

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

**DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LAS ORGANIZACIONES: UNA
HERRAMIENTA PRÁCTICA PARA LA TOMA DE DECISIONES**



Andrés Alfonso Chinchilla Córdoba

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN LIDERAZGO Y
GERENCIA AMBIENTAL

San José, Costa Rica

Enero, 2022

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Liderazgo y Gerencia Ambiental

Ing. Daniel Rodríguez Molina
PROFESOR TUTOR

Ing. Rooel Campos Rodríguez, PhD
LECTOR No.1

Ing. Jaime José Restrepo Ortiz
LECTOR No.2

Lic. Andrés Alfonso Chinchilla Córdoba
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Esta investigación es dedicada a todas las personas y situaciones que han colaborado en mi crecimiento personal y profesional, dedicada especialmente a mi madre que es mi ejemplo a seguir y al Jony por recordarme siempre que, si vas a dejar huella, que sea una huella de bienestar.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mi madre por motivarme a ser mejor, a mi familia por su apoyo, a Gaby por ayudarme a canalizar la energía, al Jony que siempre está presente; a Karla Astorga por la validación de la herramienta y a todas las personas que de una u otra forma fueron parte de este proceso, gracias gracias gracias.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE FIGURAS	vii
INDICE TABLAS	ix
INDICE GRÁFICOS	ix
ÍNDICE ABREVIACIONES	x
RESUMEN EJECUTIVO	xii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problemática	5
1.3 Justificación del problema	6
1.4 Supuestos de la investigación.	7
1.5 Restricciones.....	7
1.6 Objetivo general	8
1.7 Objetivos específicos	8
2 MARCO TEÓRICO	9
2.1 La huella ecológica.....	9
2.2 Evaluación de impacto ambiental en la organización.....	16
2.3 Sistemas y Programas de Gestión Ambiental.....	27
2.3.1 Norma INTE/ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental	29
2.3.2 Programa de Gestión Ambiental Institucional	35
2.3.3 Programa de Bandera Azul Ecológica (PBAE).....	56
2.4 Ejemplos de modelos de gestión ambiental exitosos.....	69
2.5 El liderazgo en la gerencia del desempeño ambiental.	74
3 MARCO METODOLOGICO	79
3.1 Fuentes de información.....	79
3.2 Técnicas de Investigación	81
3.3 Método de Investigación.	81
3.4 Alcance.	82
4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	83
4.1 El desempeño ambiental en las organizaciones.	83
4.2 Una herramienta práctica para la toma de decisiones.	90
4.2.1 Hoja “Generalidades”	91
4.2.2 Hoja “Plan Estratégico”	93
4.2.3 Hoja “Aspectos Ambientales”	94
4.2.4 Hoja “Riesgo”	103
4.2.5 Hoja “Consumo de Agua”	106
4.2.6 Hoja “Consumo de Energía”	107
4.2.7 Hoja “Consumo de Combustible”	109
4.2.8 Hoja “Consumo de Papel”	111

4.2.9	Hoja “Generación de residuos”	113
4.2.10	Hoja “Resumen”	115
4.3	Visualización e interpretación en la toma de decisiones de la organización	117
4.3.1	Análisis de Generalidades	117
4.3.2	Análisis del Plan Estratégico	120
4.3.3	Análisis de Aspectos Ambientales	121
4.3.4	Análisis de riesgo	122
4.3.5	Análisis de Consumo de Agua	123
4.3.6	Análisis de Consumo de Energía	126
4.3.7	Análisis de Consumo de Combustible	129
4.3.8	Análisis de Consumo de Papel	133
4.3.9	Análisis Generación de Residuos	135
4.3.10	Análisis Resumen	138
5	CONCLUSIONES	141
6	RECOMENDACIONES	144
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
8	ANEXOS	155
	Anexo 1: Cuestionario realizado por medio de google formularios	155
	Anexo 2: Correos electrónicos de personas consultadas	158
	Anexo 3: Contacto para infografías sobre el desempeño ambiental	159
	Anexo 4: Acta del proyecto final de graduación	160
	Anexo 5: Cronograma del PFG	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Economía de la Dona o Rosquilla.	3
Figura 2. Objetivos del Desarrollo Sostenible.	4
Figura 3. Huella ecológica de Costa Rica	12
Figura 4. Interrelación de indicadores ambientales en la organización.....	25
Figura 5. Implementación del PGAI en Instituciones del Estado.....	28
Figura 6. Relación entre el modelo PHVA y la norma INTE/ISO 14001:2015.....	31
Figura 7. Proceso de gestión y mejora continua para la ejecución de los PGAI...	37
Figura 8. Pasos para elaborar el PGAI.	39
Figura 9. Lista de protocolos de evaluación ambiental del PGAI.	41
Figura 10. Indicadores básicos del PGAI.	43
Figura 11. Hoja de registro de consumo de combustible fuentes móviles.	45
Figura 12. Hoja de registro de consumo de combustible fuentes fijas.	46
Figura 13. Hoja de registro de consumo de agua.	47
Figura 14. Hoja de registro de consumo de energía.	48
Figura 15. Hoja de registro de residuos separados.....	49
Figura 16. Hoja de registro de residuo de manejo especial.	49
Figura 17. Hoja de registro de residuos peligrosos.	50
Figura 18. Hoja de registro de consumo de papel.....	51
Figura 19. Hoja de resumen de gases efecto invernadero.....	52
Figura 20. Matriz de avance de PGAI.	53
Figura 21. Análisis del comportamiento de indicadores ambientales.....	54
Figura 22. Representantes de la Comisión Nacional del PBAE.	57
Figura 23. Categorías del Programa Bandera Azul Ecológica.	58
Figura 24. Ejemplo de parámetros y puntaje de evaluación.	62
Figura 25. Portada de Informe Final Categoría Cambio Climático.	63
Figura 26. Ejemplo de cuadro de consumo de combustible.....	64
Figura 27. Ejemplo de cuadro de consumo de combustible.....	65
Figura 28. Ejemplo de cuadro para evidenciar las acciones.	65
Figura 29. Ejemplo de cuadro para Educación Ambiental.	66
Figura 30. Logos de algunas categorías del Programa Bandera Azul Ecológica..	68
Figura 31. Atención de aspecto ambiental de consumo de energía.....	70
Figura 32. Ejemplo de análisis del consumo de agua (m ³ /año).....	71
Figura 33. Seis pilares del desarrollo regenerativo.	77
Figura 34. Hoja Generalidades	92
Figura 35. Hoja Plan Estratégico.....	94
Figura 36. Significancia de los aspectos ambientales.....	102
Figura 37. Riesgo de los aspectos e impactos ambientales.....	105
Figura 38. Hoja de consumo de agua.	106
Figura 39. Hoja de consumo de energía.	108
Figura 40. Hoja consumo de gasolina.....	110
Figura 41. Hoja consumo de diésel.....	111
Figura 42. Hoja consumo de papel.	112

Figura 43. Hoja generación de residuos.	114
Figura 44. Hoja Resumen	116
Figura 45. Hoja Generalidades.	119
Figura 46. Hoja Plan Estratégico.....	120
Figura 47. Análisis de la Significación de los Aspectos Ambientales	121
Figura 48. Análisis de riesgo	122
Figura 49. Análisis del consumo del agua.....	124
Figura 50. Infografía sobre el consumo del agua.	126
Figura 51. Análisis del consumo de energía.	127
Figura 52. Infografía sobre el consumo de energía.....	128
Figura 53. Análisis del consumo de gasolina.	129
Figura 54. Análisis del consumo del diésel.	130
Figura 55. Infografía sobre el consumo de gasolina.	131
Figura 56. Infografía sobre el consumo de diésel.	132
Figura 57. Análisis del consumo de papel.....	133
Figura 58. Infografía sobre el consumo de papel.	134
Figura 59. Análisis de la generación de residuos.....	136
Figura 60. Infografía sobre la generación de residuos.	137
Figura 61. Resumen de año 2020.....	139
Figura 62. Ilustración alusiva a la huella ecológica ubicada en la herramienta....	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Valores de extensión.....	97
Tabla 2.Valores de vulnerabilidad.....	98
Tabla 3.Rango de severidad.....	98
Tabla 4.Rango de magnitud.....	99
Tabla 5.Valores de frecuencia.....	100
Tabla 6.Valores de cantidad.....	100
Tabla 7.Rangos de significancia.....	102
Tabla 8.Valores de probabilidad.....	103
Tabla 9.Valores de impacto.....	104
Tabla 10.Rango para determinar el riesgo.....	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Organizaciones participantes en el cuestionario.....	83
Gráfico 2. Respuestas: ¿Qué es para usted el desempeño ambiental?	84
Gráfico 3. Respuesta: ¿Qué tan importante es para su organización conocer el desempeño ambiental?.....	85
Gráfico 4. Respuesta: ¿Con cuál modelo de gestión se refleja el desempeño ambiental en su organización?.....	86
Gráfico 5. Respuestas: ¿De qué forma se comunica el desempeño ambiental en su organización?.....	87
Gráfico 6. Respuestas: ¿De qué forma se toma en cuenta el desempeño ambiental en la toma de decisiones de su organización?.....	88
Gráfico 7. Respuestas: ¿Utilizaría una herramienta práctica que permita visualizar el desempeño ambiental y que, a su vez facilite información para la toma de decisiones en su organización?	89

ÍNDICE ABREVIACIONES

AyA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado

BM: Banco Mundial.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CO₂: Dióxido de carbono.

CO_{2eq}: Dióxido de carbono equivalente.

COPANT: Comisión Panamericana de Normas Técnicas.

DIGECA: Dirección de Gestión de Calidad Ambiental.

DCC: Dirección de Cambio Climático.

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.

EDA: Evaluación del desempeño ambiental.

ENSRVR: Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos.

ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

gha: hectárea global.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional (Traducción al español).

ISO: Organización Internacional para la Normalización (Traducción al español).

ICA: Indicadores de condición ambiental.

IDA: Indicadores de desempeño ambiental.

IDG: Indicadores de desempeño de la gestión.

IDO: Indicadores de desempeño operacional.

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Traducción al español).

kWh: Kilo watts hora.

kg: kilogramo.

LEED: Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Traducción al español).

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía, anteriormente MINAET.

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MEIC: Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

m³: Metro cúbico.

NASA: Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (Traducción al español).

NDS: Contribución Nacionalmente Determinada (Traducción al español).

ODS: Objetivo del Desarrollo Sostenible.

ONU: Organización de Naciones Unidas.

PGAI: Programa de Gestión Ambiental Institucional.

PBAE: Programa Bandera Azul Ecológica.

PSA: Pago por Servicio Ambientales.

PHVA: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

SINAMECC: Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático.

SINIA: Sistema Nacional de Información Ambiental de Costa Rica.

Ton: Toneladas.

UCI: Universidad para la Cooperación Internacional.

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica.

RESUMEN EJECUTIVO

Según los datos del Banco Mundial (BM, 2021), la población en el planeta ronda casi los 7 753 mil millones de personas y según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en Costa Rica la población al 30 de junio de 2021 era de 5 163 038 habitantes (INEC, 2021), lo cuál debería llevar a cuestionarnos si el planeta tiene los recursos para abastecer nuestras necesidades presentes y futuras.

Lo anterior, se refleja en indicadores como la Huella Ecológica, en cuyo análisis, se indica que Costa Rica para satisfacer las necesidades de su población y consumo, requiere de al menos 1,6 planetas. Ante este tipo de situaciones, a nivel país, se han establecido distintas estrategias para mejorar la gestión ambiental, estas acciones también se alinean a las estrategias a nivel mundial relacionadas al Acuerdo de París, los Objetivos del Desarrollo Sostenible y otras estrategias que se plantean para conocer y controlar el impacto ambiental, tomando en cuenta el desempeño ambiental de las organizaciones como parte de sus indicadores de desarrollo.

El desempeño ambiental es una variable generada del control de los aspectos e impactos ambientales; este se puede obtener a nivel de una persona, organización o puede tomarse en cuenta a nivel de un país o región, por lo tanto, existen deferentes modelos de gestión que buscan como garantizar la protección ambiental y comunicar sus resultados a lo interno y externo de la organización, por ejemplo en Costa Rica se puede encontrar el Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) o la norma certificación de Sistemas Gestión Ambiental INTE/ISO 14001.

La problemática de esta investigación plantea que el tema ambiental puede ser contemplado como el cumplimiento de un requisito o de imagen, dejando de lado las herramientas disponibles para su control y la importancia del desempeño ambiental; para lo que se aplicó un cuestionario a diferentes encargados o responsables ambientales de diferentes organizaciones, a fin de conocer qué se considera de este tema.

El objetivo general de esta investigación es elaborar una metodología para el análisis de los datos del desempeño ambiental, con el fin de incorporarlos en la toma de decisiones de una organización; para esto, se inicia identificando las herramientas de los sistemas y programas de gestión ambiental que demuestren su desempeño en las organizaciones, posteriormente se procede a integrar una herramienta basada en los datos del desempeño ambiental, que facilite su incorporación en la toma de decisiones de una organización y finalmente se sintetizan los datos generados mediante imágenes gráficas para su sencilla visualización e interpretación en la toma de decisiones.

Para lograr lo anterior, la investigación se basa en el análisis teórico de los sistemas y programas de gestión ambiental comúnmente utilizados en Costa Rica por organizaciones públicas y privadas, integrando los instrumentos de control de los aspectos e impactos ambientales en una hoja de cálculo que funcione como una herramienta práctica; misma que se expone como ejemplo con los datos generados por una organización pública, ubicada en la Provincia de San José, Costa Rica; en la que laboran 450 personas, distribuidos en un edificio de 7 pisos, mismas que realizan labores administrativas y visitas de inspección a diferentes puntos del país.

Se evidencia en la investigación, la existencia en Costa Rica, de diferentes opciones para mejorar la gestión ambiental y lograr visualizar el desempeño ambiental como parte de la toma de decisiones de la organización; esto se fundamenta al aplicar la herramienta práctica planteada, a fin de integrar los datos generados del control de los aspectos e impactos ambientales y representar el desempeño ambiental.

Con el análisis de los datos tabulados en la herramienta práctica de esta investigación, se logra visualizar la cantidad de información que se puede generar a partir del control de los aspectos ambientales y la importancia de conocer el desempeño ambiental.

La presente investigación podrá ser considerada por las organizaciones como una herramienta para iniciar la implementación de un modelo de gestión que le permita al líder de la organización conocer sus oportunidades y valorar el desarrollo de las diferentes estrategias según sus procesos enfocados en la mejora continua de la gestión ambiental.

La comunicación de los resultados será apoyo vital para el cumplimiento de las estrategias planteadas en la mejora ambiental, asimismo, lograr el cumplimiento de los indicadores requiere la responsabilidad de asumir un rol de liderazgo organizacional que pueda trabajar con diferentes equipos y con una visión integral de sus procesos, a fin de que se puedan entrelazar las acciones e impactos de la organización tanto a nivel social, ambiental y económico; obteniendo el máximo provecho de estas variables y generar una relación ganar - ganar entre la operación de la organización y su entorno.

La herramienta práctica propuesta requiere ser aplicada y verificada en varias organizaciones, como parte de una nueva investigación, a fin de que se pueda evidenciar su funcionamiento para cualquier organización, visualizando la gestión y el desempeño ambiental como una herramienta de mejora continua.

1 INTRODUCCIÓN

Más allá de los ecos de la pandemia por el COVID19, hay asuntos no resueltos que podrían llevar a la humanidad a una situación posiblemente más extrema que la actual; el cambio climático y la escasez de los recursos.

Esto requiere replantear los modelos económicos y de desarrollo; por lo que, algunas opciones como la Economía Circular y la Economía de la Dona, pueden entrelazar el Desarrollo Regenerativo; facilitando a los países y sus distintas organizaciones el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Acuerdo de Paris, la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Estas nuevas estrategias están enfocadas en la mejora de la gestión ambiental por medio de planes y programas, metas e indicadores para determinar el avance respectivo. Por lo anterior, la presente investigación se enfocó en la importancia de los datos del desempeño ambiental, facilitando visualizar la información por medio de una herramienta práctica; tomando a manera de referencia los datos generados por una institución pública entre los años de 2017 a 2020 en relación a sus aspectos ambientales, a fin de conocer los datos desde diferentes perspectivas para que los tomadores de decisiones lideren el camino del cambio desde un paradigma ambiental, económico y social, sin dejar de lado la interacción entre cada uno de éstos aspectos.

1.1 Antecedentes

El aumento de la población y la crisis climática, no detiene la necesidad de recursos para las actividades antropológicas, por lo tanto, se han creado una serie de indicadores para determinar la disponibilidad de los recursos, como por ejemplo el indicador de la Huella Ecológica.

Adicionalmente a este tipo de indicadores, se ha tomado conciencia sobre el impacto de las acciones antropogénicas y la necesidad de buscar nuevos modelos económicos y de desarrollo.

Un ejemplo puede ser la Economía Circular, la cual pretende “emular los sistemas naturales, promoviendo que los residuos de un sector sean aprovechados en el proceso de otros, generando menor cantidad de residuos (Díaz M, 2020).

Asimismo, se promueve a nivel mundial la valoración de la Economía de la Dona (Ratworth K, 2018), misma que busca *“representar la existencia de un espacio seguro y justo, el anillo interior de la rosquilla representa los elementos básicos de la vida que no deberían faltarle a nadie y arriba del techo ecológico, se encuentran los excesos de presión sobre los sistemas que sustentan la tierra que van más allá de los límites del planeta. Entre éstos dos límites podemos encontrar una zona óptima con una forma de rosquilla, que resulta ser un espacio a la vez ecológicamente seguro y justo para la humanidad. Además de esto, es necesario que todo ello se logre en un marco de igualdad de género, equidad social, participación política, paz y justicia”* (Granados A, 2018).

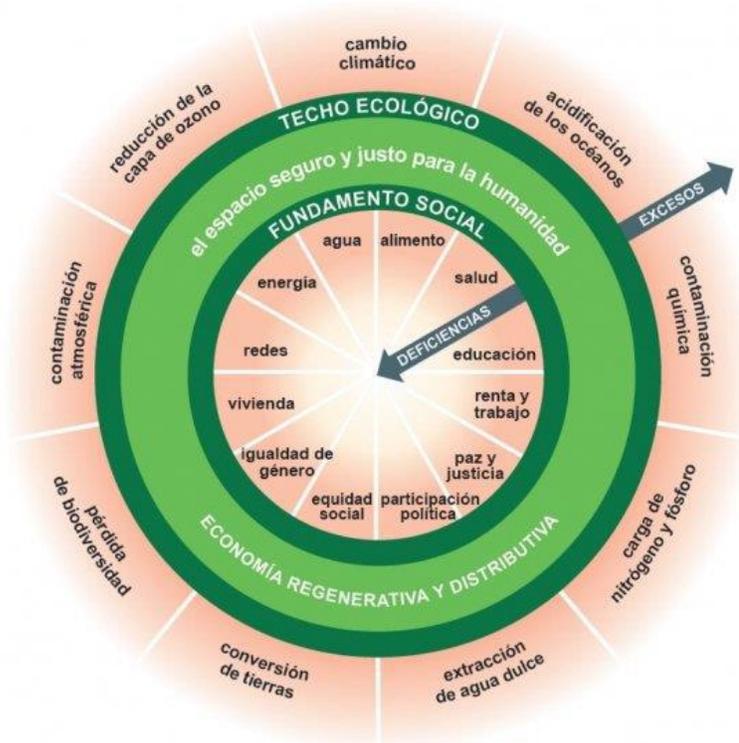


Figura 1. Modelo de Economía de la Dona o Rosquilla.
 Fuente: Elaborado por Kate Ratworth, 2018.

Estos modelos vienen a reforzar las acciones para lograr adaptarse a esta situación ambiental y a su vez, concientizan la necesidad de contar con un modelo que brinde mayor cobertura al desarrollo sostenible, como por ejemplo el desarrollo regenerativo, donde el impacto de las acciones no solo sea negativo, sino que logre contrarrestar la afectación con un mayor impacto positivo.

Lo anterior, sugiere la necesidad de que los países inclinen su mirada a buscar darle la importancia a lo establecido en el “Acuerdo de Paris”, como por ejemplo los compromisos adquiridos por los países adscritos a las Naciones Unidas, para implementar la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales buscan hacer un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030 (PNUD, 2021).



Figura 2. Objetivos del Desarrollo Sostenible.
Fuente: ODS, 2021

Costa Rica, es parte de los países comprometidos con el cumplimiento de estos objetivos, y por medio de su Plan Nacional de Descarbonización (2018-2050), busca alinearse a estas acciones, planteando una serie de políticas y estrategias públicas que con el apoyo del sector privado permitan encaminar la ruta para lograr la “carbono neutralidad” y promover una economía basada en la naturaleza.

Una herramienta integral que facilita la relación entre el ámbito social, económico y ambiental, es la gestión ambiental, por lo tanto, las organizaciones han reconocido la necesidad de contar con sistemas o programas de gestión ambiental, para mejorar sus controles sobre los aspectos ambientales.

Para garantizar la calidad y eficiencia de sus acciones, las organizaciones, en su mayoría las privadas, en algunos casos han recurrido a medios de certificación de su sistema de gestión como los son las normas ISO. Por ejemplo la creación del conjunto de normas ISO 14000, se busca que las organizaciones implementen sistemas de gestión ambiental que permitan a la organización respaldar las acciones bajo una certificación, misma que se verifica por medio de la norma ISO 14001:2015 “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso”.

A nivel estatal, esa necesidad se refleja y respalda en la Ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839; donde se indica que las instituciones de la Administración Pública, empresas públicas y municipalidades, deberán implementar sistemas de gestión ambiental en todas sus dependencias. Por tanto, en el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 37567-S-MINAET-H, se establece que los Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) son un instrumento de planificación que se fundamenta en los principios metodológicos de un Sistema de Gestión Ambiental, mismos que se deberán ejecutar de carácter obligatorio para las organizaciones públicas.

Por otro lado, a nivel voluntario, existe el Programa de Bandera Azul Ecológica (PBAE), el cual permite a las organizaciones públicas y privadas, poner a prueba sus acciones en materia ambiental por medio de una verificación anual de la reducción de sus consumos, así como el seguimiento de las evidencias en acciones de adaptación y compensación del cambio climático.

La ejecución de estas acciones genera datos que permiten determinar el desempeño ambiental de la organización; el cual es una herramienta para conocer el grado de cumplimiento de las acciones planteadas dentro de sus sistemas o programas de gestión ambiental. Sin embargo, no todas las organizaciones tienen la claridad metodológica, recurso técnico o el presupuesto necesario para aplicar estas herramientas.

1.2 Problemática

A nivel organizacional, el tema ambiental se plantea más como un aspecto de cumplimiento e imagen, pero no se valoran las herramientas ni la importancia de demostrar el desempeño ambiental.

1.3 Justificación del problema

Se parte de la necesidad de conocer la realidad de los resultados generados por la aplicación de un sistema de gestión ambiental o un programa de gestión ambiental, el cual, muchas veces puede quedarse en el cumplimiento de los requerimientos básicos y no en el aprovechamiento de los datos generados.

Según la información de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA), a nivel institucional, con la implementación de los PGAI, se han logrado recopilar y sistematizar datos de consumo, los cuales han permitido generar indicadores ambientales según los aspectos ambientales comunes entre las instituciones públicas (consumo de agua, consumo de electricidad, consumo de papel, consumo de combustible, y la generación de residuos).

Sin embargo, se indica que la información se deriva de las actividades administrativas de cada institución y no necesariamente se contemplan sus procesos productivos, siendo estos indicadores, un parámetro de referencia que depende de las condiciones de cada institución (DIGECA, 2021).

Por lo tanto, dependerá de cada organización, generar y establecer sus “indicadores ambientales óptimos de funcionamiento” (DIGECA, 2021), planteando la necesidad que las organizaciones, realicen sus propios análisis de desempeño ambiental y que esto le permita verificar no sólo el cumplimiento de metas, sino tener una base de datos para la toma de decisiones y la mejora continua.

1.4 Supuestos de la investigación.

Existe un interés generalizado para conocer el desempeño ambiental como parte de las funciones y la determinación del impacto ambiental de las organizaciones para la toma de decisiones.

1.5 Restricciones

Se tiene el alcance y el análisis teórico como restricciones de la investigación, dado a que esta es basada en los temas relacionados a las estrategias para la protección ambiental, la verificación del desempeño ambiental y la integración de una hoja de cálculo como una herramienta práctica para uso de las organizaciones.

Asimismo, la investigación tiene como limitantes:

- La generalidad del concepto del desempeño ambiental entre las distintas organizaciones.
 - El tiempo limitado a 3 meses de investigación y análisis de los aspectos teóricos.
 - La generalidad de los datos para determinar la funcionalidad de la herramienta a elaborar.
 - El uso de datos teóricos para validar la herramienta, tomados de una institución pública para los años 2017 a 2020.
-

-
- La herramienta se enfoca en los aspectos ambientales básicos de una organización.
 - La imposibilidad de dar un seguimiento al uso de la herramienta práctica propuesta.

1.6 Objetivo general

Elaborar una metodología para el análisis de los datos del desempeño ambiental, con el fin de incorporarlos en la toma de decisiones de una organización.

1.7 Objetivos específicos

- Identificar las herramientas de los sistemas y programas de gestión ambiental que demuestren su desempeño en las organizaciones.
 - Integrar una herramienta basada en los datos del desempeño ambiental, que facilite su incorporación en la toma de decisiones de una organización.
 - Sintetizar los datos generados por la herramienta mediante una metodología e imágenes gráficas para su sencilla visualización e interpretación en la toma de decisiones de la organización.
-

2 MARCO TEÓRICO

2.1 La huella ecológica.

El crecimiento de la población y la búsqueda para satisfacer sus necesidades han llevado a la sobreexplotación de los recursos; la contaminación de los procesos industriales, la afectación del cambio climático, aunado a los impactos sociales y económicos de la pandemia, aspectos que potencian la dificultad del acceso los recursos. Estas situaciones deberían sumar suficientes indicios para valorar nuestro impacto al medio ambiente, llevándonos a hacer una pausa y preguntarnos ¿cuál es la huella que deseamos dejar sobre el planeta?

La sobreexplotación de los recursos es una amenaza para muchas especies, poblaciones y ecosistemas. Según un estudio de la CEPAL, dentro de las especies más comúnmente sobreexplotadas están los peces e invertebrados marinos, los árboles y los animales cazados por su carne (CEPAL, 2015.); esta pérdida de especies y afectación a la biodiversidad podrá generar repercusiones en la recuperación y generación de productos necesarios para satisfacer la demanda de la población.

Y al igual que aumenta la demanda de los recursos, el cambio climático según el comunicado de prensa del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el mismo se está acelerando. En dicho comunicado, publicado el 9 de agosto de 2021, se menciona que a menos que se realicen cambios importantes a nuestros modelos de desarrollo, se seguirá expuesto a un mayor incremento de los impactos negativos del cambio climático, como lo es el aumento de las precipitaciones en esta región o lo drástico y extenso de los periodos de sequias en otras latitudes.

Esta situación, fundamenta la importancia de conocer los datos sobre el impacto de nuestras acciones, siendo parte de la recopilación y seguimiento de estos datos los indicadores relacionados a la Huella Ecológica.

Según Giselle Lutz, química y miembros de la Comisión de Carbono Neutro de la Universidad de Costa Rica, la medición de este indicador *"Involucra (por habitante) el volumen de aire limpio, la cantidad de agua potable, la cantidad la superficie marina para proveer alimento acuático y la cantidad de suelo para: proporcionar alimento, proteger los ecosistemas y la biodiversidad, para proveer la energía que se consume y la infraestructura (vivienda, salud, educación, transporte, servicios...)"* (Lutz, 2017).

Por lo tanto, el cálculo de la huella ecológica se compone del análisis de datos y la aplicación de fórmulas matemáticas, que analizan el costo ambiental de producción de los recursos que consume una persona en promedio en un año y el área para absorber sus residuos. Este cálculo puede considerar (Atab., 2014):

- a) Área de cultivos necesaria para producir los vegetales que se consumen (frutas, verduras, legumbres, semillas, etc.).
 - b) Superficie de pastos requerida para el crecimiento de ganado a fin de producir carne, huevos, leche, derivados lácteos y otros productos de origen animal.
 - c) Área de bosques necesaria para producir madera y papel.
 - d) Superficie de mar productivo, de donde se obtienen los pescados y mariscos que se consumen.
 - e) Superficie de terreno construido para uso habitacional, educativo, de transporte, comercial, industrial, recreativo, etc., en zonas urbanas y de infraestructura.
-

-
- f) Área de absorción de CO₂ o superficie de bosque necesaria para la captura de emisiones de carbono debidas al uso de combustibles fósiles para la producción de electricidad, de bienes y servicios, las emisiones generadas por la energía utilizada en la distribución y comercialización de productos, así como las producidas por el transporte cotidiano y los viajes.

Para calcular estas superficies, se analizan datos y factores de equivalencia que traducen a un tipo específico de terreno, en la unidad universal para el área productiva, donde los resultados se establecen en medidas de superficie comparables entre sí; definidas como hectárea global (gha) (Atab., 2014), las cuales algunas organizaciones las han llamado unidades planetarias

Según Lenin Corrales (Corrales, 2012), este indicador, también permite conocer la deuda ecológica; la cual representa la diferencia que se obtiene al comparar el territorio disponible (biocapacidad) con el uso de los recursos efectuado por la población en un año determinado (huella ecológica).

Actualmente, la organización Global Footprint Network (Global Footprint Network, 2021), permite por medio de su calculadora de la huella ecológica, acceder al análisis de este tipo de datos, misma que genera una serie de resultados, entre los que destacan la equivalencia de cantidad de planetas que se requieren para satisfacer la necesidad de un individuo o población durante un año.

Dicho instrumento, actualmente cuenta con datos hasta el año 2017. A modo de ejemplo, utilizando esta calculadora, para el año 2017, se generaba una huella ecológica a nivel mundial, equivalente a la necesidad de consumir 1,73 planetas; para China el equivalente de 2,32 planetas y para Costa Rica de 1,61 planetas para satisfacer sus necesidades.

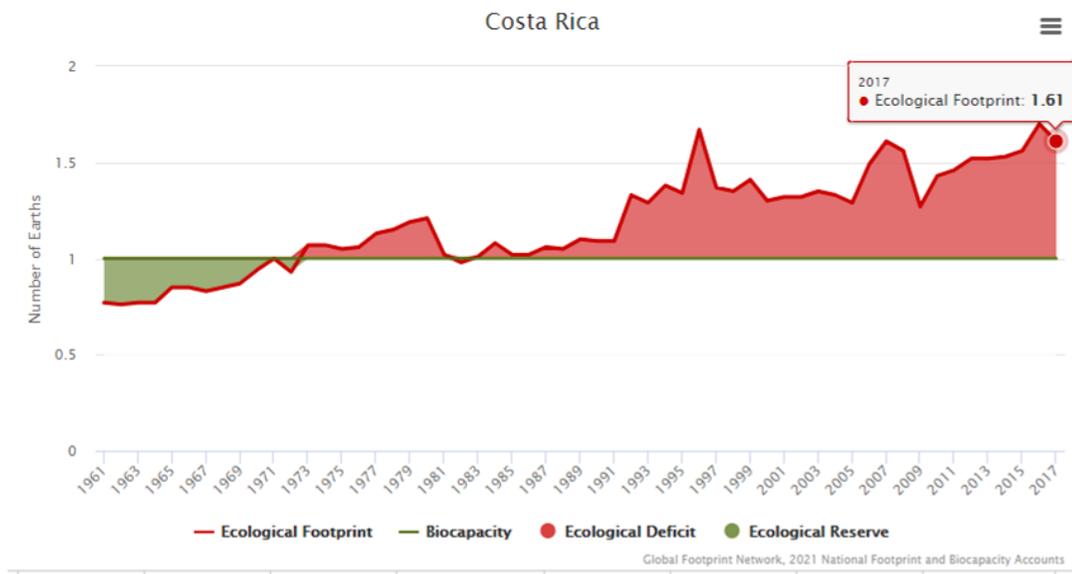


Figura 3. Huella ecológica de Costa Rica

Fuente: Global Footprint Network, 2021

Estos datos, facilitan a las organizaciones analizar su impacto y establecer medidas para mejorar las acciones en pro de la mejora ambiental. Esta puede ser utilizada para un análisis a nivel de las organizaciones y también de la sociedad civil, dada su practicidad y fácil interpretación de los resultados.

La aplicación se encuentra disponible en el siguiente enlace <https://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator>.

Con base en estos datos y resultados, la organización Global Footprint Network, establece el “Día del sobregiro”, donde se marca la fecha en que la demanda de recursos y servicios ecológicos de la humanidad en un año determinado excede lo que la Tierra puede regenerar durante ese año. Según dicha organización, para el año 2021, el “Día del sobregiro” se dio el 29 de julio del presente año. Para acceder a esta información se puede revisar la página <https://www.overshootday.org/2021-calculation/>.

Con ésta información, los tomadores de decisiones pueden interpretar los datos para establecer sus acciones de desarrollo y política, lo cual es clave en momentos donde los recursos son limitados.

Valga indicar que también existen mecanismos para hacer análisis más específicos; como el la Huella de Agua y la Huella de Carbono, los cuales se van actualizando e integrando para tener datos más exactos sobre el impacto de las acciones antropogénicas.

La Huella de Carbono, se define como la sumatoria de las emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de dióxido de carbono equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$) (Chile, 2021). Por lo tanto, facilita conocer el impacto de las emisiones que están generando y así determinar las estrategias para buscar como disminuir su generación e impacto.

