



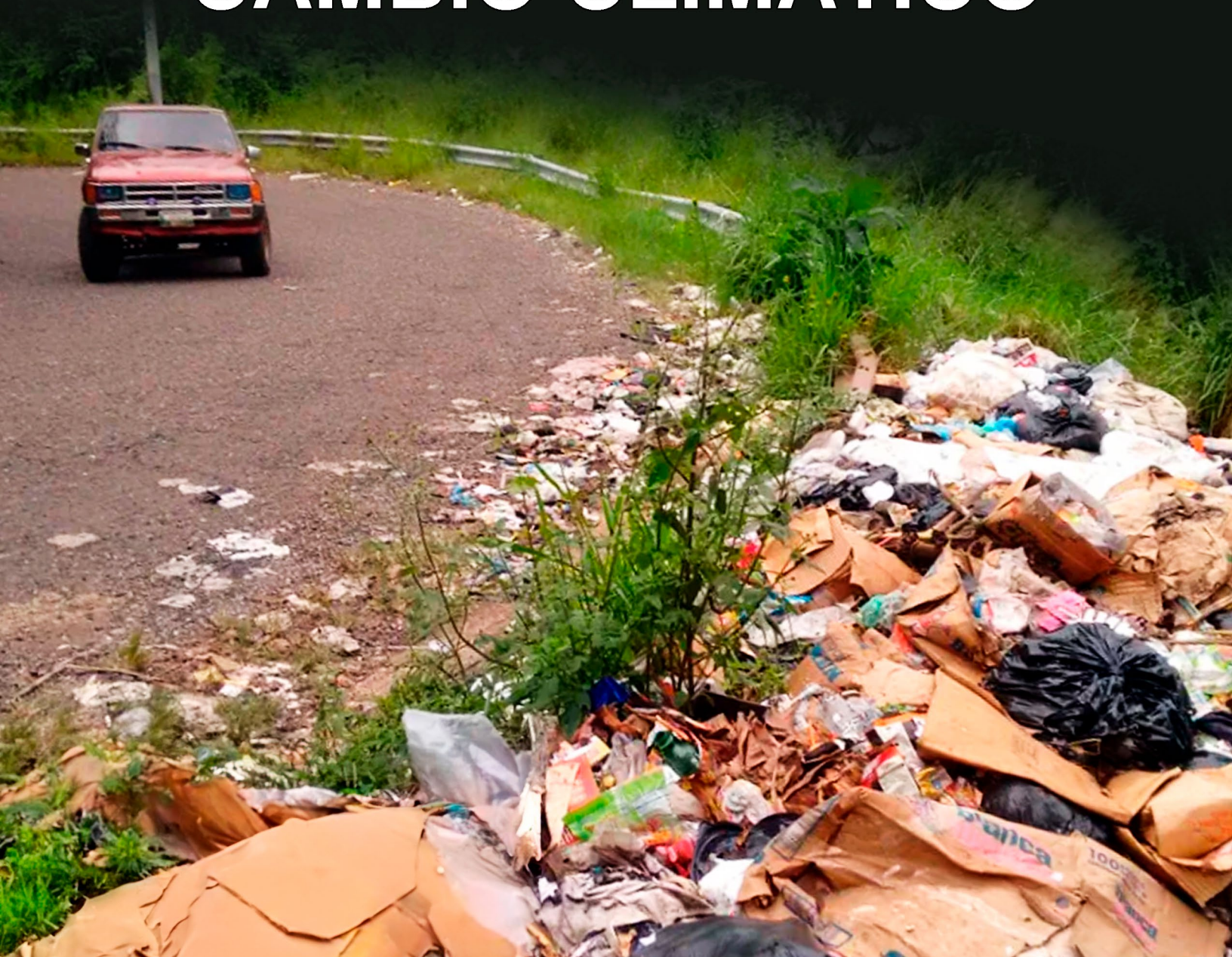
REVISTA

Análisis de
la
REALIDAD NACIONAL

Año 13 | Edición 262
Guatemala, 1 - 31 de mayo de 2024

ISSN 2227-9113

GUATEMALA: EL IMPACTO DE LA BASURA EN EL CAMBIO CLIMÁTICO



La Revista Análisis de la Realidad Nacional es una publicación digital (desde el año 2012), no lucrativa, del Instituto de Análisis e Investigación de los Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala (IPNUSAC), con periodicidad bimestral, anteriormente fue quincenal. Contiene temas y procesos sociales de actualidad, promueve enfoques plurales e interdisciplinarios y reivindica la tradición de libertad de cátedra, el debate vivo e informado y el ejercicio de la crítica y la propuesta responsable.

Los manuscritos son sometidos a procesos de revisión y arbitraje por pares ciegos dobles externos, quienes conforman el comité científico editorial, de revisión y arbitraje. Esto garantiza al lector y autores un alto nivel y rigor académico.

Se adhiere al Código de conducta del Comité de Ética para Publicaciones COPE. En la fase de revisión e identificación de plagio, se utiliza la herramienta iThenticate, aceptando un porcentaje máximo de 25%. Se verifica que los párrafos estén debidamente citados con el modelo American Psychological Association-APA. Los mismos son evaluados de acuerdo a las directrices editoriales aprobadas por el consejo editorial. Los manuscritos se rigen de acuerdo a normas internacionales sobre protección a los derechos de autor, con criterios específicos de la licencia Creative Commons 4.0.



El texto está protegido por una licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta revista provee acceso libre e inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la información al público para el desarrollo de un análisis integral de lo que sucede en la actualidad, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento. Los textos pueden ser utilizados, distribuidos y modificados bajo la condición de reconocer a los autores y mantener esta licencia para las obras derivadas.

Revista Análisis de la Realidad Nacional



Autoridades de la Universidad de San Carlos

Rector

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis

Secretario General

Lic. Luis Fernando Cordón Lucero

Director Ipnusac

Dr. Marco Vinicio Mejía Dávila

Consejo Editorial

Director

Dr. Marco Vinicio Mejía Dávila

Editor

Lic. Angel Alonzo

Administración de la plataforma digital

Jacqueline Rodríguez

Equipo técnico

Comunicación y divulgación

Lcda. Gabriela Gaytán

Diseño y diagramación

Lcda. María Zetina

Miembros del Comité Científico de Revisión y Arbitraje Externo

MSc. Ana Cristina Estrada Quintero

Universidad Rafael Landívar

acrisestrada@yahoo.com

Dr. William Bobadilla

Universidad de Salamanca

infoderecho2002@yahoo.com

Dr. Oruam Cadex Marichal Guevara

Universidad de Ciego de Ávila Máximo

Gómez Báez, Cuba

oruamcmg@gmail.com

Dr. Ramón Vidal Pla López

Universidad de Ciego de Ávila Máximo

Gómez Báez, Cuba

ramonplalopez@gmail.com

Dr. Alberto Dario García Gutiérrez

Universidad de Ciego de Ávila Máximo

Gómez Báez, Cuba

albertogg0855@gmail.com

Foto de portada

Foto Prensa Libre: Oswaldo Cardona

Universidad de San Carlos de Guatemala

Código postal: 01012

Correos:

Rectoría:

correspondenciarectoria@correoe.usac.edu.gt

Ipnusac: ipnusac@gmail.com

Contenido

Presentación

- 5** | En este número

Debate

- 9** | Guatemala: el impacto de la basura en el cambio climático
Darío Monterroso
- 21** | La peligrosa contaminación del aire
Marco Vinicio Mejía Dávila
- 40** | Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ENCT):
Políticas y leyes para enfrentarlas
Adrián Chávez García
- 52** | Gobernanza Digital en Sistemas de Gestión
Magno Demetrio Orozco Granillo
- 68** | Planificación Espacial Marina Centroamericana, Enfoque
Cuenca-Costa para la Adaptación Climática del Sector
Pesquero Artesanal
Alma Carolina Sánchez Fuentes



En este número

A nuestra comunidad de lectores:

Presentamos la *Revista Análisis de la Realidad Nacional*, en su edición digital número 262.

Este ejemplar presenta propuestas para solucionar algunos de los efectos del cambio climático, los cuales se han agudizado en los últimos meses.

Darío Monterroso señala el impacto que tiene la basura en el cambio climático. En sus palabras, *somos generadores de basura, aunque no queramos asumir la responsabilidad de hacernos cargo de ella.* En su artículo, el analista del IPNUSAC

señala la responsabilidad compartida entre instituciones de Gobierno y la población en general. Los efectos negativos del mal manejo y disposición de la basura impactan directamente en el medio ambiente, no solo el biofísico sino en el sociocultural. El calentamiento global causa estragos en la naturaleza es una consecuencia de las acciones humanas.

Marco Vinicio Mejía Dávila profundiza en la peligrosa contaminación del aire. El artículo parte del agravamiento de la polución atmosférica debido al incendio en el vertedero de la Cuenca del Lago de



Amatitlán y a cargo de la Amsa, en abril de 2024.

El autor destaca los riesgos que entrañan las partículas en suspensión (PM10 y PM2.5), que provocan enfermedades respiratorias, cardíacas y cáncer de pulmón. Advierte que la exposición a altos niveles de contaminación del aire afecta principalmente a la población vulnerable, como la niñez, adultos mayores y mujeres.

El autor urge a adoptar medidas para enfrentar este problema. Propone el cambio en los hábitos de los ciudadanos y la aplicación rigurosa de controles para reducir las emisiones contaminantes.

Adrián Chávez presenta la situación epidemiológica del país, para evidenciar cómo las enfermedades crónicas no transmisibles impactan en la salud, la economía de las familias y el sistema público de salud en el país. Aunque se presentan avances para la atención de enfermedades como el cáncer, aún existen esfuerzos interinstitucionales importantes

para lograr la prevención con un enfoque integral que concientice a la población sobre el riesgo de desarrollar una enfermedad crónica debido a sus hábitos alimenticios, ya sea por desconocimiento o falta de acceso al consumo de alimentos adecuados para la salud.

Magno Orozco nos lleva por un recorrido en el campo de las telecomunicaciones. En su artículo nos presenta un método exitoso de gobernanza en las tecnologías de la información, por medio de una investigación cuantitativa y cualitativa a fin de superar exitosamente los umbrales de los indicadores clave de rendimiento (KPI por sus siglas en inglés) establecidos.

Alma Sánchez nos traslada a una región específica en Centroamérica, la cuenca del río Goascorán, compartida por El Salvador y Honduras. Sánchez señala la importancia de la Planificación Espacial Marina Centroamericana y cómo esta impacta en el cuidado de los recursos naturales y, por ende, afecta los medios



de vida de los pobladores de esa región. El gran reto es la integración de dos Estados, para la creación de una política pública binacional integral que alcance una resiliencia climática.

Invitamos a leer las propuestas de soluciones de nuestros problemas, en

particular los medioambientales, los cuales rebasan las fronteras, ya que está en cada uno de nosotros el respeto, la conservación y la recuperación de la naturaleza, destruida por la codicia, el consumismo y la falta de compromiso de los seres humanos.

Id y enseñad a todos

| Debate



Basurero clandestino en la carretera. Foto Prensa Libre: Oswaldo Cardona

Guatemala: el impacto de la basura en el cambio climático

Recibido: 01/04/2024

Aceptado: 30/04/2024

Publicado: 03/06/2024

Darío Monterroso

Analista Profesional de Desarrollo Rural. IPNUSAC

Correo: darioproyectos@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0864-6155>

Resumen

Se presenta una ampliación de la semántica de las palabras basura y basurero y una explicación académica de la insistencia por el tema de la basura. Se señala la obligación moral de la población y la obligación legal del Estado para resolver ese problema. Asimismo, se hace hincapié en señalar la contaminación que produce la basura en los sistemas ambientales y sociales y su impacto en el cambio climático por la generación de gases de efecto invernadero.

Palabras clave

Basura, basurero, municipalidades, residuos y desechos sólidos, vertedero ilegal.

Abstract

An extension of the semantics of the words garbage and garbage dump and an academic explanation of the insistence on the subject of garbage are presented. The moral obligation of the population and the legal obligation of the State to solve this problem are pointed out. Emphasis is also placed on pointing out the pollution generated by garbage in environmental and social systems and its impact on climate change through the generation of greenhouse gases.

Keywords

Illegal dump, landfill, municipalities, residues and solid waste, waste.

Definiciones

El Diccionario de la Lengua Española define las palabras basura y basurero así:

- Basura: “Residuos desechados y otros desperdicios”

De acuerdo con la Guía para la Identificación gráfica de los Residuos Sólidos Comunes del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, su composición general tiene la proporción siguiente: 53% de materia orgánica, 9% de desechos sanitarios, 9% de plástico rígido y PET, 6% papel y carbón, 2% de vidrio, 1% de residuos peligrosos domiciliarios, 1% de latas y 14% de otros. (MARN, 2018)

También hay residuos y desechos sólidos peligrosos y especiales. Los peligrosos se deben de clasificar según indica el Código de CRETIB de acuerdo con las características que tengan: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos. Los especiales no son peligrosos y se clasifican según su dificultad de manejo.

- Basurero: “Sitio en donde se arroja y amontona la basura” (RAE, 2023)

No importando el tamaño del terreno donde se dispone la basura, o si es plano, hondonada o un recipiente del material que sea, pero si lo que allí se dispone es basura, eso es un basurero y donde se acumula la basura del municipio es un basurero municipal.

Estas definiciones se limitan al simple hecho de la recepción y depósito de la basura, no obstante, en el caso de los basureros municipales es necesario ampliarlas, incluyendo la separación y tratamiento que se le debe de dar para evitar la contaminación de los sistemas atmosférico, hídrico, lítico, edáfico y biótico; asimismo, para preservar la belleza del paisaje natural evitando la contaminación visual; (Organismo Legislativo, 1986) sin embargo, todavía el contenido se queda corto porque en los basureros municipales y áreas cercanas suceden fenómenos sociales, económicos y políticos. Es un pequeño mundo, agresivo y peligroso.

¿Por qué hablar de la basura?

La respuesta a esta interrogante es obvia y pretende aclarar y ratificar

que todos somos entes productores de basura desde la cuna hasta la tumba (*from the cradle to the grave*, como se dice en inglés). Es una condición *sine qua non* de la vida humana con cargo acumulativo a la cuenta de la huella de carbono (emisión total de una persona u organización) que se mide en toneladas de dióxido de carbono equivalente, es decir, que todos, sin excepción alguna, producimos contaminación.

Aunque sabemos que somos generadores de basura, no queremos asumir la responsabilidad de hacernos cargo de ella, eso sí, somos muy buenos para criticar a las autoridades nacionales y municipales por tener ciudades, pueblos, aldeas, caseríos y carreteras sucias.

Así como observamos que las autoridades nacionales y municipales tienen gran parte de la culpa por el desastre ambiental que representa la basura doméstica, también vemos con preocupación que la población no está muy interesada en resolver ese problema.

En ambos casos, ya sea por falta de cultura ambiental, negligencia o demagogia, no ha sido ni es una prioridad. La población

debe entender que una ciudad aseada no es la que más se limpia sino la que menos se ensucia. Las autoridades también deben entender que limpiar es una tarea de todos los días que nunca termina. El slogan municipal debería de ser: “*La Muni limpia, pero tú no ensucies*”

Quizá el pensamiento popular y de las autoridades es que lo que no sirve es basura y por eso no se le da mucha importancia. Si nos estorba y causa problema hay que eliminarla o, por lo menos, desaparecerla de nuestro entorno, pero ¿cómo hacerlo? Tampoco nos interesa y en ese punto estamos convencidos de que son las autoridades las responsables.

La gestión integral de residuos y desechos sólidos domésticos, especiales y peligrosos es una tarea muy difícil de cumplir. Por parte de la población es un problema generacional, es decir, que tomará mucho tiempo hasta que las futuras generaciones aprendan y se empoderen de su responsabilidad para el adecuado tratamiento y disposición de la basura. De momento y a saber hasta cuando, continuaremos viendo el paisaje urbano y rural con basura por todos lados y personas

acechando que no haya gente cerca para tirarla por doquier, donde nadie los mire.

El Estado, el ambiente y la basura

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es el ente rector en materia ambiental, o sea, a nivel nacional es el responsable de que tengamos ambientes limpios y sanos. Su “Visión” como Ministerio de Estado es “Ser la institución que garantice la conservación, protección y mejoramiento del ambiente y fomento del desarrollo sostenible del país, bajo un enfoque de participación ciudadana.” (MARN, s/f) Este Ministerio tiene a su cargo un problema gigantesco: la protección y mejoramiento del medio ambiente, de los recursos naturales y hasta un Viceministerio del Agua, que paradójicamente existe sin una Ley Marco.

La situación ambiental del país no sería tan grave si el MARN tuviera mejor presupuesto, tan grande como los problemas que enfrenta, pero no, y ahí se deja ver la falta de interés y doble moral del

Estado, porque su presupuesto es exiguo o más bien dicho paupérrimo. No tiene suficiente dinero para trabajar, ni siquiera para pagar los salarios de una numerosa y fuerte policía ambiental que cubra todo el territorio nacional, como debe ser, porque mientras los infractores no reciban su merecido castigo pagando las multas a que se hayan hecho acreedores por faltas o delitos ambientales cometidos y no les “*duela en la bolsa*”, van a seguir igual.

Exigirle al MARN en las pobres condiciones que tiene para que aplique con todo el rigor que corresponde el Acuerdo Gubernativo número 164-2021 Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes sería una quimera, porque es imposible que cumpla con el objetivo de “... establecer las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes, en función de asegurar la protección de la salud humana y evitar la contaminación del ambiente. El cual será aplicable a los entes sujetos al presente Reglamento.” (MARN, 2021) No le queda más que hacer lo poco que su limitado presupuesto le permita y continuar tratando de coordinar con otras

entidades del Estado que tienen objetivos y metas de trabajo diferentes.

El Ministerio de Educación (MINEDUC) debe introducir en los planes de la educación primaria y secundaria, la enseñanza de cómo los niños y jóvenes deben responsabilizarse de la basura que generan, ampliando el tema a la familia y comunidad. Para que haya buenos resultados, en primer lugar, hay que capacitar periódicamente a los maestros porque se ha visto que todos, muchos de ellos o algunos cuando realizan concentraciones en la ciudad de Guatemala para exigir derechos magisteriales, generan demasiada basura dando un lamentable ejemplo. También se debe implementar a los centros educativos con equipos, artículos y los materiales que sean necesarios. La inversión será cuantiosa, pero debe hacerse porque serán las futuras generaciones las que salvarán a la Humanidad de sucumbir entre la basura. Esta recomendación siempre llegará demasiado tarde, aunque se comience hoy mismo, porque mucho del daño ambiental ya está hecho.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSAS) tiene el mandato constitucional de ejercer la rectoría del

sector salud. (MSPAS, s/f). Dentro de esa rectoría, la prevención es fundamental para que la población no se enferme. El artículo 68, Ambientes saludables, del Decreto número 90-97, Código de Salud, prescribe: “El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente (esa Comisión desapareció y las funciones que tenía las absorbió el MARN), las Municipalidades y la comunidad organizada, promoverán un ambiente saludable que favorezca el desarrollo de los individuos, familias y comunidades.” (MSPAS, 1997)

Se establecieron límites de exposición y de calidad ambiental permisibles, pero si los agentes que generan la contaminación ambiental no son controlados y sancionados severamente, el artículo anterior no será positivo y la población y el ambiente continuarán siendo envenenados sin ninguna respuesta estatal. Para no ir muy lejos en el tiempo, el mejor ejemplo es la emergencia ambiental que produjo el incendio del basurero administrado por la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán -AMSA- en abril de 2024, a escasos 22 kilómetros de la ciudad de Guatemala. El desastre solo se manejó de manera mediática, pero de obra

nada. La situación sigue siendo la misma a la espera de un nuevo incendio. No se ejerce la vigilancia de la calidad ambiental que corresponde al MSPAS, sustentada en los límites permisibles de exposición.

Las municipalidades de todo el país, comenzando con la de la ciudad de Guatemala, han desatendido los problemas causados por los desechos sólidos y líquidos, que tienen obligación de resolver, como indica la literal C del artículo 253 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “Atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios” (ANC, 1985) y, el artículo 35, literal e) del Código Municipal que establece: “Atribuciones generales del Concejo Municipal. Son atribuciones del Concejo Municipal: ... e) El establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos.” (Congreso de la República, 2002)

No obstante, no se cumplen esas disposiciones y en todo el territorio nacional

ni siquiera hay vertederos municipales controlados adecuadamente. En la mayoría de los casos solo son tiraderos de basura. El colmo es que algunas municipalidades irresponsablemente han resuelto su problema llevando la basura a vertederos de otras municipalidades, las que violando los derechos de su población a un ambiente sano y aire limpio la reciben. No se sabe si lo hacen para realizar negocios ilícitos, si son acuerdos comerciales o por el desconocimiento de sus obligaciones.

En cuanto a las basuras especiales y peligrosas, generalmente son producidas por el comercio, la industria y actividades agropecuarias empresariales. En estos casos no se puede invocar falta de conocimiento de la legislación ambiental y de salud, porque para construir, instalar u operar sus proyectos, previamente debieron contar con un instrumento ambiental elaborado de acuerdo con la categoría indicada en el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades (MARN, 2021). De acuerdo con los términos de referencia de cada uno de estos instrumentos se deben desarrollar los capítulos de Medidas de Mitigación y de Monitoreo y Control Ambiental. Estos son

reafirmados por la Resolución Aprobatoria que emite el MARN después de analizar cada caso.

Contaminación generada por la basura

La generación de basura es un fenómeno demográfico y socioeconómico. Es demográfico porque, entre más gente haya, más grandes serán los volúmenes de basura que generará la población y más extendidas las áreas de ocupación. Socioeconómico porque el crecimiento de la población cambia los patrones de consumo de sus habitantes, ya sea por los horarios de trabajo, porque hay que recorrer grandes distancias o por el tiempo perdido en el tránsito ciudadano.

Con el consumismo exacerbado por la penetración psicológica del marketing atractivo y subliminal que ofrece facilitar la vida, actualmente se prefiere comprar productos que ya están listos para ser utilizados. Esto propicia el uso de más medios de transporte y elementos para llevar la carga como tarimas, cajas,

envoltorios, bolsas, envases y, por supuesto, más viajes de transporte de personas y de carga. “Mientras más desarrollado es un país, mayor es la capacidad de consumo y de generación de desechos de sus habitantes. Por ende, se considera que el desarrollo de un país tiene una relación directa con la generación de desechos.” (Likke, E. Andersen, 2016)

Esta desmesurada generación de basura impacta directamente sobre la sociedad y el ambiente, con notorios y perjudiciales efectos negativos, como los siguientes:

- Mayor consumo de energía y de materiales.

Para satisfacer la creciente demanda de bienes de la población se necesita incrementar la producción, es decir, se utilizarán más materiales y más energía para fabricarlos y/o transformarlos;

- Contaminación del agua superficial y subterránea.

Los residuos y desechos sólidos generan lixiviados tóxicos que al escurrir contaminan el agua superficial y al percolar a través de las capas del suelo y subsuelo contaminan las aguas subterráneas.

- Contaminación del suelo.

La inadecuada clasificación y disposición de los residuos y desechos sólidos, contamina el suelo y junto con el agua contaminada del subsuelo por las mismas razones, afectan considerablemente su fertilidad; los rendimientos serán más escasos y habrá menor disposición de comida. La población y las autoridades deben tener presente que alrededor del 95% de los alimentos proviene directa o indirectamente de los suelos.