Este indicador se representa en términos de CO_2 , porque este es el gas más abundante entre los Gases Efecto Invernadero y se utiliza como referencia en la medición del resto de los elementos (Greenpeace, 2021).

Como parte de las necesidades de conocer este tipo de datos, se han creado calculadoras digitales, que funcionan según los datos de consumo de energía, consumo de combustibles y consumo de recursos asociados. Por ejemplo, la calculadora de la organización Carbon Footprint (Carbon Footprint, 2021), permite conocer el impacto de la organización en términos de carbono y realizar una compensación por medio de una inversión validada mediante una certificación.

Esta aplicación está disponible en la página web: <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>; asimismo, se pueden encontrar en internet algunos pasos para hacer los cálculos y distintas calculadoras que facilitan dicho análisis.

En Costa Rica, se han desarrollado este tipo de calculadoras que funcionan analizando las mismas variables de consumo de las calculadoras anteriores, por ejemplo, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), cuenta con una calculadora para conocer la cantidad de emisiones generadas según los datos de consumo de energía, combustible, uso gases refrigerantes, entre otros.

Dicha herramienta cuenta con la opción de compensar las emisiones por medio de la compra de créditos de carbono, los cuáles se utilizan como un aporte al financiamiento del programa Pago por Servicio Ambientales (PSA).

El PSA, consiste en un reconocimiento financiero por parte del Estado, para los propietarios de bosques y plantaciones; por los servicios ambientales que estos espacios proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente. De esta forma se incentiva a que las personas u organizaciones puedan compensar sus emisiones y al mismo tiempo, apoyar este tipo de acciones que buscan la conservación y mejora ambiental. Esta herramienta está disponible en <https://www.fonafifo.go.cr/es/calculadora/>.

A nivel de recursos hídricos, existe la Huella Hídrica o Huella de Agua, misma que, según el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), “es una métrica con las que se cuantifican los impactos ambientales relacionados con este recurso. Se puede medir en volumen de líquido consumido y/o contaminado durante la producción de un bien en un lugar y con una temporalidad determinada” (INTECO, 2019).

En este caso, el concepto se asocia a la norma INTE/ISO 14046:2015, Gestión ambiental. “Huella de agua. Principios, requisitos y directrices”; sin embargo, existen herramientas digitales, enfocadas en datos que no necesariamente requiera de la certificación de una norma.

La huella hídrica, analiza el consumo y disponibilidad de los recursos hídricos, tomando en cuenta algunos detalles como son la cantidad de horas que se utiliza la ducha, el tipo de inodoro, la cantidad de veces que se utiliza dicho inodoro, la cantidad de alimentos procesados que se consumen, el tipo de mecanismo para el lavado del vehículo, entre otros aspectos que se relacionan al uso del agua por día o por semana.

Por ejemplo, existe la calculadora de la organización GRACE Communications Foundation (GRACE, 2021), la cual ilustra cómo las acciones cotidianas, como el ducharse, lavar los platos hasta regar el jardín, así como la generación de bienes y servicios, requieren y generan un impacto al recurso hídrico.

Dicha herramienta, cuenta además con enlaces a más de 100 consejos para ahorrar agua. La herramienta está disponible en <https://www.watercalculator.org/wfc2/esp/>. Se debe aclarar, que ésta herramienta se basa en los promedios y aproximaciones nacionales de los Estados Unidos, por lo tanto, sus resultados deben considerarse una estimación, sin embargo, permite determinar un patrón de consumo.

Otra herramienta, es la generada por la Alcaldía de Santiago de Cali (Colombia), la cual permite hacer un análisis del consumo del agua y determinar la huella de agua. Una vez aplicada, se facilitan algunas recomendaciones para disminuir el impacto asociado al uso del recurso hídrico. La herramienta se encuentra disponible en <https://huelladeciudades.com/AppHHCali/main.html>.

Finalmente, todas estas herramientas facilitan determinar de forma resumida e ilustrativa la huella ecológica de las acciones humanas, generando una serie de datos e indicadores que permitan conocer una estimación del impacto ambiental de un individuo u organización, lo cual podrá incidir en la toma de decisiones en relación al desarrollo de sus actividades.

Independientemente del tipo de calculadora o nombre que se le asigne al detalle específico que se desea analizar para generar los resultados, es necesario la recopilación de los datos que reflejan éstas variables, por lo tanto, será también indispensable, establecer medios de control que permitan dar un seguimiento a las acciones.

Estos medios de control se pueden establecer por políticas, programas o sistemas ambientales con sus respectivos objetivos, metas, indicadores que permitan generar datos, facilitando la evaluar ambiental de las operaciones relacionadas a contrarrestar el impacto ambiental ocasionado.

2.2 Evaluación de impacto ambiental en la organización.

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992, el mecanismo de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) fue aceptado y divulgado ampliamente a nivel mundial, y se exigió su incorporación en las agendas políticas de los países, siendo considerado, por los países miembros como herramienta indispensable de política pública ambiental (Perevochtchikova, 2012,).

En Costa Rica, el Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC; se define la

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como el procedimiento administrativo científico-técnico que permite identificar y predecir cuáles efectos ejercerá sobre el ambiente, una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones. Donde el análisis se realiza, por medio de una evaluación inicial, un estudio de los impactos ambientales y el establecimiento de mecanismos de seguimiento y control.

La evaluación de impacto ambiental, debe de considerar en su proceso el análisis de diversos aspectos biofísicos (la degradación de ecosistemas, la pérdida de especies, el cambio en la resiliencia, etc.), y antropogénicos (en relación con la vulnerabilidad social, la reversibilidad de impactos y las consecuencias económicas, entre otros) (Perevochtchikova, 2012); por lo tanto, una organización deberá valorar sus impactos ambientales durante su proceso de formulación, operación y desarrollo de sus actividades.

A nivel de políticas públicas, se dice que no existe un procedimiento formalizado para la conformación de indicadores ambientales y cada país ha seguido vías distintas, las cuales generalmente aplican los siguientes pasos metodológicos (Perevochtchikova, 2012):

1. Definir objetivos y metas del sistema de indicadores.
 2. Estructurar analíticamente el sistema y seleccionar los temas.
 3. Revisar la experiencia internacional y nacional al respecto.
 4. Desarrollar la propuesta de indicadores.
 5. Revisar, analizar y evaluar públicamente la propuesta.
 6. Afinarla y probarla.
-

Por lo tanto, a nivel de políticas públicas, existen gran cantidad de indicadores ya establecidos, a fin de que los países puedan ajustarse a sus metodologías y buscar cumplir con los requerimientos según sus posibilidades.

Estos indicadores se han establecido en un “Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”; el cual se encuentra disponibles en la página web de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Como parte de las acciones para verificar el cumplimiento de estos indicadores, en Costa Rica, se creó el Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC), mismo que tiene la función de recopilar la información para medir el avance en el cumplimiento de las metas climáticas del país, las cuales se reflejan en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y sus políticas. Asimismo, existe el Sistema Nacional de Información Ambiental de Costa Rica (SINIA), en dicho sistema es posible consultar los distintos indicadores, estadísticas, mapas e informes ambientales oficiales del Gobierno de Costa Rica.

De esta forma se busca dar seguimiento a lo establecido en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés), presentada voluntariamente ante la Convención Marco de la ONU para el Cambio Climático, en la que se compromete a un presupuesto máximo de emisiones netas en el periodo 2021 al 2030 de 106.53 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}) incluyendo todos los gases y todos los sectores cubiertos por el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero correspondiente (DCC, 2021).

El establecimiento de estas metas e indicadores hace necesario que todas las instituciones públicas promuevan acciones de control y monitoreo ambiental,

asimismo, esto llevará a la necesidad de incluir a las organizaciones privadas, para poder facilitar el cumplimiento del reto planteado.

Por lo tanto, las organizaciones privadas, pueden asociar sus actividades a estos indicadores, a fin de alinearse con las políticas públicas y demostrar su compromiso ambiental.

A nivel organizacional, la evaluación ambiental deberá partir de un análisis de sus actividades, entorno y procesos, para determinar sus aspectos e impactos ambientales, con el fin de establecer objetivos y metas con sus respectivos indicadores de cumplimiento y de esta forma pueda determinar su desempeño ambiental.

Según la norma INTE/ISO 14001:2015, un aspecto ambiental es un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.

Estos aspectos ambientales pueden variar según las actividades y ubicación de la organización, sin embargo, por lo general se tienen los siguientes aspectos ambientales:

- Consumo de agua.
 - Consumo de energía.
 - Consumo de combustible.
 - Generación de residuos.
 - Generación de aguas residuales.
 - Generación de emisiones al aire.
 - Generación de ruido.
-

Los aspectos ambientales forman parte de los procesos de la organización, los cuales pueden generar impactos ambientales. Según el Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC; un impacto ambiental, se define como el efecto que una actividad, obra o proyecto, o alguna de sus acciones y componentes tienen sobre el ambiente o sus elementos constituyentes.

Asimismo, se indica en dicho Reglamento, que el impacto puede ser de tipo positivo o negativo, directo o indirecto, acumulativo o no, reversible o irreversible, extenso o limitado, entre otras características propias del impacto y la organización.

Algunos impactos negativos relacionados a los aspectos ambientales indicados anteriormente pueden ser:

- Agotamiento del recurso.
- Contaminación del suelo.
- Contaminación del aire por emisiones.
- Contaminación del aire por ruido.
- Contaminación del agua.

Por otro lado, algunos impactos ambientales positivos, que se pueden generar por el control de los aspectos ambientales, pueden ser:

- Ampliación de zonas de protección.
 - Remediación o recuperación del suelo.
 - Protección del recurso hídrico.
 - Control de contaminación (aire, agua, suelo).
 - Aprovechamiento de recursos.
 - Sensibilización ambiental.
-

Sin embargo, como se indicó anteriormente, los aspectos e impactos ambientales pueden depender de la condición ambiental del medio y el desarrollo de las actividades de la organización; por lo tanto, es necesario que la organización determine su alcance y aspectos ambientales para establecer una política ambiental.

Para definir los impactos ambientales, la organización podrá utilizar diferentes matrices que permitan evaluar las condiciones de los aspectos ambientales, las actividades e impactos que pueda generar. Algunos ejemplos de estas matrices son:

- **Matriz de Leopold:** Esta define la existencia de una interacción entre una acción y un elemento ambiental, determinado según la magnitud e importancia que se determina por el análisis de un grupo de expertos multidisciplinarios (Maza, 2007).
 - **Matriz causa efecto:** Consiste en la vinculación de un listado de acciones de un proyecto, con otro de factores ambientales o indicadores de impacto ambiental determinadas por un grupo multidisciplinario (Maza, 2007).
 - **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales:** esta es conocida como la matriz MIIA, esta incluye una serie de variables con sus respectivos valores, los cuales se deberán relacionar con las actividades del proyecto para determinar la importancia del impacto ambiental y establecer las medidas de mitigación, prevención o compensación. Estas variables son (Hidroar, 2015):
 - Signo \pm =Naturaleza del impacto.
 - I = Importancia del impacto.
 - i = Intensidad o grado probable de destrucción.
-

- EX = Extensión o área de influencia del impacto.
- MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.
- PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.
- RV = Reversibilidad.
- SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.
- AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo.
- EF = Efecto (tipo directo o indirecto).
- PR = Periodicidad.
- MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

Fórmula para determinar la importancia:

$$I = 3IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

De esta forma, la organización puede determinar cuáles son los aspectos e impactos ambientales más importantes y significativos a fin de establecer las acciones para mitigar, prevenir y compensar.

Valga indicar, que la mayoría de estas herramientas por lo general se aplican antes de ejecutar las obras u operaciones de los proyectos, pero se pueden utilizar en cualquier etapa de proyecto para volver a evaluar la condición según el avance del proyecto o proceso. Asimismo, se pueden combinar para tener un mayor respaldo para la toma de decisiones en relación a las acciones para gestionar el aspecto e impacto ambiental.

Para determinar el control y seguimiento de los aspectos e impactos ambientales, es necesario establecer objetivos, metas e indicadores ambientales que permitan determinar el desempeño ambiental de la organización, por lo tanto, la norma INTE/ISO 14031:2015 “Evaluación del desempeño ambiental. Directrices”; podrá

ser un aliado para determinar qué criterios se deben tomar en cuenta para la formulación de los controles e indicadores respectivos.

Según dicha norma, la evaluación del desempeño ambiental (EDA) permite a las organizaciones medir, evaluar y comunicar su desempeño ambiental a través de indicadores clave de desempeño, los cuales deberán estar basados en información confiable y verificable, que se podrá integrar a otras herramientas de gestión ambiental (INTE/ISO 14031:2015).

El desempeño ambiental se refiere a los resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales; para esto, es necesario establecer indicadores por medio de una expresión específica que proporcionen datos sobre los cuales se pueda determinar su cumplimiento (INTE/ISO 14031:2015).

Por lo anterior, se debe plantear metas ambientales, las cuales son los requisitos detallados y aplicados a la organización, que proviene de los objetivos ambientales, mismos que parten de la Política Ambiental, en coherencia con el fin que la organización desea cumplir (INTE/ISO 14031:2015).

Como parte de la evaluación del desempeño, con la información generada, se podrá (INTE/ISO 14031:2015):

- Revisar y mejorar la eficiencia y la eficacia.
 - Identificar oportunidades estratégicas.
 - Evaluar el cumplimiento o el riesgo de incumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales.
 - Informar y comunicar el desempeño ambiental.
-

La norma establece distintos tipos de indicadores, los cuales van a relacionarse según las actividades de la organización. Se mencionan los indicadores de condición ambiental (ICA), que hacen referencia a las condiciones del entorno que puede impactar la organización; y los indicadores de desempeño ambiental (IDA), relacionados directamente a los aspectos ambientales de la organización (INTE/ISO 14031:2015).

Los IDA, se pueden dividir en dos tipos de indicadores (INTE/ISO 14031:2015):

- Los indicadores de desempeño de la gestión (IDG) que proporcionan información sobre los esfuerzos de la dirección para influenciar el desempeño ambiental de la dirección de la organización.
- Los indicadores de desempeño operacional (IDO) que proporcionan información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de una organización.

El análisis de estos indicadores permitirá conocer la gestión de los aspectos ambientales significativos de una organización y demostrar los resultados la gestión ambiental de la organización.



Figura 4. Interrelación de indicadores ambientales en la organización.

Fuente: INTE/ISO 14031:2015

En la figura anterior, se refleja cómo las actividades de la organización se relacionan con su contexto por medio de los indicadores de condición ambiental; donde los indicadores de gestión y operacionales se encuentran inmersos en los procesos, en los que intervienen aspectos de entradas y salidas; que también podrán asociarse con las partes interesadas. Esta interrelación, podría resumir la importancia de conocer el desempeño ambiental y las acciones relacionadas a su gestión dentro de la organización.

Según la norma, estos indicadores pueden estar asociados a la mejora continua y los pilares de la sostenibilidad, por lo tanto, la organización deberá garantizar que la información sea de relevancia, íntegra, coherente, exacta y transparente. De esta

manera, los datos generados, podrán ser utilizados para comunicar de forma interna o externa, además, de que permitan a los tomadores de decisiones conocer el efecto que estos tienen sobre otros elementos de la organización.

Entre los aspectos que se deben tomar en cuenta para establecer los indicadores del desempeño, la organización debería considerar si son (INTE/ISO 14031:2015):

- Adecuados a los esfuerzos de la dirección de la organización, su desempeño operacional o la condición ambiental.
- Útiles para medir el desempeño frente a los criterios de desempeño ambiental de la organización.
- Pertinentes y comprensibles para las partes interesadas internas y externas.
- Obtenibles de una manera rentable y a tiempo.
- Representativos del desempeño ambiental de la organización.
- Medibles en unidades apropiadas para el desempeño ambiental.

Para el análisis de estos indicadores, se deberá determinar cuál es la función de los mismos dentro de la organización. Esto incluye, definir el enfoque en el que se va a utilizar, los cuales, según la norma puede ser un enfoque causa - efecto, enfoque según nivel de riesgo (financiero, ambiental, humano), enfoque acorde al ciclo de vida o bajo un enfoque reglamentario o voluntario (INTE/ISO 14031:2015).

La evaluación del desempeño ambiental, se deberá plantear según el modelo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) (INTE/ISO 14031:2015), por lo tanto, requerirá de un proceso que integre este funcionamiento, siendo los sistemas y programas de gestión ambiental, un complemento importante, ya que permiten a la organización, establecer acciones y estrategias que garanticen verificar el cumplimiento de sus objetivos, metas y desempeño ambiental.

2.3 Sistemas y Programas de Gestión Ambiental.

La gestión ambiental, es una herramienta integral que facilita la relación entre el ámbito social, económico y ambiental, por lo tanto, las organizaciones han reconocido la necesidad de contar con sistemas o programas de gestión ambiental, para mejorar sus controles sobre los aspectos ambientales, los cuales puedan presentar impactos ambientales negativos y positivos.

Por lo tanto, se dice que la *“certificación de sistemas de gestión de la calidad y de medio ambiente, bajo las normas ISO 9001 e ISO 14001 respectivamente, se han convertido en una herramienta de ventaja competitiva que las empresas están usando para poder vender productos y servicios en los mercados internacionales.”* (CEGESTI, 2007).

Las normas ISO, son normas internacionales de carácter voluntario, homologadas por los diferentes países para su verificación y uso. En el caso de Costa Rica, estas son homologadas por el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), el cual es el Ente Nacional de Normalización y representante de Costa Rica ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización ISO, IEC, COPANT (INTECO, 2021), lo que permite facilitar el acceso y verificación de estas normas para las distintas organizaciones.

Según datos referidos por la funcionaria de INTECO, Karina Solano, para el año 2021, se certificaron 78 organizaciones con la norma INTE/ISO 14001:2015; con la que se verifica la implementación de un sistema de gestión ambiental en organizaciones públicas y privadas. No obstante, se podrán encontrar en Costa Rica otras organizaciones certificadas por entes internacionales y que no están contempladas en esta investigación, pero que son parte de los medios para la mejora ambiental.

A nivel estatal, se han planteado opciones para mejorar la gestión ambiental de las organizaciones públicas, razón por la cual, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), estableció en el año 2007, la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA), misma que cuenta con un área específica para los Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), y que es la encargada de la verificación del Decreto N° 36499, Reglamento sobre la elaboración e implementación de los Programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica.

Según los datos de la página web de la DIGECA, Para el segundo semestre del año 2019, se implementó un total de 158 PGAI en instituciones públicas, lo que representa un 69% del cumplimiento de la presentación de programa, situación que se detalla en la siguiente figura:

Categoría de instituciones públicas ⁽¹⁾	Total de instituciones	No. de instituciones con PGAI	Porcentaje de cumplimiento
Ministerios	18	18	100%
Sector Público Descentralizado Institucional	115	78	67,80%
Sector Público Descentralizado Territorial	89 ⁽²⁾	56	62,90%
Otros ⁽³⁾	6	6	100%
Total	228 ⁽⁴⁾	158 ⁽⁵⁾	69,30%

Notas:

(1): De acuerdo con el Listado de instituciones públicas costarricenses según naturaleza jurídica de MIDEPLAN 2019.

(2): Municipalidades y Concejos municipales de distrito.

(3): Poder legislativo, poder judicial, organismo electoral y órganos del poder legislativo.

(4): No se contabilizan órganos adscritos

(5): En total se han entregado 186 PGAI ante MINAE, algunos de ellos por parte de órganos adscritos que lo han presentado por separado a la institución a la cual pertenecen.

Fuente: Base de Datos PGAI, DIGECA (corte al 31/12/2019)

Figura 5. Implementación del PGAI en Instituciones del Estado.

Fuente: DIGECA, 2021.

Asimismo, a nivel nacional, bajo estos mismos modelos, existe el Programa de Bandera Azul Ecológica (PBAE), el cual promueve la organización de comités locales para trabajar en acciones para proteger el ambiente y la salud pública, a fin

de obtener un beneficio para las presentes y futuras generaciones. Este es un galardón gratuito y voluntario; en el cual, según la página web del Programa se cuentan con más de 5000 comités participantes en las diferentes categorías para el año 2021.

Existen otros programas y certificaciones ambientales en Costa Rica, como son el Programa País Carbono Neutral, el Programa Sello de Calidad Sanitaria, la Certificación LEED y la marca país Esencial Costa Rica, los cuales se pueden relacionar al desempeño ambiental de una organización, sin embargo, al ser programas con acciones y actividades muy específicas no se incluirán en la presente investigación.

Se analiza a continuación los sistemas y programas de gestión ambiental que se consideran más aplicados en Costa Rica.

2.3.1 Norma INTE/ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental

Los sistemas de gestión ambiental, son una herramienta para administrar o gestionar los aspectos ambientales, que facilitan verificar el cumplimiento de los requisitos legales vinculante con la organización, permitiendo abordar los riesgos y oportunidades (INTE/ISO 14001:2015); por tanto, en su mayoría parten del cumplimiento y verificación de un listado de requerimientos, como es el caso de la norma INTE/ISO 14001:2015 “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.”, misma que permite a las organizaciones, certificar su proceso de gestión ambiental como parte de la garantía de sus acciones en la protección ambiental.

Dicha norma establece una serie de requisitos que permiten a la organización, ajustar su sistema de gestión ambiental al logro de los objetivos ambientales, la mejora del desempeño ambiental y el cumplimiento de los requisitos legales, todo lo anterior, basado en la política ambiental de la organización.

La norma es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza. Se aplica según los aspectos ambientales que determine la organización y que pueda controlar o influir en ellos, considerando una perspectiva de ciclo de vida, sin embargo, valga resaltar que la norma no establece los criterios de desempeño ambiental de la organización (INTE/ISO 14001:2015).

Esta norma, establece que la organización debe analizar sus procesos mediante el modelo de Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), con el fin de garantizar una mejora continua de sus acciones, donde uno de sus requisitos es establecer un análisis del contexto de la organización, sus actores internos y externos, con el fin de definir el alcance de su sistema de gestión ambiental.

Una vez definido su alcance, la organización deberá establecer el rol de liderazgo para la ejecución de las acciones, estableciendo por medio de una política ambiental, el compromiso de toda la organización, mediante la cual se establecen los objetivos, metas y sus indicadores ambientales relacionados a los requisitos legales y aspectos ambientales. Éstos serán verificados por medio de la planificación, toma de conciencia y comunicación; garantizando la documentación, operación y control del proceso en relación al sistema de gestión ambiental, para finalmente evaluar el desempeño mediante acciones de seguimiento, medición y evaluación de los indicadores ambientales establecidos.



Figura 6. Relación entre el modelo PHVA y la norma INTE/ISO 14001:2015.

Fuente: INTE/ISO 14001:2015

Según la figura anterior, es necesario que la organización determine un rol de liderazgo, que le permita conocer su relación con el contexto y las partes interesadas tanto internas como externas, a fin de plantear las acciones enfocadas en la mejora continua y el cumplimiento de los resultados previstos dentro del sistema de gestión.

Esto se deberá enmarcar dentro de la Política Ambiental, la que se define en la norma, como *“Las intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental como las expresa formalmente su alta dirección”* (INTE/ISO 14001: 2015); por lo tanto, esta podrá funcionar como un respaldo de las acciones de prevención, mitigación y compensación de sus impactos ambientales, a efectos de establecer objetivos, metas e indicadores que permitan monitorear y determinar el desempeño ambiental.

Como parte de estos requisitos de establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental para cumplir con los resultados previstos y la mejora de su desempeño ambiental, la organización deberá determinar sus aspectos ambientales, que tengan o puedan tener un impacto ambiental relevante; por lo tanto, estos serán los aspectos ambientales significativos.

Para determinar los aspectos ambientales se deberá tomar en cuenta lo siguiente (INTE/ISO 14001:2015):

- Los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificados, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.
- Las condiciones anormales y las situaciones de emergencia razonablemente previsibles.

Es importante indicar, que la norma no establece bajo qué tipo de metodología se establezcan estos aspectos, pero si indica que deben hacerse mediante el uso de criterios establecidos previamente por la organización, teniendo respaldo de la información y comunicación relacionada. Asimismo, deberán integrar a los diversos procesos, tales como diseño y desarrollo, compras, recursos humanos, ventas; entre otros.

Como parte de la planificación y control de los aspectos ambientales significativos, se deberán establecer los objetivos ambientales, los cuales según la norma deben ser coherentes con la política ambiental, medibles, objeto de seguimiento, deben de comunicarse y actualizarse.

Para garantizar el logro, la organización deberá establecer las acciones a realizar, los responsables competentes, los plazos y recursos relacionados para cumplir con los objetivos planteados. La norma establece que la organización debe de dar seguimiento a su desempeño ambiental, por lo tanto, establece que debe contemplar lo siguiente (INTE/ISO 14001:2015):

- Determinar los aspectos que necesitan seguimiento y medición.
- Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para asegurar resultados válidos.
- Los criterios contra los cuáles la organización evaluará su desempeño ambiental, y los indicadores apropiados.
- Cuándo se debe llevar a cabo el seguimiento y la medición.
- Cuando se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.

Para estas acciones, la norma establece la necesidad de realizar auditorías periódicas que permitan evaluar su desempeño ambiental y la eficacia del sistema de gestión ambiental.

Una vez evaluado el sistema, se deberá de comunicar a las partes responsable de las acciones los resultados del desempeño ambiental, donde la alta gerencia será parte de los actores involucrados en la revisión, con el fin de identificar las oportunidades de mejora del proceso y establecer las acciones para las partes involucradas en la búsqueda de la mejora continua del sistema de gestión ambiental.

Como complemento para asegurar el cumplimiento de la norma INTE/ISO 14001:2015, el conjunto de normas INTE/ISO 14000 cuenta con otras normas y guías para aplicar al sistema de gestión ambiental, como, por ejemplo:

-
- INTE/ISO 14004:2016. Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre la implementación.
 - INTE/ISO 14005:2020. Sistemas de gestión ambiental — Directrices para un enfoque flexible de la implementación por fases.
 - INTE/ISO 14006:2020. Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño
 - INTE/ ISO 14031:2015. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices.
 - INTE/ISO 14044:2007/ENM 1:2018. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices.
 - INTE/ISO 14063:2021. Comunicación ambiental. Directrices y ejemplos
 - INTE/ ISO 14064:1019. Gases de efecto invernadero.
 - INTE/B1:2009. Gestión ambiental. Análisis y evaluación del riesgo ambiental.

De esta forma, las organizaciones por medio de la norma INTE/ISO 14001:2015, pueden demostrar la implementación de su sistema de gestión y su desempeño ambiental, mismo que es verificado por un ente externo a fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos, y de ésta forma, evidenciar la protección del ambiente según los aspectos e impactos ambientales determinados.

La certificación de esta norma, conlleva una inversión durante todo su proceso de implementación y verificación, así como para su validación periódica, lo cual puede generar, que para muchas organizaciones no sea una opción viable, tal es el caso de las instituciones públicas o algunas pequeñas o medianas empresas; por lo tanto, se han establecido otras opciones que cuenten como base la inclusión de estos requisitos, a fin de facilitar estos procesos y permitir un desarrollo de las actividades en relación positiva con el entorno.

2.3.2 Programa de Gestión Ambiental Institucional

Un 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, en el cual se priorizan y establecen medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de los impactos ambientales, mismos que deberá contemplar el principio de mejora continua (MINAE, 2011).

El establecimiento del PGAI, requiere de una planeación basada en el ciclo de mejora continua, donde las acciones se concretarán en forma de objetivos y metas ambientales que formarán parte del proceso. Este proceso se basa en el modelo de gestión ambiental de la norma INTE/ISO 14001, y aunque para la ejecución del PGAI no se requiere seguir estrictamente una norma certificable, sí se plantea seguir el marco lógico y organizacional que presentan los sistemas de gestión ambiental en general (MINAE, 2021).

Como parte del cumplimiento del reglamento para los PGAI, las instituciones deben de conformar una Comisión Institucional, que esté integrada por representantes de diferentes departamentos y deberá establecer una persona responsable de la coordinación del PGAI.

El reglamento sobre la elaboración e implementación de los Programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica, N° 36499, establece las siguientes funciones para la Comisión:

- Analizar los diagnósticos o evaluaciones necesarias para conocer el estado en que se encuentra la organización, respecto de 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.
 - Elaborar el PGAI y presentarlo al Jerarca para su revisión y aprobación.
 - Elaborar y remitir los informes que solicite el MINAE.
 - 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 MINAE.
 - Coordinar con las instancias internas de la institución lo correspondiente a la elaboración, desarrollo, implementación, divulgación de los PGAI, así como la capacitación de los funcionarios respecto a temas de gestión ambiental inherentes al quehacer institucional.

Estas acciones requerirán de una coordinación y programación respectiva para cumplir con los informes semestrales y los requerimientos indicados para la evaluación anual por parte de la DIGECA.

De esta forma, a nivel estatal, según la Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica (MINAE, 2011), se espera que los PGAI permitan a las instituciones, mejorar el desempeño ambiental reduciendo y controlando los problemas de contaminación ambiental que se derivan de sus actividades dentro de un modelo de gestión integrador, que además tiene como componentes transversales los siguientes: a) capacitación y comunicación; b) adquisición de bienes y transferencia tecnológica; y c) métrica.

Las organizaciones públicas deberán establecer modelos de gestión que permitan integrar dichas estrategias y ser ejemplo para otras organizaciones. Por lo tanto, según la definición de la guía, la gestión de calidad ambiental *“consiste en el desarrollo de estrategias y acciones para prevenir, mitigar, restaurar o compensar*

los impactos al ambiente propios del quehacer institucional, mejorando su desempeño ambiental y promoviendo a su vez el fortalecimiento de una mayor conciencia ambiental” (MINAE, 2011).

Parte de esa gestión de calidad, requiere de datos y la métrica de consumos, por lo tanto, se establece que los PGAI deben incluir la cuantificación de las acciones, estableciendo que el “objetivo de la métrica es disponer de un conjunto de indicadores medibles, confiables, reportables y verificables que sirvan para conocer la situación ambiental institucional” (MINAE, 2011). Asimismo, esta acción busca establecer un estándar para comparar el desempeño de las diferentes organizaciones.

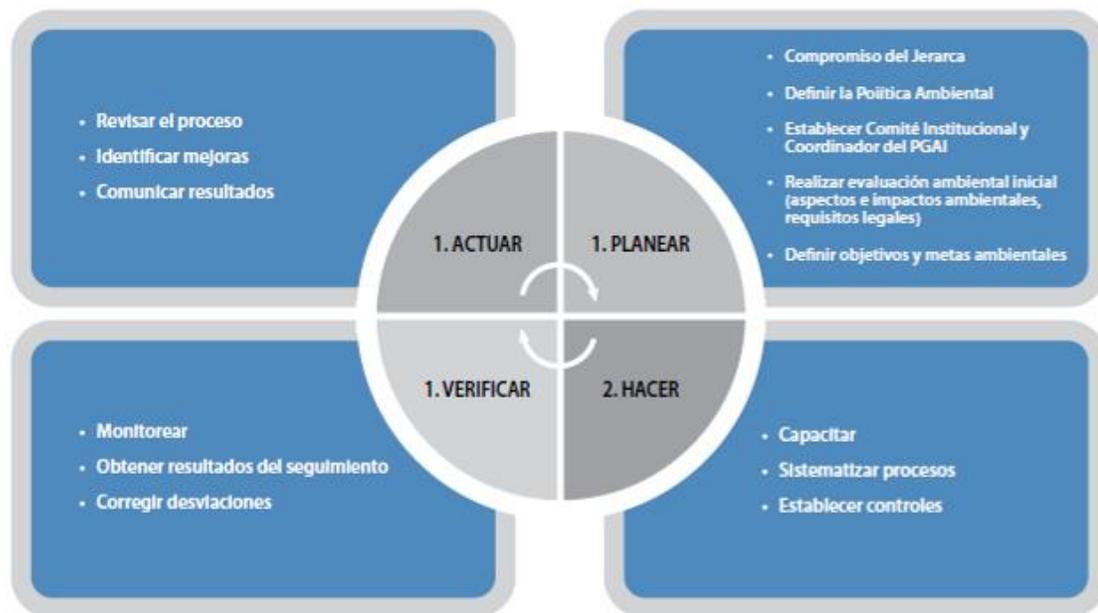


Figura 7. Proceso de gestión y mejora continua para la ejecución de los PGAI.

Fuente: DIGECA, MINAE, 2011.

En la Guía, se establecen los pasos para formular el PGAI con los detalles y requerimientos establecidos, detallando la responsabilidad del jerarca y la Comisión Institucional para la conformación de la Política Ambiental Institucional, dirigiendo como base para su planteamiento, el analizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál compromiso global asume la Institución respecto al medio ambiente y el cambio climático?
- ¿Qué principios van a orientar a la Institución en estos temas?

Ésta Política debe incluir principios de mejora continua, cumplimiento de la legislación vinculante y la prevención de la contaminación por parte de las acciones de la organización. Asimismo, debe ser comunicada a todas las partes interesadas identificadas por la organización.

Todos estos aspectos, reflejan la base utilizada de los sistemas de gestión ambiental y la similitud de requisitos, por lo que el seguimiento de los pasos indicados por la Guía, podrán ser una oportunidad para las organizaciones que deseen implementar una base para optar por una certificación en estos temas.