Al respecto, es primordial tener presente que “La contaminación del suelo es devastadora para el medio ambiente y tiene consecuencias para todas las formas de vida a las que afecta. Las prácticas agrícolas insostenibles reducen la materia orgánica del suelo y pueden facilitar la transferencia de contaminantes a la cadena alimentaria. Por ejemplo, el suelo contaminado puede liberar contaminantes en las aguas subterráneas, que luego se acumulan en los tejidos de las plantas y pasan a los animales que pastan, a las aves y finalmente a los humanos que se alimentan de las plantas y los animales.” (FAO, 2018)

- Contaminación del aire

“La contaminación del aire es uno de los principales retos a los que nos enfrentamos actualmente. Los efectos de la contaminación atmosférica pueden ser irreversibles para la vida en el planeta, por lo que hay que trabajar para evitar, reducir, compensar o mitigar la contaminación del aire. Se calcula que el 40% de los residuos generados en el mundo y los desechos orgánicos se queman al aire libre, lo que genera emisiones a la atmósfera de dioxinas nocivas, furanos, metano y carbono negro. Una problemática que afecta especialmente a aquellas regiones o zonas que están en proceso de urbanización o a países en vías de desarrollo.” (Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, s/f)

Debido a que en Guatemala no hay rellenos sanitarios técnicamente construidos, que los vertederos municipales no reciben el tratamiento adecuado y proliferan los basureros clandestinos, muchos de los residuos y desechos sólidos ordinarios son dispuestos a cielo abierto. Esta inadecuada, ilegal y abusiva forma de deshacerse de la basura contamina el aire con gases producidos por la descomposición de la

materia orgánica, el transporte de partículas y microorganismos nocivos, los malos olores que son llevadas por el viento y por los incendios naturales que ocurren constantemente.

La basura y el cambio climático

Climate Trace, indica que Guatemala está en la posición 94 de emisores de gases de efecto invernadero per cápita en el mundo y que las principales son generadas por la deforestación, el transporte por carretera y la generación de electricidad. Con datos más puntuales identifica el tratamiento de aguas residuales, la producción de cemento, la quema de cosechas y la gestión de la basura. (Climate TRACE, s/f)

Con respecto a la quema de cosechas, hay errores de interpretación, porque en Guatemala ninguna cosecha se quema, sería insensato, pero si se refiere a las quemas del follaje en algunas plantaciones de caña de azúcar, es una actividad que va disminuyendo. Si es por las rozas y quemas de rastrojo para

limpiar el terreno para la siembra de granos básicos y otros cultivos o si es por la quema de la selva para el avance de la frontera agropecuaria, lamentablemente es cierto por lo que no es de extrañar que ubiquen a Guatemala en la posición 21 de emisores por quema de cosechas.

Guatemala como emisor de gases de efecto invernadero está muy lejos de los cuatro grandes emisores que aportan más de la mitad de esos gases. Por ejemplo, en 2022 China emitió 12,667.428 millones de toneladas métricas, Estados Unidos de América 4,853.780, India 2,693.034 y Rusia 1,909.039, mientras que en Guatemala fueron 20.090 (DatosMacro, 2022)

La gestión de la basura en el territorio nacional es un grave problema, que es más grave aún en la ciudad de Guatemala y cabeceras municipales vecinas por la gran concentración de habitantes que tienen, fenómeno que se repite en cualquier lugar del país con características similares.

En la ciudad de Guatemala hay un vertedero municipal de residuos y desechos sólidos y cerca, a 22 kilómetros, en el municipio de Villa Nueva, otro para los mismos usos en los que la disposición de la

basura es a cielo abierto y no recibe ningún tratamiento.

Realmente la situación es grave porque como se ha indicado las municipalidades que son las obligadas a resolver este problema carecen de la organización administrativa e infraestructura

física adecuados y la población como ya se dijo también no colabora, esa es la razón de que Climate Trace haya detectado que Guatemala ocupe la posición 33 en el ranking de países cuyos basureros más contribuyen al cambio climático.” (Climate TRACE, s/f)

Referencias

- Profesional Investigador de Desarrollo Rural del Instituto de Análisis e Investigación de los Problemas Nacionales. Universidad de San Carlos. Guatemala.
- (MARN. (2018) Guía para la Identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes. Guatemala.
- RAE. (2023) Diccionario de la Lengua Española. Edición del Tricentenario. Actualización de 2023. España.
- Organismo Legislativo. (1986) Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto número 68-86. Guatemala.
- MARN. (s/f) Sobre Nosotros. Visión. Tomado de <https://www.marn.gob.gt/sobre-el-marn/>
- MARN. (2021) Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes. Acuerdo Gubernativo número 164-2021. Guatemala.
- MSPAS. ((s/f) Misión. Tomado de: <https://www.mspas.gob.gt/>
- Congreso de la República. (1997) Código de Salud. Decreto número 90-97. Guatemala.
- ANC. (1985) Constitución Política de la República de Guatemala. Artículo 253, literal c). Guatemala.

Congreso de la República. (2002). Código Municipal. Guatemala.

MARN. (2021) Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades. Acuerdo Ministerial número 402-2021. Guatemala.

Lykke E. Andersen Susana Del Granado Anna Sophia Doyle Montserrat Valdivia.

(2016) El ABC del desarrollo en Bolivia. Fundación INESAD. Tomado de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54625569/EI-ABC-del-desarrollo-en-Bolivia-web-libre.pdf?1507166253>

FAO. (2018) La Contaminación de los Suelos está Contaminando Nuestro Futuro. Tomado de <https://www.fao.org/newsroom/story/Polluting-our-soils-is-polluting-our-future/es>

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. (s/f) La Basura: Consecuencias Ambientales y Desafíos. Universidad de Mar del Plata. Argentina.

Climate Trace. (2022) Tracking Realtime. Tomado de <https://climatetrace.org/explore>

DatosMacro.com (2022) Emisiones CO2 toneladas per capita 2022. Tomado de <https://datosmacro.expansión.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2>

Climate Trace. (s/f) Independent GreenhouseGas Emissions Tracking. Tpmadp de <https://climatetrace.org/>



www.prensalibre.com
Fotografía / Infobae

La peligrosa contaminación del aire

Recibido: 01/04/2024

Aceptado: 30/04/2024

Publicado: 03/06/2024

Marco Vinicio Mejía Dávila

Doctor en Derecho por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Doctor en Filosofía por la Universidad Rafael Landívar. Director del IPNUSAC.

Correo: tzolkin1984@digl.usac.edu.gt

<https://orcid.org/0009-0004-1361-8405>

Resumen

Es urgente adoptar medidas para enfrentar la mala calidad del aire que se respira en Guatemala. Es fundamental cambiar los hábitos de todos los habitantes de las ciudades y aplicar rigurosamente controles para reducir las emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera. Es necesario proteger nuestra salud del aire nocivo.

Palabras clave

Aire, atmósfera, material particulado, medio ambiente, política pública.

Abstract

It is urgent to adopt measures to confront the poor quality of the air that is breathed in Guatemala. It is essential to change the habits of all city residents and rigorously apply controls to reduce emissions of polluting particles into the atmosphere. It is necessary to protect our health from harmful air.

Keywords

Air, atmosphere, particulate matter, environment, public policy.

El domingo 7 de abril de 2024, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (Conred) emitió un primer reporte sobre el inicio de un incendio en el vertedero administrado por la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán (Amsa). Este se localiza en el kilómetro 22 carretera CA-9 sur, Bárcenas, Villa Nueva, departamento de Guatemala. El muladar tiene una extensión aproximada de siete hectáreas divididas en cinco plataformas.

La cuenca afectada está conformada por los municipios de Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, San Pedro Sacatepéquez, Mixco y Fraijanes del departamento de Guatemala y San Lucas Sacatepéquez, Santiago Sacatepéquez, Magdalena Milpas Altas, Santa Lucía Milpas Altas y San Bartolomé Milpas Altas en el departamento de Sacatepéquez.

El botadero recibió 166,962 toneladas de basura durante el primer trimestre de 2023, procedentes de 34 municipios de Guatemala, Escuintla, Sacatepéquez y Jalapa. La municipalidad de Villa Nueva es la que más desechos envía al lugar,

alrededor del 40.14 por ciento de toda la basura que se recibe. (Barreno 2024)

En los últimos años, antes de abril de 2024 se suscitaron varios fuegos de grandes proporciones en el basurero administrado por la Amsa. Estos se desencadenaron el 29 de enero, 7 de febrero, 11 de marzo y 13 de noviembre, los cuatro en 2021. La Conred estimó que 1.5 millones de habitantes fueron afectados en 2021 por el humo que emanaba del incendio. En cambio, Amsa sostuvo que eran 886 personas las afectadas directamente y que vivían en la colonia Bello Amanecer, a un costado del vertedero. En ese año, unas 200 familias habitaban en el sitio, incluidas personas de la tercera edad. (España & Domínguez 2021).

No solo en Villa Nueva se ha experimentado esta clase de problemas. El 26 de marzo de 2019 se detonó un incendio en la 28 calle final de la zona 3 capitalina en las cercanías del Cementerio General y del relleno sanitario municipal. Jorge Flores, médico del Hospital San Juan de Dios, subrayó que el humo emanado por los materiales en combustión en la zona 3 era muy perjudicial. Indicó que inhalarlo

provocaría enfermedades o lesiones graves en el aparato respiratorio que “incluso podrían causar la muerte. Si usted estuvo expuesto a este humo y presenta dificultades para respirar y tos constante, secreción en los ojos o nariz, hay que consultar y abocarse a centros asistenciales para evitar complicaciones.” (Barrientos 2019)

El incendio en el vertedero de Amsa, en abril de 2024, provocó una serie de crisis que iban más allá de la mera gestión de desechos. Varios días de fuego continuo pusieron de manifiesto no solo la inmensa cantidad de basura acumulada en ese lugar, que es sometido a una gestión calamitosa. También se revelaron las graves implicaciones ambientales, sociales, políticas y la contaminación del aire en la región metropolitana.

Hay diversos factores que provocan la polución de la atmósfera. Las emisiones de los vehículos que usan combustibles fósiles, las industrias e instalaciones de generación de energía, entre otras fuentes, contribuyen a la generación y dispersión de contaminantes en la atmósfera con efectos adversos sobre la salud de la

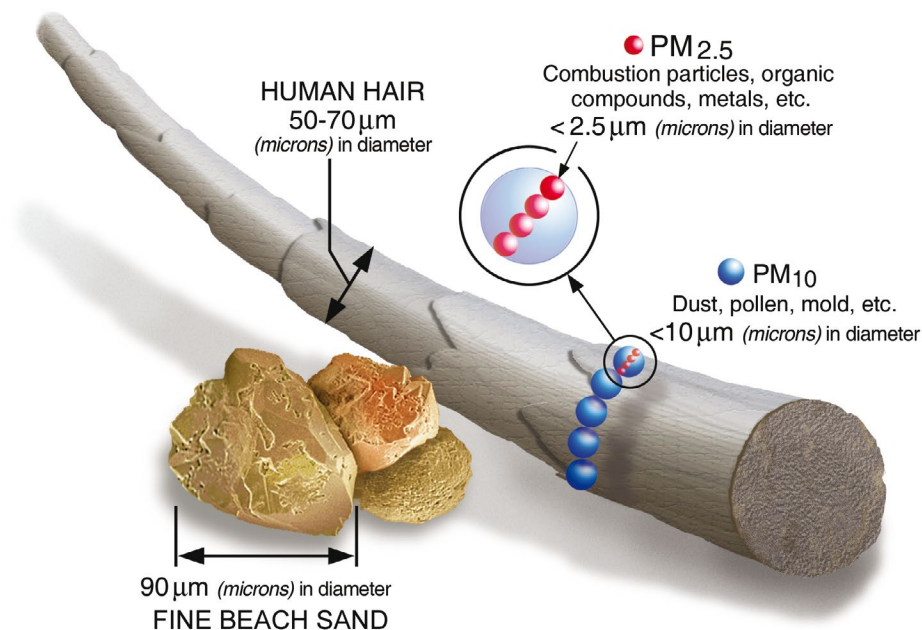
población. Los incendios agrícolas, pecuarios, forestales y los derivados de basureros y rellenos sanitarios producen gases, cenizas y partículas que brotan de la incineración de la biomasa viva y muerta (tejidos vegetales, grasas de plantas y animales, plástico, madera y otros). Entre los gases químicamente activos expulsados a la atmósfera se acentúan los óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufres, aldehídos (acroleína y formaldehídos), metano, ozono y micropartículas sólidas suspendidas. (Castillo et al. 2003; Kiss & Encarnación 2006)

Las partículas en suspensión o material particulado (PM por sus siglas en inglés, particulate matter) son mezclas de partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera. Su pequeño tamaño hace que permanezcan en suspensión estacionaria en el aire durante periodos largos de tiempo, que varían de unas pocas horas a varios meses o años. Su presencia en el aire se debe a causas naturales como huracanes y erupciones volcánicas o de origen antropogénico como resultado de la actividad humana, entre las que se cuenta la explotación de canteras, quema de

combustibles y el tránsito vehicular. (Spiro, T. & Stigliani, W. 1996, 225)

Se denomina PM10 a las partículas en suspensión atmosférica con un diámetro aerodinámico igual o inferior a $10\ \mu\text{m}$ (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Estas partículas pueden ser sólidas o líquidas. Están formadas, principalmente, por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados, entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín). (California Environmental Protection Agency. Air Resources Board 2011)

La materia particulada 2.5 o PM2.5 la componen partículas sólidas o líquidas. Se encuentran en suspensión aerodinámica. Su diámetro es de menos de 2.5 micras. Las PM2.5 provienen de todas las clases de combustión, como la de los automóviles, camiones, fábricas, quemas de madera, quemas agrícolas y otras actividades. Su diámetro es menor que el grosor de un cabello humano. (APA 2023; GreenFacts 2023)



Comparación del tamaño de una PM2.5, en relación con un pelo humano y con un grano fino de arena de la playa.
Fuente: U.S. EPA Office of Air Quality Planning and Standards (OAQPS)

El material particulado contiene sólidos microscópicos y gotas de líquido. Son tan pequeños que pueden inhalarse y provocar graves problemas de salud. Las partículas menores a 10 μm (micrómetros) de diámetro provocan los mayores problemas, ya que pueden llegar a la profundidad de los pulmones. Algunas pueden introducirse en el torrente sanguíneo. (Omnisalud 2022)

La exposición a altos niveles de contaminación del aire tiene resultados dañinos para nuestra salud: incrementa la aparición de infecciones respiratorias; enfermedades cardíacas; derrames cerebrales y cáncer de pulmón. Estas afecciones afligen en mayor proporción a la población vulnerable, niñez, adultos mayores y mujeres. (Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2020)

Asfixiados en la ciudad de Guatemala

Del incendio en el vertedero de la Amsa en enero de 2021 no se obtuvieron datos precisos sobre la contaminación del aire que provocó en la ciudad de

Guatemala. El Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh) realizó la proyección gráfica con los datos obtenidos por la Estación Radiosonda con los valores de concentraciones de partículas PM10 (partículas entre 2.5 y 10 micrómetros) desde fines de enero hasta marzo de 2021. Debido a la dirección dominante del viento, se presumió un arrastre de partículas, con mediciones de valores considerados con calidades de buena a moderada, de acuerdo con la tabla de medidas para partículas PM10. La entidad aclaró que los datos obtenidos de la estación Radiosonda en la zona 13 de la capital de Guatemala, no podían tomarse como concluyentes para todo el valle, ya que estos se restringieron a la circunscripción de la estación, así como a factores predominantes, principalmente la dirección del viento y condiciones meteorológicas. (Insivumeh 2021)

En el incendio posterior en el basurero de la Amsa, en abril de 2024, los sensores de la calidad del aire registraron niveles alarmantes de material particulado, un contaminante que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se relaciona con una de cada nueve muertes a nivel mundial

vinculadas con la contaminación del aire por este tipo de material. (DataExport 2024)

El Insivumeh emitió boletines especiales para reportar que los días 17 y 18 de abril y el 3 de mayo de 2024, hubo un valor máximo dentro de la categoría extremadamente mala, según la metodología de Índice de Calidad del Aire (ICA) correspondiente a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. La polución era muy dañina para la salud. El incremento en los índices de calidad del aire fue afectado por la permanencia de las emisiones ocasionadas por el parque vehicular (tránsito) y por los focos de emisión del vertedero de la Amsa y los incendios en el volcán de Agua. (Insivumeh 2024)

La empresa suiza IQAir de tecnología de la calidad del aire, junto con Greenpeace, elaboraron un ranking en cinco países de Latinoamérica. En 2023, Perú, Chile, México, Guatemala y Colombia eran los países más contaminados de Latinoamérica, ya que la concentración de PM2.5 en el aire superaba entre tres y cinco veces las directrices aprobadas por la OMS.

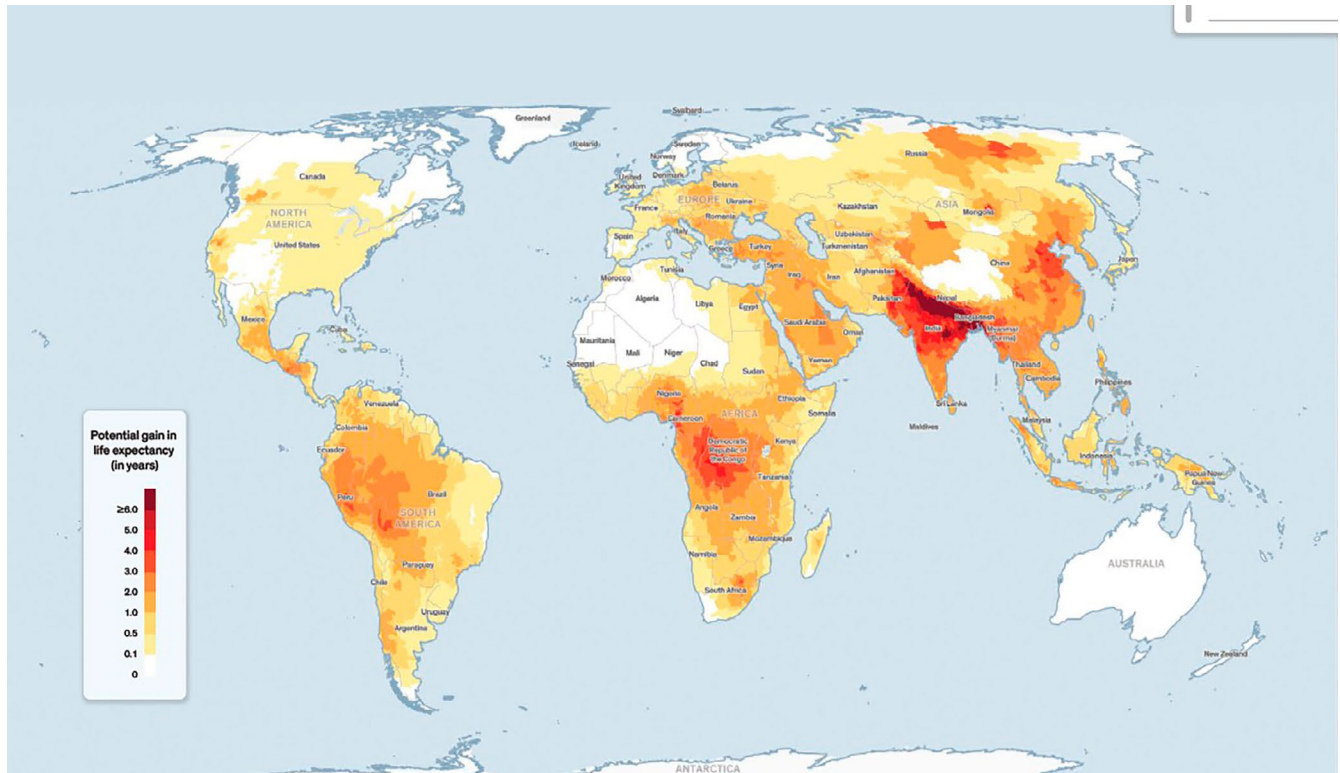
Después de 15 años de nuevos datos, se estableció que la exposición anual a PM2.5 recomendada era de 10 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Perú, con un promedio de $23.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, era el país de la región que más se apartaba de esta cifra, seguido de Chile (22.2), México (19.5), Guatemala (18.6) y Colombia (15.7). (IQAir 2023)

La última actualización de 2023 sobre la *Calidad del Aire y el Índice de Esperanza de Vida* (AQLI por sus siglas en inglés) advierte que la contaminación atmosférica es la mayor amenaza externa para la esperanza de vida humana en el planeta. El impacto de las PM2.5 en la esperanza de vida mundial es comparable al del tabaquismo, más de 3 veces superior al del consumo de alcohol y el agua contaminada, más de 5 veces mayor al de los accidentes de tráfico y 7 veces más amplio al del VIH/SIDA. (Greenstone y Hasenkopf 2023)

La IQAir determinó que los países latinoamericanos carecen de información totalmente abierta sobre la calidad del aire. Solo el 19 por ciento de los países de la región ponen a disposición del público los datos gubernamentales sobre

contaminación. Esto dificulta enormemente la investigación, la promoción y, por consiguiente, la adopción de políticas

públicas en relación con la contaminación atmosférica. (OpenAQ 2022)



Incremento potencial de la esperanza de vida (en años). Fuente: Air Quality Life Index 2023.

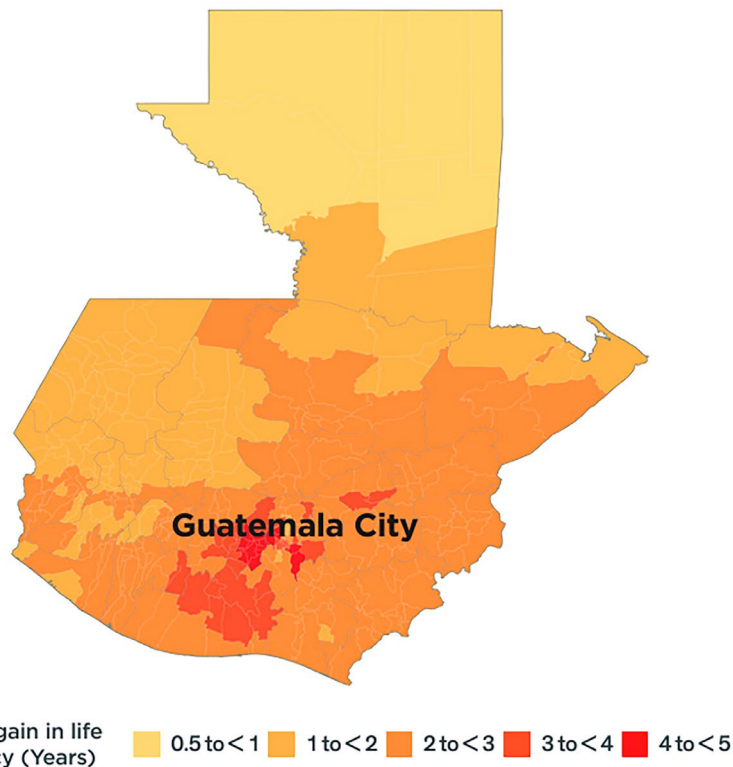
El Air Quality Life Index de 2023 reportó los datos nuevos y revisados de 2021 sobre las PM_{2.5}, obtenidas por satélite. Se reveló que el 96.3 de los 641.7 millones de habitantes de Latinoamérica están expuestos a niveles de contaminación por partículas que superan la directriz de la OMS de 5 µg/m³. Las emisiones de los vehículos son las principales responsables

de la mala calidad del aire en las ciudades de Guatemala, Bolivia y Perú, entre otras. En estos países, los residentes respiramos un aire similar al de otros grandes focos de contaminación del mundo como Pune (la séptima ciudad más poblada en la India) y Harbin (una importante base industrial de China).

En las últimas décadas, Bogotá, Ciudad de México, Santiago de Chile y Quito aplicaron medidas políticas para reducir la contaminación atmosférica y la congestión vehicular, como la restricción del uso de transporte. Cada una de estas ciudades experimentó un descenso sustancial de la contaminación por partículas en los últimos 15 años, a excepción de Santiago de Chile.

Guatemala es el país con el aire más contaminado de Centroamérica y el décimo sexto (16o.) del mundo. La

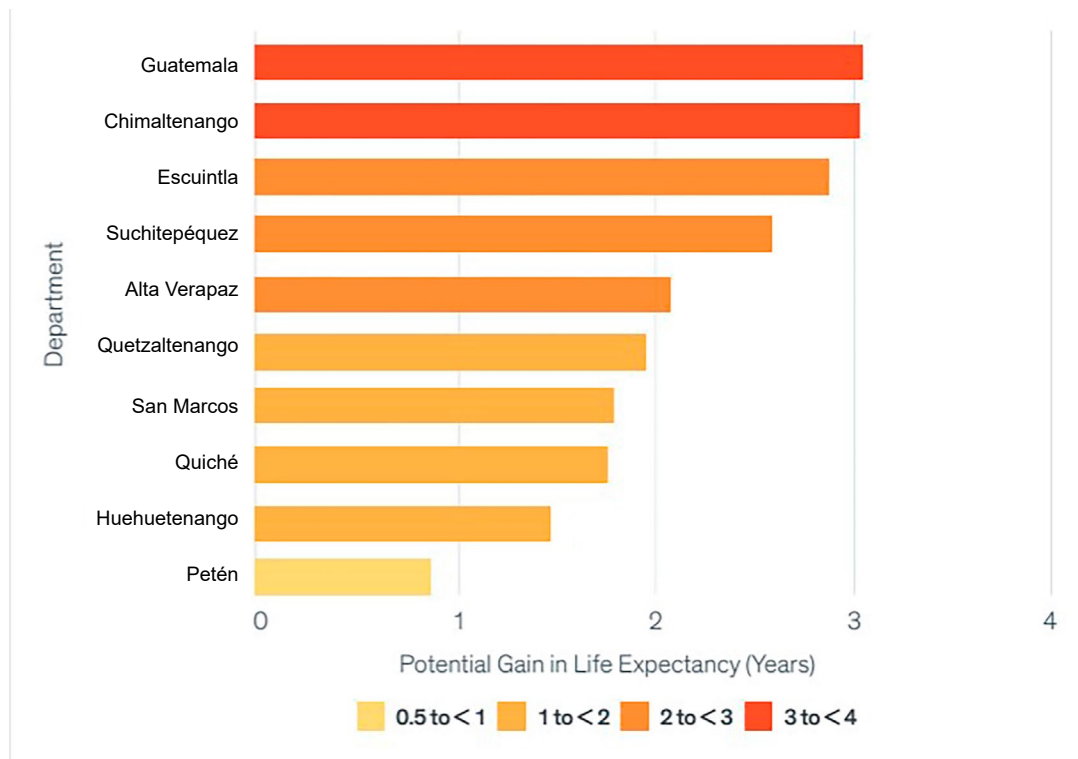
contaminación atmosférica por partículas finas (PM2.5) acorta la esperanza de vida del guatemalteco medio en 2.4 años, en relación con la que tendría si se cumpliera la directriz de la OMS de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Estos datos se basan en el conjunto de datos AQLI 2021. Todos los valores medios anuales de PM2.5 (medidos en microgramos por metro cúbico: $\mu\text{g}/\text{m}^3$) están ponderados de acuerdo con la población. Algunas zonas de Guatemala están peor que la media.



Posible aumento de la esperanza de vida si se reducen permanentemente las PM2.5 de la concentración de 2021, de acuerdo con la directriz de la OMS. Fuente: Guatemala Fact Sheet 2023 (aqli.epic.uchicago.edu)

La contaminación atmosférica acorta la esperanza de vida en 4.4 años en Mixco, el municipio con mayor contaminación de aire en Guatemala, con un promedio de 50.3 µg/m³ de PM2.5. La OMS estableció que el promedio anual sea menor a 5 µg/

m³, o sea, los mixqueños respiran un aire 10 veces más contaminado de lo recomendado por la OMS. Esa pérdida de 4.4 años de esperanza de vida equivale a los años que pierde un fumador (4.3 años).



Aumento potencial de la esperanza de vida en departamentos de Guatemala al reducir las PM2.5 de los niveles de 2021, de acuerdo con la directriz de la OMS.

El plan regional sobre Calidad del Aire

La contaminación atmosférica no tiene fronteras, pues no responde a límites geográficos. Los diálogos regionales son

esenciales para enfrentar este desafío ambiental común a varios países y buscar soluciones efectivas para mejorar el aire que respiramos.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma) presentó

el 7 de septiembre de 2022 una serie de acción claves incluidas en el Plan de Acción Regional sobre Calidad del Aire 2022-2025. Este principia por reafirmar que la contaminación del aire es el principal riesgo ambiental para la salud a nivel mundial y una de las principales causas de la degradación ambiental. (Ocde, 2020a)

En Latinoamérica y el Caribe, las principales causas de contaminación del aire son “el crecimiento urbano y los patrones de desarrollo económico que ocasionan, entre otros problemas, el uso cada vez mayor de automóviles y motocicletas, así como el aumento en las distancias recorridas debido a la expansión progresiva de las áreas urbanas”. (Pnuma, 2021)

El Plan de Acción Regional propone, entre las medidas necesarias para avanzar en la reducción de emisiones del sector transporte, establecer estándares/normas de emisión más estrictas para vehículos ligeros, medianos y pesados, y motocicletas, que reduzcan progresivamente la cantidad de emisiones de PM2.5, así como de óxidos de nitrógeno (NOx) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) que son todos los hidrocarburos que se presentan en estado

gaseoso en la temperatura ambiente normal o son muy volátiles a dicha temperatura, así como precursores de PM2.5 secundarias y ozono.

Asimismo, hay que establecer de manera simultánea, estándares y especificaciones de calidad de los combustibles para reducir el contenido de azufre y así garantizar la durabilidad de los sistemas de control de emisiones de PM2.5 y de NOx. Esto junto con la mejora de los procesos de inspección y mantenimiento de los vehículos automotores, procesos de chatarrización de la flota más antigua y en la importación de vehículos usados, y la incorporación de mecanismos regulatorios, económicos e información para incentivar la adquisición de vehículos más limpios, como tecnologías eléctricas para el transporte urbano.

Se requiere avanzar en la puesta en práctica de estrategias de transporte sostenible integrales, como: a) mejorar el transporte público; b) planificar los usos del suelo y el transporte; c) invertir en mejoras a la infraestructura del transporte no motorizado; d) dictar medidas integrales de gestión de la demanda de viajes, y

e) la gestión del transporte de carga de mercancías y uso de combustibles menos contaminantes.

Debe darse prioridad de circulación e invertir en sistemas sostenibles de transporte público de bajas emisiones, con menor intensidad de carbono, de gran capacidad y financieramente sostenibles. También, las acciones de impulso al transporte activo, no motorizado o sustentable, pueden tener un rol muy relevante, no solo al reducir las emisiones de contaminantes locales y de corruptores globales, sino generar una gran cantidad de otros beneficios sociales, como permitir la activación física de las personas al caminar, correr, andar en bicicleta, etcétera.

Es necesario disponer de estrategias urbanas integrales para gestionar opciones de transporte alternativo, ya que puede tener

múltiples ventajas en términos de calidad de vida de las comunidades.

El citado Plan de Acción Regional también contempla la promoción de acciones para gestionar la actividad del transporte particular —gestión de la demanda— de tipo económico, tecnológico, político o comportamentales, con el propósito de reducir la tasa de crecimiento de las distancias recorridas por vehículos que usan combustibles fósiles e impulsar la entrada en la flota de vehículos con mejores tecnologías de control y menores emisiones. Algunas de las medidas pueden ser: política de estacionamiento; cobros por congestión; impuestos y tasas a la propiedad y uso del vehículo; cuotas de contaminación y zonificación de actividades; el uso compartido de vehículos privados, y el desarrollo de planes de movilidad sostenible en las empresas privadas.



Vista aérea de la contaminación atmosférica en la Ciudad de Guatemala, tomada el 20 de mayo de 2024.
(Fotografía Prensa Libre: Johan Ordoñez / AFP)

Medidas urgentes que se requieren en Guatemala

Entre las medidas para mitigar y controlar la contaminación del aire, la primera acción de carácter urgente es cumplir con la emisión del reglamento de emisiones de gases de efecto invernadero dispuesta en el Decreto número 7-2013, Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la

mitigación de gases de efecto invernadero. La normativa debió promulgarse en un plazo que no excediera de un año de la entrada en vigor de este cuerpo legal en octubre de 2013.

El Decreto 7-2013 también dispone en el artículo 21 que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Marn), junto con el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV) deben emitir la regulación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte

público colectivo e individual. A la vez, el Ministerio de Finanzas Públicas (Minfin) y la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) no obedecieron la obligación legal de proponer un programa de incentivos fiscales y subsidios enfocado en el uso de energías limpias para el transporte público y privado.

La ley citada establece normas para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país. Su fin principal es que el Estado de Guatemala —por medio del Gobierno Central, las entidades descentralizadas, las entidades autónomas, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la población en general— adopte prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de

mitigación de los efectos del cambio climático producido por las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta materia es regida por el principio de precaución —“quien contamina paga y rehabilita”—, y el principio de participación.

Existe una relación directa entre el número de vehículos y la emisión de contaminantes hacia la atmósfera. Un indicador de esta concordancia es la magnitud con la que, año con año, se ha incrementado el parque vehicular, es decir, la cantidad de vehículos en circulación en el país. De acuerdo con la SAT, hasta el 31 de diciembre de 2023, a nivel nacional había más automóviles particulares (2,405,999), con una diferencia mínima de las motocicletas (2,404,796). En total, el parque vehicular al finalizar 2023 era de 5 millones 188 mil 874.

Uso	Cantidad
Motocicleta	2,404,796
Particular	2,405,999
Comercial	284,603
Transporte de carga	50,513
Alquiler	10,481
Total	5,188,874

Fuente: Superintendencia de Administración Tributaria (2023)

Otra acción urgente que no se ha aplicado, en relación con el marco institucional, es la creación del Consejo Nacional de Cambio Climático (Cncc). Esta entidad tiene, entre sus funciones, regular las acciones para reducir los efectos del cambio climático y mitigar los gases de efecto invernadero. Al postergar el inicio de funciones de este Consejo se ha puesto en riesgo la salud de los habitantes del país, ya que no hay un órgano que verifique el cumplimiento de los estándares de emisiones de los vehículos automotores.

El Cncc debe integrarse con representantes de varios ministerios, asociaciones y sectores del país. Por imperativo legal, el facilitador del funcionamiento de este consejo es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Marn), que fungirá como Secretaría del Consejo, con el apoyo de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan). La aplicación de este artículo marcará el inicio para mejorar la calidad de la atmósfera.

Por otro lado, la Ley dispone la adopción del Plan Nacional de Energía para la Producción y el Consumo basado en el

aprovechamiento de los recursos naturales renovables, la promoción de tecnologías para la eficiencia y el ahorro energético y la reducción de gases de efecto invernadero. También hay disposiciones respecto al tema de mercados de carbono.

Además, es necesario fortalecer el sistema de monitoreo del aire en la ciudad de Guatemala y otros centros urbanos en todo el territorio nacional. Debe adoptarse nueva tecnología para obtener datos en forma continua, así como ampliar el estudio de la cantidad de contaminantes que se han detectado. También se requiere crear un sistema de vigilancia de la calidad del aire, a nivel interinstitucional y con cobertura regional. (Oliva 2010)

El desarrollo de estrategias apropiadas en Guatemala se dificulta por la escasez de datos y evidencias, provenientes de los monitoreos de la calidad del aire, inventarios de emisiones o estudios sobre las fuentes emisoras. Tampoco se dispone de estimaciones de los impactos en salud y los costos asociados a la mala calidad del aire.

Es urgente adoptar medidas preventivas y tomar decisiones informadas

para proteger nuestra salud y reducir los efectos negativos en el entorno. La medición de la calidad del aire brinda elementos para elaborar políticas públicas y las regulaciones que logren la reducción de la polución atmosférica.

Cada uno de nosotros debe estar atento a las mediciones de la calidad del aire, para establecer su impacto en nuestra salud y el medio ambiente. Por medio de la medición de distintos parámetros, como la concentración de contaminantes atmosféricos y las partículas suspendidas, se puede evaluar la presencia de sustancias nocivas y determinar el nivel de exposición a éstas. La información debe estar disponible para todos los habitantes de Guatemala y no solo para los de la región metropolitana.

La contaminación del aire es uno de los problemas más graves que afecta la salud de las personas. Según las perspectivas ambientales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde), hacia 2050 la contaminación del aire será la principal causa ambiental de mortalidad prematura en el mundo. De cada uno de nosotros depende modificar el esquema actual y lograr cambios que permitan disminuir la emisión de sustancias tóxicas a la atmósfera. Respirar aire limpio es una condición fundamental para que podamos disfrutar plenamente del derecho humano a un medio ambiente sano.

Referencias

Agencia de Protección Ambiental APA (2023). Conceptos básicos sobre el Material Particulado (PM por sus siglas en inglés). <https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles>

Barreno, R. (2024). Por qué el vertedero de Amsa es un problema de 33 municipalidades y 26 mil toneladas de basura. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/por-que-el-vertedero-de-amsa-es-un-problema-de-33-municipalidades-y-26-mil-toneladas-de-basura/>

- Barrientos, M. (2019). Unas mil llantas, plásticos y basura se quemaron en incendio de la zona 3. <https://www.prensalibre.com/guatemala/sucesos/socorristas-combaten-incendio-de-grandes-proporciones-en-la-zona-3/>
- California Environmental Protection Agency. Air Resources Board, ed. (2011). Particulate Matter Program. <https://web.archive.org/web/20120612042631/http://www.arb.ca.gov/pm/pm.htm>
- Castillo, M., Pedernera, P., & Peña, E. (2003). Incendios Forestales y Medio Ambiente: Una Síntesis Global. Revista Ambiente y Desarrollo de CIPM, 19, 44-53. https://calentamientoglobacelerado.net/Castillo_incendios_forestales.pdf
- DataExport (2024). Mapa en tiempo real para monitorear niveles de contaminación en Guatemala. <https://dataexport.com.gt/5-recomendaciones-contaminacion-aire/>
- España M., & Domínguez, A. (2021). Incendio en basurero de Amsa afecta a más de un millón de personas. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/amsa-pide-ayuda-a-municipalidades-para-sofocar-incendio-en-el-vertedero-breaking/>
- GreenFacts. (2023). Contaminación del Aire Partículas en suspensión. <https://www.greenfacts.org/es/particulas-suspension-pm/index.htm>
- Greenstone M y Hasenkopf C. (2023). Air Quality Life Index 2023 Annual Update. <https://www.ourenergypolicy.org/resources/air-quality-life-index-2023-annual-update/#:~:text=to%20OurEnergyLibrary%20search-,Air%20Quality%20Life%20Index%202023%20Annual%20Update,-Full%20Title%3A%20Air>
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología Insivumeh (2021). Portal de Boletines de Calidad del Aire. <https://insivumeh.gob.gt/?p=61244>
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología Insivumeh (2024). Portal de Boletines de Calidad del Aire. <https://insivumeh.gob.gt/?p=61244>

- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Insivumeh (2024). <https://insivumeh.gob.gt/?p=3744#:~:text=El%20Programa%20de%20Monitoreo%20de,%2D03%2D2009%2C%20para%20la>
- IQAir (2023). World's most polluted countries & regions. Most polluted country and region ranking based on annual average PM2.5 concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) https://www.iqair.com/dl/2023_World_Air_Quality_Report.pdf
- Kiss, G., & Encarnación, G. (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final. Gaceta Ecológica INE, 79, 39- 51. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2877246.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico Ocede. (2020a). Environment at a Glance Indicator, Air Quality. <https://www.oecd.org/environment/environment-at-a-glance/Air-Quality-Archive-July-2020.pdf>
- Oliva, P. (2010). Deterioro de la calidad del aire en la ciudad de Guatemala, un aspecto ambiental que limita el desarrollo sostenible. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Revista Científica, Vol. 18, No. 1. <https://rcientifica.com/index.php/revista/article/download/163/224>
- Omnisalud (2022). La contaminación del aire: un ejemplo de polución química. <https://es.linkedin.com/pulse/la-contaminaci%C3%B3n-del-aire-un-ejemplo-de-poluci%C3%B3n-qu%C3%ADmica-omnisalud>
- OpenAQ (2022). Open Air Quality Data: The Global Landspace 2022. <https://documents.openaq.org/reports/Open+Air+Quality+Data+Global+Landscape+2022.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2020). Calidad del aire. <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>
- Pnuma y Cambridge Open (2019). Environment Sixth Global Environment Outlook. Chapter 5, Air. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021). Acciones para mejorar la calidad del aire. Informe regional para América Latina y el Caribe.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36699/AAQLAC_ES.pdf

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2022). Plan de Acción Regional sobre Calidad del Aire 2022-2025. https://drive.google.com/file/d/1VnRRrBxE0FRpBMmyMSZumNEVNmi_G5U0/view

Spiro, T. & Stigliani, W. (1996). Química Medioambiental. 2a. edición, Pearson Prentice Hall, Madrid.

Villagrán, W. (2023). Parque vehicular en movimiento se incrementa en 2023. [https://](https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/parque-vehicular-en-movimiento-se-incrementa-en-2023/)

dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/parque-vehicular-en-movimiento-se-incrementa-en-2023/



Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ENCT): Políticas y leyes para enfrentarlas

Recibido: 01/04/2024

Aceptado: 30/04/2024

Publicado: 03/06/2024

Adrián Chávez García

Médico y Cirujano por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Correo: chavez.adrian@ipn.usac.edu.gt

Resumen

El artículo analiza la situación epidemiológica del país y evidencia como las enfermedades crónicas no transmisibles impactan en la salud y en la economía de las familias y el sistema público de salud. Se enfoca en como estas enfermedades comparten factores de riesgo comunes y plantea la necesidad de adoptar políticas públicas orientadas a reducir la prevalencia de estos riesgos. Reconoce que la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional POLSAN contempla la reducción de estos riesgos y que debe ser considerada como una “Política de Estado”. En ese sentido, todas las instituciones del Estado, deben asegurar que las nuevas leyes, programas, normas, recursos y esfuerzos estatales deben orientarse a su implementación. También reconoce que la décima legislatura ha permitido incorporar en la nueva agenda legislativa la discusión de leyes como la Ley para la Atención Integral del Cáncer y la Ley de Promoción de Alimentación Saludable, cuya aprobación coadyuvaría a implementar dos de los ejes temáticos contenidos dentro de la POLSAN y a reducir la incidencia de enfermedades que hoy están matando a la población y socavando la economía de millones de familias guatemaltecas.

Palabras clave

Enfermedades crónicas, Políticas Públicas, Seguridad alimentaria y nutricional, Legislación sanitaria, Promoción de la Salud.

Abstract

The article analyzes the epidemiological situation in the country and highlights how non-communicable chronic diseases impact both health and the economy of families and the public health system. It focuses on how these diseases share common risk factors and emphasizes the need for public policies aimed at reducing the prevalence of these risks. The article acknowledges that the Food and Nutritional Security Policy (POLSAN) includes risk reduction and should be considered a ‘State Policy.’ In this regard, all state institutions must ensure that new laws, programs, norms, resources, and state efforts are directed toward its implementation. Additionally, it recognizes that the tenth legislative session has allowed for the discussion of laws such as the Comprehensive Cancer Care Law and the Healthy Eating Promotion Law, whose approval would contribute to implementing two of the thematic axes within POLSAN and reducing the incidence of diseases that are currently affecting the population and undermining the economy of millions of Guatemalan families

Key words

Chronic diseases, Public policies, Food and nutrition security, Health legislation, Health promotion.

Introducción

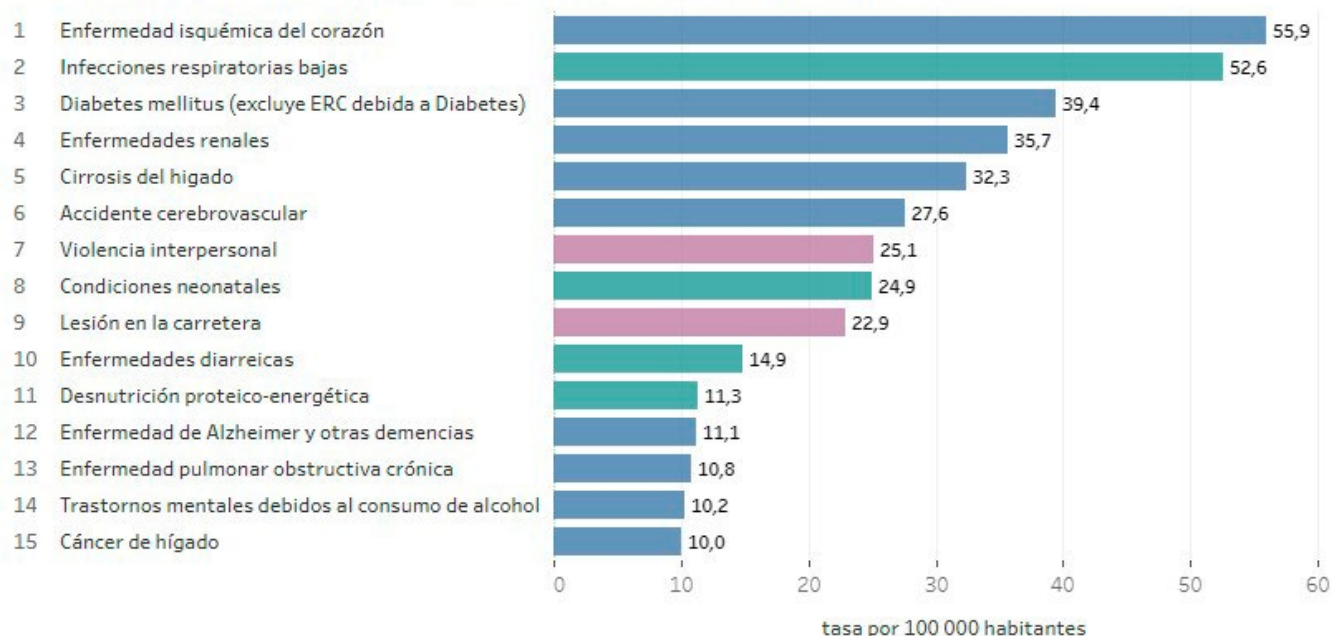
Guatemala es un país complejo cuyo perfil epidemiológico ha ido en plena transición. La figura 1 muestra cómo las

enfermedades infecciosas son desplazadas por las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y ocupan los primeros lugares de causas de defunción.

Figura 1

15 primeras causas de defunción¹

Las 15 primeras causas de Defunciones en Ambos sexos, Todas las edades , 2019



Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

Dentro de las ECNT, sobresalen las llamadas “cardiometabólicas” como el Infarto Agudo de Miocardio (enfermedad isquémica del corazón), la Diabetes Mellitus y el Accidente Cerebrovascular que.

según lo expresa la Revista Lancet en su artículo: “Carga mundial de 369 enfermedades y lesiones en 204 países y territorios, 1990-2019: un análisis sistemático para el Estudio de carga mundial de enfermedades

1. Figura con información de ambos sexos y de todas las edades, durante el año 2019.

2019”, contribuyen a la carga mundial de enfermedad, expresada en años de vida perdidos por discapacidad e impactan en la calidad de vida de muchas poblaciones y en las finanzas de los sistemas de salud.