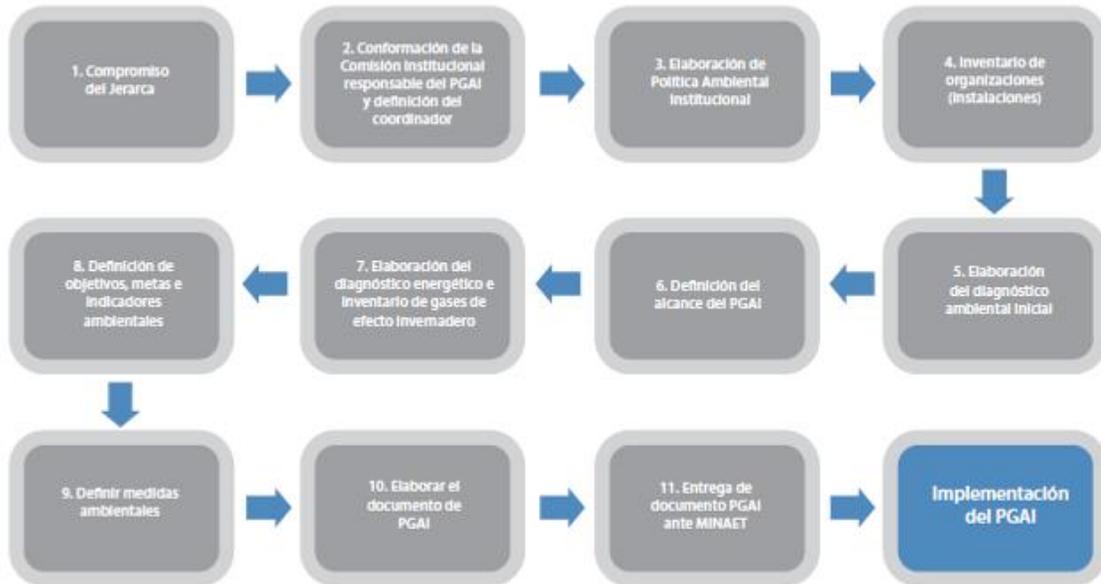


Figura 8. Pasos para elaborar el PGAI.

Fuente: DIGECA, MINAE, 2011.

Como en los sistemas de gestión, éste programa requiere de establecer un diagnóstico inicial de la organización, definir el alcance e inventarios de la organización, sus aspectos ambientales e impactos significativos; los objetivos, metas e indicadores ambientales.

Los aspectos ambientales se plantean de dos tipos (MINAE, 2011):

1. De entradas (consumos):

- Consumo de energía: consumo de combustibles, consumo de electricidad.
- Consumo de agua: de la red de abastecimiento, agua de pozo.
- Consumo de papel, suministros de equipos y demás artículos para oficina.
- Consumo de otros bienes o servicios.

2. De salidas (emisiones):

- Generación de residuos sólidos.
- Emisiones a la atmósfera (emisiones derivadas de vehículos de transporte, gases de efecto invernadero, entre otros).
- Generación de aguas residuales y descargas de agua pluvial.
- Emisiones fugitivas de otros contaminantes (derrames de aceite, combustible).
- Entre otras emisiones o descargas que se puedan generar en la institución.

Como parte de las herramientas establecidas por la DIGECA, para mejorar la identificación de los aspectos ambientales se tiene un “Protocolos de Evaluación Ambiental” que se encuentra disponible en la página web, en el cual se plantean una serie de preguntas, relacionadas a las acciones de la organización y los aspectos ambientales, a fin de determinar los porcentajes de trabajo o evaluación, a fin de establecer acciones de mejora.

Según indica en la herramienta, el objetivo de estos Protocolos de Evaluación Ambiental “es de servir de herramienta técnica de orientación para ser utilizado como un instrumento de uso interno por parte de las organizaciones (actividades, obras o proyectos) como forma de verificar su grado de desempeño ambiental y constituyen una herramienta útil en la fase de elaboración del Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), específicamente en la etapa del Diagnóstico Ambiental Inicial, aunque posteriormente podrán ser utilizados como mecanismo de seguimiento”.

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

Figura 9. Lista de protocolos de evaluación ambiental del PGAI.

Fuente: Protocolo de evaluación ambiental, DIGECA, 2021.

Una vez determinados los aspectos ambientales, se procede a la identificación de los aspectos ambientales significativos, los cuales se definen como aquel que genera un impacto ambiental o alteración ambiental significativa (MINAE, 2011); por lo tanto, según la guía, estos son prioritarios y deben verse reflejados obligatoriamente en los objetivos y metas ambientales.

La Guía establece que la organización tiene libertad de seleccionar el procedimiento que considere más oportuno para definir la significancia de los aspectos ambientales y brinda como recomendación el procedimiento alternativo, recurrir a la metodología para la valoración de impactos ambientales del Anexo 2 del Decreto Ejecutivo No. 32966-MINAE publicado en La Gaceta No. 85 del 4 de mayo del 2006; la cual es la Matriz de Importancia de Impactos Ambientales (MIIA).

Establecidos los aspectos ambientales y posibles impactos significativos, las instituciones deben establecer metas, indicadores y medidas claras para prevenirlos, reducirlos, restaurarlos o compensarlos, dentro de las acciones del PGAI.

Los objetivos ambientales, son un fin o propósito ambiental de carácter general, cuyo origen se basa en la política ambiental; por su parte, las metas ambientales son la forma en que se concretan los objetivos ambientales, por tanto, deben especificarse lo más detalladamente posible en cuanto al logro a alcanzar y el plazo determinado (MINAE, 2011).

Para el seguimiento de estas acciones, se plantean los indicadores ambientales, mismos, que son *“herramientas que cuantifican información ambiental relacionada con los objetivos y metas ambientales propuestas, de forma que evidencian el desempeño medioambiental de la Institución y el progreso en el cumplimiento de sus metas”* (MINAE, 2011).

La ejecución de estas acciones, favorece la generación de datos, para lo cual la DIGECA, estableció un mínimo de indicadores que permitan evaluar el cumplimiento de metas ambientales definidas, facilitando hojas de registro que calculan los indicadores sugeridos al momento de ingresar los respectivos datos de consumo.

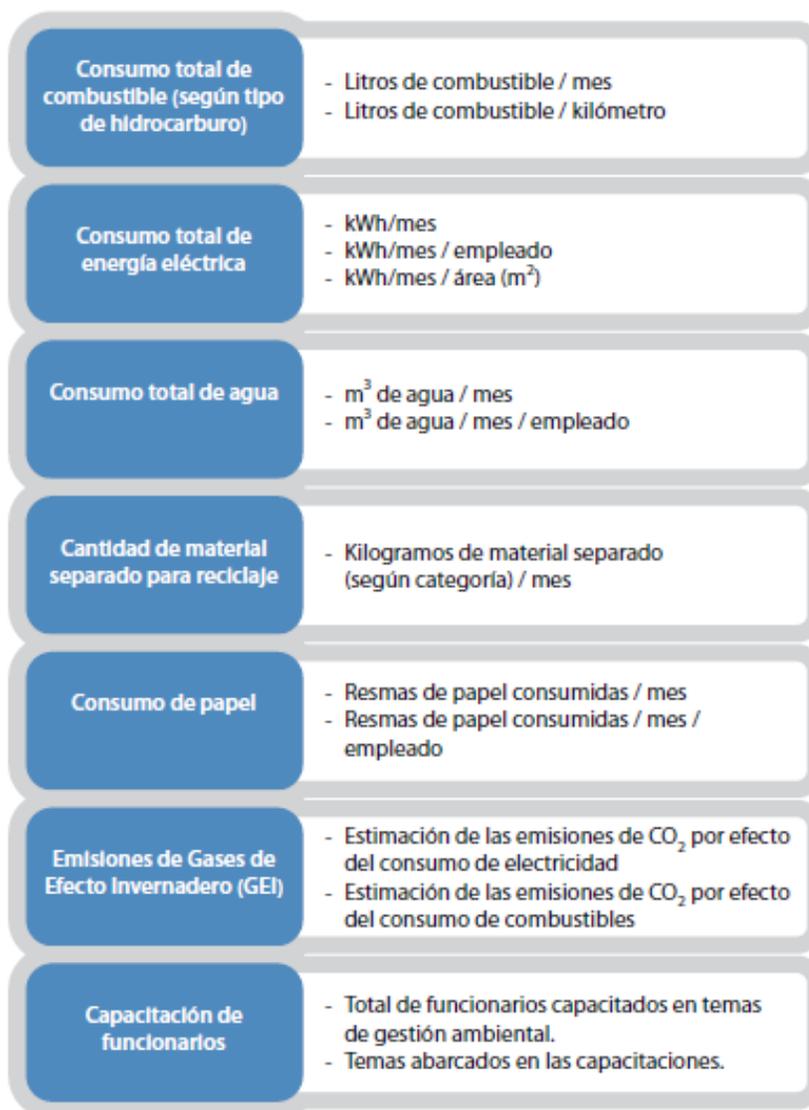


Figura 10. Indicadores básicos del PGAI.

Fuente: DIGECA, MINAE 2011.

Determinados los objetivos, metas e indicadores ambientales, es necesario establecer las medidas o acciones ambientales, las cuales deben ser los pasos a seguir para cumplir con lo requerido.

Según la guía, *“debe tomarse en cuenta que el incumplimiento de objetivos y metas generaría una pérdida de credibilidad en el proceso del PGAI. Es por esta razón que las acciones a desarrollar por la institución deberán estar reflejadas en los planes operativos institucionales y su presupuesto (según lo señalado en el artículo 12 del Decreto Ejecutivo No. 36499)”* (MINAE, 2011), por lo tanto, estas medidas deben incluir criterios técnicos y económicos, que permitan poder ejecutarse según la necesidad de atención del aspecto ambiental, el presupuesto destinado y la mejora continua del proceso.

El PGAI tendrá una vigencia de 5 años, sin embargo, como parte de los mecanismos de control, cada institución deberá presentar un informe de avance semestral a partir de la aprobación del PGAI, por lo tanto, en la página web de la DIGECA, se encuentran las herramientas y formatos necesarios para la implementación y seguimiento del PGAI.

Parte de esas herramientas, son las hojas de registro de los aspectos ambientales, según los indicadores establecidos, que facilitan la recopilación a la hora del diagnóstico inicial para determinar la línea base del PGAI y como parte de los seguimientos durante la implementación del programa y los informes semestrales.

Cada una de estas hojas de cálculo permite tabular la información, ya sea para una o varias instancias de la organización. Asimismo, contiene un área de promedios y totales, así como algunas fórmulas automáticas y gráficos para interpretar los datos.

Se realiza a continuación, un análisis general de los aspectos más importantes de estas herramientas, las cuales pueden ser de gran utilizada para las organizaciones y la determinación de su desempeño ambiental.

- **Hoja de registro consumo combustible:**

Esta permite recopilar la información obtenida de los pagos combustible y reporte de kilometrajes recorridos en relación al consumo de los diferentes tipos combustible que se puede utilizar en la organización. A su vez, permite analizar los consumos en cantidad de litros, el importe invertido en el consumo de energía y el kilometraje recorrido.

Tipo de Combustible		Diesel			
Mes	Empleados	Litros totales (l)	Importe (¢)	Kilometros recorridos totales (km)	Kilometros recorridos totales/litros totales (km/l)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total		0.00	¢0.00	0.00	0.00
Promedio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura 11. Hoja de registro de consumo de combustible fuentes móviles.

Fuente: DIGECA, 2021.

Esta hoja permite también la recopilación y análisis de los datos de consumo de fuentes fijas, por ejemplo, calderas o plantas eléctricas.

Tipo de Combustible		Diesel (Comercial / institucional)		Gasolina (Comercial / institucional)	
Mes	Empleados	Litros totales (l)	Importe (c)	Litros totales (l)	Importe (c)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total		0.0	₡0	0	₡0.00
Promedio		0.0	0.0	0.0	0.0

Figura 12. Hoja de registro de consumo de combustible fuentes fijas.

Fuente: DIGECA, 2021.

Esto permite realizar una sumatoria de los consumos de combustible de la organización; y se podrá asociar al rendimiento y ahorro de combustibles de forma mensual.

- **Hoja de registro consumo de agua.**

Esta permite recopilar los datos generados por el consumo de agua, los cuales se pueden determinar por medio de la facturación del servicio. Lo anterior, permite analizar el consumo mensual en metros cúbicos, el pago por el servicio y un análisis sobre el consumo mensual por persona.

Asimismo, se podrán determinar gráficas y promedios para valorar el consumo de agua, facilitando determinar fugas o desperdicios de agua durante ciertos periodos.

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

Figura 13. Hoja de registro de consumo de agua.

Fuente: DIGECA, 2021.

- **Hoja de registro consumo eléctrico.**

En relación al consumo de energía eléctrica, la hoja de registro permite recopilar los datos disponibles en la facturación o recibo por el servicio.

Estos datos son el consumo de energía en KWh, la demanda máxima, el monto pagado. Además, incluye el análisis de la cantidad de empleados y el área física del edificio a fin de determinar datos sobre el consumo promedio por empleado y los datos de consumo de energía por metro cuadrado. Esto permitirá a la organización conocer si su consumo de energía es estable para determinar indicadores base y plantear mejoras en dicho consumo, lo cual podrá requerir o no de nuevas tecnologías o practicas operativas y determinar acciones para el ahorro de energía, recursos y generación de emisiones durante el año.

AÑO							
Mes	Energía (kWh)	Demanda máxima (kW)	Importe (¢)	Cantidad de empleados (N° empleados)	Área física (m2)	Indicadores	
						Consumo de energía eléctrica por empleado (kWh /N° empleados)	Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/ m2)
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							
Total				-	-	-	-
Promedio							

Figura 14. Hoja de registro de consumo de energía.

Fuente: DIGECA, 2021.

- **Hoja de registro residuos sólidos separados.**

La cuantificación de los residuos es importante en la organización para determinar sus acciones de reducción y valoración de la gestión de residuos, por lo tanto, esta hoja permite recopilar los datos de pesaje de la separación de los residuos durante el año.

La hoja contiene la separación establecida en la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) del Ministerio de Salud, lo que facilita mejorar el control sobre estas acciones.

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos sólidos separados							
		Papel y Cartón (kg)	Envases (kg)	Vidrio (kg)	Aluminio (kg)	Organico (kg)	Residuos No Valorizables	Otros (kg)	TOTAL (kg/mes)
Enero									
Febrero									
Marzo									
Abril									
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto									
Septiembre									
Octubre									
Noviembre									
Diciembre									
Total	---								
Promedio									

Figura 15. Hoja de registro de residuos separados.

Fuente: DIGECA, 2021.

- **Hoja de registro residuos de manejo especial.**

Esta hoja permite recopilar los datos del pesaje de residuos especiales entregados a los gestores de residuos autorizados por el Ministerio de Salud, lo que facilita llevar el control de esta información. La hoja incluye los residuos de manejo especial, establecidos por el Ministerio de Salud.

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos especiales							TOTAL (kg/mes)
		Lantas (kg)	Fluorescentes y bombillos compactos (kg)	A/C y Refrigeradoras (kg)	Artefactos Electronicos y Electricos (kg)	Tóner, cartuchos tinta, etc (kg)	Chatarra (kg)	Otros (kg)	
Enero									0.00
Febrero									0.00
Marzo									0.00
Abril									0.00
Mayo									0.00
Junio									0.00
Julio									0.00
Agosto									0.00
Septiembre									0.00
Octubre									0.00
Noviembre									0.00
Diciembre									0.00
Total	---								
Promedio									

Figura 16. Hoja de registro de residuo de manejo especial.

Fuente: DIGECA, 2021.

- **Hoja de registro residuos peligrosos.**

Para el control de los residuos peligrosos, la hoja permite recopilar el detalle del pesaje o volumen de los residuos entregados al gestor de residuos autorizada por el Ministerio de Salud.

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos peligrosos					
		Tipo de Residuos				Residuos/Empleado/mes	
		Kg	Litros	Detalle del Residuo	Gestor(es) Autorizado (s)	Kg	Litros
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							
Total	---					----	----
Promedio						0	0

Figura 17. Hoja de registro de residuos peligrosos.

Fuente: DIGECA, 2021.

Esta hoja permite también conocer el promedio y generación de residuos por empleado, por mes o año.

- **Hoja de registro consumo de papel.**

A nivel organización, el consumo de papel puede generar un impacto ambiental y económico que no se contempla generalmente, por lo tanto, su control es importante para evitar el desperdicio y establecer mecanismos de mejora.

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					
Total		---		---	---
Promedio		---			

Figura 18. Hoja de registro de consumo de papel.

Fuente: DIGECA, 2021.

Esta hoja, funciona con varias fórmulas automáticas, por lo que requiere inicialmente de la cantidad de resmas de papel que se tienen disponibles del periodo anterior para iniciar con el conteo anual. Por lo que es importante el control del recibido y entregas de las resmas en los inventarios.

Con los datos generados, se puede determinar el consumo de papel por empleado por mes, lo cual podría utilizarse para determinar los niveles de consumo de ciertas áreas y plantear algunos indicadores base y de cumplimiento, para determinar la aplicación de acciones de ahorro.

Asimismo, dentro de las herramientas que facilita la DIGECA, se tienen hojas de registro para el inventario de gases efecto invernadero, inventario de equipos y recargas de gases, inventario de equipos eléctricos, cumplimiento de la normativa institucional en relación con las compras sustentables.

En relación con la hoja para el registro de los gases de efecto invernadero, ésta permite utilizar los datos generados por los consumos y emisiones de la organización para determinar la cantidad de kilogramos de los gases efecto invernadero más contaminantes y de esta forma generar una sumatoria total de los gases en términos de toneladas de dióxido de carbono equivalente. Lo que permite conocer a la organización su aporte a la afectación por el cambio climático y establecer medidas para mitigar o compensar dicho impacto.

Tipo de emisión	Aspecto Ambiental	Tipo de Contaminante	Cantidad/año	Unidad	kg CO ₂ /Año	kg/CH ₄ /Año	kg/N ₂ O/Año	TCO ₂ eq emitido/ año
Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Móvil			0	Litros Totales/año	0.00	0.0000	0.00000	0.00
Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Fija			0	Litros Totales / año	0.00	0.0000	0.0000	0.00
Uso de Lubricantes			0	Litros Totales / año		---	---	0.00
Consumo de Electricidad			0	kWh Totales / año	0.00	---	---	0.00
Generación de Aguas Residuales			0	kg CH ₄ /año	---	0.00	---	0.00
Generación de Residuos Sólidos			0	kg totales/año	---	0.00	0.00	0.00
Emisión de Gases Refrigerantes y otras fuentes			0.0	kg totales/año	---	---	---	0.00
Otras Emisiones			0	kg totales/año	---	---	---	0.00
TOTAL								0.00

Figura 19. Hoja de resumen de gases efecto invernadero.

Fuente: DIGECA, 2021.

Valga indicar que la hoja cuenta con varias fórmulas para realizar los cálculos, por lo tanto, no se deben modificar. Asimismo, es importante verificar los factores de emisión para garantizar un dato más fiable. Estos factores de emisión se encuentran disponibles en la página web del Instituto Meteorológico Nacional, con el siguiente enlace: <http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/>

Todas estas acciones forman parte de los insumos para la evaluación y seguimiento de los PGAI, por lo que la DIGECA ha establecido un formato de informe de avance, el cual se encuentra disponible en la página web. Este facilita a la organización recopilar los datos necesarios para analizar el desempeño de las acciones planteadas y su respectivo cumplimiento.

Este informe contiene una matriz de avance, que está conformada con los datos sobre cada aspecto ambiental en relación a la línea base planteada por la organización a partir del diagnóstico inicial o año de referencia. Asimismo, contiene la meta ambiental y fecha cumplimiento estimado. Para el seguimiento y control contiene el espacio para indicar las medidas ambientales propuestas en términos de métrica, buenas prácticas y compras sustentables; además, incluye un estado de avance donde se puede visualizar el porcentaje de cumplimiento, los valores actualizados de los indicadores y el porcentaje de cumplimiento de la meta planteada.

Información contenida en el PGAI ⁽¹⁾							Estado de Avance ⁽²⁾			
Aspecto ambiental ⁽³⁾	Indicadores de línea base ⁽⁴⁾			Fecha estimada de cumplimiento de las metas ⁽⁵⁾	Meta ⁽⁶⁾	Medidas ambientales propuestas para el semestre reportado ⁽⁷⁾	Verificación de cumplimiento de medidas para el semestre reportado (Implementado, En Proceso, No ejecutado) ⁽⁸⁾	Indicador es-actuales ⁽⁹⁾		Porcentaje estimado de cumplimiento de la meta ⁽¹⁰⁾
	Valor ⁽¹¹⁾	Unidad ⁽¹²⁾	Año de referencia ⁽¹³⁾					Valor ⁽¹⁴⁾	Unidad ⁽¹⁵⁾	
Consumo de agua ⁽³⁾	m ³	m ³	2019	%	%	Métrica ⁽⁷⁾	%	%	%	
						1. ⁽¹⁶⁾				
						Buenas Practicas ⁽⁷⁾				
						1. ⁽¹⁶⁾				
Compras Sustentables ⁽⁷⁾										
1. ⁽¹⁶⁾										

Figura 20. Matriz de avance de PGAI.

Fuente: DIGECA, 2021.

Este cuadro, es fundamental para demostrar los datos de las acciones realizadas por la institución, ya que cuenta con la información necesaria para determinar las acciones pendientes o necesarias para cumplir los objetivos.

El informe cuenta también con un cuadro específico para presentar los indicadores, tanto del año de presentación como los del año anterior, en el cual se solicita plantear un análisis de comportamiento de los cambios obtenidos según la atención de los aspectos 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 Sólidos (Ordinarios, Manejo Espacial y Peligrosos)			

Figura 21. Análisis del comportamiento de indicadores ambientales.

Fuente: DIGECA, 2021.

Este análisis permite determinar qué acciones están surtiendo efecto en el control de los aspectos ambientales y cuales deberán mejorarse, lo que permite analizar el desempeño de la organización y valorarlo en la toma de las decisiones para el próximo periodo.

El informe requiere de otros aspectos administrativos y de seguimiento, asimismo es de carácter obligatorio presentar las hojas de registro indicadas anteriormente,

con el fin de que toda esta información puede evidenciar las acciones de la institución y la evaluación por parte de la DIGECA.

Esta información se puede presentar de forma física o por medio digital, asimismo, la visita de evaluación o seguimiento, que anteriormente se realizaba de forma física, actualmente se realizar por medio de una auditoria de seguimiento de la información presentada de forma virtual.

De esta forma, se plantean por medio del PGAI las estrategias y herramientas necesarias para cumplir con los objetivos ambientales, lo que permite poder reflejar los niveles de cumplimiento y desempeño ambiental a nivel de las instituciones públicas.

Para determinar el grado de desempeño del cumplimiento de los requerimientos establecidos por la DIGECA, se diseñó un medio de evaluación del PGAI, el cual se llama "Semáforo de implementación del PGAI". Esta valoración se realiza con la verificación del cumplimiento de los criterios establecidos por la DIGECA y la programación de las organizaciones para la identificación de buenas prácticas en cuanto ahorros de agua y energía (electricidad, combustible), establecimiento de una política ambiental, gestión adecuada de residuos y la aplicación de criterios ambientales en las compras, entre otros criterios.

Esta valoración se realiza de forma anual, incluyendo la información aportada por medio de los informes semestrales y se enfoca en la verificación de las evidencias de cumplimiento de las acciones planteadas; calificando a las instituciones, con el "Semáforo de los PGAI", el cual establece el color verde (+) para aquellas instituciones que han entregado PGAI y que han tenido una calificación superior de un 92.5 en la visita de seguimiento, lo que implica que su gestión ambiental ha sido

excelente. Así mismo, se puede clasificar con el color verde (-) cuando las notas están entre 85 y 92.5 denotando una muy buena gestión.

La organización puede clasificarse en el color amarillo (+) si estas han entregado el PGAI y la implementación ha sido buena, con una calificación superior a 62.5 pero inferior a 85, y se colocará en el color amarillo (-), si se encuentra calificada entre 40 y 62.5 con una gestión regular.

Finalmente, el color rojo (+) representa una gestión deficiente, y tuvieron una nota entre el rango de 20 a 40 y el rojo (-), se aplicaría para aquellas instituciones con un nivel de implementación muy deficiente con notas menores a 20. Se incluye una X (equis) para aquellas instituciones que no han presentado su PGAI.

Con la implementación y seguimiento a los Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), el Estado busca mejorar su relación con el tema ambiental, creando conciencia para sus usuarios y poder demostrar que las organizaciones públicas pueden ser ejemplo para otras organizaciones, asimismo, estas herramientas facilitan el control y la evidencia de las acciones relacionadas a los compromisos ambientales adquiridos por el país.

2.3.3 Programa de Bandera Azul Ecológica (PBAE)

El Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) es un incentivo para promover la conservación y desarrollo, en concordancia con la protección de los recursos naturales, la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático, la búsqueda de mejores condiciones higiénico sanitarias y la mejoría de la salud pública de los habitantes de Costa Rica (PBAE, 2021).

Su aplicación es de forma voluntaria tanto por organizaciones públicas o privadas y tiene una validez de un año, lo que hace que necesario la mejora continua de las acciones de la organización para lograr cumplir con los requisitos.

Este programa cuenta con el respaldo del Estado, es regulado por medio de la Comisión Nacional del Programa Bandera Azul Ecológica, y está integrado por un grupo de profesionales de distintas organizaciones.

Asociación Nacional Protectora de Animales (ANPA)
Alianza Empresarial para el Desarrollo (AED)
Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA)
Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS)
Cámara Nacional de Turismo (CANATUR)
Conferencia Episcopal de Costa Rica (CECR)
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)
Instituto Costarricense de Turismo (ICT)
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM)
Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)
Ministerio de Educación Pública (MEP)
Ministerio de Salud (MS)
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Red Costarricense de Reservas Naturales (RCRN)
Unión Nacional de Gobiernos Locales (UNGL)

Figura 22. Representantes de la Comisión Nacional del PBAE.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

Dicho programa cuenta con 19 categorías en las que pueden participar las organizaciones dependiendo de sus actividades e intereses, entre las cuales

destacan la categoría de Cambio Climático, en la cual participan la mayoría de organizaciones públicas y privadas, la categoría Hogar Sostenible, la cual permite a las familias interesadas en demostrar sus acciones ambientales participar por el galardón.

Categoría	Año de Creación
1. Playas	1996
2. Comunidades	2002
3. Centros Educativos	2004
4. Espacios Naturales Protegidos	2007
5. Microcuencas	2008
6. Cambio Climático	2008
7. Comunidad Clima Neutral	2009
8. Salud Comunitaria	2011
9. Hogares Sostenibles	2012
10. Eventos Especiales	2012
11. Agropecuaria	2015
12. Municipalidades	2015
13. Eclesial-Ecológica	2015
14. Ecodiplomática	2016
15. Construcción Sostenible	2017
16. Bienestar Animal	2018
17. Movilidad Sostenible	2019
18. Promoción de la Higiene	2020
19. Biodiversidad	2020

Figura 23. Categorías del Programa Bandera Azul Ecológica.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

Para poder participar del PBAE, la organización debe conformar un Comité Local según la categoría seleccionada y proceder a la inscripción por medio de la página

web de cada categoría, la cual se realiza de forma anual en el primer trimestre del año. Cada categoría cuenta con un Manual de Procedimientos, donde se plantean los requisitos y aspectos necesarios para optar por el galardón

Para iniciar la participación en el programa se debe presentar un diagnóstico o línea base, para definir los parámetros a mejorar. En el Manual, se indican los aspectos a evaluar a fin de que la organización pueda generar su propio plan de trabajo y establecer las acciones para cumplir con los requerimientos planteados.

Una vez que se inicia el proceso y se ejecutan las acciones, la organización debe presentar un informe anual al final del periodo participante, donde indique con evidencias el cumplimiento de los objetivos planteados por el PBAE. Este informe es evaluado por la Comisión de cada categoría a fin de determinar el otorgamiento del galardón y la calificación respectiva según la gradación de estrellas que demuestra las acciones realizadas por la organización.

La Categoría Cambio Climático tiene como propósito “Incentivar a las organizaciones a tener un desarrollo con criterios de sostenibilidad socioambiental, minimizando el riesgo provocado por efectos del cambio climático, mediante una gestión ambiental integral, que genere un efecto multiplicador en los diferentes sectores del país y que les permita ser competitivas” (PBAE, 2021). Para el año 2019, en esta categoría fueron galardonados 724 Comités.

Según el Manual de Procedimiento para obtener el galardón en la Categoría Cambio Climático, la organización deberá realizar un diagnóstico inicial donde determine sus consumos antes de iniciar en el programa o incluir los primeros tres meses de participación, para comparar los datos obtenidos durante los próximos trimestres. Asimismo, deben presentar el cumplimiento de un cuestionario con los aspectos legales, estos dos documentos se deben enviar a más tardar el 15 de febrero del

año siguiente, por medio de la página web del programa para la revisión en conjunto con el informe final.

El informe final, es el documento donde se debe evidenciar por medio de fotografías, certificados, correo, entre otras, las acciones realizadas para cumplir con las metas planteadas en relación a los aspectos ambientales.

Esta evaluación incluye análisis de indicadores operativos de consumo, acciones de educación, prevención, mitigación de los impactos ambientales, según cada aspecto ambiental. El PBAE evalúa el cumplimiento de los siguientes parámetros:

1. **Cumplimiento legal:** Aspectos legales vinculados al tema ambiental.
 2. **Combustibles fósiles:** se debe medir, controlar y reducir el consumo de combustibles fósiles.
 3. **Agua:** se debe medir, controlar y reducir el consumo de agua potable y para el proceso productivo, así como demostrar su calidad.
 4. **Tratamiento de aguas residuales:** Se debe conocer y gestionar adecuadamente las aguas residuales generadas.
 5. **Energía eléctrica:** se debe medir, controlar y reducir el consumo de energía eléctrica.
 6. **Gestión de residuos:** se debe fomentar la medición, reducción, reutilización, reciclaje y gestionar adecuada e integralmente los residuos generados.
 7. **Contaminantes atmosféricos:** se debe reducir el uso de equipos o materiales que contengan contaminantes atmosféricos, así como medir y controlar la emisión de sustancias a la atmósfera que generan gases de efecto invernadero.
 8. **Compras sostenibles:** se debe incorporar criterios ambientales y sociales en las compras de la organización.
-

-
9. **Adaptación al cambio climático:** se debe promover el conocimiento en el tema de Adaptación al Cambio Climático, así como determinar los eventos relacionados a lluvias u olas de calor que los han afectado y establecer un plan de acción para adaptarse a esta situación.
 10. **Compensación ambiental:** se deben realizar acciones que contribuyan a subsanar o remediar el impacto ambiental provocado por la organización, que ya no se logra reducir o evitar.

En el Manual de procedimiento de la categoría se establecen los detalles de los parámetros y sub parámetros, además de los detalles que se deben cumplir con su respectivo puntaje de evaluación.

Parámetros y Sub parámetros (Puntajes)	 Bandera Roja Ecológica CRIPROBA / CENTRO CRIPROBA
Detalle	Puntaje (%)
1. Parámetro Cumplimiento Legal Deben cumplir con los compromisos asumidos cuando llenaron el formulario de inscripción, uno de los cuales es: presentar debidamente lleno junto con el informe final, el documento: Cuestionario para autoevaluar el parámetro de cumplimiento legal, así como respetar la legislación ambiental del país, directamente vinculante a su actividad sustantiva.	0 Requisito de participación
2. Parámetro Combustibles Fósiles Medir, controlar y reducir el consumo de combustibles fósiles, así como desarrollar actividades de educación ambiental atinentes a este parámetro.	18
2.1. Caso 1: Comités locales que cuentan con flotilla vehicular, maquinaria y/o equipo propio que consumen combustibles fósiles	
2.1.1. Inventario de flota vehicular, maquinaria y/o equipos que consumen combustible fósil.	1
2.1.2. Determinar el consumo por tipo de combustible fósil.	2
2.1.3. Reducir el consumo de combustible fósil mayor a un 1% respecto al año anterior.	9
2.1.4. Educación ambiental (2 actividades 2 puntos cada una).	4
2.1.5. Acciones de reducción y control.	2
2.2. Caso 2: Comités locales que NO cuentan con flotilla vehicular, maquinaria y/o equipo que consumen combustibles fósiles	
2.2.1. Actividades de primer orden.	4 puntos c/u
2.2.2. Actividades de segundo orden.	5 puntos c/u

Figura 24. Ejemplo de parámetros y puntaje de evaluación.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

Para cumplir con estos requisitos y facilitar su evidencia, el PBAE cuenta con un formato de informe final, donde establece la información necesaria para lograr el galardón. Lo cual facilita a las organizaciones presentar la información necesaria.

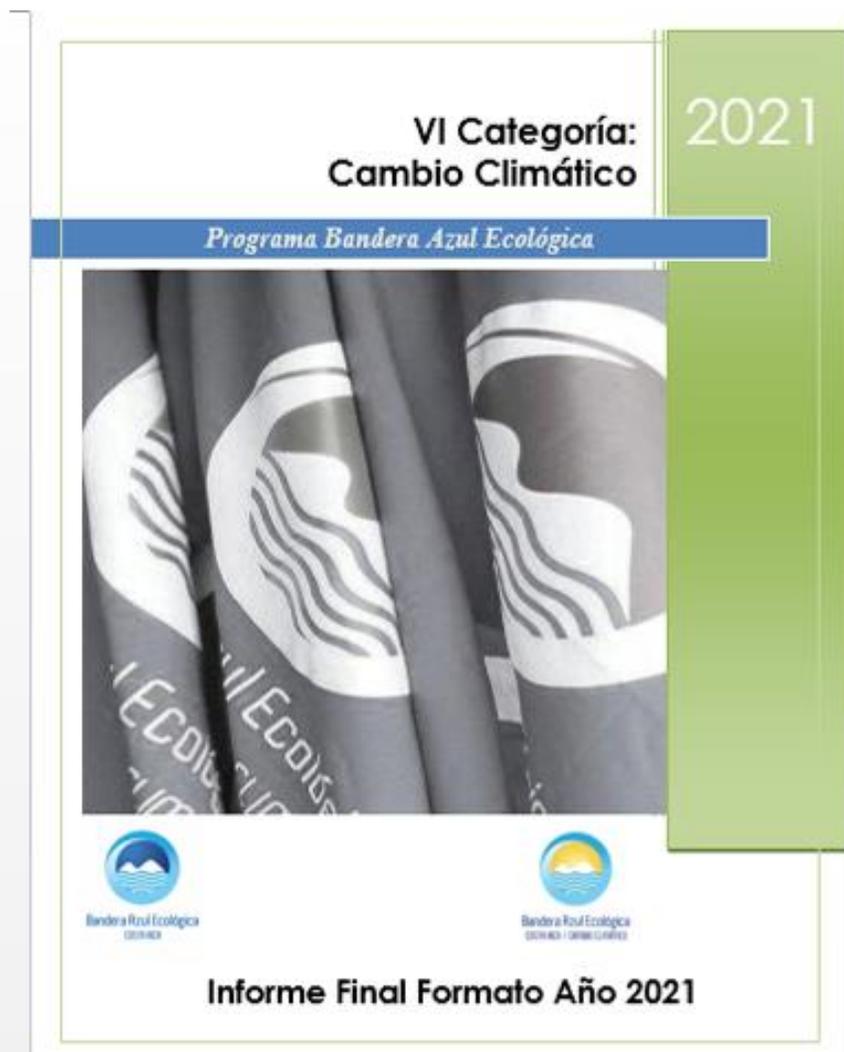


Figura 25. Portada de Informe Final Categoría Cambio Climático.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

En dicho informe, se presentan cuadros para facilitar la recopilación de los datos de consumo del año anterior y año de participación. Estos permiten tabular los datos según el tipo de aspecto ambiental y facilitan la comparación en relación a las acciones realizadas para la protección ambiental y de esta forma determinar el ahorro o consumo de recursos.

Consumo Mensual De Combustibles Fósiles del Año Anterior Al De Participación 2020

DATOS OBLIGATORIAMENTE REQUERIDOS DEL AÑO ANTERIOR AL DE PARTICIPACIÓN 2020													
Tipo de Combustible/Mes	Cantidad de combustibles fósiles consumidos (L)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Diésel													
Gasolina													
Gas LPG													
Otro (Especifique)													

Datos deben darse en: L= Litros

Figura 26. Ejemplo de cuadro de consumo de combustible.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

En el informe final se debe de comparar los datos de consumo de la organización del periodo anterior con el periodo actual de participación, a fin de reflejar una disminución de los mismos. En caso de no haber una disminución, debe haber una argumentación que justifique la situación o aumentos generados, además, deberá evidenciar la relación causa/efecto para obtener el puntaje respectivo (PBAE, 2021).

Un aspecto importante de estos cuadros es que plantean equivalencias en relación a los consumos, lo que permite conocer e interpretar de mejor manera los resultados, facilitando la perspectiva relacionada al impacto ambiental, el consumo y el desempeño de la organización.

Comparativo Ahorro En El Consumo De Agua AÑO 2020 Respecto Al AÑO 2021

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS				EQUIVALENCIAS			
Consumo Total (m ³)							
	Anterior 2020 (A)	Actual 2021 (B)	Ahorro (En m ³) (C)	Colones	Bidones para agua de 20 L	Tanques de almacenamiento de agua de 750 L	Piscinas Olimpicas
Instrucciones¹	Consumo Anterior 2020	Consumo Actual 2021	(A)-(B)	(C) * Precio por m ³ de agua	(C) * 50	(C) * 1,333	(C) / 2500
Agua para Consumo Humano							
Agua para proceso productivo							
Consumo Total							

Siglas, abreviaturas y símbolos

*: Multiplicación.

/: División.

m³: Metros cúbicos.

L: Litros.

Nota: Los factores de conversión incluidos en este cuadro, para obtener las equivalencias, son un valor de referencia.

Figura 27. Ejemplo de cuadro de consumo de combustible.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

Para las evidencias de las acciones, el formato incorpora ejemplos de los requerimientos, los cuales, según el Manual, se debe presentar solo las evidencias necesarias, como mínimo dos evidencias claras de cada aspecto requerido.

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS				
	Tipo de actividades	Descripción de la actividad	Cantidad de actividades	Fecha de la actividad
Ejemplo como guía	Colocación de información con mensajes de ahorro de electricidad en apagadores y tomacorrientes.	Al quedar luces y microondas encendidos, sin utilizar, se colocaron calcomanías con mensajes de ahorro de electricidad.	1	20 de enero de 2021 se colocaron las calcomanías.
Datos específicos de sede participante				

Figura 28. Ejemplo de cuadro para evidenciar las acciones.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

El PBAE fomenta la educación ambiental, por tanto, para cada aspecto ambiental evaluado, se solicitan evidencias que reflejen las acciones en este tema.

Cuadro 29
Educación Ambiental

DATOS ESTRICTAMENTE REQUERIDOS					
	Tipo de actividades	Descripción de la actividad	Cantidad de actividades	Fecha de la actividad	Temas tratados en la actividad
Ejemplo como guía	-Charla sobre residuos orgánicos	Charla sobre la gestión de residuos orgánicos para los colaboradores	1	24 de julio de 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos orgánicos en Costa Rica • Etapas de la gestión de residuos orgánicos • Tipos de tratamiento para los residuos orgánicos
Datos específicos de sede participante					

Figura 29. Ejemplo de cuadro para Educación Ambiental.

Fuente: Manual PBAE-CC, PBAE 2021.

Si la organización logra evidenciar y cumplir con los parámetros y requisitos establecidos en el Manual de Procedimiento y el Formato del Informe Final, obtendrá un puntaje, el cual deberá ser mayor a 90% para lograr obtener el galardón y poder optar por el reconocimiento según la gradación de estrellas.

Esta gradación de estrellas refleja el cumplimiento de los requisitos y un reconocimiento adicional si lograr cumplir con las necesidades de cada nivel de estrellas. El orden de obtención de las estrellas es el siguiente:

-
- **Una estrella**, se obtiene si la sede participante, logra como mínimo un 90 % de los puntos asignados de la evaluación respectiva del Informe final.
 - Para obtener las **dos estrellas**, una de las alternativas es tener alguna certificación de la norma ISO vigente o bien puede ser algún reconocimiento, galardón o certificación ambiental de otro tipo a nivel nacional.
 - Para conseguir las **tres estrellas**, cada sede participante debe promover de forma independiente el PBAE, en cualquier categoría, dentro de su cadena de valor.
 - Para ganar las **cuatro estrellas**, cada sede participante debe promover de forma independiente el PBAE en cualquier categoría, fuera de su cadena de valor.
 - Para optar por las **cinco estrellas**, la sede participante debe demostrar la cuantificación de sus emisiones y remociones de los Gases de Efecto Invernadero, bajo las normas: "INTE/ISO 14064: 2019. Parte 1: y la INTE/ISO B5: 2020.
 - Para obtener la **sexta estrella**, si la sede participante demuestra el cumplimiento de los requisitos de las cinco estrellas y que además presente la evidencia de certificación carbono neutralidad, otorgada por un organismo de validación y verificación, debidamente acreditado por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), y que este amparado bajo la norma nacional: "INTE B5:2020. Norma para demostrar la Carbono Neutralidad. Requisitos".
 - Para la obtención de la **estrella verde**, cada sede en específico debe demostrar que hogar u hogares, que no están participando de ese galardón, ha logrado que se inscriban y participen en la Categoría Hogares Sostenibles, y su acompañamiento en ese proceso.
 - En el caso de la **estrella plateada**, cada sede participante debe evidenciar la gestión de los residuos específicos que genera, por medio de la iniciativa Ecoins (Esta busca el canje de residuos por puntos de descuento, más información en <https://ecoins.eco>).
-

- La **estrella anaranjada** la obtiene la sede participante, si cumple con lo solicitado en el formulario Actividades para Estrella Anaranjada y lo presenta ante el equipo técnico de la Categoría Bienestar Animal del PBAE.

Obtenido el galardón, las organizaciones pueden utilizar durante el periodo de un año el logo o distintivos del PBAE Categoría Cambio Climático, para efectos de dar a conocer y promocionar que se hicieron acreedoras a ese reconocimiento, esto lo pueden hacer en publicidad, redes sociales, afiches, despegables, banners entre otros. Además, una vez entregada la bandera, las organizaciones están en la obligación de izarla o exhibirla, inmediatamente en el lugar público que consideren más conveniente.

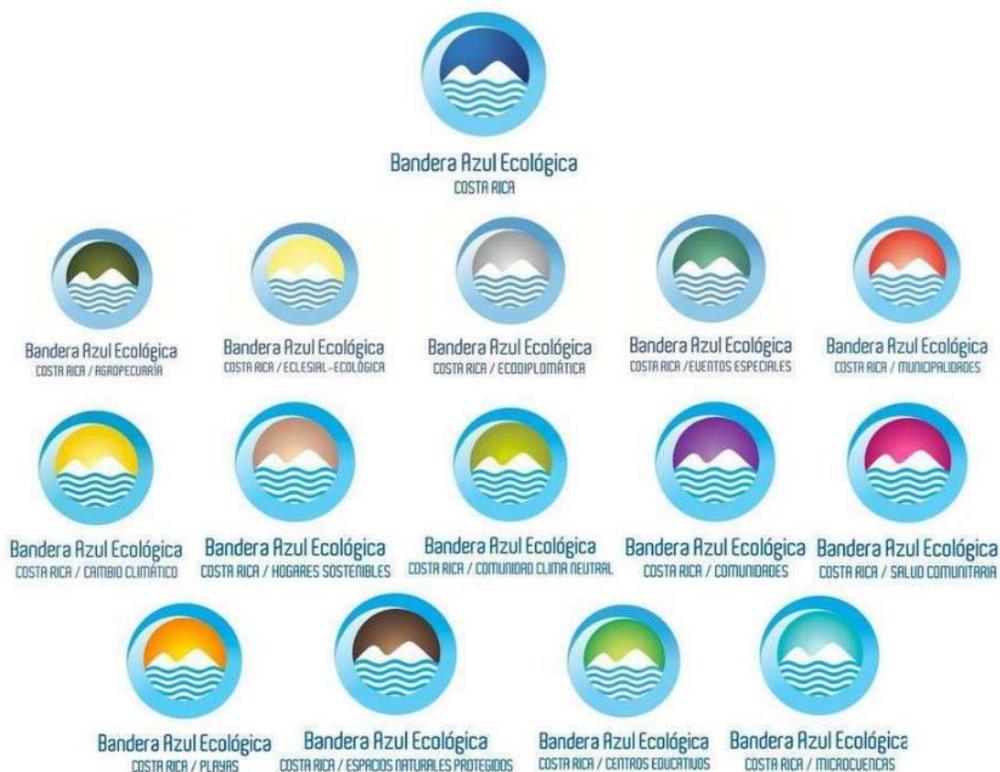


Figura 30. Logos de algunas categorías del Programa Bandera Azul Ecológica.

Fuente: PBAE, 2021

2.4 Ejemplos de modelos de gestión ambiental exitosos.

Los tres modelos de gestión analizados anteriormente, son ejemplo de las opciones que pueden aplicar las organizaciones para orientar sus procesos; ya sea por medio de un sistema o programa de gestión ambiental, estos facilitarían las herramientas y estrategias para controlar sus aspectos ambientales, disminuir el impacto negativo, potenciar el impacto positivo, asimismo, permiten reflejar su desempeño y compromiso ambiental.

A nivel privado, un ejemplo puede ser la empresa ETIPRÉS, la cual es una empresa costarricense que realiza distintas etiquetas y productos relacionados, cuyo éxito trasciende las fronteras y brindan servicios a organizaciones como la NASA, para el uso de etiquetas especializadas en satélites y otros equipos espaciales.

Según su informe de sostenibilidad de 2019, sus operaciones están certificadas bajo la norma internacional INTE/ISO 14001, lo que les ha “permitido gestionar cada proceso de forma responsable con el medio ambiente” e indican que los aspectos ambientales de todos los procesos están identificados y controlados (ETIPRÉS, 2019).

Esta organización, tiene la particularidad que asocia sus acciones al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, lo que permite reflejar de mayor forma su compromiso. Ejemplo de estas acciones relacionadas al ODS número 12 “Responsabilidad y consumo responsable” es el plan de recolección de residuos que se le generaran al cliente por el consumo y residuos de sus productos; este programa llamado “Responsabilidad Ambiental Extendida”, no tiene costo para sus usuarios y según el informe de sostenibilidad del año 2019, destacan una recolección total de 857.64 kg de residuos provenientes de este programa. Esto

puede representarse como una acción ambiental, pero también puede ser una ventaja competitiva en su mercado.

Otro ejemplo de estas acciones son los cambios relacionados al consumo de energía, donde se plantearon cambios en infraestructura que permitirían el ahorro de recursos energéticos relacionados al ODS N°7 “Energía asequible y no contaminante”.

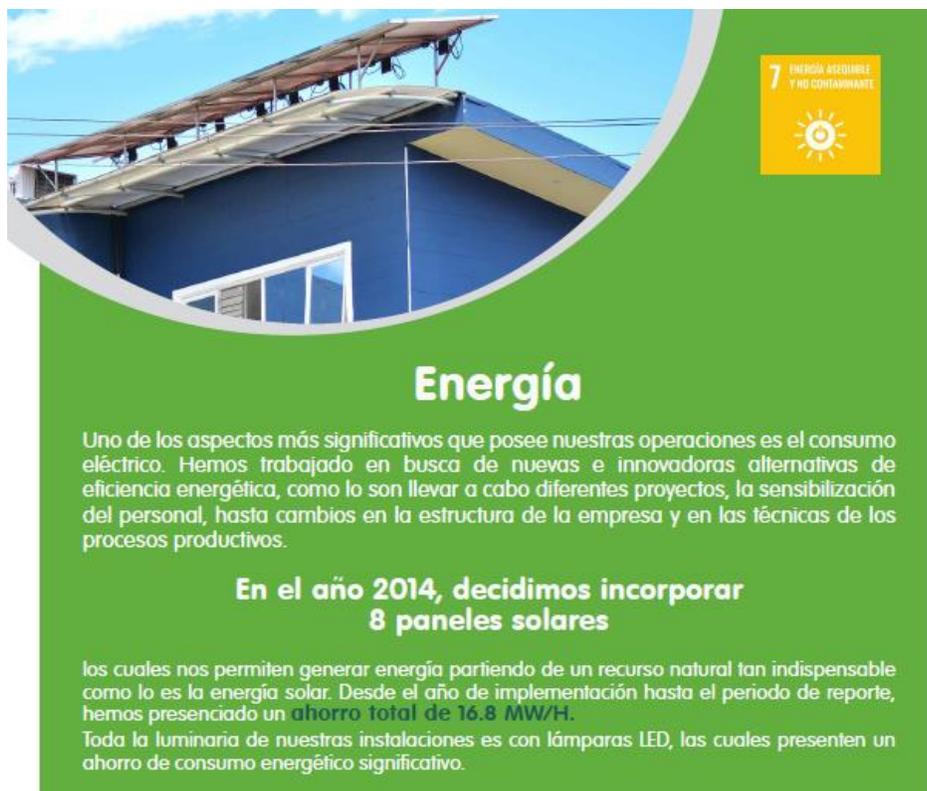


Figura 31. Atención de aspecto ambiental de consumo de energía.

Fuente: ETIPRÉS, 2019.

Esta organización por medio de su informe de sostenibilidad da a conocer sus avances y cumplimientos de metas a nivel económico, social y de innovación, lo que

le facilita verificar su mejora continua no solo de los procesos sino también de sus partes interesadas.

A nivel institucional, un ejemplo, es la Universidad Nacional de Costa Rica, donde según un análisis del “Control Ambiental Institucional” (Chavarría, 2019), se indica que, al cumplir con el PGAI, se permite conocer los resultados como un reflejo de mejoras en la implementación de metas ambientales y acciones que integran a la totalidad de la población universitaria, encaminadas hacia un desarrollo sustentable en la institución.

La Universidad Nacional, cuenta desde el año 2003 con una Política Ambiental y en el año 2008, elaboró un Plan de Gestión Ambiental y luego, en el año 2012 aplicó la metodología según lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°36499 S MINAET. Según el análisis realizado (Chavarría, 2019), con los resultados de los indicadores se permite “una toma de decisiones más informada por parte de instancias institucionales encargadas de la gestión ambiental tales como: la instancia ambiental UNA Campus Sostenible, la comisión de PGAI, o autoridades superiores de la universidad, permitiendo acelerar la gestión integral de los recursos naturales por parte de la institución”.

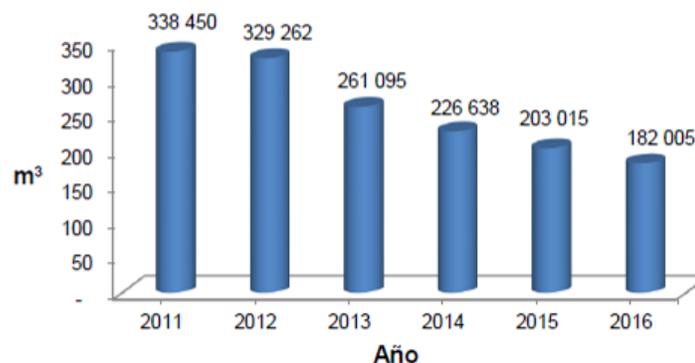


Figura 32. Ejemplo de análisis del consumo de agua (m³/año).

Fuente: Chavarría, 2019.

Para lograr esta disminución se menciona que se realizaron distintas actividades como:

- La campaña «Únase al ahorro, cada acción cuenta». Con la utilización de pegatinas informativas y de aviso en partes estratégicas para el correcto uso y ahorro de agua y energía.
- Mantenimiento de las tuberías y tanques de almacenamiento de agua, reparación de fugas.
- Adquisición e instalación de nuevos dispositivos tecnologías más eficientes de ahorro de agua como los mingitorios libres de agua que, según indicaciones del proveedor, ahorran 200 mil litros de agua potable al año.

Asimismo, es importante la verificación de los resultados, por lo tanto, se menciona que la considerable disminución anual fue verificada con varias instancias (AyA, ESPH y Programa de Gestión Financiera UNA).

Lo anterior, es un ejemplo de cómo los datos de consumo de agua, permiten generar información para determinar el comportamiento y toma de decisiones a nivel operacional, de infraestructura y de sensibilización.

Otros ejemplos a nivel de casos de éxito de la aplicación del PGAI, se pueden encontrar en la página de la DIGECA, disponible en <http://www.digeca.go.cr/areas/casos-de-exito>. En este sitio se actualiza de forma anual y permite conocer tanto las acciones como los resultados obtenidos por las instituciones galardonadas con la excelencia ambiental.

A nivel del Programa de Bandera Azul Ecología, un ejemplo es el Grupo INS, el cual es una organización semiautónoma, que ha logrado destacar en el tema de sostenibilidad tanto en PGAI, como en el Programa Bandera Azul Ecológica.

Según la Gestora Ambiental, María Fernanda Méndez, (INS, 2019), este galardón es un poco más comercial, permitiendo integrar poco a poco a otras sedes y edificios, facilitando identificar los impactos, minimizarlos y cuantificarlos. De esta forma el Grupo INS ha aprovechado este programa como base para establecer sus acciones bajo la certificación de carbono neutralidad.

Con las acciones realizadas en el año 2019, el Grupo INS logró obtener la Carbono Neutral Plus de Costa Rica. En el periodo evaluado para esta certificación se tomaron en cuenta los siguientes aportes (INS, 2020):

- Reducción de 186.2 ton CO₂eq en emisiones por recargas de gases refrigerantes en aires acondicionados. Esto se entiende también, como la reducción de 103.76 kg de gases refrigerantes por año.
- Reducción de 0.96 toneladas de ton CO₂eq en emisiones por recargas de extintores.
- Reducción de 28.3 ton CO₂eq; en emisiones por consumo de energía eléctrica. Este ahorro se entiende como la reducción de 165 901.02 kWh por año.
- Contabilizó una reducción total de 8.25 ton CO₂eq; provenientes en un 15% de la sustitución de luminarias por tipo Led, 12% por la disminución en las recargas de los extintores de CO₂, y un 73% por las campañas de sensibilización y educación ambiental.

Asimismo, lograron obtener el galardón para el edificio central del INS, 19 de sedes, el Museo del Jade y el Punto de Servicio de Golfito. Doce de las 19 sedes, así como el edificio central del INS, obtuvieron el galardón con 6 estrellas, es decir la máxima calificación. Además, recibieron 10 estrellas verdes, por fomentar los Hogares Sostenibles entre los colaboradores, 5 estrellas plateadas, por fomentar la

participación de los colaboradores en el programa ECOINS y 2 estrellas naranja por apoyar programas de bienestar animal.

Para las acciones realizadas durante el año 2020, esta organización logró obtener 42 galardones para sus sedes, además de la inclusión de 24 Hogares Sostenibles de sus colaboradores, demostrando el desempeño ambiental y el compromiso de la organización con el medio ambiente.

Estos son ejemplos de cómo las organizaciones, independientemente de sus actividades pueden incluir modelos de gestión ambiental que faciliten el control de sus aspectos e impactos, valorar la generación de indicadores que permitan demostrar el desempeño ambiental e influir en la toma de decisiones de los líderes en la organización.

2.5 El liderazgo en la gerencia del desempeño ambiental.

El desempeño ambiental se puede definir como los resultados obtenidos de la gestión de los aspectos ambiental determinados por la organización (INTE/ISO 14001:2015 e INTE/ISO 14031:2015); por lo tanto, será necesario que dentro de la organización exista un rol de liderazgo que promueva el compromiso y cumplimiento de las acciones necesarias para cumplir con las metas y objetivos ambientales planteados en relación a la política ambiental, su sistema o programa de gestión ambiental o simplemente el medio de control de sus aspectos e impactos ambientales.

Esta necesidad se plantea tanto a nivel de la norma INTE/ISO 14001:2015 y en la reglamentación relacionada a los PGAI. Por lo tanto, las organizaciones deben de establecer un grupo determinado de personas que tomen el rol de liderazgo y permita influir de forma gerencial en la toma de decisiones, desde una perspectiva

que fortalezca y promueva la sensibilización ambiental en la organización para el logro de objetivos.

La norma INTE/ISO 14001:2015, incluye dentro de sus requisitos un aspecto relacionado al liderazgo, indicando que la alta gerencia de la organización debe establecer el rol de liderazgo y compromiso en relación al sistema de gestión ambiental; dentro de los cuales se deberá de evidenciar lo siguiente:

- Se asume la responsabilidad y la rendición de cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión ambiental.
- Asegura que se establezcan la política ambiental y los objetivos ambientales, y que éstos sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización.
- Asegura la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de negocio de la organización.
- Asegura los recursos necesarios para el sistema de gestión ambiental estén disponibles.
- Comunica la importancia de una gestión ambiental eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión ambiental.
- Asegura de que el sistema de gestión ambiental logre los resultados previstos.
- Dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión ambiental.
- Promover la mejora continua.
- Apoyar a otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

Esas acciones se deberán interiorizar en las acciones del grupo de trabajo que se enfoque en el desarrollo sistema de gestión ambiental.

A nivel de organizaciones públicas, se evidencia esta necesidad bajo, el Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica, N° 36499-S-MINAET, en el cual se establece que el máximo jerarca de la institución es el responsable del cumplimiento del PGAI, y en conjunto con Comisión Ambiental y las funciones indicadas en dicho reglamento, deberán ejecutar y verificar el cumplimiento de los requerimientos establecidos, lo que conlleva a la importancia de asumir un rol de liderazgo en el tema ambiental a nivel institucional.

Ante esta situación, se considera que el liderazgo no debe de visualizarse en un solo tipo de enfoque, sino que debe ser un modelo que permita ajustarse a la necesidad de la organización y las acciones que se plantean ejecutar, valorando que dicho liderazgo, incluya algunos aspectos que permitan mantener un horizonte ambiental positivo para la organización y el entorno donde se desarrolla.

Bajo esta idea, y tomando de referencia a Dagoberto Torres Flórez (Torres, 2016), *“no se trata de elegir el tipo de liderazgo, es entender el papel de cómo llevar a la organización hacia sus objetivos y metas, de ver a las personas como humanos como lo que son, de comprender la necesidad de incrementar nuestros valores y la forma como se perciben, de trabajar en equipo, de lograr sinergia, de crear conciencia respecto a la necesidad de buscar un equilibrio entre lo ambiental, lo social y lo económico, que nos permita ser sostenibles y no afectar las futuras generaciones, y a esto siempre buscar que prevalezcan los intereses generales sobre los particulares”*.

A su vez, se podría analizar lo anterior desde una perspectiva de enfoque regenerativo, el cual según el Dr. Eduar Müller, *“se basa en los mismos seis pilares del desarrollo sostenible con un enfoque no sólo en frenar la degradación de los mismos y más bien en la regeneración en cada sector, que es más allá de la*

reconstrucción o restauración e implica una mejora permanente de éstos, buscando una reducción de la huella ecológica mundial” (Müller, 2016), en su aplicación, este modelo debe ejecutar y entender que “el enfoque holístico es sistémico y por lo tanto pone el estudio del todo antes que el de las partes. No trata de reducir el todo a sus componentes para estudiarlos y comprenderlos o intervenir en ellos. Concentra su atención más bien a nivel organizacional, en las interacciones y en asegurar que las partes estén funcionando y estén relacionadas conjuntamente en forma apropiada para que sirvan a los propósitos del todo” (Müller, 2016).

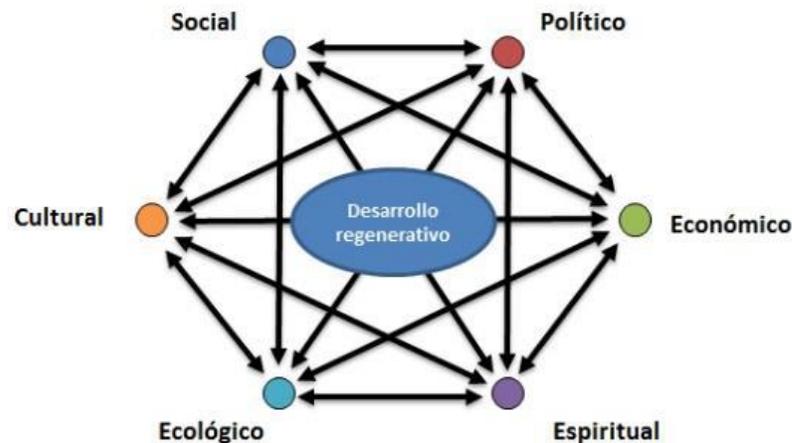


Figura 33. Seis pilares del desarrollo regenerativo.

Fuente: Müller, 2016.

Estos nuevos paradigmas, y la necesidad de interiorizar en las organizaciones la importancia de tema ambiental; planteando canalizar sus acciones hacia un desarrollo que permita el crecimiento económico, sin dejar de lado los aspectos sociales y ambientales, así como todas las variables e interrelaciones que se generan, requieren de un nuevo rol de liderazgo.

Según Müller, “*se requiere de un liderazgo renovado, con nuevas formas de liderazgo político, más colectivos y participativos, nuevos sistemas de gobernanza y la búsqueda conjunta de oportunidades, siempre basadas en la espiritualidad, ética, valores y transparencia en la búsqueda permanente de equidad en oportunidades y acceso a recursos para todos*” (Müller, 2016). Lo cual se podría asociar a un liderazgo regenerativo, que reconoce que el desarrollo antropológico ha dejado conductas que son difícilmente modificables hasta tanto no se modifique su origen: *La conciencia humana* (Dumani, 2021), y desde esta perspectiva, se podrá entonces fortalecer el “*Fideicomiso del conjunto*” en la cual, se deberá valorar que “*consumir más de lo que le corresponde a uno equivale a agotar los recursos que necesitan los demás*” (Dumani, 2021).

Dado lo anterior, el rol del liderazgo es fundamental para encaminar las labores que permitan demostrar el desempeño ambiental de la organización de una forma integral, tomando en cuenta las distintas partes interesadas, el entorno, la relación entre sus procesos y el medio ambiente, facilitando a los tomadores de decisiones un criterio gerencial para las acciones de forma consciente con sus aspectos e impactos ambientales.

Finalmente, según la teoría revisada; los modelos de gestión ambiental analizados, podrán ser un complemento para la que la organización evalúe sus aspectos e impactos ambientales, promoviendo a establecer un rol de liderazgo y las estrategias para cumplir las metas planteadas, buscando reducir su huella ecológica para obtener un mejor desempeño ambiental, por lo que, la herramienta práctica de esta investigación, pretende ser un medio de apoyo para la visualización de ese objetivo.

3 MARCO METODOLOGICO

La presente investigación se analizó por medio de la revisión literaria de las conexiones entre las estrategias, las acciones y los datos que determinan el desempeño ambiental, integrando la experiencia profesional en la aplicación de las mismas, con la finalidad de generar una hoja de cálculo con su respectiva metodología de aplicación, que funcione como herramienta para la toma de decisiones de una organización.

Según la sexta edición del libro de Metodología de la investigación, la investigación incluye un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno (Sampieri, 2014), por lo tanto, en la presente investigación dicho fenómeno fue el desempeño ambiental; el cual se genera de distintas variables a partir de la atención de la gestión ambiental y sus estrategias de control dentro de la organización.

3.1 Fuentes de información

En una investigación es vital identificar fuentes de información (líderes, grupos, organizaciones) e investigadores potenciales o socios (Sampieri, 2014), por lo tanto, esta investigación recopiló información de varias fuentes y bajo distintos métodos a fin de integrar mayor información sobre el tema.

La investigación contiene una recopilación de fuentes primarias, pero dadas las condiciones teóricas, se basó sobre todo de fuentes secundarias.

Estas fuentes de información fueron las siguientes:

Fuentes primarias: Se recopiló la información por medio de un cuestionario digital enviado por correo electrónico. Dicho cuestionario, constó de una serie de preguntas relacionadas al desempeño ambiental, los beneficios y limitantes de su ejecución dentro de una organización (ver anexo 1).

Este cuestionario se envió a los Gerentes, Coordinadores y Gestores Ambientales de 160 organizaciones públicas y 40 organizaciones privadas, utilizando como medio de canalización la coordinación con la DIGECA, contactos empresariales y académicos.

Se logró obtener la respuesta de 71 personas, lo que representa un 35% de los consultados, la cual se consideró una muestra adecuada, según el enfoque de la investigación. En el anexo 2, se encuentra la información del correo electrónico utilizado para el contacto de los participantes del cuestionario.

Fuentes secundaria: Se revisó material bibliográfico, normas, manuales y ensayos técnicos sobre gestión ambiental, conceptos y criterios relacionados a la necesidad de incorporar el tema ambiental en la organización y las acciones de control de los aspectos ambientales para visualizar el desempeño ambiental en la organización.

La mayoría de la información se tomó de los medios digitales oficiales del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Programa de Bandera Azul Ecológica (PBAE) y se obtuvo acceso a un visor para el análisis de las normas ISO/INTE 14001:2015 e ISO/INTE 14031:2015, facilitado por parte del Instituto de Normas Técnica de Costa Rica (INTECO), asimismo, se realizó la búsqueda de referencias teóricas por medio del internet.

3.2 Técnicas de Investigación

La investigación tiene una técnica cualitativa, en la cual la literatura y teoría se utilizó como marco teórico de la investigación (Sampieri, 2014), asimismo, se planteó un cuestionario para la recolección de los datos de personas expertas, orientado a recopilar un mayor entendimiento de los significados y experiencias con el tema de investigación.

Como parte de la investigación, se realizó un análisis descriptivo del contexto de la norma ISO/INTE 14001:2015, el Programa de Gestión Ambiental Institucional y el Programa Bandera Azul Ecología, mediante una revisión literaria, para posteriormente, proceder con la recopilación de los datos de las experiencias relacionadas a usuarios de los sistemas y programas de gestión ambiental, a fin desarrollar e integrar una hoja de cálculo que funcione como herramienta práctica para utilizar el desempeño ambiental en la toma de decisiones de una organización.

3.3 Método de Investigación.

Se utilizó una aplicación combinada del método inductivo-deductivo, donde la información se planteó, de lo particular a lo general, se registraron criterios específicos de las partes involucradas relacionadas a los sistemas y programas de gestión ambiental, obteniendo aspectos relacionados a las estrategias que permiten demostrar el desempeño ambiental de una organización.

Esta combinación permitió una flexibilidad en el análisis de los datos, ya que se dice que la metodología contemporánea indica que las técnicas deben adaptarse al planteamiento y no al revés (Sampieri, 2014); facilitando obtener una perspectiva más amplia sobre la atención al tema y el uso de la información obtenida.

Por lo tanto, para cumplir con el objetivo específico número uno, se realizó un análisis de la norma INTE/ISO 14001:2015, el Programa de Gestión Ambiental Institucional y el Programa de Bandera Azul Ecológica, con sus distintas matrices y registros que facilitan identificar el desempeño ambiental de la organización.