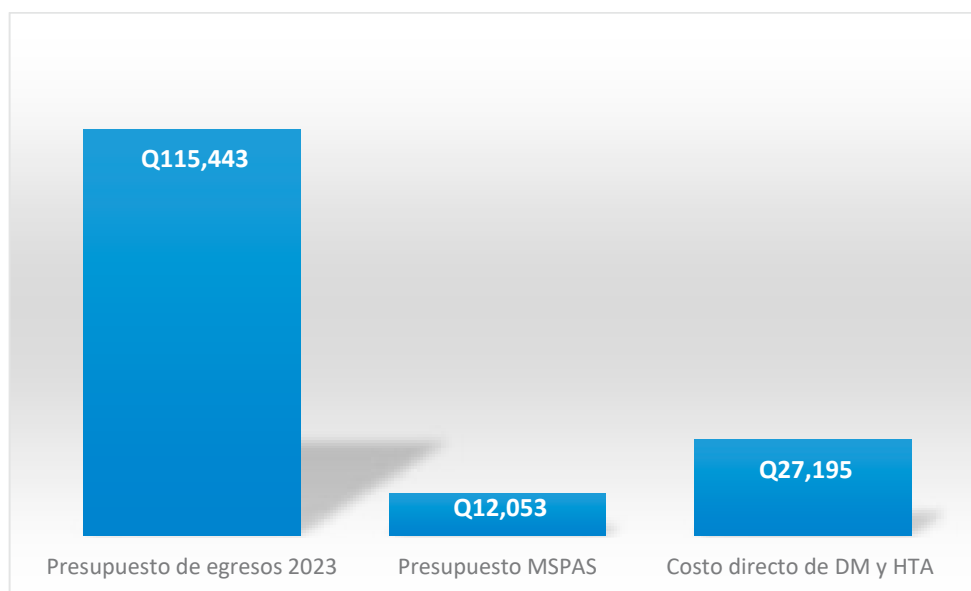
Programa Mundial de alimentos y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, los costos directos que genera el sobrepeso y obesidad al sistema de salud guatemalteco supera los \$3,500 millones anuales, lo que representa según el tipo de cambio vigente aproximadamente Q. 27,195 millones anuales.

Impacto Económico en Guatemala

De acuerdo con un estudio desarrollado por la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, el

Figura 2

Comparativo entre el presupuesto de egresos 2023, presupuesto asignado al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS y costo directo de la Diabetes y la Hipertensión.



Nota: Cifras expresadas en millones de quetzales.
Fuente: Elaboración propia con datos del MINFIN y del INCAP

Para el caso de Guatemala, estas cifras son más que impactantes considerando que el presupuesto asignado al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS representa solo el 10% del presupuesto de egresos aprobado según Decreto 54-2022 y que el costo directo calculado solo para Diabetes y la Hipertensión, representa el 24% del presupuesto total del Estado, superando en 2.25 veces a todo el presupuesto asignado al MSPAS.

Esto evidencia que, ante la escasa asignación presupuestaria al sistema público de salud, son las familias guatemaltecas las que en realidad están asumiendo esos costos.

Factores de riesgo de las ECNT y su situación a nivel nacional

En este contexto es, importante tener claridad de que todas estas enfermedades comparten una serie de factores de riesgo como el tabaquismo, el alcoholismo, consumo excesivo de sal, sobrepeso y obesidad, hipercolesterolemia, la hipertensión arterial, hiperglicemia, entre otros.

En la Tabla No.1, se hace el esfuerzo de evidenciar cual es la situación de estos factores o condiciones en Guatemala.

Tabla 1

Situación actual de factores de riesgo enumerados en Guatemala.

Factor de riesgo	Situación actual
Tabaquismo	La prevalencia de tabaquismo en mayores de edad alcanza el 15%, una cantidad similar a la de jóvenes fumadores de cigarrillos convencionales con el 13% y el 12% de jóvenes fumadores de cigarrillos electrónicos que se encuentran entre los 13 y 15 años de edad.

Alcoholismo	Un 25% de hombres y mujeres son bebedores actuales, mientras que la prevalencia del consumo de alcohol en adolescentes alcanza el 18%.
Alimentación inadecuada	El 18.3% de adultos de ambos sexos admitieron incluir en sus dietas alimentos ultra procesados con alto contenido de sal.
Sobrepeso y obesidad	El 38.4% de los adultos padecen sobrepeso y 28.8% obesidad, mientras que, en la población adolescente de 13 a 15 años, estos porcentajes llegan al 29.39% y 8.4% respectivamente
Hipercolesterolemia	El 31.8% de adultos tienen elevados sus niveles de colesterol.
Hipertensión	El 48.4% de adultos tienen la presión arterial elevada, de estos el 79.3% de estos no cuentan con medicamentos y por consecuencia no tienen la presión controlada.
Hiperglicemia	El 28% de adultos encuestados padecen de diabetes y 17.8% son pre diabéticos.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el programa de enfermedades crónicas.

La situación reflejada en la tabla 1, es delicada y sustenta la necesidad de que el país desarrolle políticas públicas encaminadas a reducir la prevalencia de estos riesgos.

En esta línea, hay que reconocer la existencia de un gran avance, considerando

que durante el 2021 el equipo de técnicos y participantes involucrados en el proceso de construcción de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional en Guatemala 2022-2037 (POLSAN) lo comprendieron al pie de la letra.

La POLSAN una alternativa de respuesta

En la versión actualizada de la POLSAN, se abordan aspectos vinculados con el marco jurídico y político, se realiza un análisis de la situación actual en el que se toman elementos que justifican la actualización de la política. Adicionalmente se definen los principios rectores, la población objetivo, los objetivos, ejes, las líneas de acción, ejes transversales, resultados esperados, matriz de plan de acción y por último, se plantean los mecanismos de evaluación y monitoreo.

La nueva POLSAN se enfoca en promover sistemas alimentarios sostenibles para garantizar que todas las personas tengan acceso a una alimentación sana, nutritiva, suficiente y con pertinencia cultural.

Para evaluar la situación actual se tomaron en consideración indicadores vinculados al sobrepeso y la obesidad en menores de 5 años, mujeres en edad fértil y la doble carga de nutrición, definida como la manifestación simultánea de desnutrición, sobrepeso y obesidad. Se reconocieron como nuevos desafíos: la transición

alimentaria y nutricional, el costo de la doble carga nutricional, la migración y la transición urbana.

Con base en estos indicadores, la nueva POLSAN definió los ejes temáticos y transversales y planteó las líneas de acción necesarias para mejorar la producción, distribución, acceso y consumo de alimentos, así como para abordar los desafíos actuales en materia de seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala.

Por su importancia, la POLSAN debe trascender a las políticas de gobierno específicas, a las ideologías partidistas y ser considerada una política de Estado, que sirva como guía de acción de cumplimiento obligatorio para el gobierno y para todas las entidades que conforman el Estado guatemalteco, esto significa, que las leyes, programas, proyectos y la orientación de los recursos deben encaminarse a la consecución de la misma.

La nueva agenda legislativa

Con la entrada de la décima legislatura del Congreso de la República, se han generado condiciones mínimas que

han abierto una ventana de oportunidad para que algunas leyes consideradas de importancia nacional que, en algún momento se engavetaron por intereses particulares y/o partidarios, fueran incluidas en la nueva agenda legislativa.

Dos de estos proyectos de Ley guardan íntima relación con la POLSAN 2022-2037. Una de ellas es la “Ley para la Atención Integral del Cáncer” sancionada por el presidente Bernardo Arévalo el pasado 22 de marzo y la otra es la iniciativa de ley 5404 “Ley de promoción de la alimentación saludable”.

1. Decreto 07-2024: Ley para la Atención Integral del Cáncer

El ahora Decreto 07-24 tiene como objetivo principal ordenar las acciones del Estado para fortalecer las políticas públicas y garantizar la atención integral para la reducción de la morbilidad y mortalidad por cáncer. Es de cumplimiento obligatorio para todas las instituciones públicas prestadoras de servicios de salud, así como para organizaciones sin fines de lucro o privadas que reciben fondos del Estado y que se

dedican a la prestación de servicios de salud para personas con cáncer.

Su finalidad es proteger, promover y orientar a la población mediante acciones contra el cáncer que transformen los determinantes sociales de la enfermedad, promoviendo la salud, la prevención de factores de riesgo, la detección temprana, el tratamiento oportuno y de calidad, la rehabilitación y los cuidados paliativos mediante un modelo de atención integral contra el cáncer.

Aunque la ley enfatiza en el tema del cáncer, no deja de considerar la relación causal existente entre el cáncer y las enfermedades crónicas no transmisibles, por lo que en sus artículos 9 y 10 ordena la elaboración e implementación de una Política Nacional y un Plan Estratégico Nacional para la Atención Integral del Cáncer en Adultos, Cáncer Pediátrico y Enfermedades Crónicas No Transmisibles y en los artículos 36 y 37 procura garantizar la creación de un programa presupuestario específico y la asignación de recursos.

2. Iniciativa de ley 5504: Ley de Promoción de Alimentación Saludable

Esta iniciativa de ley busca promover la salud y el bienestar de la población guatemalteca a través de:

- a) La promoción de la educación nutricional, con la elaboración de guías alimentarias dirigidas a la población infantil; la incorporación de la enseñanza de guías alimentarias para la población infantil en el currículum nacional básico de los establecimientos de educación pública y privada, incluyendo los de educación superior; el suministro de alimentos para consumo de estudiantes en los establecimientos educativos, garantizando la disponibilidad de frutas y verduras no procesadas; el cumplimiento de la Ley de Alimentación Escolar vigente en los establecimientos educativos y la implementación de actividades físicas recomendadas por el MPSAS.
- b) La regulación de la publicidad en la promoción de alimentos ultraprocesados, dirigidas a menores de edad que contengan cuatro o más sellos de

advertencia nutricional, así como de alimentos pre envasados con alto contenido de nutrientes críticos y/o presencia de edulcorantes o grasas trans; la restricción de técnicas de mercadeo que generen un estímulo al consumo inmoderado o excesivo, induzcan a error respecto a beneficios nutricionales, o sugieran cualidades engañosas de los productos; la prohibición de ofrecer beneficios como juguetes, viajes, entradas a eventos, entre otros, por la adquisición o consumo de alimentos y la limitación de la frecuencia de exposición y del contenido de la publicidad de alimentos poco saludables en medios de comunicación masiva o interpersonal.

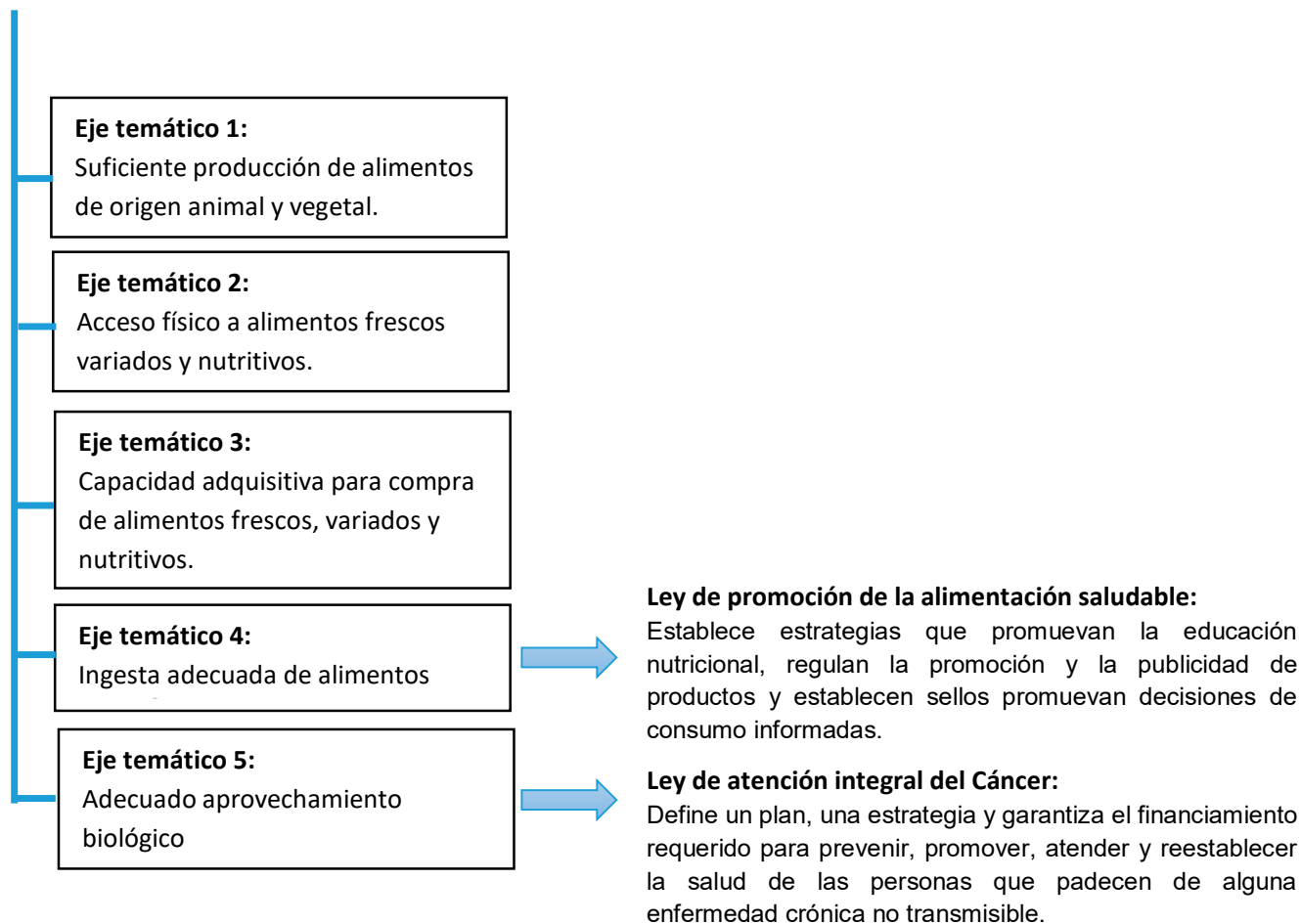
- c) La definición de criterios para evaluar nutrientes críticos y la obligatoriedad de colocar sellos de advertencia nutricional al frente del empaque del producto.

La Figura 3, muestra que la aprobación de estas leyes coadyuva a la implementación de los ejes temáticos 4 (Ingesta adecuada de alimentos) y 5 (Adecuado aprovechamiento biológico) contenidos dentro de la POLSAN

Figura 3

Relación entre la POLSAN 2022-2037 y la ley de atención integral del Cáncer y la ley de promoción de alimentación saludable.

POLSAN 2022-2037



Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior evidencia que la solución a problemas tan complejos como el avance de las enfermedades crónicas no depende de la aprobación de una sola ley, ni tampoco depende del que hacer de un solo Ministerio,

depende más bien de una respuesta estatal coordinada y de que cada una de las entidades que la conforman esté dispuesto, a asumir el compromiso y la responsabilidad que le corresponde.

En este sentido, los diputados ya dieron un primer paso aprobando la Ley de Atención Integral del Cáncer, ahora solo les falta animarse y dar el siguiente paso.... Dejar de seguirle al juego a la industria y anteponer el bienestar de la población, aprobando la “Ley de promoción de la alimentación saludable”.

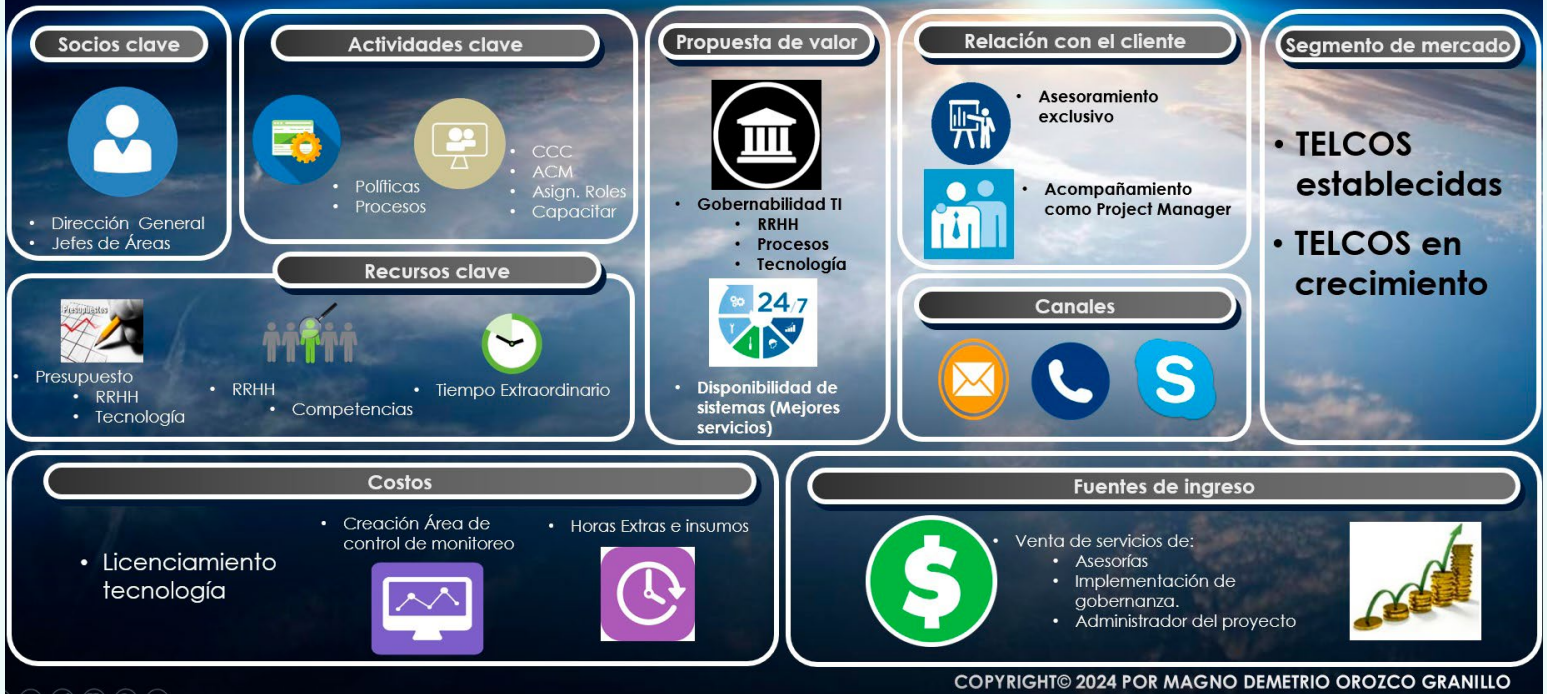
A modo de conclusión:

1. Con la aprobación de la ley de atención integral del cáncer, la décima legislatura del Congreso de la Republica dio un salto que abre por fin una ventana de oportunidad para establecer acciones que prevengan la aparición del cáncer y de otras enfermedades crónicas no transmisibles o que los miles de guatemaltecos que padecen o padecerán de este tipo de enfermedades reciban una atención adecuada y oportuna.
2. Con la aprobación del Decreto 07-2024 se generan las condiciones para que el ente rector privilegie la planificación, ejecución e implementación de acciones contempladas dentro del eje temático 5 de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional POLSAN 2022-2037.
3. Con la aprobación de la iniciativa de ley 5504: Ley de promoción de la alimentación saludable, los diputados de la décima legislatura no solo aprobarán una ley que coadyuvará con la implementación de la POLSAN, sino que también, tendrán la oportunidad de aprobar una ley orientada a reducir la incidencia de enfermedades que hoy están cobrando la vida de la población guatemalteca, consumiendo los escasos recursos financieros asignados al sistema público de salud y socavando la economía de millones de familias guatemaltecas.

Referencias

- Organización Panamericana de la Salud. (s/f). Principales causas de mortalidad y discapacidad en la región de las Américas. Recuperado de <https://www.paho.org/es/enlace/causas-principales-mortalidad-discapacidad#:~:text=En%20toda%20la%20regi%C3%B3n%20en%20el%202019%2C%20la%20cardiopat%C3%ADa%20isqu%C3%A9mica,debido%20a%20la%20mortalidad%20prematura>.
- Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala. (s/f). Decreto 54-2022. Recuperado de <https://minfin.gob.gt/oficializan-ley-para-la-atencion-integral-del-cancer/>
- Organización Mundial de la Salud. (s/f). Diabetes Action Online - Guatemala. Recuperado de <https://iris.who.int/handle/10665/44701>
- Revista Médica. (s/f). Enfermedades cardiometabólicas. Recuperado de <https://www.revistamedica.do/>
- Encuesta Nacional de Prevalencia de ECNT y sus Factores de Riesgo en población de 18 años o más. Dominio 1: Urbano metropolitano, Guatemala 2015.
- Encuesta Mundial de Tabaquismo en Jóvenes Capítulo, Guatemala 2015.
- Encuesta Mundial de Salud Escolar Capítulo, Guatemala 2015.
- Decreto 54-2022. Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala. Recuperado de <https://minfin.gob.gt/oficializan-ley-para-la-atencion-integral-del-cancer/>
- Adams, V., Kaufman, S. R., & Van Hattum, J. (2008). Anthropology of medicine and the clinic: The lived experience of people with chronic illness in healthcare settings. Recuperado de https://digitalcommons.du.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=anthropology_faculty
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). Causas principales de mortalidad y discapacidad. OPS/OMS. <https://www.paho.org/es/enlace/causas-principales-mortalidad-discapacidad>

GOBERNANZA IT



Gobernanza Digital en Sistemas de Gestión

Recibido: 01/04/2024

Aceptado: 30/04/2024

Publicado: 03/06/2024

Magno Demetrio Orozco Granillo

Maestro de Administración de Negocios,
Maestro de Tecnologías de Información y
Comunicación

magnorozco@gmail.com

Resumen

En el mercado de las telecomunicaciones, los clientes son exigentes con los servicios que contratan, sobre todo, con la tendencia de la portabilidad numérica, la cual consiste en que los usuarios pueden cambiarse a cualquier compañía conservando su mismo número de teléfono con servicios a menor costo (Palomino Figueroa, & Walde Ordoñez, 2016). Debido a esta tendencia; la disponibilidad de los sistemas tiene un papel muy importante en la satisfacción al cliente. Con esta premisa se implementó gobernanza en una TELCO, validando una situación inicial, lográndose identificar el problema que generaba la falta de disponibilidad de los sistemas por medio de una investigación cuantitativa y cualitativa. Los resultados obtenidos por la aplicación de gobernanza, superan exitosamente los umbrales de los KPIS establecidos por dirección general y gerencia de TI de la TELCO.

Palabras clave

Gobernanza, metodología, estructura, herramientas, KPIS.

Abstract

In the telecommunications market, customers are demanding with the services they hire, especially with the trend of number portability, which consists of users being able to switch to any company while keeping their same phone number with services at a lower cost (Palomino Figueroa, & Walde Ordoñez, 2016). Due to this trend; the availability of systems has a very important role in customer satisfaction. With this premise, governance was implemented in a TELCO, validating an initial situation, managing to identify the problem that generated the lack of availability of systems through a quantitative and qualitative research. The results obtained by the application of governance, successfully exceed the KPIS thresholds established by TELCO's general direction and IT management.

Keywords

Governance, methodology, structure, tools, KPIS.

Introducción

El crecimiento tecnológico en el área de las telecomunicaciones es altamente demandante en servicios y, aquellos operadores que no tienen controles, procesos, herramientas y una estructura organizacional óptima en su área de TI, experimentarán deficiencias en la disponibilidad de sus servicios, especialmente en los sistemas que afectan directamente a los clientes. Esto repercutirá en la migración de usuarios hacia la competencia. Por ejemplo, en Colombia en 2015 se reflejaban 35 millones de usuarios que migraban de un operador a otro buscando como objetivo el cumplimiento entre expectativa y satisfacción o valor percibido (Henaó Colorado, 2020). El resultado de una investigación realizada en una empresa de telecomunicaciones en Lima en 2018, revela que la calidad de servicio según sus clientes es regular, la empresa presenta inconvenientes con el servicio y la fiabilidad de sus clientes en un 43% (Castillo Estrella & Miraya López, 2018).

Otro estudio realizado a la empresa ETECSA en Holguín, en el cual se determinó

que el nivel de servicio percibido por sus clientes es de 50%, el cual es considerado bajo por la falta de disponibilidad de sus servicios comerciales (Dominguez Almaguer, 2015). Debido a la falta de disponibilidad de los sistemas, se aplicó gobernanza en una TELCO, creando políticas, procesos, una estructura organizacional óptima, utilización de herramientas tecnológicas de monitoreo y administración y la creación de indicadores de desempeño.