Identificadas las matrices de los sistemas y programas de gestión ambiental que facilitan visualizar el desempeño ambiental; en cumplimiento al objetivo específico número dos, se analizó la información respectiva para generar e integrar una hoja de cálculo que funcione como una herramienta práctica que permita conocer las diferentes variables de los aspectos ambientales básicos de la organización.

Finalmente, en cumplimiento con el objetivo específico número tres y al objetivo general planteado, se realizó la aplicación de los datos de una organización pública en la hoja de cálculo generada, facilitando una metodología de uso de la herramienta práctica propuesta y presentando modo de ejemplo una opción gráfica para que las organizaciones puedan analizar y visualizar desempeño ambiental como parte de la toma de decisiones.

3.4 Alcance.

La presente investigación se enfocó en un análisis de los sistemas y programas de gestión ambiental que se aplican en el control de los aspectos ambientales básicos (consumo de agua, energía, papel, combustible, generación de residuos), a fin de integrar una hoja de cálculo que funcione como herramienta práctica con su respectiva metodología de uso, para que se pueda aprovechar en cualquier organización y facilite visualizar el desempeño ambiental en la toma de decisiones.

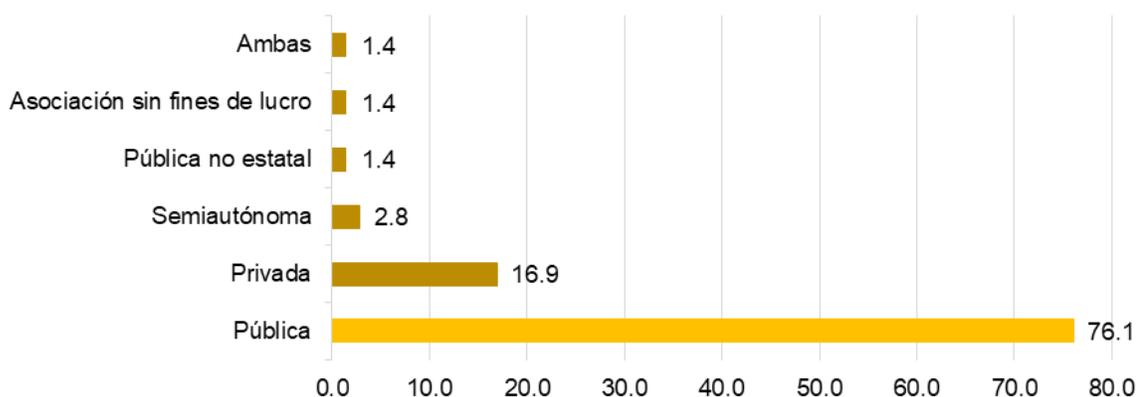
4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 El desempeño ambiental en las organizaciones.

Por medio del cuestionario enviado (ver anexo 1) a las diferentes organizaciones, se obtuvo información con la que se permite validar la información teórica analizada en esta investigación. Es importante indicar que se recibieron 71 respuestas.

Se obtuvo un 76.1 % de respuestas de organizaciones públicas y un 16.9% de organizaciones privadas, para un 7 % de organizaciones que fungen entre ambos sectores.

Gráfico 1. Organizaciones participantes en el cuestionario.

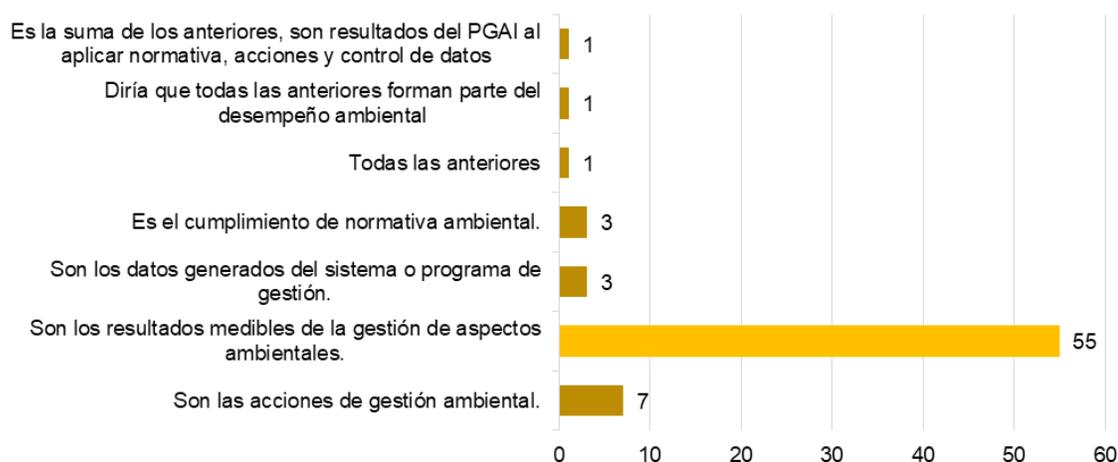


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como parte del cuestionario, se planteó la consulta sobre ¿Qué es para usted el desempeño ambiental?; donde, dentro de las respuestas de selección única establecidas, se incluyó la definición referida por la norma INTE/ISO 14001:2015 e INTE/ISO 14031:2015; con el fin de verificar cuantas personas seleccionaban esta opción específicamente.

Como resultado, se obtuvo que 55 personas, indicaron la definición establecida en la norma, por lo tanto, se puede asociar que hay un conocimiento específico sobre el desempeño ambiental, relacionando el concepto con los resultados medibles de la gestión de los aspectos ambientales.

Gráfico 2. Respuestas: ¿Qué es para usted el desempeño ambiental?

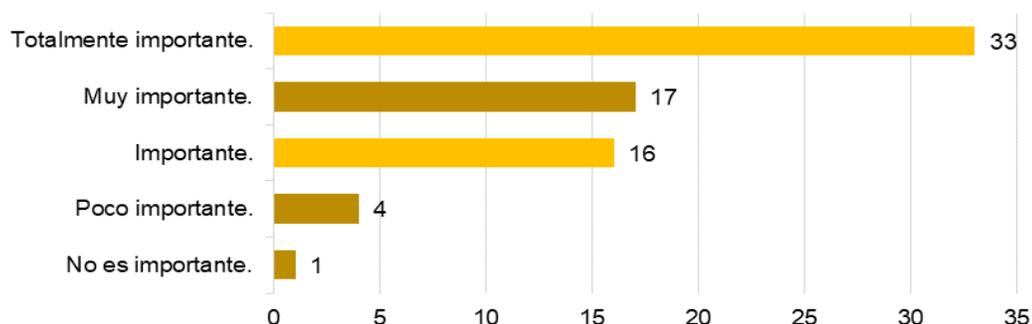


Fuente: Elaboración propia, 2021.

En relación a la definición del desempeño ambiental, y sobre la pregunta ¿Qué tan importante es para su organización conocer el desempeño ambiental?; se obtuvo que 33 personas indicaron que el desempeño ambiental es totalmente importante, para 17 personas es muy importante y para 16 personas es importante, por lo tanto, se podrá interpretar que la mayoría lo consideró como un punto necesario de conocer en la organización.

Si bien es cierto, se consideró que es importante conocer el desempeño ambiental, resulta interesante profundizar por que para algunas personas es considerado sólo como importante dadas sus condiciones como encargados de gestión ambiental, o las situaciones o posiciones para quienes indicaron que es poco o no importante.

Gráfico 3. Respuesta: ¿Qué tan importante es para su organización conocer el desempeño ambiental?



Fuente: Elaboración propia, 2021.

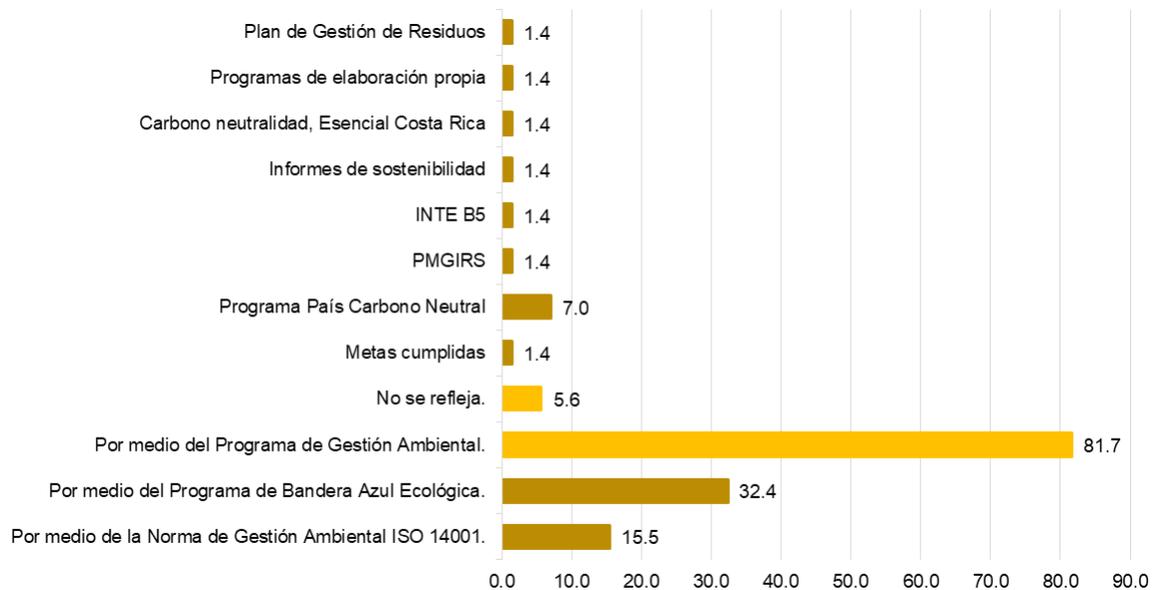
Como parte del cuestionario, se planeó la necesidad de conocer ¿Con cuál modelo de gestión se refleja el desempeño ambiental en la organización?, para lo cual se dieron varias opciones de respuesta múltiple.

En este caso un 81.7% de los consultados indicó que se refleja por medio de los Programas de Gestión Ambiental Institucional, valga recordar que la mayoría de respuestas son de organizaciones públicas, sin embargo, la consulta permitía la selección de varias opciones; por lo que resulta interesante, que solo un 32.4% hiciera referencia al Programa Bandera Azul Ecológica, lo cual se podría asociar también, a que este último es de carácter voluntario, mientras que el PGAI es de cumplimiento obligatorio para las organizaciones públicas.

Sin embargo, también se denota en el siguiente gráfico como un 15.5% hace referencia a la Norma INTE/ISO 14001, un 7% al Programa País Carbono Neutral y otros porcentajes relacionados a modelos que requieren del pago adicional para la certificación para la validación su funcionamiento por parte de un tercero, lo que podría interpretarse como que algunas organizaciones cuentan con presupuesto para estos temas. Igualmente, importante acotar que un 5.6% de los encuestados indicó que no se refleja el desempeño ambiental en su organización, por lo que se

podrá asumir que estas organizaciones desconocen de la importancia de los datos que se puedan generar a partir del análisis de su desempeño.

Gráfico 4. Respuesta: ¿Con cuál modelo de gestión se refleja el desempeño ambiental en su organización?



Fuente: Elaboración propia, 2021.

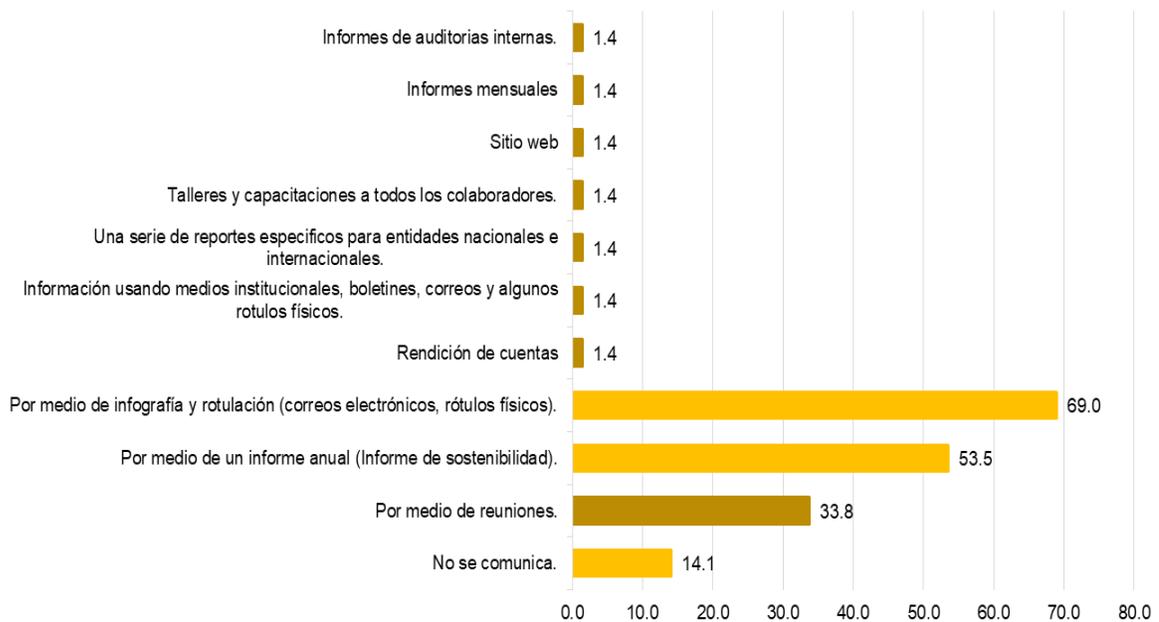
Definido el modelo con el que se refleja desempeño ambiental, se planteó la consulta con respuesta múltiple sobre ¿De qué forma se comunica el desempeño ambiental en su organización?

Con los resultados obtenidos, se observa que un 69% de los consultados indica que comunica el desempeño ambiental por medio de infografías y rotulación; un 53.5% indicó que también se comunica por medio de un informe anual o informes de sostenibilidad y un 33.8% refiere a las reuniones.

Lo anterior refleja que los resultados del desempeño ambiental se comunican de distintas formas, las cuales en su mayoría se presentan de forma resumida y de fácil interpretación.

Se indican otros medios de comunicación como son los informes mensuales, los sitios web, auditorios o talleres con colaboradores, los cuales también son estrategias que permiten hacer llegar la información al personal de la organización. Sin embargo, se observó que un 14.1% indicó que no se comunica el desempeño ambiental, lo que se puede asociar al desinterés de algunas organizaciones en reflejar este tema.

Gráfico 5. Respuestas: ¿De qué forma se comunica el desempeño ambiental en su organización?

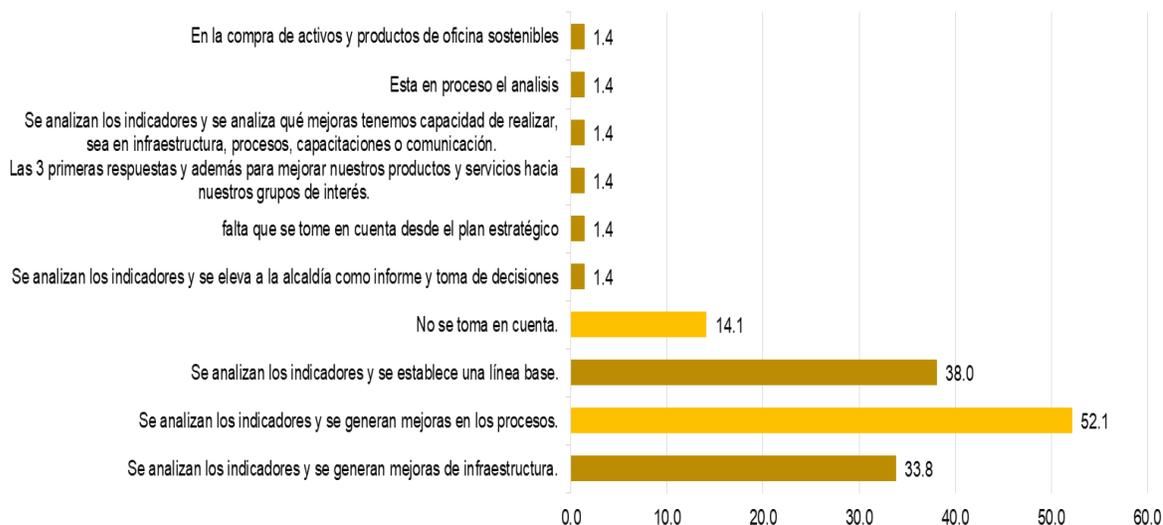


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según las respuestas obtenidas, hay un porcentaje de los consultados que refleja que su organización no incluye el desempeño ambiental como parte importante de la organización, lo cual se observa y se puede relacionar con algunas de las

repuestas a la consulta sobre ¿De qué forma se toma en cuenta el desempeño ambiental en la toma de decisiones de su organización?

Gráfico 6. Respuestas: ¿De qué forma se toma en cuenta el desempeño ambiental en la toma de decisiones de su organización?



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según las respuestas obtenidas a la consulta anterior, hay un 14.1 % que indica que la organización no toma en cuenta el desempeño ambiental en la toma de decisiones; sin embargo, la mayoría de las organizaciones indica que se utiliza para diferentes acciones.

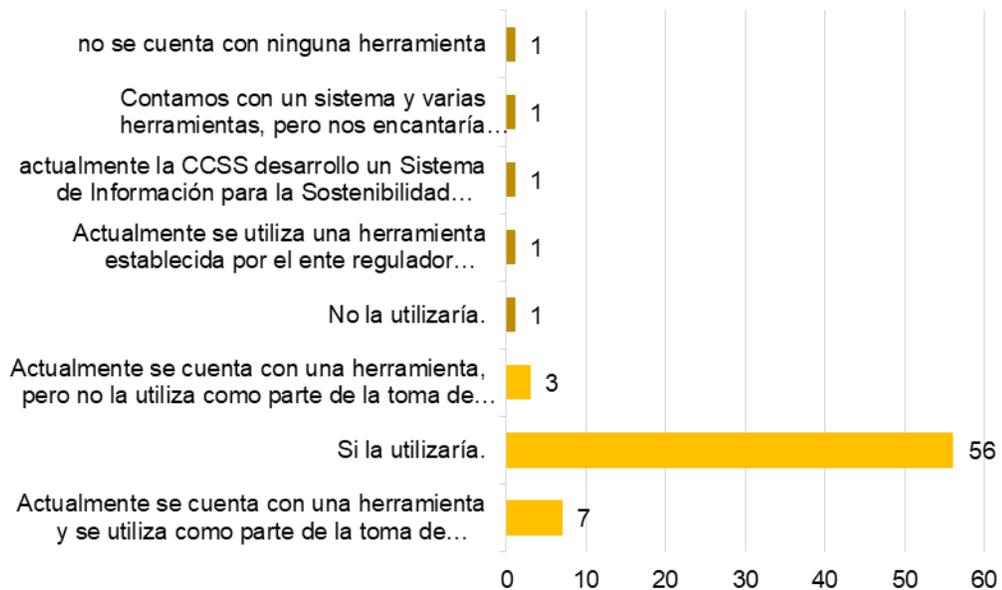
Un 52.1 % de las organizaciones indicó que se utiliza para mejorar procesos, un 38% para establecer una línea base y un 33.8% para la mejora de infraestructura; aspectos que son importantes en la toma de decisiones de una organización.

Los resultados generados de esta consulta, puede refutar en cierta parte el problema planteado en esta investigación, ya que, según los datos aportados, el

desempeño ambiental si se toma en cuenta dentro de las organizaciones para la toma de decisiones.

En relación con lo anterior, y como respuesta a la consulta sobre si ¿Utilizaría una herramienta práctica que permita visualizar el desempeño ambiental y que, a su vez facilite información para la toma de decisiones en su organización? según los datos obtenidos y que se observan en el siguiente grafico; 56 personas indican que si utilizarían la herramienta, también siete personas indicaron que cuentan con una herramienta y que se utiliza para toma de decisiones.

Gráfico 7. Respuestas: ¿Utilizaría una herramienta práctica que permita visualizar el desempeño ambiental y que, a su vez facilite información para la toma de decisiones en su organización?



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Por otro lado, tres personas indicaron que actualmente cuentan con una herramienta, pero que no la utilizan como parte de la toma de decisiones, una

persona indicó que no cuentan con ninguna herramienta y otra persona mencionó que no la utilizaría.

Es importante destacar que una persona indicó que utilizaría una herramienta si fuera más práctica que la que posee actualmente; otra persona indicó que le gustaría mejorar sus herramientas; y a su vez, una persona mencionó que actualmente desarrolló un sistema para la información de la sostenibilidad ambiental.

Lo anterior, permite visualizar que hay un interés de algunas organizaciones en trabajar en la mejora de estas herramientas, a fin de aprovechar el uso de la información del desempeño ambiental como parte de la toma de decisiones.

Finalmente, según los datos obtenidos con el cuestionario, se observa que, a nivel de la mayoría de las organizaciones consultadas, se le da la importancia al desempeño ambiental dentro de la organización en la toma de decisiones, por lo que esto puede ir más allá de un tema de cumplimiento legal o de imagen corporativa; lo que se podría visualizar por medio de una integración de los datos de la organización y su impacto al ambiente.

4.2 Una herramienta práctica para la toma de decisiones.

Se plantea a continuación una metodología básica para identificar y visualizar los datos del desempeño ambiental.

Esta se realizó tomando en cuenta el análisis respectivo en el marco teórico de esta investigación y basado en los formularios establecidas por el Estado para facilitar recopilación y mejora de la gestión ambiental en las organizaciones públicas.

De esta forma se procede a realizar la integración de los aspectos de algunas hojas de cálculo, formatos y referencias dentro de una herramienta práctica que permita la tabulación de la información ambiental y favorecer el uso de los datos del desempeño ambiental en la toma de decisiones.

Para su mejor visualización, la herramienta está disponible en el siguiente enlace:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fiBN4KcxCRG1iXe1X6y0fzHhIEFW3nPLerwVYcbORYo/edit?usp=sharing>

En caso de ser necesario se podrá solicitar la hoja de cálculo al correo andchc@gmail.com

4.2.1 Hoja “Generalidades”.

Para el funcionamiento de la herramienta, es necesario completar una serie de requerimientos generales para el uso de las formulas y equivalencias, estos se deberán ingresar en la hoja de “Generalidades” y deberán actualizarse según corresponda.

Algunos de estos datos son los metros cuadrados del edificio, la cantidad de personas que ocupan el edificio, los precios de litro de diésel, gasolina súper, metros cúbicos de agua, precio de un kWh, precio de una resma de papel y los factores de emisión según el tipo de actividad que se ejecuta. Esta herramienta se plantea para un uso institucional en relación al consumo de energía eléctrica, gasolina y diésel.

Es importante indicar que para el cálculo de las Ton CO_{2eq}, se deben actualizar los datos de los factores de emisión y potencial de calentamiento global según la última versión de IMN y la actividad que realiza la organización.

Generalidades	
Nombre de la organización:	Organización de referencia
Año de seguimiento y evaluación:	2020
Datos para equivalencias	
Metros cuadrados de las instalaciones:	8900
Cantidad de personas en las instalaciones:	450
Precio promedio de un kWh para consumos menores o iguales que 3 000 kWh:	107
Consumo promedio kWh de un hogar	0.00456
Precio litro de diésel:	€589.0
Precio litro de gasolina súper:	€741.0
Precio promedio del metro cúbico (m ³) de agua:	€1,697.0
1 m ³ equivale = bidones de 20 litros	50
1 piscina olímpica equivale = m ³	2500
Consumo de m ³ de agua por día por persona en el hogar	0.2
Consumo de m ³ de agua por día por persona en oficina	0.07
Árboles evitados por ahorro de resmas papel	0.049
Cantidad de hojas de una resma de papel	500
Peso estimado en kg de una resma	2.16
Precio estimado de una resma de papel	€1,800.0
1 tonelada de papel reciclado equivale a evitar la corta de árboles	17
1 tonelada de papel reciclado equivale a ahorrar m ³ de agua	3.5
1 tonelada de papel reciclado equivale a evitar kWh de energía	4000
1 tonelada de papel reciclado equivale a evitar litros de petróleo	150
Pago promedio por kilogramos de aluminio	€540.0
Pago promedio por kilogramos de papel	€6.7
Valorización promedio por kilogramos de plástico (PET)	€49.0
Inversión promedio por kilogramo para gestión de residuos en relleno sanitario	€80.0
Inversión promedio por kilogramos para gestión de residuo especial	€500.0
Inversión promedio por kilogramos para gestión de residuo peligroso	€755.0
Inversión en colonos por compensar 1 Ton CO ₂ eq con FONAFIFO	€4,693.0

Según datos de equivalencias del Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE).

Según datos de National Geographic (NatGeo).

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)

Factores de emisión 2021 (Comercial/Institucional)			
Tipo de combustible	CO ₂ (kg CO ₂ /litro)	CH ₄ (kg CH ₄ / litro)	N ₂ O (kg N ₂ O/litro)
Gasolina	2.231	0.000346	0.00002211
Diésel	2.613	0.000382	0.00002442
Energía eléctrica	kg CO ₂ /kWh		
	0.0282		
Aguas residuales domesticas dispuestas a un río	kg CH ₄ /persona/año		
	0.964		
Disposición de residuos orinarios en relleno sanitario	CH ₄ (kg CH ₄ / litro)		
	0.0581		
Potencial de Calentamiento Global			
CO ₂	1		
CH ₄	21		
N ₂ O	310		

Figura 34. Hoja Generalidades

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Es importante indicar que la herramienta planteada presenta datos tomados del Programa Bandera Azul Ecológica, los Factores de Emisión del Instituto Meteorológico Nacional, equivalencias tomadas de la página oficial del National Geographic, datos de precios tomados de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, entre otras.

4.2.2 Hoja “Plan Estratégico”.

La herramienta, cuenta con un espacio para colocar algunos elementos del plan estratégico, como parte de la evaluación del desempeño ambiental.

Es necesario, como parte de la estrategia metodológica, que se defina una política ambiental dentro del plan estratégico de la organización, que acuerpe las acciones para el control de los aspectos e impactos ambientales.

Esta política debe ser consensuada entre la alta gerencia y tomar en cuenta la participación de todas las áreas de la organización a fin de incluir los distintos procesos y de esta forma mejorar el compromiso ambiental.

Dicho documento debe estar planteado de forma que permita comprender fácilmente el compromiso de la organización en el tema ambiental.

La herramienta presentada, cuenta con un espacio para ubicar la política ambiental y parte de las acciones del plan estratégico como apoyo al seguimiento y la inclusión de estas variables en la toma de decisiones.

Plan Estratégico			
Política Ambiental			
Objetivos Ambientales	Meta	Indicador	Responsables

Figura 35. Hoja Plan Estratégico

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los objetivos deben establecerse según el alcance de la organización y definirse según el plazo considerado para su realización; asimismo, sus metas deben de ser verificables en dicho plazo con sus respectivos indicadores, los cuales deben ser medibles, entendibles y controlables dentro de los procesos de la organización.

Operativamente, se deberá generar una línea base de datos relacionados con sus respectivas estrategias, objetivos, metas e indicadores, los cuales deberán estar alineados a la política ambiental de la organización, por lo tanto, se recomienda incluir todos estos aspectos dentro del plan estratégico de la organización, tomando en cuenta la planificación anual o periódica a fin de mantener la referencia y análisis de cumplimiento; de esta forma con la aplicación de la herramienta se podrán comparar los resultados obtenidos e indicadores planteados por la organización.

4.2.3 Hoja “Aspectos Ambientales”.

Para poder iniciar con la evaluación del desempeño ambiental, la organización, requiere determinar, independientemente de su modelo de gestión, un análisis de

sus aspectos y posibles impactos ambientales. Por lo tanto, podrá establecer diferentes mecanismos para determinar este tema.

Una opción para establecer los aspectos ambientales podrá ser la siguiente:

1. Hacer un análisis del entorno:

La organización deberá verificar las condiciones del sitio donde se encuentra ubicado, analizando su proceso, la relación con el ambiente y la sociedad que se encuentra en su periferia. De esta forma podrá determinar las partes interesadas y situaciones que se relacionan con su proceso. Por ejemplo, deberá analizar si en sus perímetros se encuentra zonas de protección, cauces naturales, la población social inmediata y cercana, entre otras variables.

Dentro de este análisis se debe incluir, cómo las acciones de su proceso se relacionan con el entorno, por ejemplo ¿Dónde se dispondrán los residuos sólidos?, ¿se tienen un sistema de tratamiento de aguas residuales, donde se ubicarán sus desfuegos?; ¿se tienen fuentes de emisiones cómo chimeneas, fuentes generadoras de ruido?, entre otros aspectos relacionados al consumo de recursos naturales, como es el consumo de agua o energía.

2. Definir el alcance de la organización:

Determinadas las partes interesadas y la relación con el entorno, la organización deberá definir el alcance de la organización en relación al control de sus acciones. Podrá tomar en cuenta sus acciones directas en el sitio, la generación de sus productos y subproductos; la relación con proveedores y clientes. Lo anterior, con el fin de plantear las estrategias para controlar las posibles afectaciones.

Una vez establecidas las acciones anteriores, se requiere de un análisis de las actividades de la organización y la inclusión de los posibles aspectos e impactos ambientales, para de esta forma determinar el nivel de significancia y de riesgo de la afectación al entorno y las operaciones de la organización.

Los aspectos ambientales podrán variar según las actividades de la organización, por lo tanto, es importante que se determine de forma integral y por medio de un equipo multidisciplinario qué actividades del proceso pueden generar impactos ya sea al inicio de un proceso, durante su ejecución o al finalizar el mismo.

Generalmente, de forma básica para una organización se establecen los siguientes aspectos ambientales:

- Consumo de agua.
- Consumo de energía.
- Consumo de combustible.
- Consumo de papel.
- Generación de residuos.

Para determinar de forma sencilla los aspectos e impactos ambientales, se recomienda utilizar la herramienta “Protocolo de Evaluación Ambiental”, establecida por la DIGECA y que se encuentra disponible en su página web, ya que esta permite analizar de forma cualitativa los distintos aspectos e impactos ambientales, verificando una serie de acciones de control que determinarán un porcentaje de requisitos cumplidos dentro de la organización obteniendo un resultado cuantitativo que permita establecer indicadores de cumplimiento.

Igualmente, la organización podrá analizar el grado de significancia de sus aspectos e impactos, por lo que se integra dentro de la herramienta práctica de esta

investigación una matriz basada en el análisis de la severidad y magnitud de los aspectos e impactos ambientales, a fin de que la organización pueda evaluar de forma más específica sus implicaciones.

En esta hoja de cálculo, se deberá definir la severidad en términos de la extensión del impacto y la vulnerabilidad de la organización, según los siguientes criterios establecidos.

La extensión, se refiere a la influencia teórica del impacto generado y la relación con el entorno de la organización.

Tabla 1. Valores de extensión.

Nivel	Alcance	Puntaje
Global	El impacto abarca o se extienden a niveles fuera de las fronteras o ubicación de la organización. Por ejemplo, el agotamiento de recursos no renovables o la generación de gases efecto invernadero, estos aportan a un impacto a nivel mundial.	5
Regional	El impacto se extiende fuera de la organización a sus áreas aledañas. Por ejemplo, la contaminación de un río con aguas residuales, la generación de residuos dispuestos fuera de sus instalaciones.	3
Sitio	El impacto es generado a lo interno de la organización. Por ejemplo, los derrames o residuos generados por un proceso, una fuga de agua o la generación de ruido de un equipo electromecánico.	1

La vulnerabilidad, se refiere a las acciones actuales de control que dispone la organización para disminuyan la afectación por el impacto.

Tabla 2. Valores de vulnerabilidad.

Nivel	Alcance	Puntaje
Alto	La organización no cuenta con mecanismos de control o seguimiento en el sitio donde se presenta el aspecto y posible impacto ambiental.	5
Medio	La organización monitorea los aspectos ambientales y toma acciones correctivas para mitigar el aspecto y su posible impacto ambiental.	3
Bajo	Se implementan acciones preventivas para evitar o disminuir el impacto, estas acciones se realizan de forma periódica y forman parte de los procesos de la organización.	1

El valor de la severidad, se refiere a la afectación del entorno y el funcionamiento normal de la organización según el posible impacto asociado al aspecto ambiental.

Tabla 3. Rango de severidad.

Nivel	Alcance	Rango
Alto	Existe un impacto severo para el entorno y afecta directamente la operación de la organización.	Puntaje igual o mayor a 19.
Medio	La afectación puede ser considerable para el entorno y afecta la operación normal de la organización.	Puntaje menor a 18.9 pero mayor o igual a 9.
Bajo	La afectación es localizada para el entorno y no afecta la operación de la organización.	Puntaje menor a 8.9

Se continúa con el análisis de la magnitud, considerada como el valor de alteración del entorno y de la organización generado por el impacto ambiental asociado.

Tabla 4. Rango de magnitud.

Nivel	Alcance	Rango
Alto	Existe alteración continua a pesar de ser controlada por la operación de la organización.	Puntaje igual o mayor a 19.
Medio	La alteración es periódica y controlada por la operación de la organización.	Puntaje menor a 18.9 pero mayor o igual a 9.
Bajo	La alteración es localizada y controlada por la operación de la organización.	Puntaje menor a 8.9

A continuación, se procede a relacionar la magnitud del impacto según la frecuencia y la cantidad de los eventos que se puedan presentar.

La frecuencia, se presenta como la probabilidad de que el aspecto ambiental se presente y que éste pueda generar un impacto ambiental.

Tabla 5.Valores de frecuencia.

Nivel	Alcance	Puntaje
Alto	El aspecto ambiental es parte del proceso y se presenta todos los días.	5
Medio	El aspecto ambiental se presenta de forma periódica al menos de una vez al mes.	3
Bajo	La afectación no se presenta durante el año o nunca ha ocurrido una situación relacionada con el aspecto ambiental, pero puede ocurrir.	1

Los valores de cantidad, hacen alusión al número de situaciones que se presentan relacionada al aspecto y posible impacto ambiental.

Tabla 6.Valores de cantidad.

Nivel	Alcance	Puntaje
Alto	Se presentan de forma recurrente, por lo general una vez al mes.	5
Medio	Se tienen determinados que se presentan de forma esporádica una vez al mes.	3
Bajo	No se han presentado situaciones relacionadas al aspecto ambiental.	1

Es necesario un análisis interdisciplinario para asignar los puntajes a cada uno de los valores establecidos, con el fin de incorporar los criterios y procesos relacionados a cada aspecto ambiental.

Determinados los valores anteriores, la hoja de cálculo permite determinar el nivel de significancia de los aspectos ambientales, haciendo referencia al rango de acción y atención para la gestión de los posibles impactos ambientales de la organización.

De esta forma, se considera que los aspectos ambientales con un nivel de significancia alto, requieren de acciones continuas de control como por ejemplo el uso de filtros en chimeneas o el establecimiento de procedimientos obligatorios para la gestión de residuos peligrosos.

Para un rango medio se consideran aquellos aspectos que requieren de medidas preventivas como por ejemplo el mantenimiento preventivo de los vehículos o la ubicación de contenedores para disponer los residuos valorizables.

Se considera un nivel bajo cuando el posible impacto no refleje una afectación inmediata del entorno o de las operaciones, pero requiere de atención para evitar un impacto mayor, por ejemplo, la acumulación de residuos ordinarios a la intemperie en las instalaciones.

Tabla 7. Rangos de significancia.

Nivel	Alcance	Rango
Alto	El aspecto ambiental propicia un impacto importante por lo que requiere de atención continua que permita controlar la afectación del entorno y las operaciones de la organización.	Puntaje mayor a 25.
Medio	El aspecto ambiental podrá generar un impacto ambiental, por lo tanto, requiere de una atención periódica para prevenir la afectación del entorno y las operaciones de la organización.	Puntaje menor a 25 pero mayor o igual a 15.
Bajo	El aspecto ambiental no representa un impacto importante, pero requiere de las acciones para evitar la afectación del entorno y las operaciones de la organización.	Puntaje menor a 15.

La herramienta cuenta con la opción para seleccionar los valores y esta realizará automáticamente los cálculos, generando un cambio de color según los resultados.

Aspecto ambiental	Impacto que genera	Severidad			Magnitud			Nivel de significancia
		Extensión	Vulnerabilidad	Total	Frecuencia	Cantidad	Total	

Figura 36. Significancia de los aspectos ambientales.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La herramienta permite la seleccionar los datos según las tablas y valores asignados, pero es importante mencionar que dependerá de la organización el definir si estos valores se ajustan al criterio establecido para el control de sus aspectos e impactos ambientales.

4.2.4 Hoja “Riesgo”.

Aunado al análisis de la significación de los aspectos ambientales, se podrá realizar un análisis del riesgo de afectaciones por los aspectos e impactos ambientales. Por lo tanto, la herramienta, permite determinar la relación entre la probabilidad de que se presente aspecto ambiental el cual pueda generar un impacto tanto para el entorno como la organización.

Para determinar la probabilidad, se establecen los siguientes valores:

Tabla 8. Valores de probabilidad.

Probabilidad	Detalle	Valor
Muy Probable	La situación se presenta de forma semanal.	1
Bastante Probable	Se ha determinado una situación en el último mes.	0.8
Probable	Se ha determinado una situación en los últimos seis meses.	0.5
Poco probable	Se ha determinado una situación en el año.	0.3
Muy poco probable	No se ha determinado alguna situación relacionada en un año.	0.1

En lo corresponde al impacto, se plantea lo siguiente:

Tabla 9. Valores de impacto

Impacto	Detalle	Valor
Muy Alto	La situación puede ser irreversible para el medio ambiente y afecta la operación de la organización.	1
Alto	La situación puede ser irreversible para el medio ambiente y no afecta directamente la operación de la organización.	0.8
Moderado	La situación puede ser reversible para el medio ambiente y afecta directamente la organización.	0.5
Bajo	La situación puede ser reversible para el medio ambiente y no afecta directamente la organización.	0.3
Muy Bajo	La situación se puede regenerar en un corto plazo y no afecta la operación de la organización.	0.1

Determinar el nivel riesgo permite establecer estrategias para evitar su posible impacto y responsables de ejecutar estas acciones, por lo tanto, la herramienta facilita una opción para visualizar y enfocar las acciones en aquellos aspectos e impactos que se consideren más riesgosos para los intereses de la organización.

Tabla 10. Rango para determinar el riesgo.

Riesgo	
Alto	1 – 0,8
Moderado	0,79 – 0,5
Bajo	0,49 – 0,01

De esta forma se define un rango para análisis del riesgo, donde los valores entre 0.8 y 1, representan el valor más alto de afectación ambiental y el nivel más bajo refleja en los valores entre 0.49 y 0.01, siendo un riesgo bajo del impacto.

Para establecer estos valores la organización deberá de analizar de forma integral con las distintas áreas involucradas, las sus acciones y la relación entre los aspectos e impactos ambientales.

Aspecto ambiental	Posible impacto ambiental	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Rango (P x I)	Riesgo	Estrategia	Responsable

Figura 37. Riesgo de los aspectos e impactos ambientales.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la herramienta se deberá seleccionar los valores definidos, para realizar los cálculos formulados determinando una variación de color según el tipo de riesgo, a fin de que se facilite el análisis.

Con lo anterior, se pueda determinar el riesgo, según los aspectos ambientales e impactos que determine la organización, asimismo, se cuenta con la opción de indicar de forma general las estrategias de control y responsables de su ejecución.

Se procederá a analizar cada una de las hojas relacionadas a los aspectos ambientales básicos planteados dentro de la herramienta. Cada una de las hojas programadas cuenta con las celdas protegidas, por lo tanto, se debe ingresar o actualizar los datos en aquellas que tienen un sombreado de color gris.

Asimismo, cada hoja cuenta con un área para ingresar los datos de consumo, donde la herramienta hará los cálculos automáticos para prestarlo en un área de resultados y equivalencias, modificando a su vez un gráfico para facilitar la visualización del consumo y se facilita de un espacio para disponer un resumen de los resultados obtenidos.

4.2.5 Hoja “Consumo de Agua”.

Para la hoja “Consumo de agua”, la información requerida se podrá tomar de los medidores de consumo de agua o de la factura de cobro por el servicio. Se requieren los valores en m³ según el consumo mensual.

Se podrá establecer una línea base en relación a los intereses de la organización, esta podrá ser un promedio de los últimos años, el dato de consumo del último año o un dato meta establecido, la cual se representa en la herramienta dentro de un gráfico como una línea roja punteada.

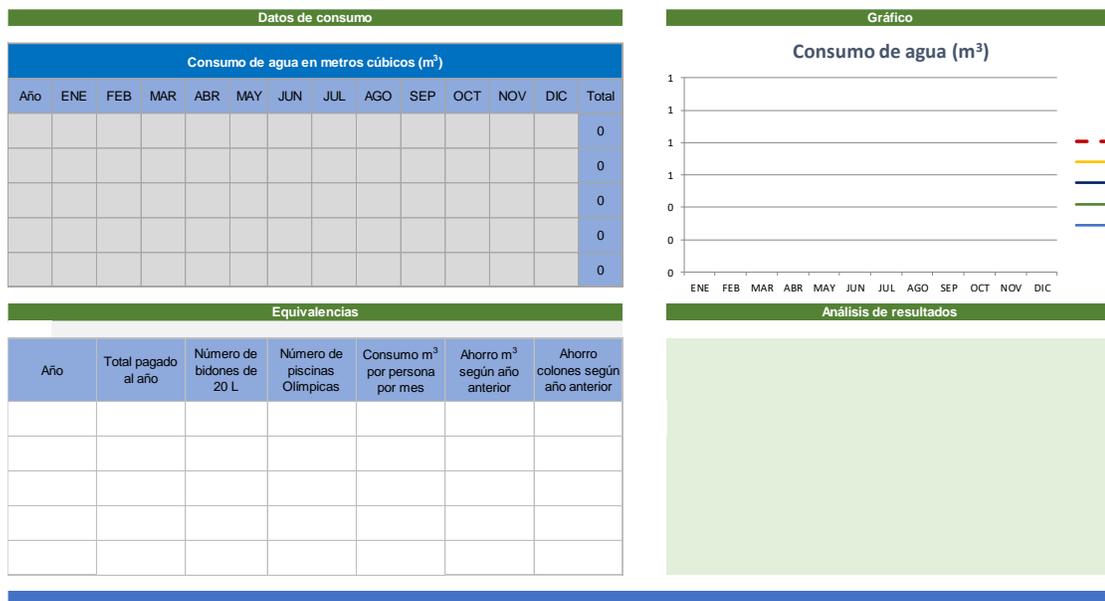


Figura 38. Hoja de consumo de agua.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Se podrá analizar el monto económico pagado en colones por año, según el promedio del precio del servicio establecido en la hoja “Generalidades”, a fin de determinar el gasto o el ahorro en colones en relación al año anterior.

Se incluye la equivalencia de la cantidad de bidones o garrafas de 20 litros consumidos según el consumo por año; además, se podrá visualizar la cantidad de piscinas olímpicas que se pudieron llenar con el consumo de agua respectivo, lo anterior a fin de tener una imagen cualitativa del consumo.

En el área inferior de la hoja, se presentan las equivalencias en relación al consumo de agua del año anterior respectivo, la hoja marca automáticamente en color rojo aquellos periodos donde el consumo fue mayor al año anterior.

Esta hoja permitirá realizar un análisis del comportamiento del consumo de agua y las acciones realizadas, para este análisis, se presenta un espacio que permite mejorar la comprensión de los datos del desempeño ambiental en relación al consumo de agua.

4.2.6 Hoja “Consumo de Energía”.

Para el aspecto ambiental relacionado al “Consumo de Energía”, se establece en la hoja de cálculo, el espacio habilitado para el cambio de los datos de consumo de energía en términos de kWh según el mes y año establecido por la organización.

Esta información se podrá obtener del medidor de energía o de la facturación respectiva por el pago del servicio.

Se deberá establecer una línea base para el consumo de energía, esta puede ser un promedio de los últimos dos años o el dato más aproximado que la organización determine.

Establecida la línea base, se podrán tabular los datos para evaluar el desempeño de la organización en relación a ultimo año evaluado.

La hoja está formulada a fin de que, con el cambio de los datos, se actualicen los datos de las equivalencias y gráfico para poder facilitar la interpretación de los resultados, sin embargo, se deberá verificar al momento del análisis la actualización de los datos en la hoja de “Generalidades” sobre los costos por pago del servicio de energía y la última versión de los factores de emisión relacionados a la actividad realizada por la organización.

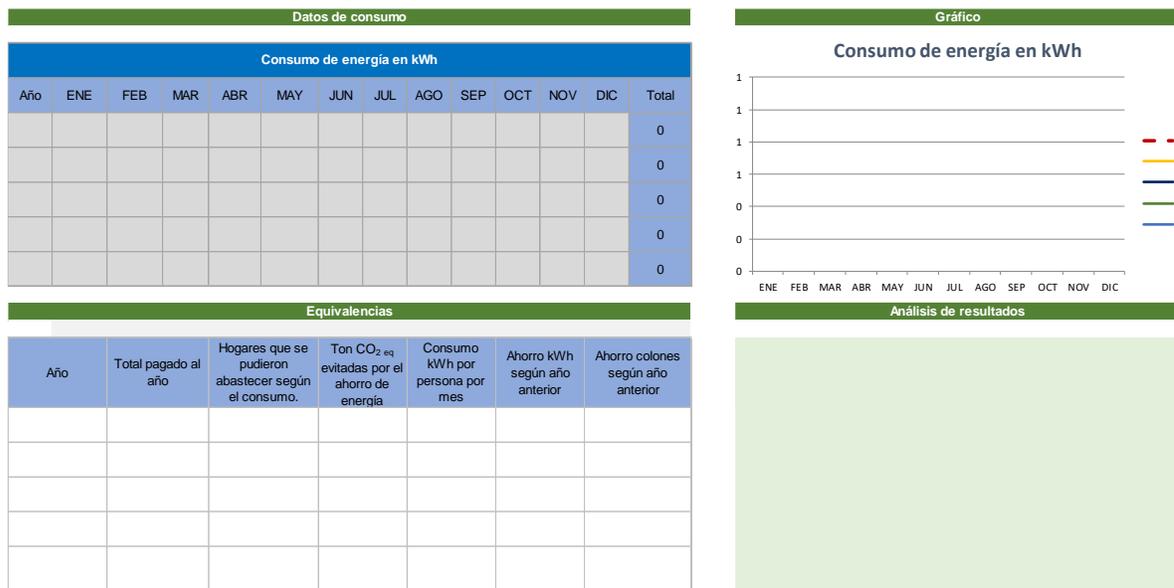


Figura 39. Hoja de consumo de energía.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Esta hoja de cálculo permite visualizar el monto pagado en colones según el consumo por año y el precio actualizado por kWh a la fecha de la evaluación. Asimismo, podrá comparar el consumo de la organización entre la cantidad de consumo de energía de un hogar promedio en Costa Rica.

Como parte de las equivalencias, se analizan las toneladas de dióxido de carbono equivalentes que fueron evitadas en relación al ahorro de energía del año anterior, por lo tanto, se debe verificar los factores de emisión respectivos en la hoja de “Generalidades”.

La hoja permite analizar el ahorro en colones según el ahorro de consumos del año anterior, por lo tanto, se marcará de forma automática en color rojo aquellos periodos donde el consumo fue mayor al año anterior.

En el gráfico se representa la línea base establecida y los datos de consumo de los años analizados, es importante identificar los picos o tendencias de consumo para establecer las acciones de mejora; la hoja cuenta con un espacio para un análisis general de los datos.

4.2.7 Hoja “Consumo de Combustible”.

El consumo de combustible se registra como consumo de gasolina y consumo de diésel para transporte de vehículos; en términos de litros.

Para el cálculo respectivo, es necesario verificar que se realice la actualización en la hoja de “Generalidades”, el monto del precio del combustible al momento del análisis, así como los factores de emisión vigentes según la actividad a realizar a fin de tener un valor adecuado para el cálculo de las equivalencias.

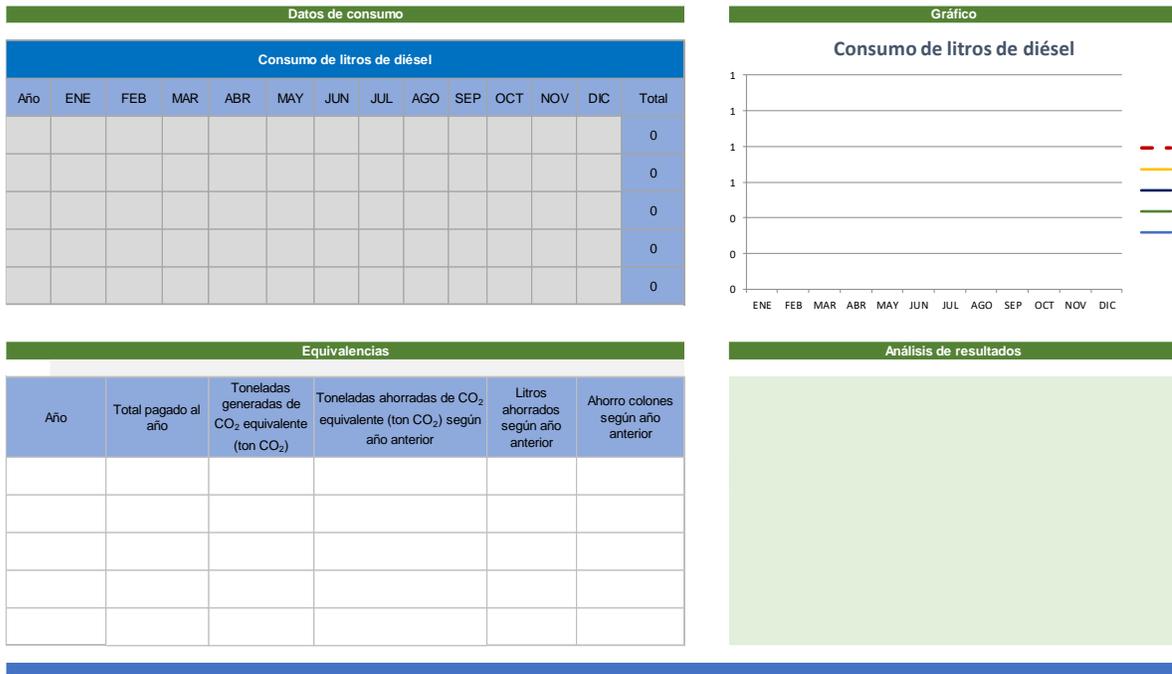


Figura 41. Hoja consumo de diésel

Fuente: Elaboración propia, 2021.

De esta forma se podrá analizar no sólo el consumo de combustibles, sino también la generación de emisiones y se podrá comparar si las acciones de mejora de vehículos, capacitación del personal y campañas de ahorro han generado aspectos positivos.

4.2.8 Hoja “Consumo de Papel”.

Para el consumo de papel se requiere los datos en términos de resmas de papel, por lo tanto, es necesario contar con un inventario respectivo. Adicionalmente, es necesario actualizar en la hoja de “Generalidades”, el monto del precio por una resma de papel de 500 hojas.

4.2.9 Hoja “Generación de residuos”.

Con el fin de registrar la generación de residuos, la hoja plantea la recopilación de los datos en función de la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) del Ministerio de Salud, en la cual se pueden observar los colores según lo requerido.

Se requiere de los datos de la generación de los residuos en términos de kilogramos, además, es necesario la actualización de los valores de los montos por el pago de los residuos valorizables (reciclables) y el valor de disposición final adecuada en la hoja de “Generalidades”.

Lo anterior, permite determinar el monto aproximado que se pueda obtener por la valorización de los residuos y el monto anual pagado por la disposición adecuada.

La hoja cuenta con dos gráficos que permitan determinar en uno la cantidad de residuos generados y en otro se visualiza específicamente los valorizables.

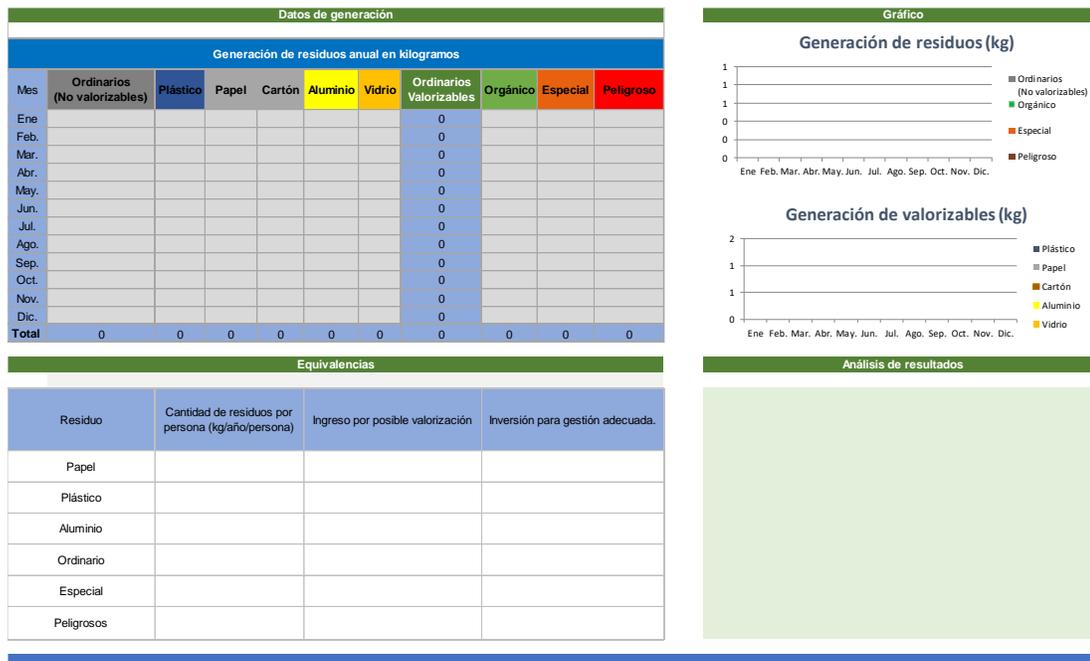


Figura 43. Hoja generación de residuos.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Con lo anterior, la organización podrá analizar la generación de residuos, con la posibilidad de enfocarse en varios aspectos de los procesos o en el total del mismo, a fin de determinar si los medios de control, capacitación y opciones de separación son las adecuadas.

También se podrá valorar la necesidad de presupuesto para la gestión adecuada de los residuos y un estimado de lo que se podría aprovechar según los residuos valorizables y su posible comercialización.

4.2.10 Hoja “Resumen”

En esta hoja se presenta un resumen de la información del desempeño ambiental del último año planteado en la herramienta, (importantes indicar que son los datos de la última fila establecida en el área de la recopilación de datos), en la que se podrá observar una serie de datos importantes para determinar la importancia de las acciones ambientales.

En esta hoja los datos se generan automáticamente según los valores ingresados y actualizados en cada una de las hojas anteriores, por lo tanto, es necesario verificar la actualización de la información respectiva, asimismo, es importante indicar que la herramienta no realiza cálculos de los valores de incertidumbres solicitados como requisito en otros programas, como por ejemplo en el Programa País Carbono Neutral 2.0.

Algunos de estos datos son los montos en colones del pago de los servicios básicos; se presentan los datos de los consumos generales, asimismo, en esta hoja se realizan cálculos automáticos para determinar algunas estimaciones relacionados a las emisiones de la organización, incluyendo un equivalente del valor de compensación del total de emisiones por medio de FONAFIFO.

Por lo tanto, esta herramienta práctica es una opción para que el líder de la organización pueda utilizar los datos del desempeño ambiental en la toma de decisiones de la organización.

Resumen de consumos del último año	
Nombre de la organización:	0
Año de seguimiento y evaluación:	0
Datos	
Pago por consumo de agua	Ø0.0
Pago por consumo de energía eléctrica	Ø0.0
Pago por consumo de diésel	Ø0.0
Pago por consumo de resmas de papel	Ø0.0
Pago por gestión de residuos (especiales y peligrosos)	Ø0.0
Pago por consumo de gasolina	Ø0.0
Monto pagado por consumos relacionados a los aspectos ambientales	Ø0.0
Consumo de resmas de papel	0
Consumo de agua en metros cúbicos m ³	0
Consumo de energía eléctrica kWh	0
Consumo de litros de gasolina	0
Consumo de litros de diésel	0
Arboles consumidos por uso de resmas de papel	0.0
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por uso de energía eléctrica	0.0
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por consumo de gasolina	0.0
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por consumo de diésel	0.0
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por aguas residuales ordinarias.	0.00
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas residuos en relleno sanitario.	0.00
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas para el año.	0.0
Monto equivalente para compensar lasTon CO ₂ eq con FONAFIFO.	Ø0

Figura 44. Hoja Resumen

Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.3 Visualización e interpretación en la toma de decisiones de la organización.

Se presenta a continuación un ejemplo de la aplicación de la herramienta planteada con los datos de la organización de referencia, asimismo, se incluye un ejemplo de infografía que la organización podría utilizar de base para crear un medio de comunicación según los datos del desempeño ambiental.

Es importante indicar que la información del plan estratégico, el análisis de los aspectos ambientales y análisis de riesgo son presentados de forma hipotética a modo de ejemplo, ya que la investigación no se enfoca en la implementación del sistema o programa de gestión ambiental de la organización de referencia, sino que utiliza los datos reales de consumo de la organización para ejemplificar la aplicación de la herramienta y el uso de la información relacionada al desempeño ambiental.

Para observar con mayor detalle el ejemplo de la aplicación de la herramienta se debe ingresar al siguiente enlace:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1V7Wc370hianbU7qPAvREDNM9Kq4-RtPRYcNeR5EuS4Y/edit?usp=sharing>

4.3.1 Análisis de Generalidades.

A manera de ejemplo para el uso de la herramienta, se utilizan los datos de una institución pública, ubicada en Costa Rica, en la ciudad de San José, con un edificio de 7 pisos con un área total de 8900 metros cuadrados, en la cual laboran 450 personas, en un horario de 8 am a 4 pm, que realizan actividades administrativas e inspecciones a otras ubicaciones del país.

Es importante indicar que, a partir del mes de marzo del año 2020, la organización inició con la aplicación del teletrabajo, por motivos de la pandemia, generando un cambio importante a nivel de la organización, sus consumos e impactos.

En la siguiente figura se visualiza la información planteada en la hoja de “Generalidades”, en la cual se actualizaron los datos:

- El área en metros cuadrados de la organización.
- La cantidad de personas que laboran en la organización
- El precio promedio del pago de agua por metro cubico.
- El precio promedio del pago por el servicio eléctrico.
- El precio de una resma de papel de 500 hojas.
- El precio litro de diésel.
- EL precio del litro de gasolina.
- Los montos relacionados a la gestión de los residuos.
- Se actualizaron los factores de emisión para el año 2020.
- EL monto de inversión en colones por compensar 1 Ton CO₂ eq con FONAFIFO

Lo anterior, a fin de tomarse en cuenta a la hora de la aplicación de la herramienta y el análisis de las equivalencias generadas.

Generalidades	
Nombre de la organización:	Organización de referencia
Año de seguimiento y evaluación:	2020
Datos para equivalencias	
Metros cuadrados de las instalaciones:	8900
Cantidad de personas en las instalaciones:	450
Precio promedio de un kWh para consumos menores o iguales que 3 000 kWh:	107
Consumo promedio kWh de un hogar	0.00456
Precio litro de diésel:	¢589.0
Precio litro de gasolina súper:	¢741.0
Precio promedio del metro cúbico (m ³) de agua:	¢1,697.0
1 m ³ equivale = bidones de 20 litros	50
1 piscina olímpica equivale = m ³	2500
Consumo de m ³ de agua por día por persona en el hogar	0.2
Consumo de m ³ de agua por día por persona en oficina	0.07
Árboles evitados por ahorro de resmas papel	0.049
Cantidad de hojas de una resma de papel	500
Peso estimado en kg de una resma	2.16
Precio estimado de una resma de papel	¢1,800.0
1 tonelada de papel reciclado equivale a evitar la corta de árboles	17
1 tonelada de papel reciclado equivale a ahorrar m ³ de agua	3.5
1 tonelada de papel reciclado equivale a evitar kWh de energía	4000
1 tonelada de papel reciclado equivale a evitar litros de petróleo	150
Pago promedio por kilogramos de aluminio	¢540.0
Pago promedio por kilogramos de papel	¢6.7
Valorización promedio por kilogramos de plástico (PET)	¢49.0
Inversión promedio por kilogramo para gestión de residuos en relleno sanitario	¢80.0
Inversión promedio por kilogramos para gestión de residuo especial	¢500.0
Inversión promedio por kilogramos para gestión de residuo peligroso	¢755.0
Inversión en colones por compensar 1 Ton CO ₂ eq con FONAFIFO.	¢4,693.0

Según datos de equivalencias del Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE).

Según datos de National Geographic (NatGeo).

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)

Factores de emisión 2021 (Comercial/Institucional)			
Tipo de combustible	CO ₂ (kg CO ₂ /litro)	CH ₄ (kg CH ₄ / litro)	N ₂ O (kg N ₂ O/litro)
Gasolina	2.231	0.000346	0.00002211
Diésel	2.613	0.000382	0.00002442
Energía eléctrica	kg CO ₂ /kWh		
	0.0282		
Aguas residuales domesticas dispuestas a un río	kg CH ₄ /persona/año		
	0.964		
Disposición de residuos orinarios en relleno sanitario	CH ₄ (kg CH ₄ / litro)		
	0.0581		
Potencial de Calentamiento Global			
CO ₂	1		
CH ₄	21		
N ₂ O	310		

Figura 45. Hoja Generalidades.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.3.2 Análisis del Plan Estratégico.

Esta información se planteó de forma hipotética ya que no se analiza la implementación del sistema o programa de gestión de la organización, sin embargo, puede funcionar como un ejemplo de la información relacionada.

Plan Estratégico			
Política Ambiental			
<p><i>Ejemplo:</i> Tu organización consciente del impacto ambiental generado por las proceso productivos de la industria se compromete a la mejora continua de la gestión ambiental organizacional a fin de potenciar los impactos positivos y disminuir los negativos, procurando la mejora social, económica y ambiental de la organización.</p>			
Objetivos Ambientales	Meta	Indicador	Responsables
Al final el año 2020, controlar el desperdicio y la afectación del recursos hídrico en relación al año anterior.	Disminuir el consumo de agua en 50 m ³ en relación al año anterior.	m ³ consumidos en 2020	Gerencia, Mantenimiento, Gestión Ambiental

Figura 46. Hoja Plan Estratégico

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según el ejemplo, se plantea disminuir el consumo de agua en relación al año anterior, lo cual se podrá verificar con la aplicación de la herramienta en la “Hoja de consumo de agua”.

De esta forma el líder ambiental de la organización podrá utilizar esta información como referencia para la toma de decisiones y el planteamiento de nuevos objetivos y metas.

4.3.3 Análisis de Aspectos Ambientales.

Se planteó un análisis hipotético de los aspectos ambientales a fin de utilizar como referencia para el análisis de la herramienta.

La organización determina que su proceso puede generar ruido y que este afecte a la salud pública, por tanto, dado a su capacidad de extensión, el impacto se puede extender a la comunidad colindante, por ende, se plantea un valor regional (3). Para la vulnerabilidad de la organización, se asigna un valor medio (3), ya que la organización debe monitorear sus niveles de ruido según lo establecido por la legislación, lo que conlleva a plantear acciones correctivas para mitigar el impacto. Finalmente, se obtiene un valor de severidad bajo (9).

Aspecto ambiental	Impacto que genera	Severidad		Total	Magnitud		Total		Nivel de significancia
		Extensión	Vulnerabilidad		Frecuencia	Cantidad			
Consumo de energía	Aumento de emisiones	5	1	5	5	5	25	125	Alto
	Disminución de recursos.	3	3	9	5	1	5	45	Alto
Consumo de agua	Disminución de recursos.	5	1	5	5	1	5	25	Moderado
Generación de residuos sólidos	Residuos ordinarios	5	3	15	5	5	25	375	Alto
	Residuos valorizables	1	1	1	5	3	15	15	Moderado
	Residuos peligrosos	1	3	3	1	1	1	3	Bajo
	Contaminación del suelo	1	1	1	1	1	1	1	Bajo
Consumo de papel	Disminución de recursos.	3	1	3	5	1	5	15	Moderado
	Contaminación del suelo	1	5	5	1	1	1	5	Bajo
Consumo de combustible	Aumento de emisiones	5	3	15	5	3	15	225	Alto
Generación de ruido	Afectación a la salud pública.	3	3	9	1	1	1	9	Bajo

Figura 47. Análisis de la Significación de los Aspectos Ambientales

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Continuando con el análisis del aspecto ambiental de la generación de ruido, se valora la magnitud, la cual incluye el verificación de la frecuencia, que se plantea con un valor bajo (1) dado a que nunca se ha presentado una situación relacionada

a esta afectación, ya que se tienen los controles necesarios; en cuanto a la cantidad de eventos se indica un valor bajo (1), esto por cuanto no se han presentado situaciones relacionadas a este tema, obteniendo finalmente un valor de magnitud bajo (1); de esta forma se procede a analizar el nivel de significancia, dando como resultado una significancia baja (9); esto significa que la organización debe continuar y plantear acciones para evitar una afectación mayor por los aspectos e impactos ambientales relacionados al ruido.

De esta forma, la organización podrá determinar la significación de sus aspectos ambientales a fin de enfocarse de forma específica según el nivel de significancia que considera la organización.

4.3.4 Análisis de riesgo.

Con base en la información generada anteriormente, se podrá determinar el nivel de riesgo de aquellos aspectos que la organización considere tiene una significancia importante para su proceso.

Aspecto ambiental	Posible impacto ambiental	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Rango (P x I)	Riesgo	Estrategia	Responsable
Consumo de agua	Disminución del recurso, afectación de la calidad del agua.	1	0.8	0.8	Alto	Campaña de ahorro de agua.	Gestión Ambiental.
Consumo de energía	Aumento de emisiones, disminución de recursos.	0.3	0.5	0.15	Bajo	Cambio de bobillas incandescentes a led.	Mantenimiento.
Consumo de combustible	Aumento de emisiones, disminución de recursos.	0.8	0.8	0.64	Moderado	Campaña de conducción eficiente.	Gestión Ambiental.
Consumo de papel	Disminución de recursos.	0.3	0.8	0.24	Bajo	Lineamientos para uso de firma digital.	Gerencia.
Generación de residuos	Contaminación del suelo, agua, salud pública.	0.8	0.8	0.64	Moderado	Campaña de valorización de residuos.	Gestión Ambiental.
Generación de ruido	Afectación de la salud pública.	0.3	0.3	0.09	Bajo	Cronograma de seguimientos.	Salud Ocupacional.