El presente trabajo aborda los antecedentes de la falta de recursos y el costo que esta implica. Estudios realizados por empresas que investigan la disponibilidad de organizaciones de alto nivel mediante encuestas a expertos encargados de los departamentos de TI en más de 20 países han demostrado que el costo anual promedio de tiempo de inactividad para las organizaciones puede representar hasta USD 16 millones (VEEAM, 2016). Uno de los objetivos de este artículo es analizar los alcances investigativos y la justificación de la utilización de gobernabilidad, las metodologías que se pueden utilizar y la presentación y discusión de resultados obtenidos de la implementación de la gobernanza.

Material y Método

El objetivo de la gobernanza TI es asegurar que la tecnología de la información de una organización se dirija a los objetivos estratégicos de la empresa, por medio de mejores prácticas como procesos e implementación de políticas que generen valor y aseguren una buena gestión de recursos, riesgos y control de desempeño por medio de indicadores (Plata Arango, 2014).

Existen normas y marcos de referencias como las normas ISO, ITIL, COBIT, entre otras. Estas ofrecen procesos y técnicas precisas relacionadas con gobernanza de TI para diferentes tipos de empresas y ayudan a los directores de tecnología a direccionar sus objetivos hacia los de la empresa (Vecino Pico, 2017).

El siguiente proceso de gobernanza de TI se realizó durante el año 2017 por medio de entrevistas a cada experto o jefe encargado de área o sistema que tuviera relación directa con el cliente. Con la ayuda de una encuesta o cuestionario y la observación de la puesta en producción de

requerimientos por medio de ventanas de mantenimiento. Las jefaturas o gerencias de las áreas entrevistadas fueron:

- Administración de bases de datos.
- Aplicaciones de gestión.
- Area de procesos.
- Direccion TI.
- Data center de servidores físicos y virtuales.
- Aplicaciones WEB
- Aseguramientos de ingresos.
- Datawarehouse.

Con base en la estadística descriptiva y un estudio cuantitativo, se realizó el análisis y evaluación de diversas variables y sub-variables que fueron afectadas en la implementación de la gobernanza.

- Variables:
 - Control de administración de cambio.
 - Control de monitoreo.
 - Metodología
- Sub-variables:
 - Disponibilidad de sistemas que afectan directamente al cliente.

- Proceso de puesta en producción de nuevos cambios o versiones de *software*.
- Proceso de *babysitting*.

Las técnicas de recolección adicionales fueron: Observación y recolección de información de procesos durante la puesta en producción de nuevas versiones de *software* en un periodo de 3 meses.

Resultados

Metodología de Procesos

- **Proceso de puesta en producción de nuevas versiones de *software*:**

El proceso de puesta en producción de nuevas versiones se creó durante la ejecución de ventanas de mantenimiento, teniendo como objetivo ordenar, comunicar y asignar responsabilidades a cada área. Cada ventana de mantenimiento es gestionada como un proyecto por un ingeniero de aplicación. El ingeniero de aplicación asignado o encargado de

la ventana de mantenimiento tiene la responsabilidad de:

- Verificar requerimientos funcionales.
- Analizar impacto de la nueva versión de *software*.
- Involucrar y comunicar a todas las áreas pertinentes por medio de reuniones técnicas, capacitaciones, evaluaciones a usuarios finales de acuerdo a los cambios de la nueva versión.
- Planificar la ventana de mantenimiento.
- Aprobar o rechazar ejecución de pruebas.
- Planificar proceso de *babysitting* por cada ventana de mantenimiento.
- Autorizar inicio y fin de ventana de puesta en producción.
- Validar ejecución de pruebas regresivas durante la ventana de mantenimiento.
- Notificar resultados de ventana exitosa o rollback a involucrados relevantes.

Durante el proceso se realizaron los roles con las atribuciones siguientes:

- *Analista de control de calidad*
 - Verificar que cada caso de prueba cumpla con los criterios de éxito.
 - Notificar y dar seguimiento de incidencias.
 - Generar y enviar reporte de pruebas realizadas.
- *Analista de sistemas*
 - Ejecutar paso a producción de la nueva versión.
- *Jefe de requerimientos*
 - Validar resultados de pruebas realizadas por el área de control de calidad.
 - Solicitar nuevas pruebas o extensión de las mismas, si en caso estas no son válidas o completas.
 - Crear caso de *babysitting* en sistema de gestión de proyectos.
- *Gerente de IT*
 - Autoriza y solicita *Rollback* de la instalación, si en caso el

resultado de las pruebas no son válidas.

En la figura 1 se puede observar el diagrama utilizado del proceso creado para la implementación de nuevas versiones de *software*, en donde durante el primer paso del proceso, el ingeniero de aplicaciones de TI valida si la nueva versión cumple los requerimientos funcionales solicitados por los usuarios o área solicitante. Si los requerimientos son válidos se realiza una reunión técnica notificando el cumplimiento de los mismos, de lo contrario, el ingeniero de aplicaciones notifica los requerimientos pendientes con la utilización de la plataforma o sistema de gestión de proyectos.

Después de la reunión técnica, el ingeniero de aplicaciones planifica y solicita al área de calidad realizar pruebas con criterios de éxito. Si el resultado de las pruebas es positivo se reportan a las áreas involucradas, de lo contrario, se notifican las incidencias encontradas para que estas sean resueltas inmediatamente. El siguiente paso es validar si los usuarios finales necesitan ser capacitados por los cambios realizados en la nueva versión y si es

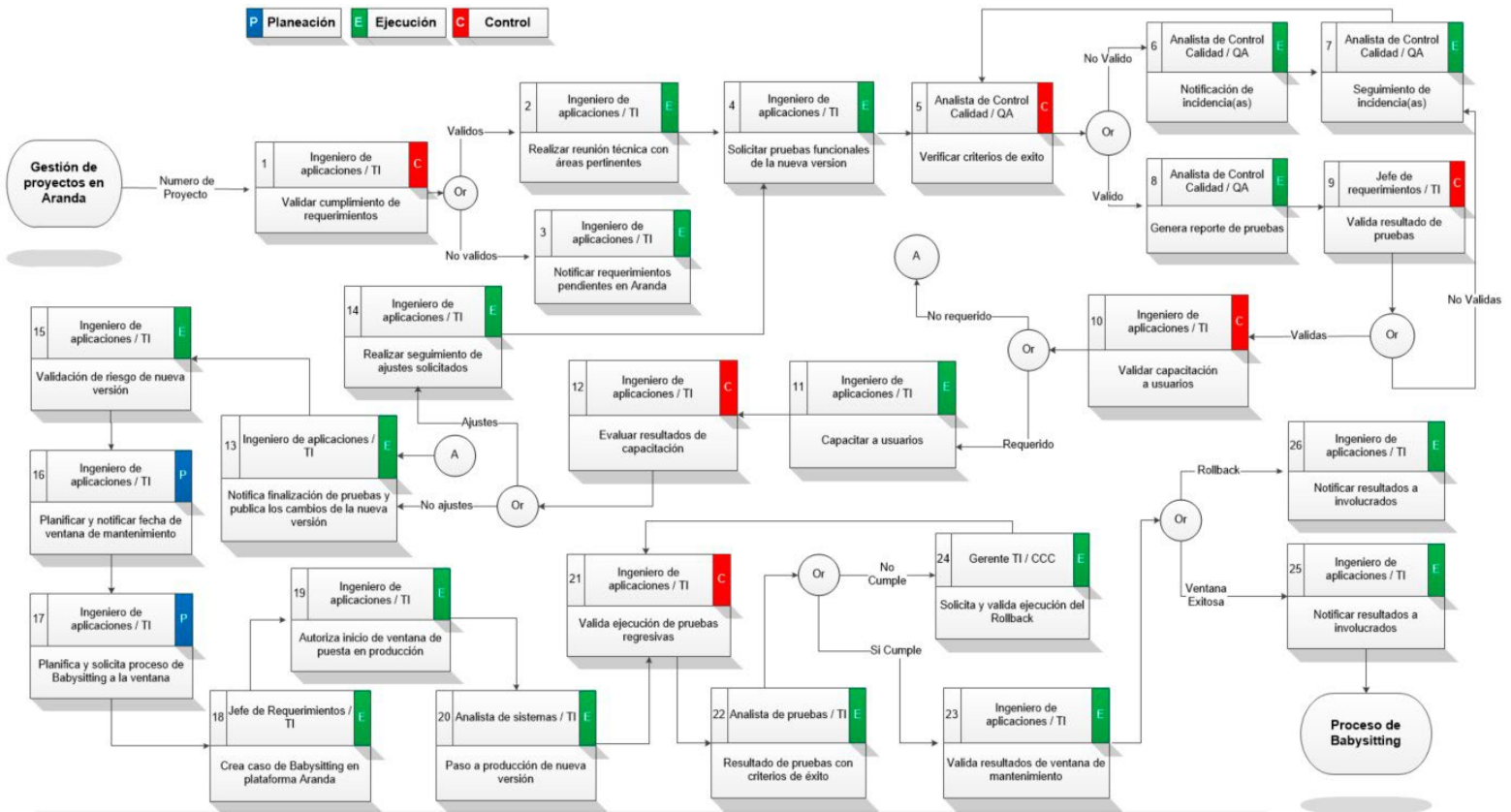
correcto evaluar si surgen algunos ajustes o cambios durante las capacitaciones y dar continuidad de la corrección de los mismos.

Después de validar si es requerido o no una capacitación de los usuarios, el ingeniero de aplicaciones notifica la finalización de las pruebas funcionales y publica los cambios de la nueva versión, después valida el riesgo de la nueva versión de software a producción, planifica y notifica la fecha de la ventana de mantenimiento y solicita la asignación del proceso de *babysitting* al jefe del área de requerimientos o calidad, este último asigna un número de caso o identificador de proyecto en la herramienta de gestión de proyectos al proceso de *babysitting* relacionándolo a la ventana de mantenimiento.

En la ejecución de la ventana de mantenimiento el responsable de dar inicio y finalización a la misma es el ingeniero de aplicaciones asignado, así como también validar la ejecución de las pruebas regresivas con sus correspondientes criterios de éxito y si el resultado es satisfactorio notifica de la ventana exitosa a los involucrados y solicita el paso a proceso de *babysitting*, en caso contrario, solicita autorización de *rollback* al gerente de TI, gestiona las pruebas regresivas con criterios de éxito a la versión anterior y notifica a los involucrados los resultados del *rollback* y la cancelación del proceso de *babysitting* vinculado a la ventana de mantenimiento.

Figura 1

Proceso de instalación de nuevas versiones de software



Proceso de Babysitting

La creación del proceso de babysitting se realizó por la necesidad de asegurar que cualquier sistema afectado de manera directa o indirecta por una ventana de mantenimiento funcione correctamente posterior a la puesta en producción de una nueva versión de software. Durante este

proceso se realizaron los roles con las responsabilidades siguientes:

- Jefe de Área de Control de Monitoreo:
 - o Seguimiento de caso o ticket asignado por el sistema de gestión de proyectos del proceso de acuerdo a tipo de impacto, ventana y tiempo de monitoreo.

- o Planificar y asignar recursos al equipo de monitoreo y número de caso de monitoreo.
- o Enviar informe de resultados posterior al monitoreo a todos los involucrados
- o Análisis, entrega de fallas encontradas y notificar a los involucrados.
- Operario Área de Control de Monitoreo:
 - o Ejecutar monitoreo 24/7 de acuerdo a tipo o impacto de la ventana y tiempo asignado.
 - o Identificar y validar alertas generadas por monitoreo.
 - o Validar tiempo de monitoreo asignado a la ventana de mantenimiento ya puesta en producción.
- Jefe de Requerimientos:
 - o Notificar resultados y estado final de caso en el sistema de gestión de proyectos para estadísticas.
 - o Cierre de caso o ticket en sistema de gestión de proyectos.
- Gerente de IT:
 - o Validar fallos, toma de decisión de rollback o correcciones y notificar a

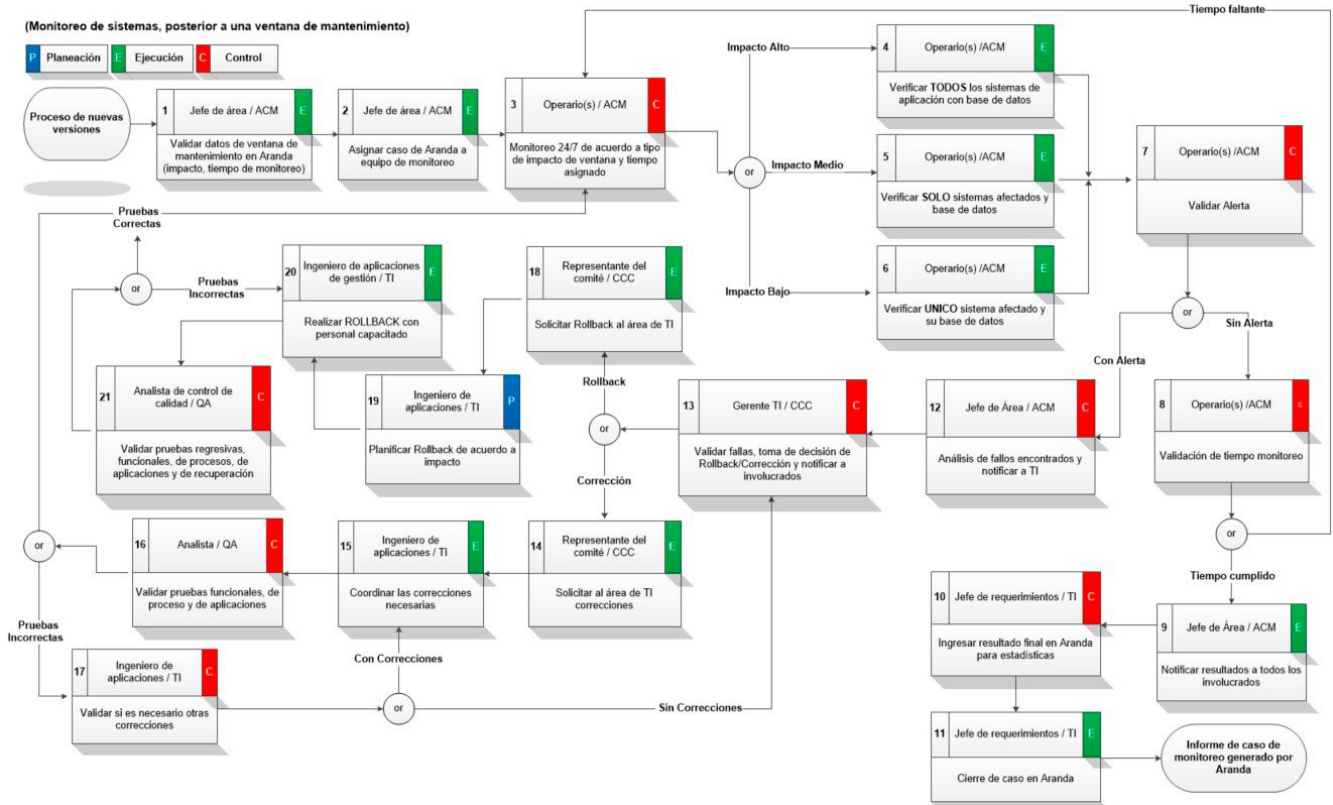
los involucrados.

- Representante del Comité de Control de Cambios:
 - o Solicitar rollback al área de TI.
 - o Solicitar al área de TI correcciones.
- Ingeniero de Aplicaciones
 - o Planificar rollback de acuerdo a impacto con personal capacitado.
 - o Validar y coordinar las correcciones necesarias.
- Analista de Control de Calidad:
 - o Validar pruebas regresivas, funcionales, de procesos, de aplicaciones y de recuperación.

En la figura 2 se puede observar cómo se realizan las pruebas pertinentes de acuerdo al tipo de impacto de la ventana realizada y se notifican los resultados de las mismas a las áreas relevantes, indicando si el proceso de monitoreo y control fue exitoso o se tuvo que realizar rollback a la ventana de mantenimiento de la versión puesta en producción, con la autorización previa del comité de control de cambios.

Figura 2

Proceso de Babysitting

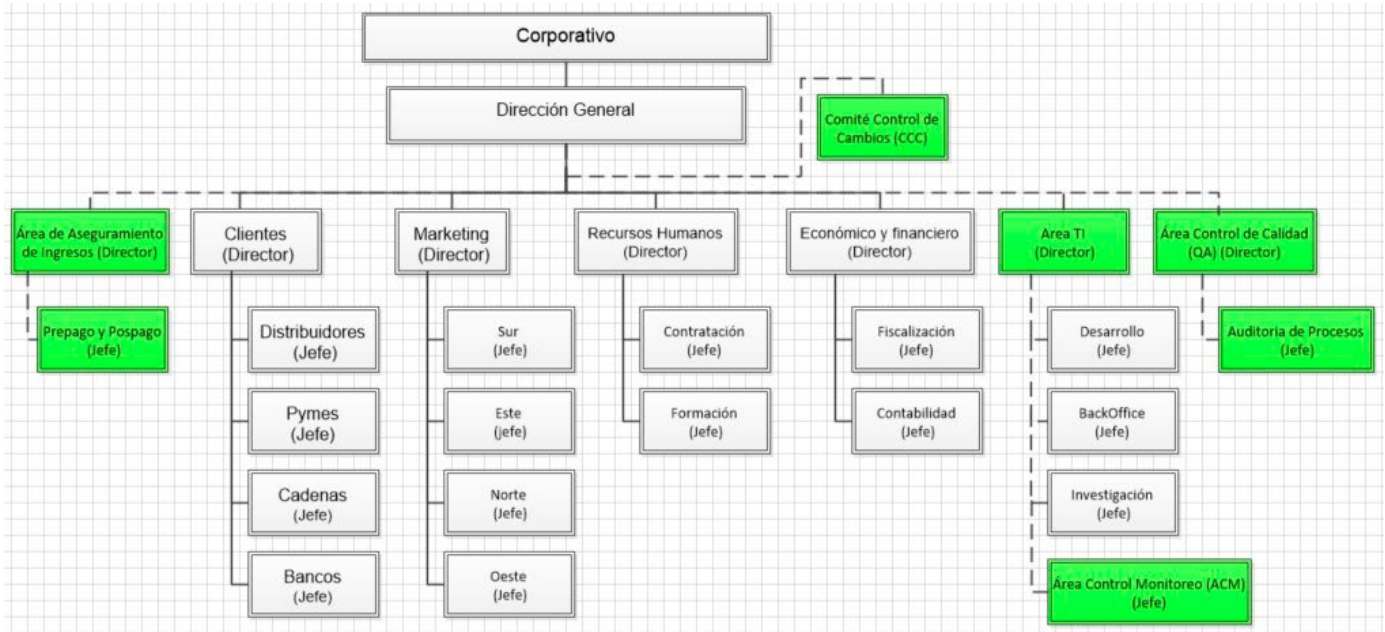


Estructura Organizacional Óptima

Se crearon dos áreas, la primera es el área o comité de control de cambios (CCC), cuya función principal es la validación del tipo de riesgo de la ventana de mantenimiento y la aprobación del paso a producción de la nueva versión de *software*

y está integrada por jefes o expertos de los sistemas en gestión con el cliente.

La segunda es el área de control de monitoreo (ACM). Esta es la encargada de validar la disponibilidad de los sistemas que tienen relación directa con el cliente. En la figura 3 se puede observar la estructura utilizada para la implementación de gobernanza.

Figura 3*Estructura organizacional***Herramientas Tecnológicas**

Se utilizaron tres herramientas tecnológicas, con la siguiente secuencia:

- La primera denominada ARANDA, que es una sistema de gestión de proyectos y fue utilizada por el área de requerimientos para llevar la trazabilidad de las ventanas de Mantenimiento por medio de un caso o ticket.
- La segunda herramienta denominada NAGIOS, fue utilizada por el área

de control de monitoreo para llevar la administración y control de todos los servidores donde se encuentran instaladas las aplicaciones o base de datos de los sistemas que tienen relación directa con el cliente.

- La tercera herramienta que se utilizó fue EXCEL para recolectar información, analizarla y generar un reporte de cálculo de indicadores o KPIS mensuales, avalados por la gerencia de TI.

Generación de KPI'S

Con la implementación de los nuevos procesos de puesta en producción de nuevas versiones y *babysitting* y la optimización de la estructura organizacional, se conciliaron con el gerente de IT de la operadora de telecomunicaciones, los siguientes indicadores o KPIS:

Disponibilidad de Sistemas

Este indicador contempla todos los sistemas que tienen relación directa con el cliente y se acordó con la gerencia de IT la ponderación de los mismos, prioridad de servicio y los minutos aceptados de no disponibilidad por mes. Con este indicador se comenzó a medir la implementación de los nuevos procesos y el trabajo realizado por la nueva estructura organizacional durante tres meses consecutivos. (Ver Tabla 1)

Tabla 1

Análisis de disponibilidad

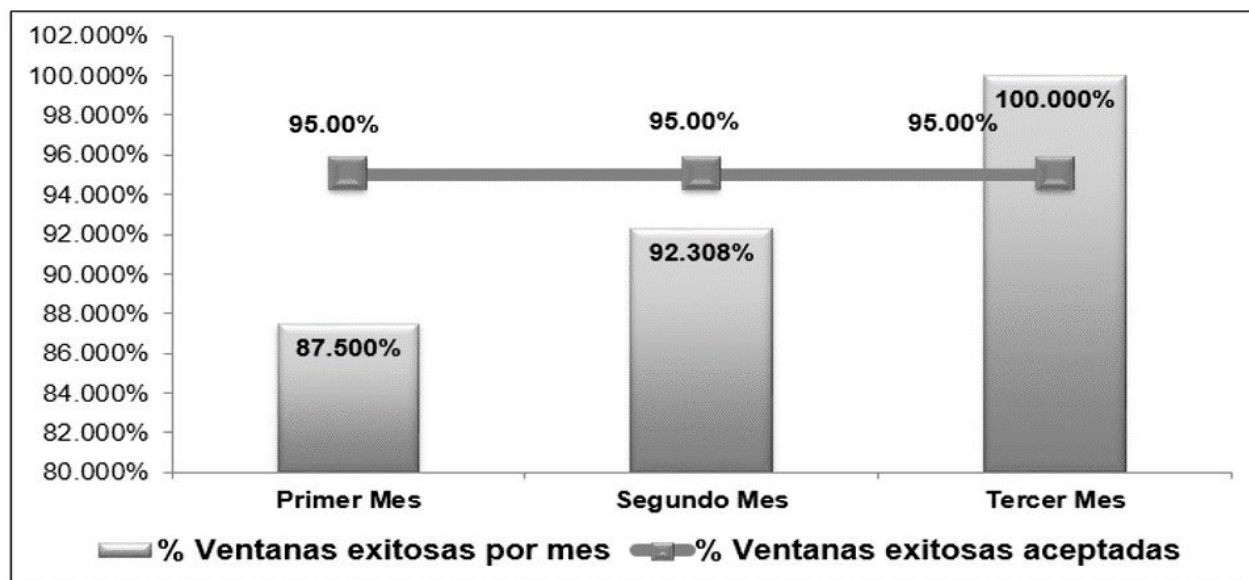
Sistemas que tienen relación directa con el cliente final	Minutos Aceptados de NO disponibilidad	Ponderación	Disponibilidad Aceptada	Minutos de Afectación	Análisis de Disponibilidad de sistemas que tienen relación directa con el cliente final								
					Primer MES			Segundo MES			Tercer MES		
					Cumplimiento por Sistema	% Disponibilidad en Minutos Aceptados	Minutos de Afectación	Cumplimiento por Sistema	% Disponibilidad en Minutos Aceptados	Minutos de Afectación	Cumplimiento por Sistema	% Disponibilidad en Minutos Aceptados	Minutos de Afectación
Aplicaciones Internas	45	8%	99.90%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	
Aplicaciones WEB	43	8%	99.90%	225	19.11%	99.477%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	
CRM	45	10%	99.90%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	90	50.00%	99.800%	
Sistema Tarifador de CDRS	24	14%	99.90%	0	100.00%	100.000%	20	100.00%	99.917%	0	100.00%	100.000%	
Oracle Financials	45	8%	99.90%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	
Portabilidad de numeración	45	10%	99.90%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	
Prepago	24	14%	99.90%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	0	100.00%	100.000%	
Provisioning	45	12%	99.90%	81	55.56%	99.820%	100	45.00%	99.778%	0	100.00%	100.000%	
Sistema de gestión de facturación	45	16%	99.90%	146	30.82%	99.676%	252	17.86%	99.440%	30	100.00%	99.933%	
Totales generales	361	100%	99.90%	452		99.886%	372		99.904%	120		99.967%	

Fuente: Elaboración propia, 2017

Ventanas Exitosas

Este indicador fue creado con en el visto bueno de gerencia de TI con un umbral o porcentaje por mes de 95.00%.

En la figura 4 se observan los resultados de tres meses consecutivos del porcentaje de ventanas exitosas, alcanzando un 100% de éxito en las ventanas del último mes.

Figura 4*Porcentaje de ventanas exitosas aceptadas por gerencia de TI*

Discusión de resultados

Aportes de la Implementación de Procesos y Políticas

La investigación ha dejado ver que toda empresa de telecomunicaciones, para cumplir con un buen nivel de servicio a sus clientes, necesita establecer gobernanza, alineando las estrategias de la empresa de acuerdo a las exigencias del mercado competitivo y fortaleciendo el trabajo en equipo entre todas las áreas por medio de

la dirección general. Principalmente, con la creación de una mejor relación directa con el departamento de TI, dándole la importancia del rol que ésta realiza dentro de la empresa, para dar una alta disponibilidad de todos los sistemas e impactar positivamente en los servicios de sus clientes (Marulanda y otros, 2017).

Se desarrolló una metodología de procesos, en donde se demostró que durante la implementación de los mismos, al principio existía el temor a cambio por los usuarios de las áreas involucradas, porque los resultados del primer mes no fueron los

esperados, pero conforme se establecían correctamente los procesos y cada quien cumplía su rol y responsabilidades, los resultados al tercer mes del proyecto fueron exitosos, concluyendo que los procesos de nuevas versiones de software y babysitting son válidos.

Aportes de la Implementación de Nuevas Áreas y Asignación de Responsabilidades

Durante la creación de procesos y políticas se acordó, con la dirección general, la participación obligatoria de los jefes de todas las áreas o departamentos relevantes para la creación del comité de control de cambios (CCC), con la asignación de responsabilidades, obligaciones y penalizaciones. Al mismo tiempo la dirección general autorizó presupuesto al departamento de TI, para la creación del área de control de monitoreo (ACM) por lo que se contrató personal técnico para el control y monitoreo 24/7 del proceso de babysitting y los sistemas que tienen una relación directa con los clientes.

La creación exitosa de la estructura organizacional, la asignación

de presupuesto para la contratación de recursos humanos para el área de monitoreo y la participación obligatoria de los jefes en el comité de control de cambios, fortaleció la asignación de roles y responsabilidades en las áreas involucradas y, sobre todo, la toma de decisiones en situaciones críticas o de alto impacto; en conjunto con dirección general en la puesta en producción de cualquier ventana de mantenimiento, lográndose sinergia en todas las áreas a través de una mejor comunicación y fluidez de información.

Aportes de la Implementación de Herramientas de Tecnologías

Después de la implementación realizada de procesos, políticas, creación de áreas y asignación de roles y responsabilidades, se observó que se tenía que llevar la trazabilidad y control de los resultados de cada ventana de mantenimiento a donde todas las áreas involucradas pudieran aportar y consultar en cualquier momento. Se utilizó la herramienta Aranda, creando una instancia exclusiva dentro de la misma para gestionar cada ventana de mantenimiento como un proyecto.

Se instaló la herramienta Nagios en todos los servidores, esto con el objetivo de llevar un tablero de control y monitoreo de cada sistema y se utilizó la herramienta Excel para graficar y presentar resultados a todas las áreas. La utilización de herramientas tecnológicas con licencia para las áreas involucradas, especialmente el comité de control de cambios y el área de control y monitoreo para el seguimiento de los procesos de puesta en producción de nuevas versiones de software y babysitting fue óptima. Además, resultó de gran ayuda para generar y demostrar los resultados mensuales con respecto los KPIS autorizados por la dirección general y certificados por la gerencia de TI.

Aportes de la Implementación de KPIS

Para llevar una medición de avance de la implementación de este proyecto se crearon los umbrales de porcentaje de disponibilidad de los sistemas y el porcentaje de ventanas exitosas, estos fueron validados y aceptados por la dirección general y el gerente de TI. Los resultados del primer mes de los indicadores de disponibilidad y ventanas exitosas no fueron satisfactorios, pero al tercer mes estos indicadores

superan los umbrales establecidos por la gerencia TI del 99.9% de disponibilidad de los sistemas y el 95% de implementación de ventanas de mantenimiento exitosas, logrando un resultado exitoso con la implementación de este proyecto y mantener e incrementar su índice de satisfacción de sus clientes.

Conclusiones

Se implementó satisfactoriamente la metodología de gobernanza de TI sobre los sistemas de información que impactan en forma directa los servicios de los clientes de una TELCO con la ayuda de una estructura organizacional óptima con asignación de roles y responsabilidades y la utilización de herramientas tecnológicas con licencia para la gestión de proyectos, control y monitoreo de la implementación de los procesos de nuevas versiones de software y babysitting, logrando superar los umbrales de los indicadores establecidos por gerencia de TI de una disponibilidad de los sistemas del 99.9% y ventanas de mantenimiento exitosas del 95% en un tiempo promedio de 3 meses.

Referencias

- Castillo Estrella, E., & Miraya López, R. (01 de 01 de 2018). *Universidad César Vallejo*.
Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89587/Castillo_EEJ-Miraya_LRZ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dominguez Almaguer, Y. (01 de 01 de 2015). *Universidad de Holguín*. Obtenido de <https://repositorio.uho.edu.cu/>: <https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/uho/6443/Yasmiani%20Dom%c3%adnguez%20Almaguer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Henaó Colorado, L. (2020). Calidad de servicio y valor percibido como antecedentes de la satisfacción de los clientes de las empresas de telecomunicaciones en Colombia. *SCIELO, Contaduría y administración*, 65(3). Obtenido de <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.2318>
- Marulanda, C. E., López Trujillo, M., & Valencia, F. (31 de 12 de 2017). <http://www.scielo.org.co>. Obtenido de GOBIERNO Y GESTIÓN DE TI EN LAS ENTIDADES PÚBLICAS: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-02792017000200075
- Palomino Figueroa, P., & Walde Ordoñez, F. (2016). "EFECTOS DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN EL MERCADO DE LA TELEFONÍA MOVIL: UNA APROXIMACIÓN CUANTITATIVA." *Universidad Del Pacífico*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11354/1727>
- Plata Arango, D. (2014). ¿DE ISO 20000 e ISO 27001 LA EVOLUCIÓN HACIA UN MODELO DE GOBERNANZA EMPRESARIAL DE TI ? *Document@s*. Obtenido de <https://documentas.redclara.net/handle/10786/781>
- Vecino Pico, H. (2017). Normas ISO y marcos de referencia para gobernanza de las TIC, revisión. UNED, COMTEL(16), 26-32. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/320851689>
- VEEAM. (2016). <https://www.veeam.com/es>. Obtenido de How to close a widening Availability Gap: https://veeampdfnew.s3.amazonaws.com/whitepapers/2016_Availability_Report_summary.pdf?



Frontera entre El Salvador y Honduras. Foto: Soman

Planificación Espacial Marina Centroamericana, Enfoque Cuenca-Costa para la Adaptación Climática del Sector Pesquero Artesanal

Recibido: 01/04/2024

Aceptado: 30/04/2024

Publicado: 03/06/2024

Alma Carolina Sánchez Fuentes

Licenciada en Ciencias Jurídicas, Universidad Nueva San Salvador, 1994.

Correo: almacampociedad@gmail.com

Resumen

En el Golfo de Fonseca, situado en el océano Pacífico al oeste de Centroamérica, El Salvador y Honduras se encuentran conectados por la cuenca hidrográfica del río Goascorán. El territorio salvadoreño abarca 986,7 km² de la cuenca, mientras que el área hondureña comprende 1.731,98 km². Esta zona, hogar de manglares y fuente de medios de vida como la pesca y la agricultura de subsistencia, ha sufrido un fuerte impacto debido a proyectos extractivos.

Las perspectivas climáticas para la región del Golfo no son alentadoras. Este estudio presenta un análisis predictivo de los impactos del cambio climático en la cuenca del río Goascorán, utilizando como variables las temperaturas máximas extremas y los días secos. Los resultados indican un aumento potencial de entre 1 y 2 grados Celsius en la temperatura bajo un escenario de emisiones moderadas de gases de efecto invernadero (GEI) para el período 2011-2090. Además, la cuenca podría experimentar hasta 300 días secos (esencialmente 10 meses al año). Estos hallazgos deberían comprometer a los tomadores de decisiones, no solo en El Salvador y Honduras, sino en toda Centroamérica, a tomar medidas.

Este documento explora cómo la planificación espacial marina puede desarrollarse como una política pública binacional integral para alcanzar los objetivos de adaptación y resiliencia climática.

Palabras clave

Cuenca hidrográfica, cambio climático, planificación espacial marina, sector pesquero, Golfo de Fonseca.

Abstract

In the Gulf of Fonseca, located in the Pacific Ocean west of Central America, El Salvador and Honduras are connected by the Goascorán River Basin. The Salvadoran and Honduran portions of the basin encompass 986.7 km² and 1731.98 km², respectively. This area, which harbors mangroves and supports livelihoods like fishing and subsistence agriculture, has been heavily impacted by extractive projects.

The climate outlook for the Gulf region is not promising. This study presents a predictive analysis of climate change impacts on the Goascorán River Basin, using extreme maximum temperatures and dry days as variables. The results indicate a potential increase of 1-2 degrees Celsius in temperature under a moderate greenhouse gas (GHG) emissions scenario for the 2011-2090 period. Additionally, the basin could experience up to 300 days without rain (essentially 10 months per year). These findings should compel decision-makers, not only in El Salvador and Honduras but throughout Central America, to take action.

This document explores how marine spatial planning can be developed as a comprehensive binational public policy to achieve climate adaptation and resilience goals.

Key words

Watershed, climate change, marine spatial planning, fisheries sector, Gulf of Fonseca.

Introducción: Sentando las bases

En el debate sobre el fenómeno mundial del cambio climático, las comunidades costero marinas, que incluye a los pescadores artesanales, aparecen dentro de la clasificación de poblaciones de «alta vulnerabilidad humana», por depender de medios de vida altamente sensibles al clima. Así lo determina el informe de Cambio Climático (2022, Pp. 12, 116, y 417), del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, (IPCC, por sus siglas en inglés), quienes reportan como medidas y estrategias de adaptación, para la región centroamericana, la aplicación de esquemas de planificación y zonificación oceánica, de zonas de manejo especial, y áreas de pesca responsable, (p. 1729).

Según Vega (2011, p. 3), Centroamérica es una región de extrema vulnerabilidad, al aumento del nivel del mar, las inundaciones o sequías específicas, situación que se agrava con el acelerado cambio en el uso del suelo, para favorecer el desarrollo de actividades no compatibles con la aptitud del mismo, y consecuente cambio

en la disponibilidad del agua; aumento en la inseguridad alimentaria; los índices de pobreza en la población; el incremento de las variaciones climáticas extremas, tales como los períodos prolongados de sequías solo para mencionar algunas (IPCC, 2022, p. 1699).

Un análisis retrospectivo cartográfico de los cinturones costeros del Istmo centroamericano y sus cuencas de ubicación revela que, en la década de 1980, estos espacios eran predominantemente utilizados para la conservación de manglares y medios de vida como la pesca y la agricultura de subsistencia. La actividad portuaria y marina a gran escala solo se desarrollaba en puntos muy específicos. Sin embargo, con el paso del tiempo, se han introducido actividades extractivas de alto impacto en estas zonas, tales como el cultivo de caña de azúcar, la camaronicultura, el cultivo de algodón, el cultivo de palma africana, la instalación de celdas fotovoltaicas, el almacenamiento de gas natural en contenedores, la acuicultura de alta mar y la urbanización con fines turísticos.

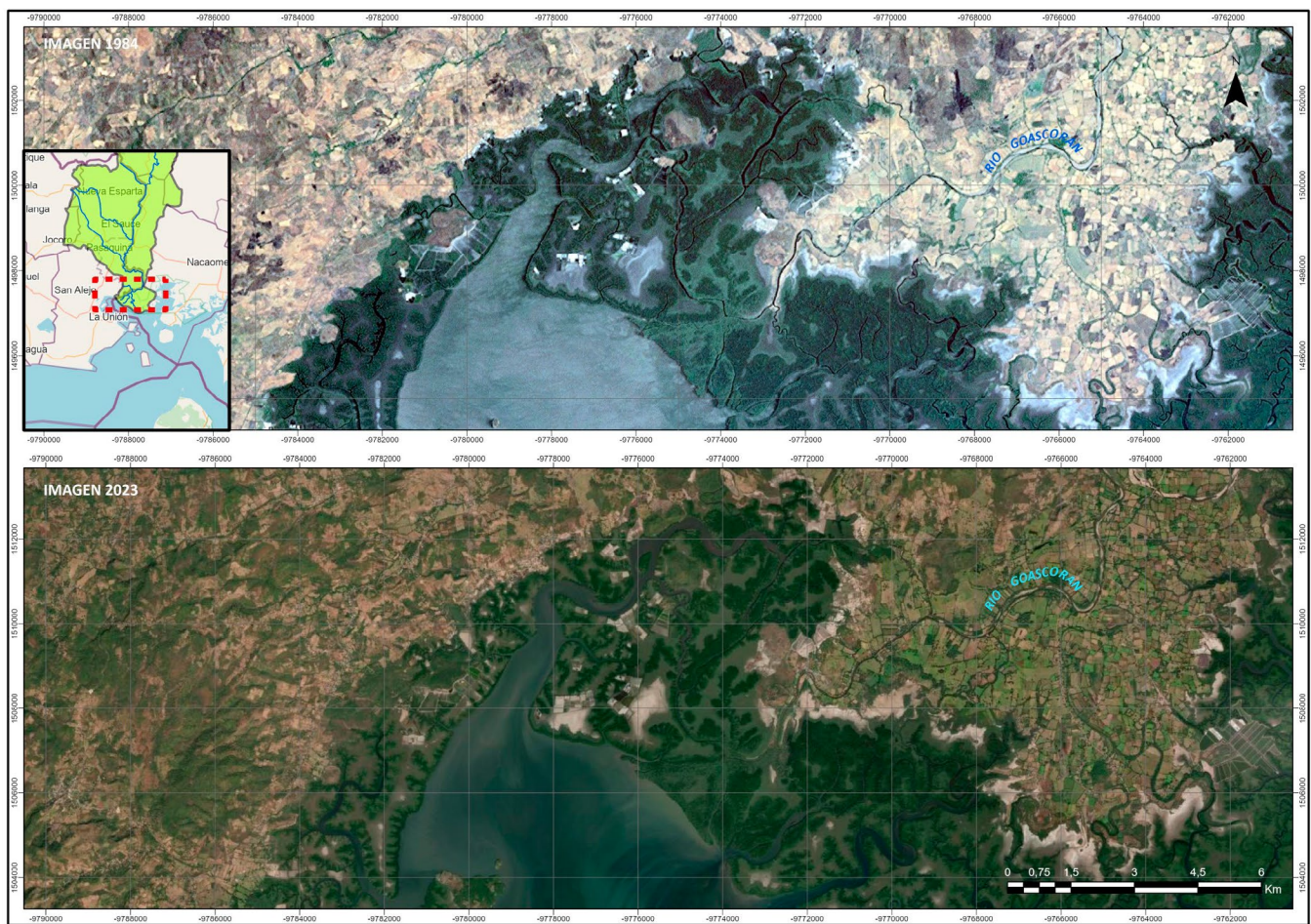
Un ejemplo de lo anterior es lo que ha sucedido en las últimas décadas en la cuenca del río Goascorán, un río limítrofe

entre El Salvador y Honduras cuya cuenca es compartida por ambos Estados. En la zona costera del punto de cierre de la cuenca Goascorán (cuenca baja), se ha

observado una reducción en la cobertura vegetal. Esta situación se ilustra en la Figura 1.

Figura 1

Comparativo de reducción de la cobertura vegetal en zona de manglar. Cuenca baja Río Goascorán (1984 y 2023)



Nota. Se han posicionado dos imágenes satelitales: arriba, mayo 1984 (MAXAR), donde se denota mayor cobertura vegetal, un verde más intenso; y abajo, diciembre 2023 (AIRBUS), donde el color verde tiene más espacios grises que representan el suelo continental ya desnudo de vegetación, el espejo de agua, en ambas figuras corresponden a la Bahía La Unión, donde desemboca el Río Goascorán, frontera entre El Salvador y Honduras, siendo el área salvadoreña la que mayor reducción de espacios verdes presenta.

La anterior imagen, confirma lo reportado por IPCC (2022), En cuanto al cambio de uso del suelo, esta situación no solo se da en la cuenca baja de las cuencas que drenan al Golfo de Fonseca, sino también en las partes altas y medias de estas. Este cambio impacta negativamente en los medios de vida de las poblaciones que dependen de estos ecosistemas.

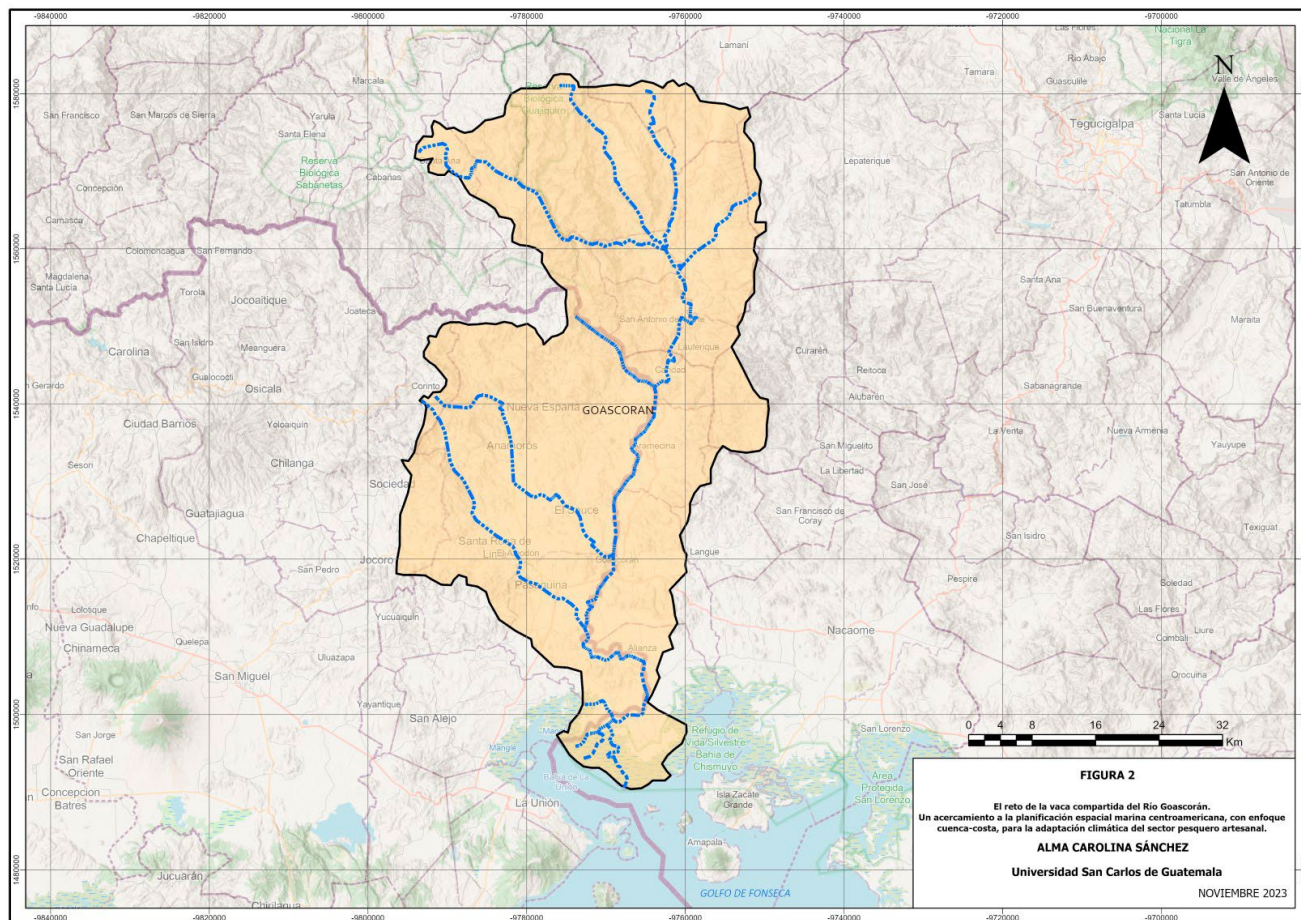
Al respecto, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, (UICN, 2016, p. 4), retomado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE (2007), Plan de Manejo de la Cuenca Binacional del

Río Goascorán, informa que, esta cuenca cubre un área de 2345 km² con un 52% en Honduras y un 48% en El Salvador. Albergando 30.000 habitantes en Honduras, y alrededor de 145.000 en El Salvador. Sin embargo, datos generados en 2013 por la Cuenta del Milenio de Honduras calculan un área de 2613.89 km² distribuidos un 61,2% en Honduras y un 38,8% en El Salvador.

Dentro de la cuenca existen 29 municipalidades (ahora distritos, para el caso de El Salvador): 16 municipalidades de Honduras y 13 de El Salvador. En la Figura 2 se visualiza el área integral de la cuenca.

Figura 2

Mapa integral de la cuenca compartida del Río Goascorán.



Nota. Mapa generado con **OpenStreetMap** (2023) de la Cuenca del Río Goascorán. Obsérvese la cuenca alta en territorio hondureño, cuenca media compartida y punto de cierre en cuenca baja, en Golfo de Fonseca, Bahía La Unión, también compartida entre El Salvador y Honduras.

Según el Plan Maestro de Proyectos de Inversión y Desarrollo Económico de Carácter Trinacional para el Golfo de Fonseca, (2014, p.25), la cuenca Goascorán

es una de las ocho que drenan sus aguas en el Golfo de Fonseca, y se clasifican en cuencas nacionales y binacionales, tal como se refiere en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de las cuencas en el Golfo de Fonseca, según Estado de pertenencia.