Figura 48. Análisis de riesgo

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según el análisis de significancia anterior, se determinó que el aspecto ambiental del consumo de agua tiene un nivel de significancia alto, por lo tanto, se procede a aplicar la matriz de riesgo, considerando lo siguiente: la situación analizada se presenta de forma semanal, muy probable (1) y se planteó un impacto alto (0,8), dado a que el agotamiento del recurso hídrico es irreversible, pero este no afecta directamente las acciones administrativas de la organización; sin embargo, el nivel de riesgo obtenido es alto; dado al consumo constante de agua en la organización para las necesidades básicas de sus usuarios, por lo tanto, este presente un riesgo alto de impacto ambiental.

De esta forma, la organización deberá establecer acciones para mejorar el ahorro del recurso hídrico y evitar el desperdicio, lo cual podrá estar a cargo del área encargada de la gestión ambiental como responsable de ejecución y verificación de las acciones.

4.3.5 Análisis de Consumo de Agua.

Según los consumos de la organización de referencia tabulados en la herramienta práctica de esta investigación, se puede observar que la organización estableció una línea base según un promedio de consumo de 390 m³.

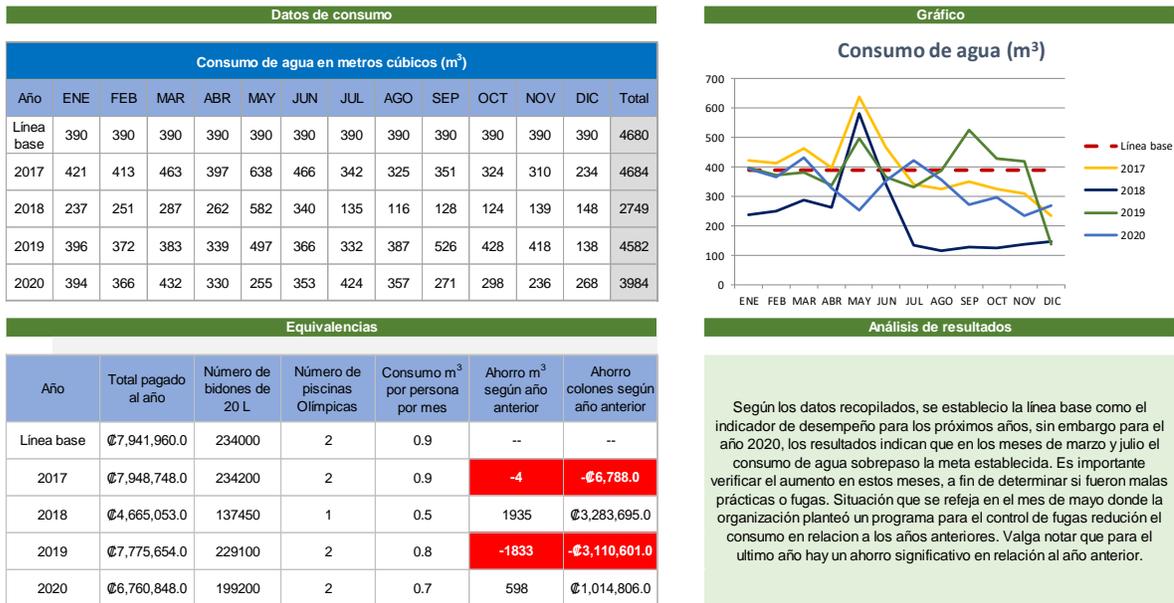


Figura 49. Análisis del consumo del agua.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Se puede observar en la figura anterior, los consumos de los siguientes años al establecimiento de la línea base, la hoja marca las celdas en rojo, donde el consumo fue mayor al año anterior, de esta forma, la organización podrá valorar qué acciones se realizaron o no para disminuir el consumo.

Para el año 2019 se observa un incremento, este consumo a nivel de equivalencias representa al llenado de dos piscinas olímpicas; asimismo, en relación al consumo por persona por metro cubico para oficinas (0,7 m³) está por encima del promedio del consumo por persona en el hogar (0,2 m³) o en la oficina (0,07 m³), sin embargo, este consumo tiende a equilibrarse para el año 2020; lo anterior, se podría asociar a las acciones de mejora ambiental como son los procesos de capacitación y las mejoras en la identificación de fugas y mantenimiento preventivo correctivo.

A nivel económico, se puede observar como el incremento del consumo de agua representa una pérdida de casi tres millones de colones para el año 2019, lo cual,

con las acciones básicas planteadas anteriormente, para el año 2020 se logra un ahorro de un millón de colones; por lo que es importante valorar mejorar las acciones operacionales de mantenimiento y capacitación del personal, a fin de optimizar los consumos, antes de invertir en grandes cambios en infraestructura.

Según lo anterior, el líder de la organización podrá contar con los datos de desempeño ambiental en cuanto al consumo de agua y relacionar las acciones implementadas del año 2017 al 2020 para la gestión del aspecto ambiental del consumo de agua, logrando visualizar las tendencias de consumo y los ahorros o gastos económicos, así como una comparación cualitativa que representa el consumo de agua de su organización, para finalmente enfocarse en la toma de decisiones y el análisis de los indicadores planteados en el plan estratégico para el próximo periodo.

Esta información se puede comunicar al personal por medio de una infografía, en la que se permita conocer el consumo y el impacto generado por el desperdicio o malas prácticas relacionadas al uso del recurso hídrico.

Un ejemplo puede ser la siguiente figura:



Figura 50. Infografía sobre el consumo del agua.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

4.3.6 Análisis de Consumo de Energía.

Según los datos de referencia, a partir del establecimiento de la línea base, se observa con la aplicación de la herramienta, que hay una estabilidad del consumo de energía y la tendencia a la baja, logrando colocarse por debajo de la línea base

para el año 2020. Estos ahorros se podrán asociar a las campañas de ahorro de energía planteadas por medio de cápsulas informativas, correos de sensibilización, circulares y lineamientos para los años de 2018 y 2019.

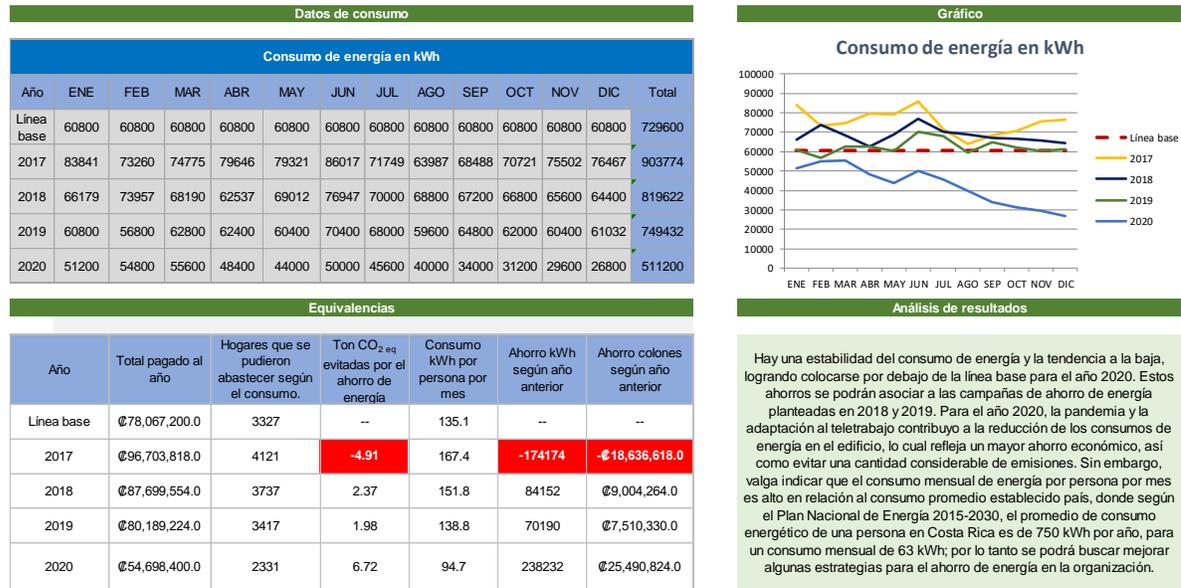


Figura 51. Análisis del consumo de energía.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para el año 2020, el impacto de la pandemia y la adaptación al teletrabajo contribuyó a la reducción de los consumos de energía en el edificio, esto refleja un mayor ahorro económico y evitar una cantidad considerable de emisiones; sin embargo, estas acciones pueden ser temporales, lo cual deberá ser tomado en cuenta en el análisis y formulación de nuevos indicadores. Sin embargo, valga indicar que el consumo mensual de energía por persona por mes es alto en relación al consumo promedio establecido país, donde según el Plan Nacional de Energía 2015-2030, el promedio de consumo energético de una persona en Costa Rica es de 750 kWh por año, para un consumo mensual de 63 kWh; por lo tanto, será necesario buscar mejorar algunas estrategias para el ahorro de energía en la organización.

A manera de ejemplo, esta información se puede representar por medio de una infografía como la siguiente figura:

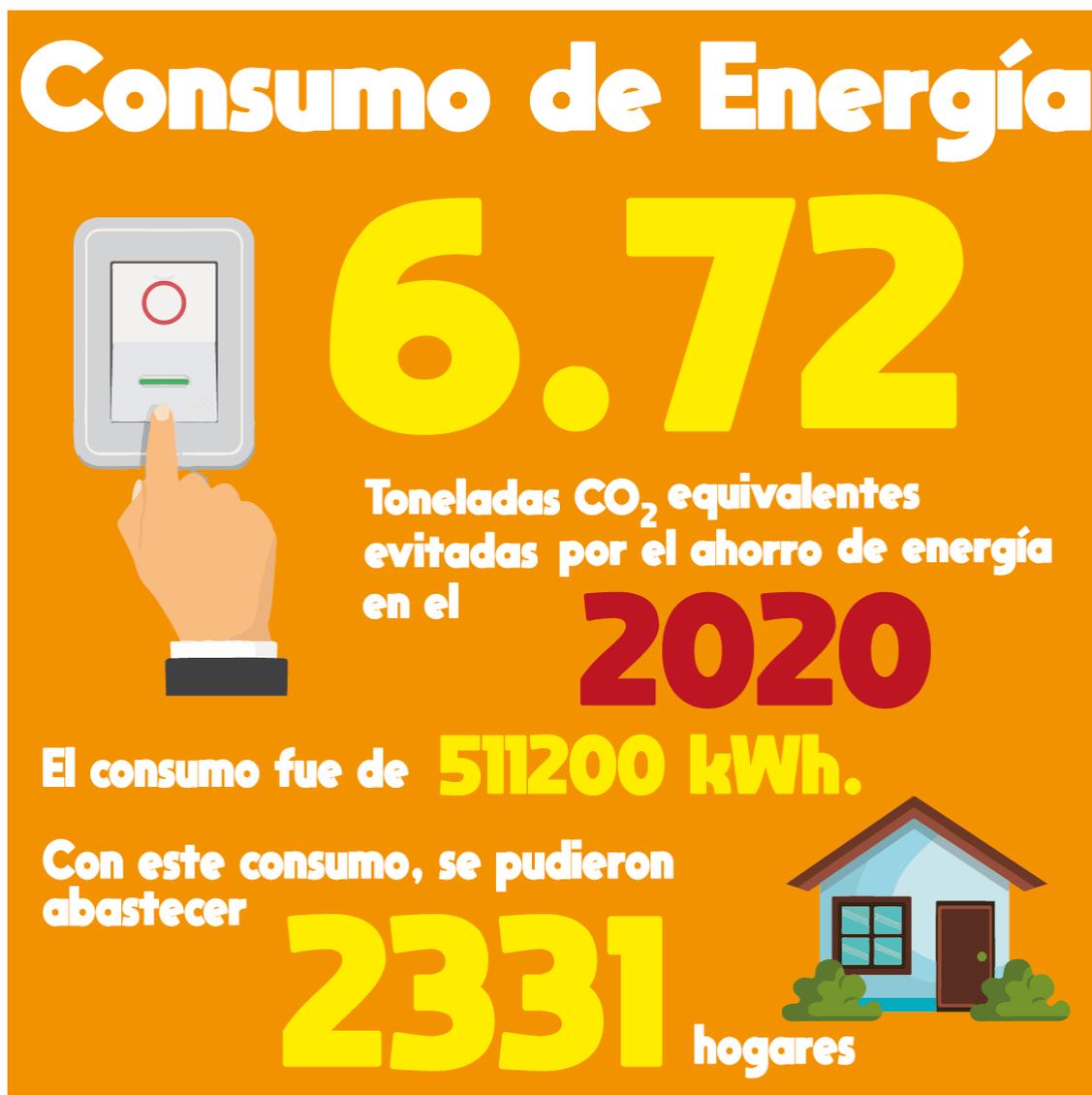


Figura 52. Infografía sobre el consumo de energía.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

Esta información podrá tomarse en consideración para establecer una nueva línea base y estrategias respectivas para el ahorro y consumo de energía de los próximos periodos.

4.3.7 Análisis de Consumo de Combustible.

En relación al consumo de combustible, se utilizan los datos de la organización de referencia, la cual realiza visitas a distintas instancias dentro y fuera de la gran área metropolitana, por lo que el consumo de gasolina y diésel es diario; dado como resultado la generación de emisiones constantes, lo que conlleva a realizar acciones de prevención como son el mantenimiento preventivo y correctivo de la flotilla vehicular y la capacitación de los funcionarios en temas de conducción eficiente y ahorro de combustible.

Según los datos establecidos, se plateó una línea base de consumo de gasolina, a fin de poder compara el consumo de los años anteriores y la aplicación de estrategias para disminuir el impacto.

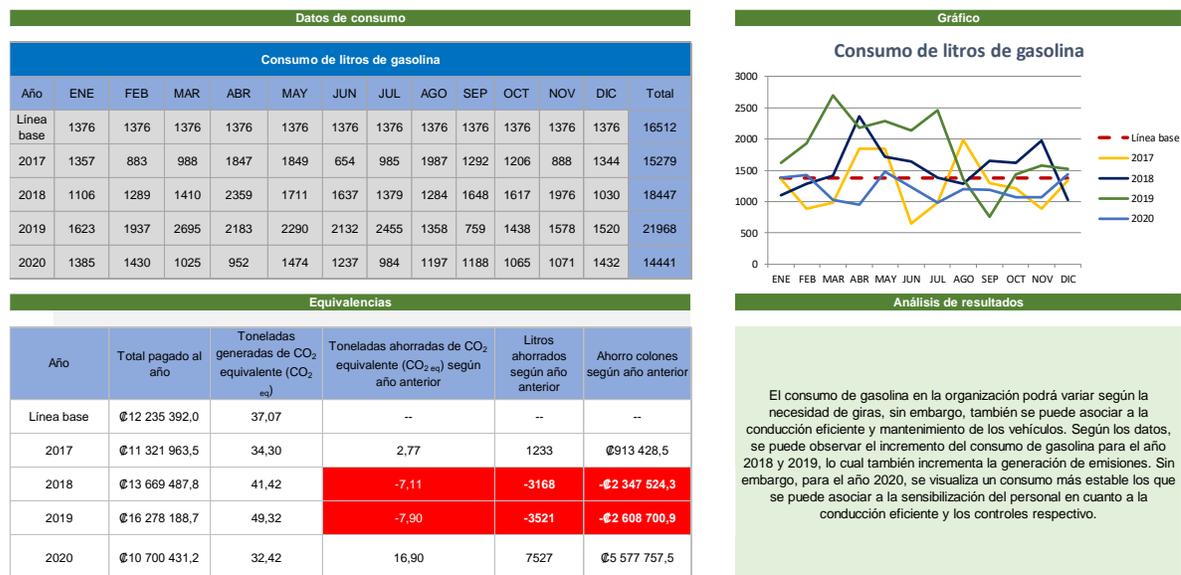


Figura 53. Análisis del consumo de gasolina.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según la figura anterior, se puede observar como para el año 2018 y 2019 hubo un incremento importante en el consumo de gasolina en relación al año 2017, esta

situación se refleja en términos económicos como pérdidas para la organización y un aumento en las emisiones contaminantes.

Asimismo, en el gráfico se puede analizar la variabilidad de consumos de la organización, esto dado a las diferentes necesidades de la organización; lo cual tiende a regularse para el año 2020, donde se ha iniciado un mayor proceso de capacitación y la selección del uso de vehículos más eficientes. Aunado a esto, se puede observar la reducción del consumo generado por los efectos de la pandemia.

Esta situación se refleja también a nivel del consumo de diésel, lo cual se observa claramente en el gráfico de la siguiente figura.

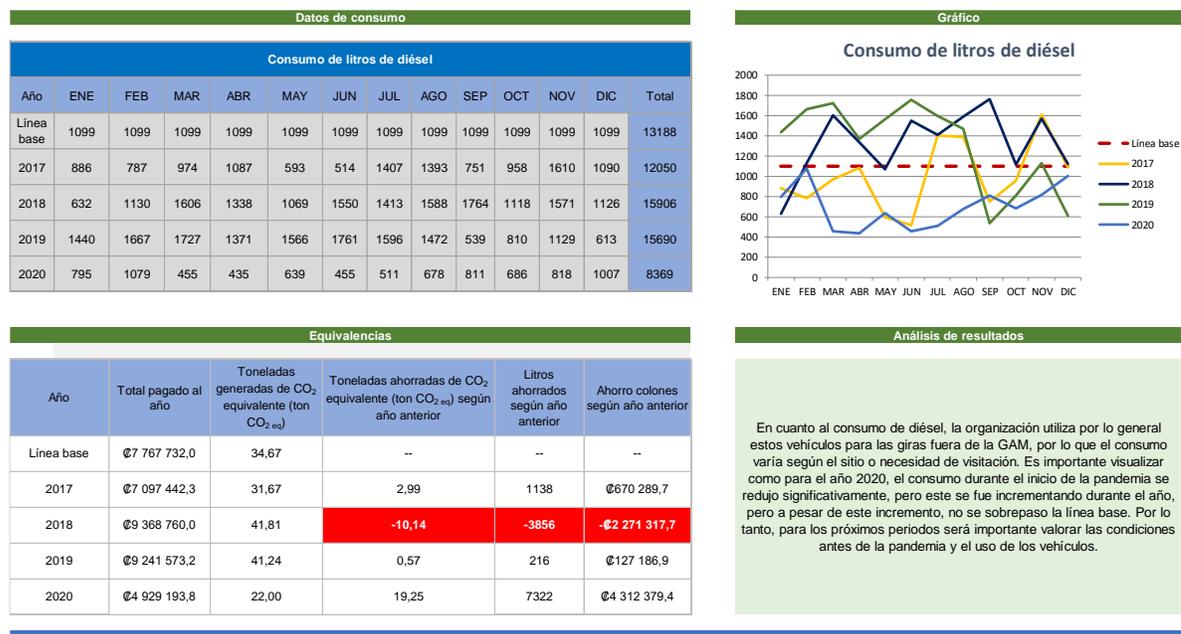


Figura 54. Análisis del consumo del diésel.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según lo anterior, el consumo para el año 2020 está muy por debajo de la línea base planteada, esto se debe a que por motivos de la pandemia el uso de vehículos tipo pick up, no se utilizaron, dado a que estos se utilizan por lo general para las

giras de mayor distancia, sin embargo, para finales del año, el consumo empezó a incrementarse, esto debido a la utilización de estos vehículos en el traslado de bienes y materiales como parte de una reorganización de la institución.

Una opción para visualizar los datos del consumo de gasolina podría ser la siguiente:

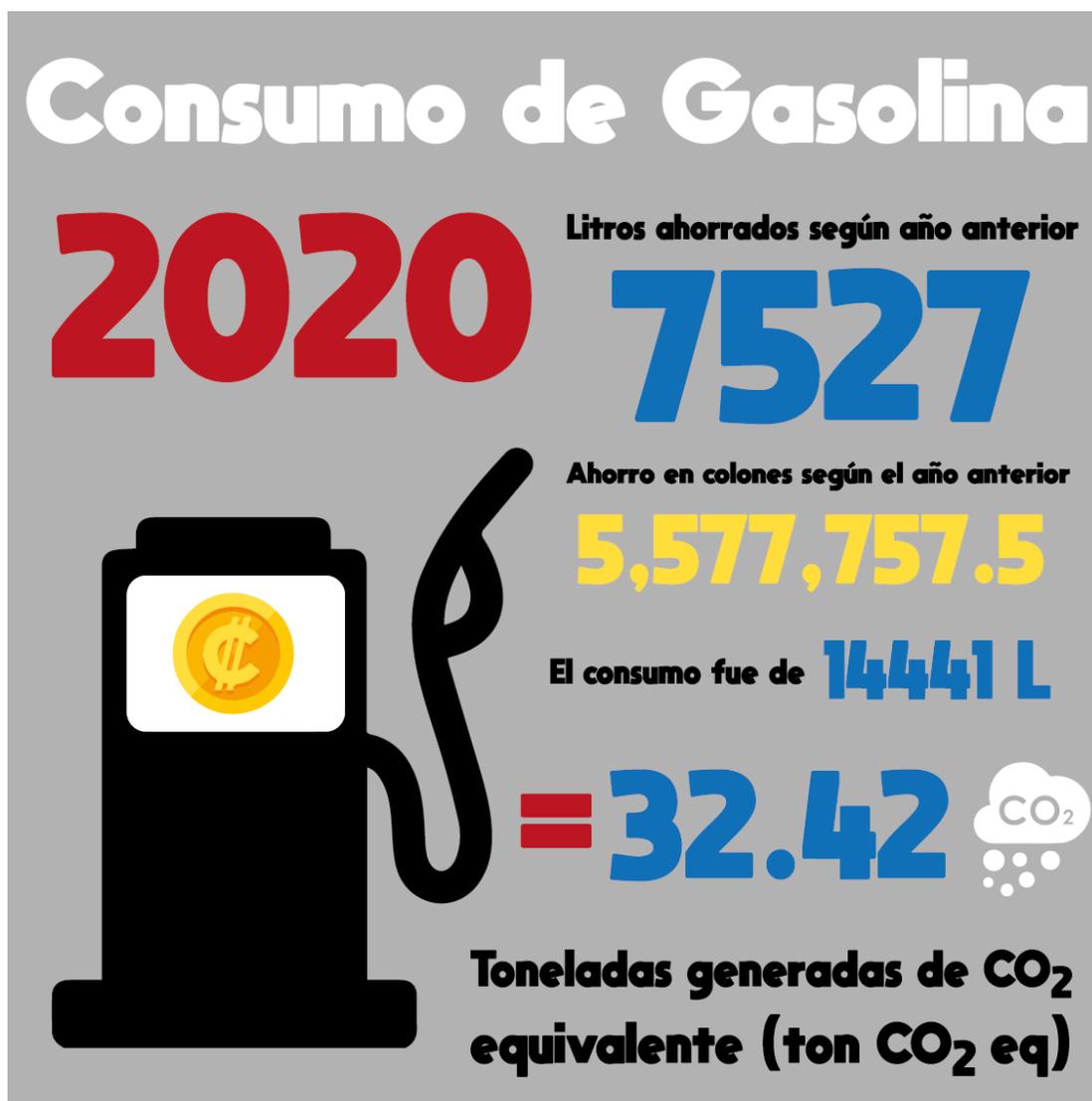


Figura 55. Infografía sobre el consumo de gasolina.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

Asimismo, es importante destacar el ahorro económico y del aporte de emisiones contaminantes, por lo que el líder de la organización podrá plantear estos ahorros como nuevos indicadores y motivación interna para generar mayores cambios a nivel de la organización.

Una representación podría ser la siguiente:

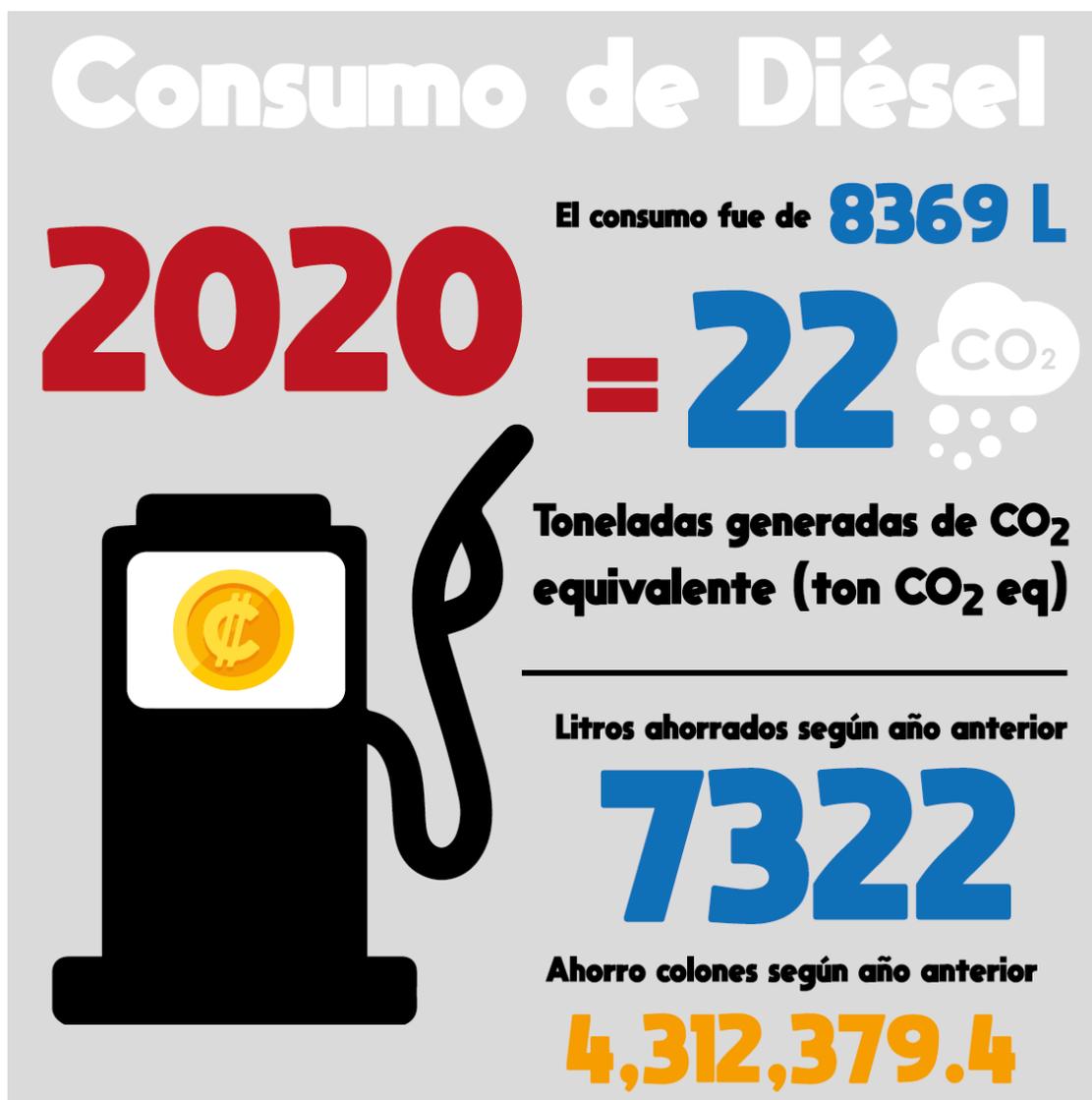


Figura 56. Infografía sobre el consumo de diésel.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

4.3.8 Análisis de Consumo de Papel.

El papel es un suministro indispensable en la organización, ya que se utiliza para evidenciar las acciones internas y externas, por lo tanto, el control de su consumo es importante a fin de valorar el ahorro económico y la disminución del impacto ambiental.

Se estableció una línea base promedio de 100 resmas por mes, donde según los datos de la organización de referencia, se puede observar en el gráfico como varía su consumo.

Es importante, observar que a partir del año 2017 hay una disminución en el consumo de resmas de papel, esto dado las campañas de concientización ambiental, el uso de la firma digital y la mejora de los procesos, lo cual representa un ahorro a nivel económico y se puede asociar a la equivalencia de árboles evitados en la elaboración de papel.

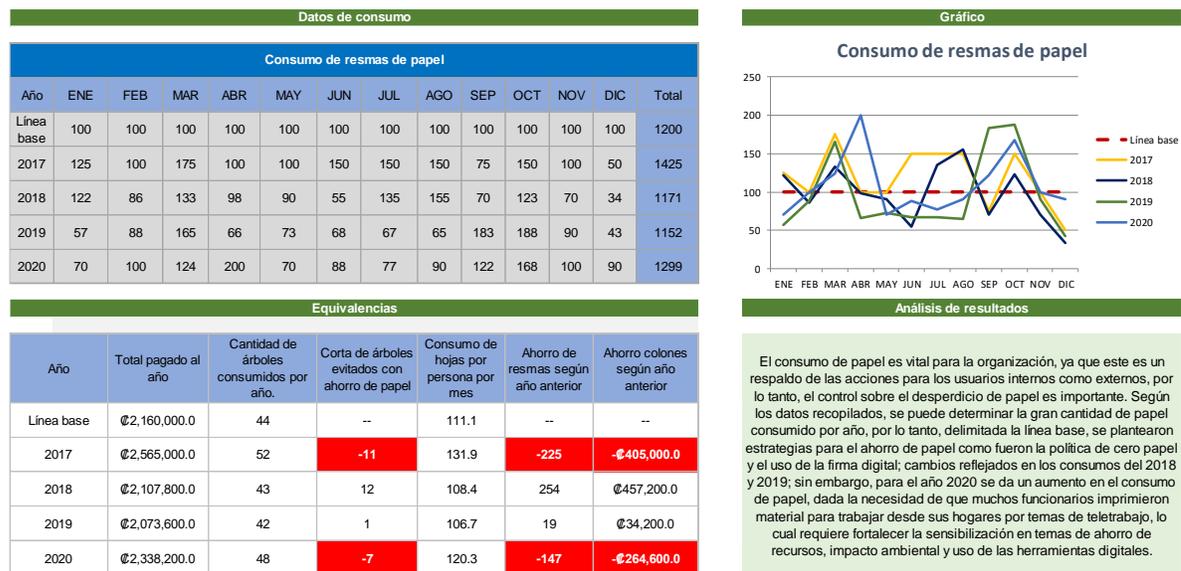


Figura 57. Análisis del consumo de papel.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según la figura anterior, se puede observar como el consumo había disminuido en relación a los años anteriores, sin embargo, para el año 2020, hubo un incremento en el consumo de resmas de papel, lo cual se puede asociar a la necesidad de parte del personal de imprimir sus informes como parte de las evidencias consideradas en relación al teletrabajo.

Esta situación se podría ilustrar de la siguiente manera a fin de generar un mayor impacto en el personal.



Figura 58. Infografía sobre el consumo de papel.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

4.3.9 Análisis Generación de Residuos.

En cuanto a la generación de residuos, es importante acotar que la organización no realiza la separación de los residuos orgánicos, los cuales se disponen de forma conjunta con los residuos ordinarios (no valorizables), sin embargo, en los datos se observa un valor de 5 kg de residuos orgánicos, pero este valor no se continuó tomando en cuenta por una situación con plagas.

En cuanto a los residuos valorizables (reciclaje), el edificio cuenta con 7 estaciones de reciclaje o puntos ecológicos donde se disponen contenedores para la separación del plástico, aluminio y residuos ordinarios, sin embargo, a nivel de cada oficina se cuenta con cajas para la recolección del papel y cartón. Con respecto al vidrio, en su mayoría estos residuos son recolectados por el personal de limpieza desde los “basureros comunes”, dado a que no se tiene un contenedor específico para la recolección del vidrio.

Para los residuos especiales, estos en su mayoría se generan por acciones de mantenimiento, como es el cambio de lámparas fluorescentes o la disposición de algunos residuos electrónicos o llantas. A nivel de residuos peligrosos se tiene un sitio de atención y consulta médica, por lo tanto, la generación de residuos peligrosos se da en este sitio, principalmente de residuos como algodones utilizados, jeringas, guantes, paletas, entre otros.

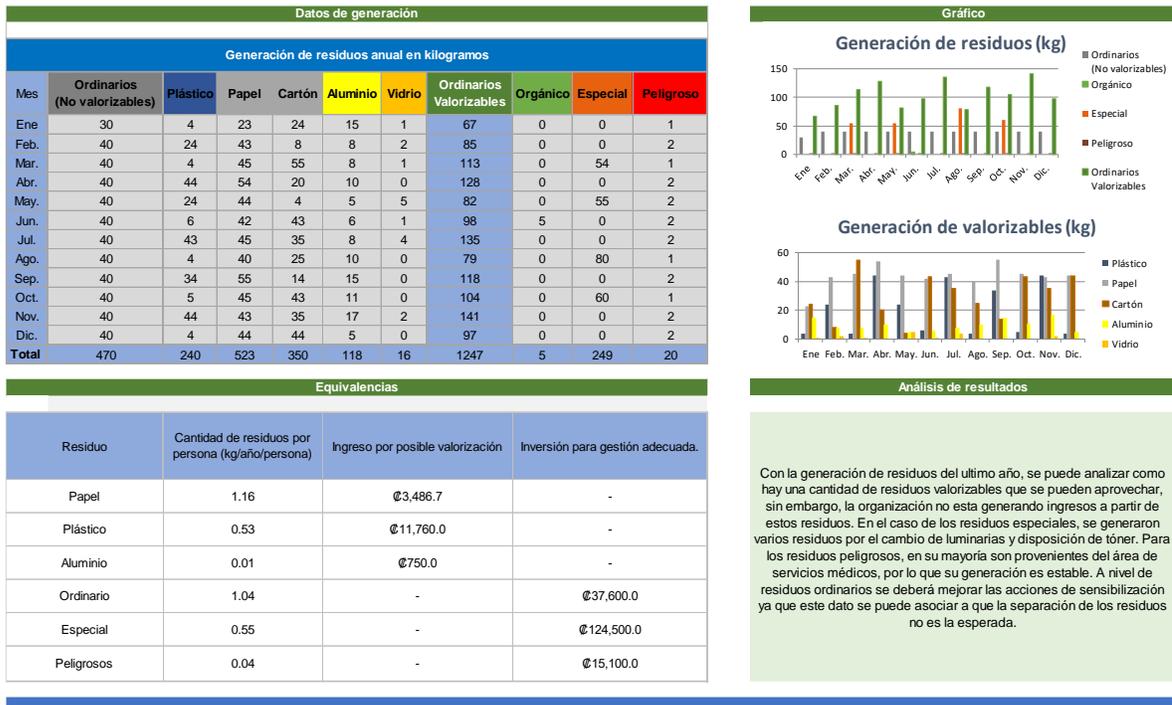


Figura 59. Análisis de la generación de residuos.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Según los datos tabulados y la imagen anterior, se puede observar como hay una gran cantidad de residuos valorizables en la organización, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta que estos residuos pueden generar un ingreso para la organización y se puedan utilizar en las actividades de gestión ambiental, asimismo, es importante tomar en cuenta la cantidad de residuos generados por persona, a fin de determinar algunas acciones de concientización en estos temas.

Otro dato importante que se debe tomar en cuenta es la inversión necesaria para la gestión de residuos especiales y peligrosos, la cual muchas veces no se contempla como parte del presupuesto anual de la organización.

Con estos datos de generación de residuos, se podría generar una infografía que permita conocer al personal la cantidad de residuos generados por la organización y cuanto representa este valor a nivel individual.

Un ejemplo de infografía podría ser el siguiente:



Figura 60. Infografía sobre la generación de residuos.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

4.3.10 Análisis Resumen.

Según los datos de referencia, se logra obtener un resumen de las diferentes variables asociadas a los aspectos ambientales; por lo tanto, se puede observar que se pagaron para el año 2020, aproximadamente 79 millones de colones por el uso de los recursos, por lo tanto, para la organización cualquier ahorro en cuanto es importante de considerar, dado a los recortes presupuestarios actuales y futuros.

A modo de ejemplo, en el plan estratégico se planteó disminuir 50 m³ en relación al consumo de agua del año anterior, por lo tanto, el líder ambiental de la organización, con las acciones realizadas, a la hora de la aplicación de la herramienta podrá visualizar el cumplimiento de este indicador.

A nivel de impacto ambiental, se puede observar los datos del consumo de árboles anuales, por lo tanto, este valor podrá funcionar de referencia para establecer campañas de reforestación y seguimiento de árboles, o el apoyo a organizaciones relacionadas a este tema.

Con la aplicación de la herramienta, se puede determinar la generación de toneladas de CO₂ equivalente aportadas para el año 2020, además, se plantea el monto de inversión requerido para compensar dichas emisiones por medio de FONAFIFO, mismo que se podría buscar incluir en próximos presupuestos.

Estos valores han permitido a la organización tomar en cuenta el desempeño ambiental en las decisiones relacionadas al cambio de procesos, mayor capacitación y sensibilización ambiental en búsqueda de la mejora continua de la gestión ambiental en la organización, lo cual se podrá incluir como parte de los nuevos objetivos, metas e indicadores del plan estratégico.

Datos	
Pago por consumo de agua	€6,760,848.0
Pago por consumo de energía eléctrica	€54,698,400.0
Pago por consumo de diésel	€4,929,193.8
Pago por consumo de resmas de papel	€2,338,200.0
Pago por gestión de residuos (especiales y peligrosos)	€139,600.0
Pago por consumo de gasolina	€10,700,431.2
Monto pagado por consumos relacionados a los aspectos ambientales	€79,566,673.0
Consumo de resmas de papel	1299
Consumo de agua en metros cúbicos m ³	3984
Consumo de energía eléctrica kWh	511200
Consumo de litros de gasolina	14441
Consumo de litros de diésel	8369
Arboles consumidos por uso de resmas de papel	47.7
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por uso de energía eléctrica	14.4
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por consumo de gasolina	32.4
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por consumo de diésel	22.0
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas por aguas residuales ordinarias.	2.60
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas residuos en relleno sanitario.	0.57
Emisiones de Ton CO ₂ eq generadas para el año.	72.0
Monto equivalente para compensar las Ton CO ₂ eq con FONAFIFO.	€337,913

Figura 61. Resumen de año 2020.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

De esta forma con la aplicación de la herramienta se contará con los datos necesarios para valorar las acciones en torno a la gestión ambiental e incidir en la toma de decisiones sobre el impacto ambiental relacionado al desarrollo de la organización y su huella ecológica.



Figura 62. Ilustración alusiva a la huella ecológica ubicada en la herramienta.

Fuente: Elaborado por Meraki, 2021.

5 CONCLUSIONES

Ante la situación del cambio climático, la escasez de recursos y los efectos económicos y sociales de la pandemia del COVID 19; las organizaciones continuarán operando, por lo tanto, podrán encontrar en la gestión ambiental una herramienta para visualizar la gestión de su impacto ambiental, facilitando como controlar sus aspectos ambientales a fin de no generar un daño al ambiente ni a la salud que repercuta a nivel económico.

La presente investigación permitió verificar que, a nivel de Costa Rica, tanto las organizaciones públicas como privadas, tienen varias opciones de modelos de gestión ambiental, que cuentan con sus respectivas herramientas para el control y la recopilación de datos, por lo tanto, hay oportunidades para que las organizaciones puedan mejorar sus acciones entorno al desempeño ambiental.

Según el análisis teórico realizado, se logró identificar cómo el concepto de desempeño ambiental tiene un ámbito muy amplio, que puede verse de forma individual por medio de un análisis de la huella ecológica de una persona o analizarse a nivel macro por medio del cumplimiento de indicadores ambientales de un país o una región.

Se considera primordial que las organizaciones establezcan los aspectos ambientales para poder definir una línea base de sus impactos, y de esta forma generar los indicadores necesarios para evaluar su desempeño ambiental según los límites establecidos para evitar un daño al entorno y se garantice su desarrollo en equilibrio con el medio ambiente. Sin embargo, es necesario entender que esto dependerá de cada organización y de sus actividades; por lo tanto, estos indicadores y su respectiva evaluación deben ser ajustados a la organización a fin

de que permita conocer sus debilidades y establecer sus oportunidades de mejora continua.

En relación a la problemática proyectada para la presente investigación, según las respuestas obtenidas por el cuestionario; se logra observar que a nivel de las organizaciones, sí se busca demostrar el desempeño ambiental y este es una variable importante en la toma de decisiones; por lo que, esto refuta en parte el problema de investigación planteado; sin embargo, las mismas respuestas del cuestionario, dejan entrever la oportunidad, para que las organizaciones puedan mejorar el uso de las herramientas disponibles, que permiten demostrar y dar importancia al desempeño ambiental, mismas que se han integrado en la herramienta práctica propuesta.

Según la experiencia y aplicación de la herramienta práctica propuesta, para la recopilación de datos se requiere de un equipo multidisciplinario que facilite la información a la persona líder a nivel ambiental en la organización, a fin de que pueda tabularlos y analizar los datos generados. Esta persona, requerirá lograr el compromiso de la organización para poder llevar a cabo todas las acciones que permitan cumplir metas ambientales; por lo tanto, los datos del desempeño ambiental facilitarán entender el funcionamiento de la organización y la gestión de sus impactos ambientales.

La organización de referencia, con el análisis de hoja de cálculo utilizada como una herramienta práctica para la interpretación de los datos de consumo y de sus aspectos ambientales, podrá visualizar la importancia de la gestión ambiental en la organización, entendiendo que la inversión en temas ambientales puede representar una mejora económica en el mediano plazo y que la mejora continua de sus aspectos ambientales permitirá optimizar sus procesos, generando no sólo una mejor imagen corporativa sino un mejor desempeño ambiental.

Bajo la premisa de los sistemas de gestión en la que se establece que “*se debe decir lo que se hace, hacer lo que se dice y demostrarlo*” (cita desconocida); y tomando en cuenta la frase del físico y matemático, William Thomson Kelvin (Creador de la escala termométrica grados Kelvin) “*Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre*”; se considera que el uso de la hoja de cálculo como una herramienta práctica, podrá funcionar para la mejora continua de la organización al demostrar de forma más representativa el valor de las acciones ambientales y su desempeño ambiental.

Con el análisis de los datos tabulados en la herramienta práctica de esta investigación, se logra visualizar la cantidad de información que se puede generar a partir del control de los aspectos ambientales y la importancia de conocer el desempeño; permitiendo comprender que la gestión ambiental puede ir más allá de un tema de cumplimiento legal, siendo una herramienta operativa que facilita la verificación del plan estratégico de la organización y de esta forma promover a la mejora continua.

Los datos del desempeño ambiental se pueden utilizar para definir nuevas líneas bases o límites de consumo, asociadas a las necesidades del plan estratégico u operativo, pudiendo ser relacionados a un desarrollo regenerativo que permita la recuperación del entorno y el funcionamiento óptimo de la organización.

La herramienta práctica y metodología presentada en esta investigación, es sólo una referencia aplicada a los aspectos ambientales básicos; sin embargo, se considera que puede funcionar como una base para que cualquier organización inicie su camino hacia la mejora continua de su gestión ambiental.

6 RECOMENDACIONES

Las organizaciones deberán plantear estrategias ambientales que permitan gestionar los aspectos ambientales a fin de evitar el impacto ambiental y que este repercuta de forma económica en su desarrollo, por lo tanto, se recomienda establecer objetivos y metas ambientales dentro del plan estratégico, mismos que permitan demostrar el desempeño ambiental y ser utilizados en la toma de decisiones de la organización facilitando la disminución del impacto ambiental, el ahorro de recursos naturales y económicos.

Se recomienda aplicar un modelo de gestión que se ajuste a las necesidades de la organización, iniciando con aquellos que no impliquen un costo de certificación, a fin de que se pueda establecer las acciones en los procesos, las mejoras en infraestructura y el desarrollo de las estrategias; las cuales una vez implementadas, permitan determinar el desempeño ambiental de la organización y la mejora continua de sus acciones, para finalmente cuando este se considere viable se pueda optar por un reconocimiento que requiera una inversión para su certificación.

Para el análisis del desempeño ambiental, se recomienda hacer una comparación interna, no sólo de los resultados, sino de las acciones realizadas según las posibilidades de la organización, la cual se base en la mejora continua de su proceso y no en la comparación con los procesos o análisis de otras organizaciones; esto dado a que cada organización tendrá situaciones diferentes para buscar la mejora de su desempeño ambiental.

La comunicación será una herramienta vital para el cumplimiento de las estrategias planteadas en la mejora ambiental, por lo tanto, se recomienda utilizar imágenes e infografías que incluyan aspectos de mercadeo y publicidad, como, por ejemplo, el

uso de los puntos áureos y la combinación de diferentes medios de comunicación que permitan facilitar los resultados relacionados al desempeño ambiental.

Se recomienda el apoyo para la gestión ambiental, por medio de una persona con un rol de liderazgo organizacional que pueda trabajar con diferentes equipos y con una visión integral de sus procesos, a fin de que pueda entrelazar las acciones e impactos que pueda tener la organización tanto a nivel social, ambiental y económico; para sacar el máximo provecho de estas variables y generar una relación ganar - ganar entre la operación de la organización y su entorno.

Se recomienda que la herramienta práctica planteada pueda ser aplicada y verificada en varias organizaciones, como parte de una nueva investigación, a fin de que se pueda evidenciar su funcionamiento para cualquier organización.

Finalmente, se recomienda visualizar la gestión y el desempeño ambiental como una herramienta de la organización para la mejora continua, pensando de forma global y actuando localmente; buscando sembrar una semilla de bienestar social, económico y ambiental, que permita el desarrollo de cada ser, promoviendo una adecuada huella ecológica y un mejor planeta para todos y todas.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Atab., J. M. (2014). *Unidad de Investigación en Ecología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores*. Obtenido de Cuestionario para calcular la huella ecológica: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v17n2/v17n2a5.pdf>
- BBC. (16 de Julio de 2021). *BBC*. Obtenido de Inundaciones en Alemania: Schuld, el pueblo donde hay decenas de desaparecidos tras ser arrasado casi por completo por las fuertes lluvias que afectan a Europa:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-578>
- BBC. (28 de Marzo de 2021). *BBC*. Obtenido de Las radicales propuestas de la "economía de la dona" (y cómo quieren transformar el mundo).:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-56283169>
- BM. (2021). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial:
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2020&start=2020&view=bar>
- Cali, A. d. (2021). *Calculadora de huella hídrica*. Obtenido de Alcaldía de Santiago de Cali: <https://huelladeciudades.com/AppHHCali/main.html>
- Clay, J. (2021) *Breaking Boundaries: The Science of Our Planet*. (Los límites de nuestro planeta: Una mirada científica). Pelicula documental. Producción: Jonathan Clay. Reparto: David Attenborough, Johan Rockström.
- CarbonFootprint. (2021). *Carbon Footprint*. Obtenido de Calculadora de Huella de Carbono: <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>
- CEGESTI. (2007). *CEGESTI*. Obtenido de COSTA RICA DESTACA EN EL ESTUDIO 2007 DE
-

ISO:https://www.academia.edu/37461027/COSTA_RICA_DESTACA_EN_EL_ESTUDIO_2007_DE_ISO

CEPAL. (2010). *CEPAL*. Obtenido de Crisis económicas mundiales, escasez de recursos ambientales y concentración de la riqueza:

<https://www.cepal.org/sites/default/files/gi>

CEPAL. (2015). *CEPAL*. Obtenido de El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence=1

Chavarría, F. (2019). *Universidad Nacional de Costa Rica*. Obtenido de Control ambiental institucional. El caso de la Universidad Nacional de Costa Rica:

<https://documentos.una.ac.cr/handle/unadocs/11664>

Chile, G. d. (2020). *Huella de Carbono*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>

Corrales, 2012. La Biocapacidad de Costa Rica esta en rojo. Obtenido de <https://lenincorrales.com/2012/03/21/la-biocapacidad-de-costa-rica-esta-en-rojo/>

DCC. (2021). *Dirección de Cambio Climático*. Obtenido de Dirección de Cambio Climático: <https://cambioclimatico.go.cr/contribucion-nacionalmente-determinada-ndc-de-costa-rica/>

Díaz, M. (2020). *DIGECA*. Obtenido de Presentación Economía Circular: Concepto y Aplicaciones. Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable.:

<http://www.digeca.go.cr/economia-circular-concepto-y-aplicaciones>

DIGECA. (2021). *DIGECA*. Obtenido de <http://www.digeca.go.cr/areas/programas-de-gestion-ambiental-institucional>

DIGECA. (2021). *Protocolo de evaluación ambiental*. Obtenido de <http://www.digeca.go.cr/documentos/protocolos-de-evaluacion-ambiental>

Dumani, L. (2021). *El marco de liderazgo regenerativo*. San José: Universidad para la Cooperación Internacional.

Dumani, L. (2021). *Fideicomiso del conjunto*. San José: Universidad para la Cooperación Internacional.

Ecuador, M. d. (2021). *Huella ecológica personal*. Obtenido de http://huella-ecologica.ambiente.gob.ec/calculadora_personal.php

EPA. (2021). *Huella de Carbono*. Obtenido de United States Environmental Protection Agency: <https://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/>

España, G. d. (2021). *La Huella Ecológica*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/exposiciones-del-ceneam/exposiciones-itinerantes/huella-ecologica/default.aspx>

Estévez, R. (2020). *¿Qué es la Huella Ecológica?* Obtenido de <https://www.ecointeligencia.com/2011/03/que-es-la-huella-ecologica/>

Etiprés. (2021). *Etiprés*. Obtenido de Informe de sostenibilidad: <http://www.etipres.com/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-SOSTENIBILIDAD-2019-FINAL.pdf>

FONAFIFO. (2021). *Fondo Nacional de Financiamiento Forestal*. Obtenido de Calculadora de Emisiones: <https://www.fonafifo.go.cr/es/calculadora/>

-
- Footprintcalculator.org. (2021). *Calculadora de huella*. Obtenido de <https://www.footprintcalculator.org/home/es>
- GlobalFootprintNetwork. (2021). *Global Footprint Network*. Obtenido de <https://www.footprintnetwork.org>
- GRACE. (2021). *GRACE Communications Foundation*. Obtenido de Huella de agua: <https://www.watercalculator.org/wfc2/esp/>
- Granados, A. (2018). *Universidad de Sevilla*. Obtenido de Economía rosquilla. : <https://idus.us.es/handle/11441/78218>
- Greenpeace. (2021). *Huella de Carbono*. Obtenido de <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9386/huella-de-carbono/#huella-de-carbono>
- Hidroar. (2015). *Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales*. Obtenido de <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2015/01/Metodolog%C3%ADa-para-el-Calculo-de-las-Matrices-Ambientales.pdf>
- INEC. (2021). *Objetivos del desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.inec.cr/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
- INEC. (2021). *Población en Costa Rica*. Obtenido de Recuperado de <https://www.inec.cr/>
- INS (2019). *Grupo INS*. Obtenido de Entrevista María Fernanda Méndez, Programa Bandera Azul Ecológica: <https://www.facebook.com/watch/?v=2426231840947680>
-

INS (2020). *Grupo INS*. Obtenido de Única aseguradora carbono neutral plus y Bandera Azul para 24 de nuestras oficinas. :

<https://www.grupoins.com/noticias/ins-%C3%BAnica-aseguradora-carbono-neutral-plus-y-bandera-azul-para-24-de-nuestras-oficinas/>

INTECO. (2019). *Nueva norma técnica permite a organizaciones costarricenses gestionar los impactos ambientales asociados a la huella de agua*. Obtenido de <https://www.inteco.org/blog/noticias-2/nueva-norma-tecnica-permite-a-organizaciones-costarricenses>

INTECO. (2021). Obtenido de https://www.inteco.org/page/inteco.about_us

INTECO. (2021). INTE/ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

INTECO. (2021). INTE/ISO 14031:2015 Evaluación del desempeño ambiental. Directrices.

INTECO. (2021). INTE/ISO 14033:2021 - Información ambiental cuantitativa.

IPCC. (2021). *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*. Obtenido de Comunicado de prensa del IPCC. : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf

ISO. (2021). *ISO*. Obtenido de <http://www.iso.org/>

Lutz, G. (2017). *Universidad de Costa Rica*. Obtenido de Reducir la huella ecológica es construir democracia: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/08/01/reducir-la-huella-ecologica-es-construir-democracia.html>

-
- Maza, C. L. (2007). *Evaluación de Impactos Ambientales*. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120397/Evaluacion_de_Impactos_Ambientales.pdf
- McDonough, W. (2005). *Diseño de la cuna a la cuna*. Obtenido de TED: https://www.ted.com/talks/william_mcdonough_cradle_to_cradle_design
- México, G. d. (2021). *¿Qué es la huella ecológica?*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-la-huella-ecologica?idiom=es>
- MINAE. (2011). *DIGECA*. Obtenido de Guía para la elaboración de programas de gestión ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica: documento de orientación para las instituciones públicas: <http://www.digeca.go.cr/documentos/guia-para-la-elaboracion-de-programas-de-gestion-ambiental-institucional>
- Müller, E. (2016). Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica. Universidad para la Cooperación Internacional.
- Nación, L. (2021). *Turrialba recibió más lluvia en 24 horas que en todo un mes*. Obtenido de <https://www.nacion.com/sucesos/desastres/turrialba-recibio-mas-lluvia-en-24-horas-que-en/SU2CPWYCN5GWDPZR5OSMDY3VJE/story/>
- Nature.org. (2021). *Huella de Carbono*. Obtenido de <https://www.nature.org/en-us/get-involved/how-to-help/carbon-footprint-calculator/>
- ODS. (2021). *Objetivos del desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/sustainable-development-goals.html>
-

ODS. (2021). *Objetivos del desarrollo sostenible, Costa Rica*. Obtenido de

<https://ods.cr/>

ONU. (2021). *Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030*. Obtenido de

https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf

PBAE. (2021). *Informe final Programa Bandera Azul Ecología Categoría Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.banderaazulecologica.org/landing-de-categorias/cambio-climatico>

PBAE. (2021). *Programa Bandera Azul Ecológica*. Obtenido de

<https://banderaazulecologica.org/que-es-bae>

PBAE. (2021). *Programa de Bandera Azul Ecológica*. Obtenido de Manual de Procedimiento Categoría Cambio Climático. :

<https://banderaazulecologica.org/landing-de-categorias/cambio-climatico>

Perevochtchikova, M. (2012). *Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales de El Colegio de México*. Obtenido de La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/gpp/v22n2/v22n2a1.pdf>

PGR. (2021). *Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)*. N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC. Obtenido de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=53029

-
- PGR. (2021). *Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica, N° 36499-S-MINAET*. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70199&nValo
- PNUD. (2021). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Presidencia. (2018). *Plan Nacional de Descarbonización. 2018-2050*. Obtenido de <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/02/PLAN.pdf>
- Presidencia. (2018). *Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030*. Obtenido de <https://cambioclimatico.go.cr/politica-nacional-de-adaptacion/>
- Presidencia. (2021). *Presidencia.go.cr*. Obtenido de Objetivos del desarrollo sostenible: <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/tag/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods/?filtered=oldest>
- Ratworth, K. (2018). *Una economía saludable debería ser diseñada para prosperar, no para crecer*. Obtenido de TED: https://www.ted.com/talks/kate_raworth_a_healthy_economy_should_be_de_signed_to_thrive_not_grow?language=es
- Salud, M. d. (2021). *Ticos generaron 21 Estadios Nacionales de residuos en el 2018*. Obtenido de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2019/1515-ticos-generaron-21-estadios-nacionales-de-residuos-en-el-2018>
- Sampieri. (2014). *Metodología de la investigación, sexta edición*. .
-

-
- Selectra. (2021). *Huella ecológica: definición, cálculo y reducción*. Obtenido de <https://climate.selectra.com/es/que-es/huella-ecologica>
- SINAC. (2011). *Impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con énfasis en áreas silvestres protegidas: síntesis del estado del arte 2009-2011*. Obtenido de <http://www.sinac.go.cr/ES/docu/ASP/Estudio%20Cient%C3%ADfico%20ST08%20Impactos%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20ASP%202009-2011%20BIOMARCC%202013.pdf>
- SINAMECC. (2021). *Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.sinamecc.go.cr/acerca-de>
- SINIA. (2021). *Sistema Nacional de Información Ambiental de Costa Rica*. Obtenido de <http://sinia.go.cr/>
- Torres, D. (2016). *Faculta de Ciencias económicas de la Universidad de los Llanos*. Obtenido de El liderazgo adecuado para dirigir los aspectos ambientales en una organización: <https://revistageon.unillanos.edu.co/article/view/54>
- UCR. (2021). *Contaminación amenaza recurso hídrico de Costa Rica*. Obtenido de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2010/06/11/contaminacion-amenaza-recurso-hidrico-de-costa-rica.htm>
- Uriarte, J. (2020). *Características.co*. Obtenido de Huella Ecológica: <https://www.caracteristicas.co/huella-ecologica/>
- Watercalculator.org. (2021). *Calculadora de huella de agua*. Obtenido de <https://www.watercalculator.org/wfc2/q/household/>
-

8 ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario realizado por medio de google formularios.

DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LAS ORGANIZACIONES

El presente cuestionario busca recopilar información relacionada al desempeño ambiental en las organizaciones.

La información generada se utilizará en un proyecto académico que se basa en el análisis de las estrategias de gestión y el uso de datos del desempeño ambiental; con el fin de lograr integrar una herramienta práctica que permita utilizar esta información en la toma de decisiones de la organización. De ahí la importancia de contar con la experiencia de personas expertas en el tema.

Si tiene alguna consulta o comentario, puede dirigirla al correo andcho@gmail.com

Muchas gracias por su atención y apoyo.

Saludos

***Obligatorio**

1. Correo *

2. La organización que usted representa es: *

Marca solo un óvalo.

Privada

Pública

Otro: _____

3. ¿Qué es para usted el desempeño ambiental? *

Marca solo un óvalo.

- Son las acciones de gestión ambiental.
- Son los datos de consumo y generación.
- Es el cumplimiento de normativa ambiental.
- Son los datos generados del sistema o programa de gestión.
- Son los resultados medibles de la gestión de aspectos ambientales.
- Otro: _____

4. ¿Qué tan importante es para su organización conocer el desempeño ambiental? *

Marca solo un óvalo.

- No es importante.
- Poco importante.
- Importante.
- Muy importante.
- Totalmente importante.

5. ¿Con cuál modelo de gestión se refleja el desempeño ambiental en su organización? *

Puede seleccionar varias opciones.

Selecciona todos los que correspondan.

- Por medio de la Norma de Gestión Ambiental ISO 14001.
- Por medio del Programa de Bandera Azul Ecológica.
- Por medio del Programa de Gestión Ambiental.
- No se refleja.

Otro: _____

6. ¿De qué forma se comunica el desempeño ambiental en su organización? *

Puede seleccionar varias opciones.

Selecciona todos los que correspondan.

- No se comunica.
- Por medio de reuniones.
- Por medio de un informe anual (Informe de sostenibilidad).
- Por medio de infografía y rotulación (correos electrónicos, rótulos físicos).

Otro: _____

7. ¿De qué forma se toma en cuenta el desempeño ambiental en la toma de decisiones de su organización? *

Puede seleccionar varias opciones.

Selecciona todos los que correspondan.

- Se analizan los indicadores y se generan mejoras de infraestructura.
- Se analizan los indicadores y se generan mejoras en los procesos.
- Se analizan los indicadores y se establece una línea base.
- No se toma en cuenta.

Otro: _____

8. ¿Utilizaría una herramienta práctica que permita visualizar el desempeño ambiental y que, a su vez facilite información para la toma de decisiones en su organización? *

Marca solo un óvalo.

- Actualmente se cuenta con una herramienta y se utiliza como parte de la toma de decisiones.
- Si la utilizaría.
- Actualmente se cuenta con una herramienta, pero no la utiliza como parte de la toma de decisiones.
- No la utilizaría.
- Otro: _____

Anexo 2: Correos electrónicos de personas consultadas.

sesquivel@iafa.go.cr
debbie.gutierrez@curri
dabat.go.cr
fchavar@una.a.c.cr
rocvar@conicit.go.cr
brayan.villalta@cgr.go.
cr
rosa.munoz@santaan
a.go.cr
dvargas@poder-
judicial.go.cr
guiselle.montero@inec
.go.cr
xrodriguez@rnp.go.cr
jbolanos@esph-
sa.com
diegdvs@gmail.com
alejandro.hernandez@
jasec.go.cr
gblanco@tse.go.cr
eugsolro@gmail.com
pgonzalh@ccss.sa.cr
reciclaje.munipococi@
gmail.com
ksanabria@bn-cr.fi.cr
arodriguez@opccss.fi
.cr
mecastillo@bp.fi.cr
jossellinmm@muni-gua
rco.go.cr
oarias@tse.go.cr
laura.prado@asamble
a.go.cr
kcarvajal@imn.ac.cr
vchacon@fonafifo.go.c
r
d-nobles@hotmail.com
mvazquezsuarez@ina.
ac.cr

g.ambiental@munitarr
azu.cr
eortega@conarroz.co
m
susana.lobo@munibar
va.go.cr
aracelly.gomez.mora@
mep.go.cr
ccerdasr@msj.go.cr
dvallejos@santacruz.g
o.cr
casalazar@bp.fi.cr
marvin.leandro@mtss.
go.cr
administracion-
cchjff@mcj.go.cr
ramiro.fernandez@mu
nisarchi.go.cr
jgarro@sfe.go.cr
laura.alfaro@municipalaju
ela.go.cr
vivianbv@pgr.go.cr
kattia.calvo@municipalaju
ela.go.cr
c.arroyo@eca.or.cr
e.rojas@sinem.go.cr
mmendezh@grupoins.
com
rariasz@grupoins.com
gbs-
conai@hotmail.com
ffallas@imas.go.cr
d-nobles@hotmail.com
mcortes@ice.go.cr
mmora@enfermeria.cr
ggutierrez@santacruz.
go.cr
parguedas@incopesca
.go.cr

drodriguez@pastasro
ma.com
pedro.monterrosa@mt
ss.go.cr
luis.brenes@municip
arenas.go.cr
mediacion@madc.cr
aguilera@popularvalor
es.com
leninhu2014@gmail.co
m
thyssen_wong@iccy.c
com
lmcorderoc@gmail.co
m
mochuelo-
04fibrina@icloud.com
mariaj.marin@claro.cr
ambientales.solucione
s@gmail.com
elizabethhq@gmail.co
m
bonilla.virgilio@hotmail
.com
correonamm@gmail.c
om
andres.chinchilla@info
rmatech.cr
aseguraz27@gmail.co
m
jrsamora16@gmail.co
m
distritomascotacr@gm
ail.com
lilliana.arce@hotmail.c
om
alinaaguilara4@gmail.
com

Anexo 3: Contacto para infografías sobre el desempeño ambiental.

Meraki



Contacto: Mariana Barrantes Agüero
 Correo electrónico: merakimba@gmail.com
 Teléfono: 88782188

Anexo 4: Acta del proyecto final de graduación



ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Andrés Alfonso Chinchilla Córdoba.

Lugar de residencia: San Rafael de Heredia, Costa Rica.

Institución: Ministerio de Hacienda

Cargo / puesto: Gestor Ambiental

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 29 de julio de 2021	Nombre del proyecto: Desempeño Ambiental en las organizaciones: Una herramienta práctica para la toma de decisiones.
Fecha de inicio del proyecto: 10 de agosto de 2021	Fecha tentativa de finalización: Noviembre de 2021
Tipo de PFG: Tesina	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <p><u>Objetivo general:</u> Elaborar una metodología para el análisis de los datos del desempeño ambiental, con el fin de incorporarlos en la toma de decisiones de una organización.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las herramientas de los sistemas y programas de gestión ambiental que demuestren su desempeño en las organizaciones. - Integrar una herramienta basada en los datos del desempeño ambiental, que facilite su incorporación en la toma de decisiones de una organización. - Sintetizar los datos generados por la herramienta mediante una metodología e imágenes gráficas para su sencilla visualización e interpretación en la toma de decisiones de la organización. 	
<p>Descripción del producto:</p> <p>La presente investigación busca dar a conocer la importancia del desempeño ambiental en la toma de decisiones de la organización, de una forma sistemática basada en los sistemas y programas de gestión ambiental.</p>	



Necesidad del proyecto:

A nivel organizacional, el tema ambiental se puede plantear como un aspecto de cumplimiento e imagen, sin ver más allá de su importancia, donde no se valoran las herramientas ni la importancia de los datos generados por el desempeño ambiental, por lo tanto; los productos de la presente investigación facilitarían el análisis de la información ambiental en la toma de decisiones de la organización.

Justificación de impacto del proyecto:

Se parte de la necesidad de conocer la realidad de los resultados generados por la aplicación de un sistema o un programa de gestión ambiental, los cuáles muchas veces pueden quedarse en el cumplimiento de los requerimientos básicos y no en el aprovechamiento de los datos generados.

Restricciones:

Alcance teórico de la investigación.

Entregables:

- Una metodología (documento en Excel con su respectiva guía) para el análisis de los datos que facilite demostrar la importancia del desempeño ambiental en la en la toma de decisiones de la organización.
- Imágenes gráficas que permitan facilitar la sencilla visualización e interpretación de los datos generados por la herramienta y su uso en la toma de decisiones.

Identificación de grupos de interés:

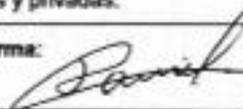
Cliente(s) directo(s): Gerentes ambientales

Cliente(s) indirecto(s): Organizaciones públicas y privadas.

Aprobado por

Daniel Rodríguez Molina

Firma:



Estudiante:

Andrés Alfonso Chinchilla Córdoba

Firma:

Firmado digitalmente por ANDRÉS ALFONSO CHINCHILLA CORDOBA (FIRMA)
Fecha: 2021.07.30 18:10:08 -06'00'

Anexo 5: Cronograma del PFG

Agosto		Septiembre				Octubre			Noviembre- Diciembre	
Inicio PFG	Marco teórico	Marco teórico Cuestionario Metodología	Análisis: Cuestionario Metodología	Establecer metodología	Guía y propuestas	Selección de lectores	Mejoras para el PFG	Tener listo PFG	Revisión final	17-12-21 Finaliza el PFG

Detalle de actividades.

Fase inicial					
17-8-21	18-8-21	Del 18 al 24-8-21		25-8-21	30-8-21
Inicio PFG	Entrega de cronograma	Desarrollo de marco teórico		Envío para revisión del tutor	Respuesta del Tutor

Fase de desarrollo							
1-9-21	Del 3-9-21 al 22-9-21				22-9-21	27-9-21	29-9-21
Reunión de verificación PFG	Elaboración de Cuestionario	Envío de cuestionario Inicio de Metodología	Análisis de cuestionarios Desarrollo de Metodología		Envío para revisión del tutor	Respuesta del Tutor	Reunión de verificación PFG

Fase de desarrollo							Fase de cierre		
Del 30-9-21 al 13-10-21	13-10-21	15-10-21	17-10-21	20-10-21	Del 21-10-21 al 3-11-21	3-11-21	8-11-21	10-11-21	30-11-21
Establecer metodología y propuestas	Envío para revisión del tutor	Selección de Lectores	Respuesta del Tutor	Reunión de verificación PFG	Oportunidades de mejora del PFG	Envío para revisión del tutor	Respuesta del Tutor	Reunión de verificación PFG	Entrega PFG