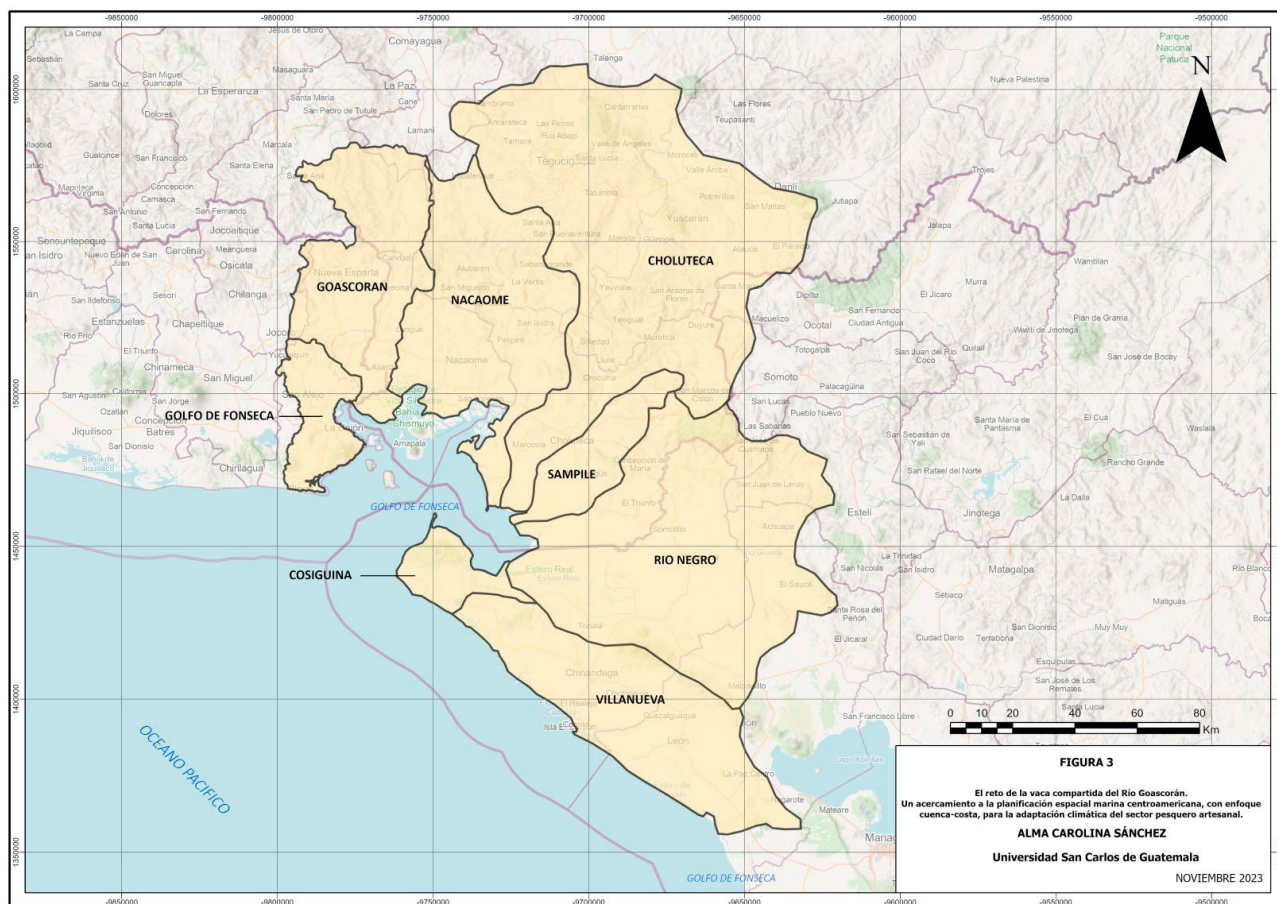
Nombre de la cuenca	Nacional	Binacional (compartida)
Golfo de Fonseca	El Salvador	
Río Goascorán		El Salvador, Honduras
Río Nacaome	Honduras	
Río Choluteca	Honduras	
Río Sampile	Honduras	
Río Negro- Estero Real		Honduras, Nicaragua
Villanueva	Nicaragua	
Volcán Cosigüina	Nicaragua	

Nota. Elaboración propia con datos del Plan Maestro de Proyectos de Inversión y Desarrollo Económico de Carácter Trinacional para el Golfo de Fonseca (Banco Centroamericano de Inversión Económica [BCIE], 2014, p.25).

La Figura 3, presenta la ubicación de la Cuenca binacional del Río Goascorán, en relación al resto de las cuencas del Golfo de Fonseca.

Figura 3

Mapa de cuencas hidrográficas del Golfo de Fonseca.



Nota. Mapa generado con cartografía del Instituto Geográfico Nacional de El Salvador (IGN, 2023). Idea original retomada del Plan Maestro de Proyectos de Inversión y Desarrollo Económico de Carácter Trinacional para el Golfo de Fonseca, (BCIE, 2014, p.25). Obsérvese la geografía de las ocho cuencas que tributan en aguas de costa, de allí el enfoque cuenca-costa.

Contexto Económico del Golfo de Fonseca

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

(FAO, 2014, p.40), reporta en su documento: *Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica*, que en Honduras existía al 2014, un aproximado de 11,050 pescadores artesanales en el Golfo de Fonseca; para El

Salvador, el dato más reciente encontrado reporta 7,440 pescadores artesanales en las costas del departamento de La Unión (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2019).

Un elemento importante sobre la pesca artesanal, es mencionado por el Fondo para el Manejo de las Áreas Protegidas y Vida Silvestre (FAPVS, 2014, Pp. 5, 7-11), en su investigación *Artes de pesca en el Golfo de Fonseca*, que informa que la pesca doméstica y artesanal que se hace en ese sitio se realiza con redes de agallas, no menor a tres pulgadas, trasmallos, atarraya con luz de 20 milímetros, manga de vara de mangle, anzuelos, cordeles, y cimbras, como los principales instrumentos. En síntesis, los pescadores domésticos y artesanales, no siempre cuentan con naves de gran calado o equipo sofisticado que les permitan realizar pesca de altura para compensar alguna reducción de especies que se produzca por razones climáticas u otra.

La pesca artesanal tiene un gran impacto en la economía de los países. La FAO (2014, p. 41) establece que, en el Golfo de Fonseca se produce un 50% de la pesca

artesanal nacional para Honduras; Martínez y Bravo (2011, p.1), refieren que la actividad pesquera y acuícola que se desarrolla en el Golfo contribuye a la economía trinacional (El Salvador, Honduras y Nicaragua) representando más del 3% de sus PIB, y el 30% del sector primario.

Dada la importancia estratégica del Golfo de Fonseca, desde hace varios años los tres Estados, la cooperación internacional, las organizaciones no gubernamentales y la academia nacional e internacional han realizado estudios y propuesto planes de ordenamiento territorial para el Golfo, tanto de forma íntegra como por cuencas tributarias. A continuación, se presenta una lista de algunos de estos estudios y propuestas:

Plan de Manejo de la Cuenca Binacional del Río Goascorán. (CATIE, 2007).

1. Plan Maestro de Proyectos de Inversión y Desarrollo Económico de Carácter Trinacional para el Golfo de Fonseca. (BCIE, 2014)
2. Estructuración del Sistema de Ciudades y Asentamientos Humanos, para la Franja

Costero-Marina de El Salvador. (Gobierno de El Salvador, 2016)

3. Plan de Acción Hídrica de la Cuenca del Río Goascorán. (COSUDE y Gobierno de Honduras, 2022)
4. Plan de Desarrollo del Golfo de Fonseca. (Gobierno de Honduras, 2022)

Objetivos de la Investigación

A pesar de las planificaciones realizadas en las cuencas continentales del Golfo, la práctica común al proponer la planificación espacial de una cuenca costera es hacerlo de manera fraccionada, separando los ecosistemas continentales de los ecosistemas marinos. Se olvida que una cuenca debe abordarse completamente, tal como lo proponen Ehler, Charles, Fanny Douvere y UNESCO (2009, p. 62)¹, quienes reflexionan sobre las áreas de gestión marina que se ven afectadas por las actividades humanas aguas arriba de una cuenca hidrográfica costera y sobre el hecho que, en mar abierto las presiones sobre la

zona marina pueden ser mayores desde su área exterior, que desde el interior, por lo que reconocen la importancia de trazar las fronteras de análisis a espacios más integrales y amplios.

En el caso de los documentos mencionados anteriormente, ninguno amplía e integra el análisis a una forma más completa y compleja, como lo es el enfoque de cuenca/costa. Para ello, es necesario reconocer que toda cuenca se comporta como un sistema similar a una vaca. A partir de este símil, el debate adquiere una nueva dimensión que se discutirá en las siguientes líneas.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una perspectiva más detallada de lo que implica la planificación territorial en una cuenca compartida, como lo es la cuenca binacional del río Goascorán. Esta perspectiva se enfoca desde la parte baja de la cuenca, donde convergen las acciones realizadas en la parte alta, en lugar de desde la cima de la unidad territorial compartida por las dos naciones. Esta analogía se asemeja a dar voz a las gallinas

1. En adelante UNESCO (2009).

de la parte inferior del gallinero, aquellas que descansan bajo las gallinas de arriba. Imaginemos las implicaciones de este enfoque. ¿Es comprensible?

El objetivo de estas reflexiones es presentar una visión general de un instrumento de planificación aún no utilizado en el Istmo para cuencas y costas compartidas, el cual puede integrarse con los esfuerzos de planificación territorial del área continental en ambos países. En primer lugar, este trabajo aborda el quinto paso del proceso de Planificación Espacial Marina (PEM), que consiste en la definición y análisis cuantitativo y cualitativo de las condiciones existentes en el área de planificación (UNESCO, 2009, p. 18). Luego, se identifican las bases teóricas y el marco habilitador de ambos países que permiten el enfoque de cuenca compartida costera, desde la parte alta hasta el mar. Finalmente, se considera la variable del cambio climático, la cual es fundamental para cualquier acción estatal, no solo por su importancia vital, sino porque El Salvador y Honduras tienen compromisos internacionales de adaptación al cambio climático.

Cabe destacar que abordar el marco habilitador es indispensable para este tipo de propuestas. No se puede esperar influir en la voluntad política únicamente con datos, números y razonamientos, sin contar con un marco competencial e institucional que brinde el espacio necesario para estas acciones. Los tomadores de decisión no destinarán recursos ni esfuerzos a un proceso que carezca de sustento legal para la negociación de aspectos soberanos tan delicados y conflictivos como los territorios compartidos.

Cabe destacar que el Golfo de Fonseca, donde se encuentra la cuenca Goascorán, es un espacio marítimo aún no delimitado entre El Salvador y Honduras. Desde la Sentencia de la Haya del 11 de septiembre de 1992, ambos Estados no han celebrado reuniones para delimitar los recursos compartidos de esa bahía. Esto explica, en parte, la escasa acción para ordenar y organizar acciones conjuntas en el área de cierre de la cuenca Goascorán y, en general, en la franja marítima costera del Golfo de Fonseca.

Este trabajo también busca aportar criterios y elementos de ruta que puedan ser

aplicados en otros casos de planificación espacial marina en cuencas costeras transnacionales, especialmente en aquellas ubicadas en el Istmo centroamericano.

La metodología mixta empleada combina datos estadísticos y cartográficos disponibles para ambos países, referentes a las condiciones existentes en el Golfo, y la revisión del marco habilitador principal como núcleo de toda acción de política pública en el ejercicio de las soberanías binacionales. Con base en este marco conceptual y contextual, al final del presente texto se plantean conclusiones que destacan, entre otras, la obligación de los Estados de crear mecanismos de adaptación que contribuyan a la resiliencia de todos los sectores vulnerables.

Desarrollo

La Cuenca es una Vaca.

«Lo que es arriba es abajo», afirman los metafísicos. Un aforismo irrefutable cuando se aplica al estudio y la planificación del uso del suelo en las cuencas hidrográficas, especialmente en aquellas que desembocan en los océanos y que, para

poner una cereza en el pastel, pertenecen a más de un Estado.

En Honduras, el Decreto 181-2009, Ley General de Aguas en su artículo 11 sobre las definiciones de la ley, define la Cuenca Hidrográfica como: la unidad territorial delimitada por las líneas divisorias de aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce y conforman espacios en los cuales se desarrollan complejas interacciones e interdependencias entre los componentes bióticos y abióticos, sociales, económicos y culturales a través de flujo de insumos, información y productos.

El Decreto 253- 2022, Ley General de Recursos Hídricos de El Salvador, establece que: una Cuenca Hidrográfica es el área de recogimiento de aguas lluvias delimitada por una línea divisoria de aguas, cuya escurrentía fluye a través de un sistema de drenaje hacia un colector común, que generalmente puede ser un río, laguna, lago o el mar. La cuenca hidrográfica está integrada por subcuencas, las cuales a su vez se integran por microcuencas.

Este marco legal cuenta con una definición de Cuenca Hidrográfica Transfronteriza que la define como la zona

geográfica que se extiende por el territorio de dos o más Estados, determinada por la línea divisoria de un sistema hidrográfico de aguas superficiales y freáticas que fluyen hacia una salida común.

A partir de ambas definiciones no se puede excluir el punto de cierre en el mar de las cuencas costeras. Ello obliga a considerar la plataforma marina en los procesos de planificación del territorio, y en consecuencia, a considerar el impacto que aguas arriba se produce en los medios de vida de las poblaciones costeras, incluidos los pescadores artesanales, cuyas artes de pesca no son lo suficientemente sofisticadas ni tecnificadas para superar las dificultades de desaparición o migración de especies hidrobiológicas, sea esta por causa de la contaminación ambiental, del cambio climático, o de ambas.

Desde una perspectiva antropocéntrica y utilitaria, el valor estratégico de una cuenca radica en el agua de saturación extraída por los seres humanos para sus actividades productivas. Sin embargo, en armonía con las cuatro leyes de la Ecología enunciadas por Barry Commoner (1978), existen otros valores

estratégicos importantes: (i) garantizar el balance hídrico para la dotación de agua en los ecosistemas acuáticos y terrestres, contribuyendo a su permanencia y por efecto asociado el uso humano de los recursos naturales que habilitan la vida: suelo, agua, vegetación, las cuales sirven de soporte a las actividades humanas; (ii) si las cuencas se mantienen vegetadas, estos espacios se transforman en reguladores del micro y macro clima, por lo que variables como la temperatura y sequía podrían impactar menos; y (iii) una cuenca estable, bien vegetada y administrada en su uso del suelo se vuelve una coraza protectora territorial, frente a los embates del cambio climático.

Para comprender con facilidad lo valioso de las cuencas y su contribución a la vida misma, incluso frente a las vulnerabilidades climáticas, es útil pensar en una vaca. ¡Sí, exactamente ese mamífero que come pasto y produce leche! Si la trompa de la vaca, ubicada en su cabeza, puede rumiar todos los días buen pasto, ella podrá ser ordeñada frecuentemente sin que la leche falte en sus ubres, ubicadas en la parte baja del animal. Pero, si la vaca ya no tiene hierba en su trompa, se enflaquecerá

y no podrá dotar de leche ni a los seres humanos que la ordeñan, ni a sus crías; su cuerpo morirá y caerá desplomado sin vida.

Lo mismo ocurre con las cuencas que han perdido su cobertura vegetal. Paulatinamente dejan de producir agua y, una vez han llegado al punto cero de no brindar una gota más, la vida en ese territorio se vuelve inviable. Los árboles, bosques y sotobosques, al desaparecer, dejan vulnerable el suelo, que ahora es propenso a deslaves, inundaciones e intromisiones salinas en el caso de territorios cercanos al mar. La costa, al no recibir agua dulce para producir el agua salobre de las zonas de manglar, se vuelve inhóspita. La vida se desploma, como la vaca del símil.

Planificación Espacial Marina (PEM)

Entre el 25 y 27 de septiembre del año 2015, en la Cumbre Mundial de la Tierra, con la asistencia de 193 países, la ONU aprobó los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, conocidos como ODS. (ONU, 2015) El Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento, llama a garantizar la disponibilidad del agua, su gestión

sostenible y el saneamiento para todos; el Objetivo 13, llama a actuar sobre la Acción por el clima, lo cual significa adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Sumado a ello, el Objetivo 14: Vida submarina, invita a conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos.

Al respecto, Aldana-Mazorra y Hernández-Zanuy (2016, p. 1), en su texto sobre Planificación Espacial Marina, retomado de Ehler y Douvere, (2009), son de la opinión que, la adaptación al cambio climático basado en una concepción ecosistémica del espacio marino podría brindar a la sociedad beneficios en la utilización del medio marino, sumado a que su diversidad natural estaría mejor protegida. En consecuencia, los ecosistemas podrían proporcionar los bienes y servicios, que los seres humanos desean y necesitan sosteniblemente.

La guía para PEM de la UNESCO (2009, p. 18), aclara que la planificación es un proceso público para analizar y asignar la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en zonas marinas para alcanzar objetivos ecológicos,

económicos y sociales que, normalmente se especifican por medio de un proceso político. La PEM Es una manera práctica de crear y establecer una organización más racional del uso de espacio marino y las acciones equilibradas entre estos usos. En este sentido, solo se puede planificar y gestionar las actividades humanas en zonas marinas y no los ecosistemas marinos y sus componentes.

El punto de partida de este caso es que, muy a pesar de que las aguas del Golfo de Fonseca que bañan la cuenca Goascorán, no se encuentran plenamente delimitadas, los países de El Salvador y Honduras cuentan con disposiciones legales que permiten ejercer actos de planificación en el territorio compartido.

El Decreto No. 180-2003, Ley de Ordenamiento Territorial de Honduras, en su artículo 1 expresa:

“ARTÍCULO 1.- Esta Ley establece que el ordenamiento territorial se constituye en una política de Estado que incorporando a la planificación nacional, promueve la gestión integral, estratégica y eficiente de todos los recursos de

la Nación, humanos, naturales y técnicos, mediante la aplicación de políticas, estrategias y planes efectivos que aseguren el desarrollo humano en forma dinámica, homogénea, equitativa en igualdad de oportunidades y sostenible, en un proceso que reafirme a la persona humana como el fin supremo de la sociedad y a la vez su recurso más valioso.”

En El Salvador, el decreto 644-2011, Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial manifiesta:

“Objeto de la Ley Art. 1.- La presente ley tiene por objeto desarrollar los principios Constitucionales relacionados con el ordenamiento y desarrollo territorial; establecer las disposiciones que regirán los procesos de ordenamiento y desarrollo territorial; enumerar los principios rectores de la administración pública y municipal; organizarla institucionalidad que implementará la ley y sus funciones; regular los instrumentos de planificación, programación, evaluación y de gestión territorial;

así como, el régimen sancionatorio aplicable a la violación de sus disposiciones.”

El término de planificación espacial marina no se encuentra de forma expresa en ambos marcos habilitadores, pero en las Constituciones de los dos países se establece que el territorio nacional contiene la plataforma marina. En este marco la PEM se convierte en una importante forma de planificar y gestionar el territorio nacional de los Estados.

Sumado a lo anterior, existen otras manifestaciones de voluntad política entre los países del Golfo, que también podrían habilitar acciones de PEM, al respecto UICN (2016, Pp. 3 y 4), a continuación, se mencionan:

- Declaración de Buena Voluntad para la Conservación de la Cuenca del Río Goascorán, entre alcaldes de 16 municipios vecinos de ambos países, 27 de agosto de 2010.
- Acuerdo bilateral de Hermandad Centroamericana entre Alcaldes de Aramecina, Honduras y Concepción de Oriente, El Salvador, 30 de abril 2008.
- Proyecto de decreto para declarar la

cuenca del río Goascorán como reserva natural y zona recarga hídrica, 3 de junio del 2008.

- Convenio de Cooperación Técnico Financiera entre Agencias de Desarrollo Económico Local del Dpto. de Morazán en El Salvador y de Valle en Honduras, 3 de julio de 2007.
- Declaración Presidencial de Managua entre presidentes de Honduras, El Salvador y Nicaragua, para convertir la Región del Golfo de Fonseca en Zona de Paz y Desarrollo Sostenible, 4 de octubre 2007.

En cuanto a cómo construir una PEM, UNESCO (2009, p. 18), establece 10 pasos a seguir para estos procesos:

1. Identificación de la necesidad y determinación de la autoridad.

Identificación de la necesidad y determinación de la autoridad. La necesidad es clara y puede justificarse como un mecanismo de adaptación y resiliencia climática, con enfoque desde la cuenca hasta la costa. Las instituciones involucradas serían varias por parte de ambos países. Las instituciones referentes que liderarían el

proceso serían las 29 municipalidades/ distritos de ambos Estados. En el caso de Honduras, estarían la Secretaría de Gobernación y Justicia, así como la Secretaría de Agricultura a través de la Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA). Para El Salvador, se contarían con el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, el Ministerio de Gobernación a través de la Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, y el Ministerio de Agricultura a través del Centro de Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA).

- 2. Obtención de financiación económica apropiada.** Las formas de financiamiento pueden ser de fondos de cooperación o fondos del presupuesto general de la nación. Actualmente existen fondos de cambio climático, proveniente de los convenios y acuerdos de ese tema del sistema de Naciones Unidas (ONU), que pudiera ser una opción. Cada opción tiene sus propios obstáculos, que pueden franquearse cuando hay voluntad política.
- 3. Organización del proceso a través de la pre-planificación.** Es un proceso de coordinación y acuerdos políticos

previos, en donde el tema de cambio climático y su impacto en la cuenca compartida Goascorán, se convierte en un eje unificador de esfuerzos e incluso de presupuestos. Anteriormente ya se han realizado trabajos de planificación de los territorios costeros por parte de cada Estado, por lo que ya existe un trabajo de pre planificación iniciado que bastaría integrar.

- 4. Organización de la participación de los actores.** Los trabajos de investigación pesquera y planificación del territorio realizados en la zona son un avance en el proceso de involucramiento de los actores para el inicio de la PEM. Habrá que reactivar alianzas o coordinaciones hechas con anterioridad en el marco del ordenamiento de la cuenca Goascorán.
- 5. Definición y análisis de las condiciones existentes.** Este trabajo de investigación es un aporte para establecer las condiciones de la parte baja de la cuenca.
- 6. Definición y análisis de las condiciones futuras.** Es una obligación política, legal y moral, que la variable de cambio climático sea considerada en las

condiciones futuras. Esta investigación aporta insumos sobre los escenarios al año 2090 en las variables de temperatura, días secos o sequía.

7. Redacción y aprobación del plan de gestión espacial. La información correspondiente a este numeral, así como al 8, 9 y 10, que corresponden a la implementación e imposición del plan de gestión espacial, la monitorización y evaluación de resultados y por último la adaptación del proceso de gestión espacial marina; corresponderían redactarlos en un futuro, una vez se hayan sistematizado y reactivado las bases de los pasos del 1 al 6.

Estos 10 pasos no son lineales. Por ejemplo, en el caso de los pasos 5 y 6, los análisis de las condiciones actuales y futuras pueden cambiar a medida que se identifica nueva información. Los actores también podrían cambiar, y en consecuencia, el tiempo podría alargarse debido a los reprocesamientos necesarios para actualizar y contextualizar a los nuevos actores. Es por ello que UNESCO recomienda que, como la PEM es un proceso dinámico, los planificadores deben estar dispuestos a

aceptar cambios a medida que evoluciona el proceso.

No cabe duda de que pensar en un proceso PEM requiere de muchos recursos y el cumplimiento de compromisos. Por ello, es común encontrar en Centroamérica que las instituciones competentes en la planificación del territorio prefieren no actuar. Es como si las posiciones encontradas sobre el cambio climático justificaran la impavidez y la inacción frente al clima. Al final se haga poco o mucho, nadie detendrá los cambios drásticos, o para decirlo en palabras de Palmar (2017, p. 6), retomado de Austin y McHug (2007):

“...un pasado la Tierra tuvo cambios drásticos en el nivel de los mares, así mismo, concluyeron que los polos se derriten a causa del calentamiento del planeta, y que para interpretar este calentamiento se necesita tomar muestras de los últimos 35 millones de años para así entender la historia de cómo respondió la Tierra ante los cambios producidos, tanto por la naturaleza como por el hombre.”

En este sentido, el no actuar también es una opción, pero, ¿será lo

que más conviene a los países del Istmo centroamericano?

¿Afectará el Cambio Climático al Golfo de Fonseca?

Angelo (2022, p. 4), en su texto *Efectos del Cambio Climático en Centroamérica*, afirma que el calentamiento de las aguas del Océano Pacífico, el cambio en los patrones de viento, el aumento de las temperaturas en los humedales costeros, sumado a los períodos de sequía propiciados por el Niño, Oscilación del Sur (ENOS), son variables que han aumentado los riesgos climáticos de la región pacífica del Istmo, que a la inversa del Caribe, el aumento de la temperatura del agua provoca más precipitaciones y una mayor incidencia de tormentas tropicales y ciclones, que a menudo provocan inundaciones repentinas y corrimientos de tierra.

El autor anterior informa que, en 2020, las inundaciones afectaron de manera asombrosa a más de la mitad de la población de Honduras. Algunas zonas de Centroamérica, como el Golfo de Fonseca, han demostrado ser más vulnerables ante

estos desafíos. La erosión, la desertificación y la deforestación han aumentado, afectando a las poblaciones que ocupan el Corredor Seco, una región de bosque tropical seco particularmente vulnerable a la sequía y las lluvias irregulares. Este corredor se extiende desde Costa Rica hasta el sur de México.

Si bien es cierto la aceptación del cambio climático, como un hecho real, sigue siendo un tema espinoso, donde algunos sectores sociales, científicos e incluso académicos se definen como escépticos o niegan rotundamente el cambio climático, la posición de la suscrita es la de que independientemente de cuál sea la causa del calentamiento global, sea histórico/natural de la tierra o por causas antrópicas, el efecto existe, y ello mandata un hacer para que los resultados que se produzcan afecten menos a las poblaciones ecosistémicas y humanas; se trata de una decisión, de un compromiso ético y estético, de actuar por sobre no hacer nada.

Partiendo del hecho de que el cambio climático se manifestará de diversas formas en el Istmo, para esta investigación se presentan dos variables de muchas con las

que se puede comprender la existencia del cambio climático: temperatura máxima y días secos, por ser dos factores que tienen fuerte repercusión en las poblaciones de los corredores costeros del istmo.

Escenarios de Cambio Climático para el Golfo de Fonseca

En este trabajo se han utilizado proyecciones climáticas futuras regionalizadas disponibles en el momento de comenzar la investigación, que provienen del visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica (en adelante el visor), del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), que integra en la plataforma CENTROCLIMA.ORG: modelos, variables, escenarios y meses para la predicción de las condiciones climáticas en seis países del Istmo (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá).

Los datos disponibles del visor de cambio climático, se nutre de dos fuentes: (i) proyecciones de la región basadas

en metodología estadística creada por el programa de EUROCLIMA+, durante el proyecto «Escenarios regionalizados para Centroamérica»; y (ii) proyecciones regionalizadas basadas en métodos dinámicos procedentes de la iniciativa CORDEX.

La cuenca del Río Goascorán se ubica en dos departamentos: La Unión en El Salvador y Valle en Honduras, las proyecciones seleccionadas del Visor han sido las siguientes:

1. Modelo Promedio CORDEX: que permite integrar de dos a 11 modelos sacando el promedio de todos. Su capacidad de integrar otros modelos depende del escenario de emisiones se está trabajando. En los escenarios más extremos, el modelo CORDEX puede combinar hasta 11 modelos.
2. Variables: (i) temperatura máxima de temperaturas máximas; y (ii) número de días secos.
3. Escenarios de emisiones: de los cuatro escenarios se decidió trabajar con el RCP 4.5, emisión de gases de efecto invernadero intermedias, para un futuro

solicitado ampliado de 2011-2090. Ello para poder establecer el posible cambio en el tiempo.

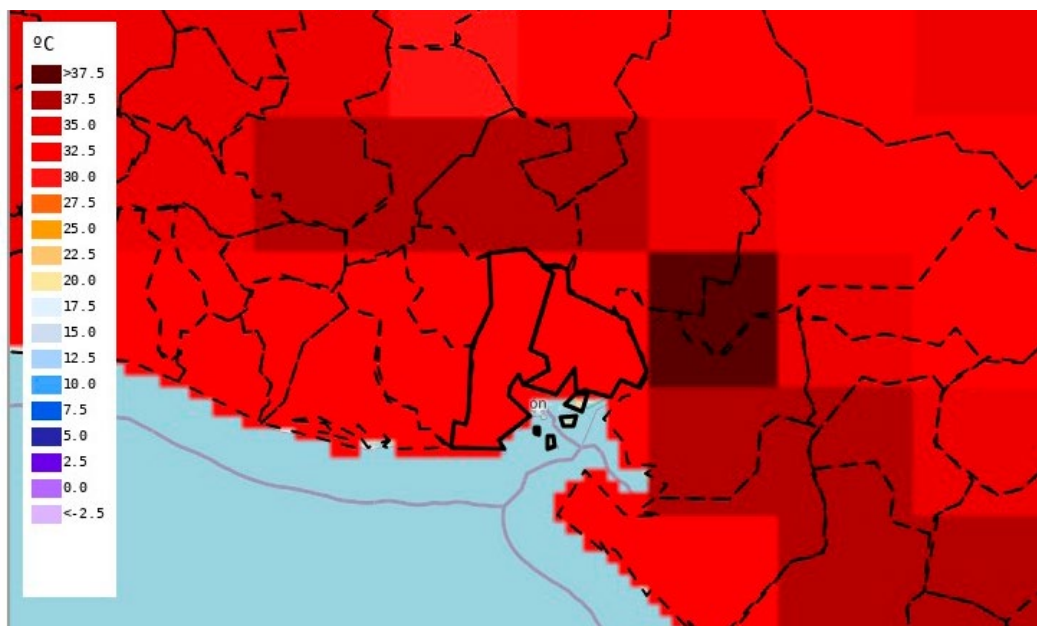
Cabe aclarar que, la utilización de datos de escenarios extremos o intermedios de cambio climático, es un insumo del paso seis de la PEM, con la que se puede argumentar e incidir en el ente tomador de decisión que quiera enrumbarse en esta quijotada, debe tenerse claro que mucho depende del cumplimiento de los compromisos de reducción de GEI, hecho por los países de mayor emisión.

Proyecciones de Temperaturas Máximas Extremas, RCP 4.5

El modelo intermedio CORDEX proyecta para un escenario de emisiones intermedias RCP 4.5, temperaturas máximas entre los 34.4 – 36.4 °C, en un período desde el año 2011 a 2090, para la región del Golfo de Fonseca, que incluye los departamentos de La Unión y Valle, lo que implica un cambio de 2 grados hacia el alza. En la Figura 4 puede apreciarse de mejor forma la colorimetría y su relación con la temperatura.

Figura 4

Mapa de cambios de temperaturas máximas extremas, en el área de la cuenca del Río Goascorán, para escenarios futuros 2011-2090



Nota. Adaptado del Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica, SICA, (2023). Visualícese los dos polígonos de los departamentos de La Unión (El Salvador), y Valle (Honduras), donde se encuentra la cuenca del Río Goascorán.

Obsérvese que el escenario intermedio, proyecta incremento de temperaturas que impactarán en el comportamiento del recurso hidrobiológico de los océanos, tal como lo reporta la Agencia Europea de Medio Ambiente (2018, p.1-2), donde se afirma que la mayor parte del calor producido por los GEI acaba almacenando en los océanos. Esto repercute en la temperatura y en la

circulación del agua. Este aumento causa grandes cambios bajo la superficie del agua. Por ejemplo, este mismo estudio refiere que, en Europa especies marinas como el bacalao, la caballa y el arenque del Mar del Norte, están migrando desde sus hábitats históricos en dirección al norte, en busca de aguas más frías, siguiendo su fuente de alimento: los copépodos. Estos cambios, incluida la migración de poblaciones de

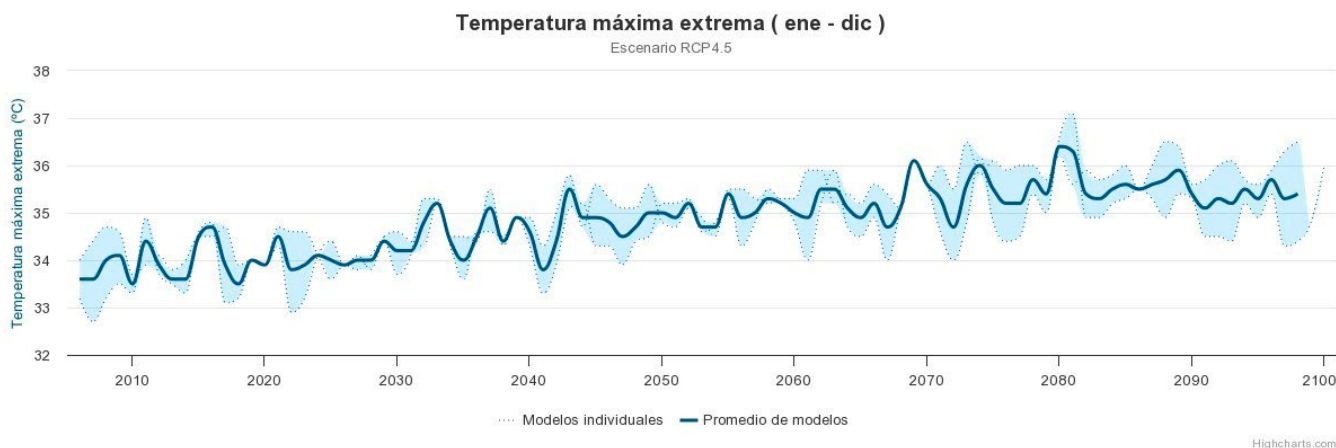
peces de interés comercial, pueden afectar claramente a los sectores económicos y las comunidades que dependen de la pesca.

migración de especies comerciales en el Golfo, y en consecuencia afectando los medios de vida de pescadores artesanales.

La Figura 5 confirma los aumentos de temperatura que está provocando la

Figura 5

Temperatura máxima extrema, en el área de la cuenca del Río Goascorán, para escenarios futuros 2011-2090



Nota. Adaptado del Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica, SICA, (2023), donde se visualizan los dos polígonos de los departamentos de La Unión (El Salvador), y Valle (Honduras), donde se encuentra la cuenca del Río Goascorán.

Proyecciones de Número de Días Secos, RCP 4.5

El modelo intermedio CORDEX proyecta para un escenario de emisiones intermedias RCP 4.5, alrededor de 240 a

300 días secos (menos de 1 milímetro de lluvia), en la zona de la cuenca Goascorán, sumado al incremento de temperatura representa una presión fuerte para los ecosistemas de marinos, que tendrían menor flujo de agua dulce. Esto impactará

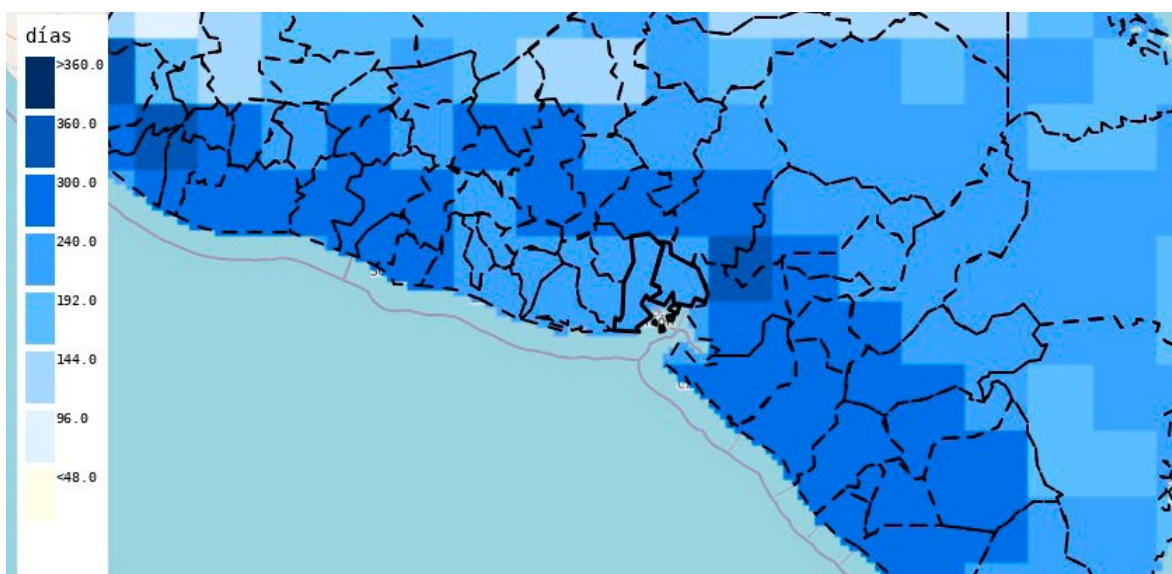
en las especies hidrobiológicas del sector, que pasarían aproximadamente entre ocho y diez meses por año, sin caudal necesario para el funcionamiento de cualquier ecosistema.

En la Figura 5 puede apreciarse de mejor forma el color celeste que representa

el dato ya comentado, y en el Gráfico 2, se confirma el aumento de días secos en una proyección de tiempo de 80 años, que podría sumar hasta 10 meses de días secos en un año.

Figura 6

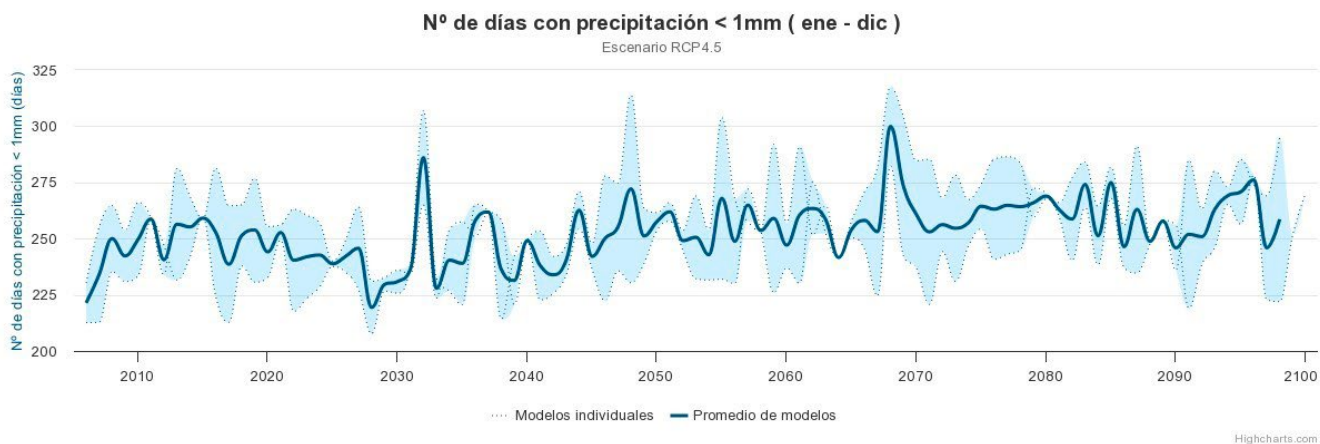
Mapa de número de días secos para el escenario futuro 2010-2090, en el área de la cuenca del Río Goascorán



Nota. Adaptado del Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica, (SICA, 2023), donde se visualizan los dos polígonos de los departamentos de La Unión (El Salvador), y Valle (Honduras), donde se encuentra la cuenca del Río Goascorán.

Figura 7

Número de días con precipitación menor a 1 milímetro, para escenarios futuros 2011-2090



Nota. Adaptado del Visor de Escenarios de Cambio Climático en Centroamérica, (SICA, 2023), donde se visualizan los dos polígonos de los departamentos de La Unión (El Salvador), y Valle (Honduras, donde se encuentra la cuenca del Río Goascorán.

Síntesis Conclusiva

La cuenca del Río Goascorán es una de las ocho cuencas que integra el Golfo de Fonseca; es una de las dos cuencas compartidas que su punto de cierre recae en aguas marinas interiores del Golfo. Se trata de un territorio binacional, compartido entre los países de El Salvador y Honduras.

La cuenca Goascorán cubre un área de 2,345 km², con un 52% en Honduras y un 48% en El Salvador. Alberga aproximadamente a 30,000 habitantes en

Honduras y a 145,000 en El Salvador. Por lo tanto, el uso planificado de los recursos costeros marinos, respetando el papel de la cuenca hídrica y considerando las necesidades de sus poblaciones, constituye una oportunidad para unificar intereses, políticas de planificación, usos del suelo continental y marino, así como también para categorizar y ordenar las actividades permitidas en la zona. Además, se busca lograr una integración armoniosa de la normativa ambiental, territorial y urbanística.

Los instrumentos de planificación o los estudios de ordenamiento del territorio

del Golfo de Fonseca fraccionan el suelo continental de la plataforma marina. La PEM es un proceso público que analiza y asigna una distribución espacial y temporal de las actividades humanas con el enfoque de cuenca/costa, integrando la plataforma marina de los territorios de los Estados involucrados. Esto impregna de “diálogo” y coherencia lo que se planifica en la cuenca alta, media y baja del territorio, así como en la plataforma marina.

El reto de una cuenca binacional como la del Río Goascorán, es que no existe una división limítrofe oficial consensuada por ambos Estados. Esta condición no debería de obstaculizar los esfuerzos de adaptación y resiliencia frente al cambio climático. Ambos países han firmado compromisos internacionales originados por los distintos organismos internacionales de cambio climático. Si la sentencia de la Haya estableció que, el Golfo de Fonseca es una bahía de recursos compartidos, la aún no definición de los límites legales debe ser una oportunidad para crear acuerdos que beneficien a la población de ambos Estados. Existe un marco habilitador hídrico y territorial que se los permite.

La población de pescadores domésticos y artesanales del Golfo de Fonseca, es vulnerable y está percibiendo los embates del cambio climático que afecta su actividad económica. Esto convierte en urgente la ejecución del paso seis de la PEM, relacionado a la definición y análisis de las condiciones futuras. Conviene para incorporar las variables de cambio climático y mejorar la proyección y planificación espacial de una fracción del espacio vulnerable al cambio climático, llamado Centroamérica.

Las variables de cambio climático, seleccionadas en este texto para un ejercicio predictivo sobre la cuenca del Río Goascorán: temperaturas máximas extremas y días secos, advierten una situación de riesgo futuro importante, pese a que el escenario climático proyectado fue solo el de emisiones intermedias. Se trata de un aumento de entre 1 y 2 grados de temperatura en la cuenca del Río Goascorán y del Golfo de Fonseca en General, lo que ya ha pronosticado cambios aún más difíciles en los medios de vida de las personas. Si a lo anterior se le suma la concentración de hasta 300 días secos (10 meses en el año), los pronósticos no son

alentadores; más bien son de urgencia y debería motivar a actuar a los tomadores de decisión de El Salvador y Honduras.

Las predicciones basadas en las variables de temperaturas máximas extremas y días secos, permite predecir que la «vaca» compartida del Río

Goascorán, llegará a un momento en que caerá desplomada, sin vida. Esto no debería permitirse, la PEM puede ser un instrumento, que, con la voluntad política de los tomadores de decisión de los Estados, puede impedir la muerte de la vaca.

Referencias

- Agencia suiza para el desarrollo y la cooperación (COSUDE). Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente de la República de Honduras (2021). *Programa de gestión comunitaria de cuencas-nuestra cuenca Goascorán (pgcc-ncg) - fase ii: plan de acción hídrica de la cuenca del río Goascorán.*
- Aldana-Mazorra O. y Hernández-Zanuy A. (2016). *La Planificación Espacial Marina: marco operativo para conservar la diversidad biológica marina y promover el uso sostenible del potencial económico de los recursos marinos en el Caribe.* Instituto de Oceanología, La Habana. 15 pp. <http://www.cariberosos.org>. ISBN 978-959-298-036-5.
- Angelo, P.J. (2022). *The effects of climate change in Central America: Prospects for Internal Disorder, Human Mobility, and Interstate Tensions.* [Informe de investigación]. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/resrep43437.4>
- Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) (2019). *Plan Maestro de Proyectos de Inversión y Desarrollo Económico de Carácter Trinacional para el Golfo de Fonseca.*
- Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca (CODDEFFAGOLF). (2014). *Artes de pesca en el Golfo de Fonseca.*

- Commoner, B. (1978). *El círculo que se cierra*. Plaza y Janés. Traducción del inglés de J. Ferrer Aleu.
- Decreto N° 180-2003. [Con fuerza de ley]. *Ley de ordenamiento territorial de Honduras*. Artículo N° 01. 30 de diciembre 2003. La Gaceta N° 30.277.
- Decreto N° 181-2009. [Con fuerza de ley]. *Ley general de aguas Honduras. Artículo N°11*. 14 de diciembre de 2009. La Gaceta N° 32.088.
- Decreto N° 253- 2022. [Con fuerza de ley]. *Ley general de recursos hídricos El Salvador*. 12 de enero de 2022. D.O N° 8. Tomo N° 434.
- Decreto N° 644-2011. [Con fuerza de ley]. *Ley de ordenamiento territorial de El Salvador*. Artículo N° 1. 28 de Julio 2011. D.O 143. Tomo 392.
- División de Administración y Ordenación Pesquera y Acuícola, Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, MAG, (2019). *Listado de autorizaciones de pesca artesanal*. Sistema de Registro Nacional de Pesca y Acuicultura.
- Ehler, Charles y Fanny Douvere. (2013). *Planificación espacial marina: una guía paso a paso hacia la Gestión Ecosistémica*. Comisión Oceanográfica Intergubernamental y el Programa del Hombre y la Biosfera. COI manuales y guías n.º 53. UNESCO.
- European Environment Agency (EEA). (29 de agosto de 2023). *El cambio climático y el agua: océanos más cálidos, inundaciones y sequías*. European Environment Agency. Recuperado el 14 de octubre de 2023. <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2018-el-agua-es-vida/articulos/el-cambio-climatico-y-el>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2014). *Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica*. Panamá. <http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj> <https://www.fao.org/3/i3757s/i3757s.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)].

Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Maier, L. M. Grupo Gestor Binacional Cuenca del Río Goascorán (GGBCG, s.f.). *Cuencas transfronterizas en Centroamérica*. [Diapositiva].

Maier, L.; Porras, N.; Córdoba, R.; MacQuarrie, P.; Welling, R. (2016). *La Cuenca del Río Goascorán: Honduras y El Salvador*. San José, Costa Rica: UICN, 12 pp.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015). Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, 25 a 27 de septiembre de 2015, Nueva York. Recuperado el 2 de abril de 2023: <https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2015>.

Palmar, E. (2016). *El cambio climático, ¿ficción o realidad?... una percepción desde la comunidad internacional*. Revista Geográfica Venezolana, 58(1), 198-213. Universidad de los Andes.

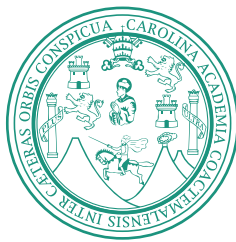
Taller FAO/Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur Oriental (COPAS), Universidad de Concepción. (2011). *Cambio climático, pesca y acuicultura en América Latina: Potenciales impactos y desafíos para la adaptación*. 5-7 de octubre de 2011, Concepción, Chile.

Vega García H. (2011). Centroamérica: Un territorio vulnerable con sociedades frágiles. Reflexiones sobre el cambio climático y su relación con el desplazamiento humano. *Revista Ístmica. Migración, cambio sociocultural y nuevas identidades en Centroamérica* (14), 69-88. [/https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/istmica/article/view/5332](https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/istmica/article/view/5332)

Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU). (2016). *Estructuración del sistema de ciudades y asentamientos humanos para la franja costero-marina de El Salvador*. https://issuu.com/vmvdue/docs/sistema_de_ciudades_y_asentamientos

Las figuras han sido creadas a través de:

- 1- <https://www.maxar.com/products/imagery-basemaps>
- 2- <https://www.airbus.com/en/space/earth-observation/satellite-imagery>
- 3- <https://www.openstreetmap.org/#map=7/15.295/-88.868>
- 4- <https://www.cnr.gob.sv/servicios/instituto-geografico-y-del-catastro-nacional/>
- 5- <https://centroclima.org/escenarios-cambio-climatico/> (Visor de escenarios climáticos. SICA)



REVISTA
Análisis de
la
REALIDAD NACIONAL



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



IPNUSAC

