



PROGRAMA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE EL ARENAL, JALISCO.

Directorio

Jorge Martín Camarena Baltazar

Presidente Municipal, Ayuntamiento de El Arenal

Alejandro Ocampo Aldana

Síndico Municipal

Enrique Alfaro Ramírez

Gobernador del Estado de Jalisco

Juan Enrique Ibarra Pedroza

Secretario General

Sergio Humberto Graf Montero

Secretario Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
(SEMADET)

Christian Brígido Rivera Ibarra

Director General, Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Región
Valles

Israel Alexander Hermosillo López

Coordinador Planeación, Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la
Región Valles

Contenido

Directorio	1
Acrónimos	8
Unidades	12
Mensaje del Presidente Municipal.....	13
Visión y Misión	14
<i>Visión.....</i>	<i>14</i>
<i>Misión</i>	<i>15</i>
Agradecimientos	16
Resumen Ejecutivo	18
Introducción	21
<i>Proceso de elaboración del PMCC</i>	<i>22</i>
<i>Descripción del Programa Municipal de Cambio Climático.....</i>	<i>23</i>
<i>Esquemas de participación para el PMCC</i>	<i>24</i>
<i> Identificación de actores claves y capacidades técnicas.....</i>	<i>24</i>
Antecedentes	29
<i>Situación actual del Municipio de El Arenal</i>	<i>29</i>
<i> Aspectos sociales</i>	<i>29</i>
<i> Aspectos medioambientales</i>	<i>32</i>
<i>Marco Jurídico.....</i>	<i>34</i>
<i> Legislación Municipal</i>	<i>34</i>
<i>Instrumentos de política pública.....</i>	<i>36</i>
<i> Alineación del PMCC con los instrumentos de planeación</i>	<i>42</i>
Diagnóstico del Municipio de El Arenal	43
<i>Mitigación</i>	<i>43</i>
<i> Inventario de emisiones</i>	<i>43</i>
<i> Sector AFOLU.....</i>	<i>50</i>
<i> Sector Energía.....</i>	<i>51</i>
<i> Sector Residuos.....</i>	<i>52</i>
<i> Sector IPPU</i>	<i>53</i>

<i>Adaptación</i>	54
<i>Análisis de los riesgos priorizados.</i>	54
<i>Capacidad de adaptación</i>	63
<i>Comunicación y Educación</i>	65
Medidas	68
<i>Medidas de Mitigación</i>	72
<i>Evaluación de las emisiones de GEI del municipio</i>	72
<i>Medidas identificadas</i>	74
<i>Medidas priorizadas</i>	75
<i>Medidas a implementarse</i>	76
<i>Análisis de costo efectividad mitigación</i>	84
<i>Adaptación</i>	86
<i>Medidas identificadas</i>	88
<i>Medidas priorizadas</i>	92
<i>Medidas a implementarse</i>	93
<i>Análisis de costo efectividad adaptación</i>	98
<i>Comunicación y Educación</i>	100
<i>Medidas identificadas</i>	100
<i>Medidas priorizadas</i>	101
<i>Medidas a implementarse</i>	101
Sistemas de Seguimiento	104
<i>Sistema de Medición Reporte y Verificación</i>	104
<i>Medición</i>	104
<i>Reporte</i>	106
<i>Verificación</i>	107
<i>Sistema Monitoreo y Evaluación</i>	107
<i>Herramienta para el MRV y M&E de las medidas</i>	108
Financiamiento	110
Siguientes pasos para la actualización y mejora	116
<i>Medidas adicionales que debe de considerar el municipio</i>	117
<i>Mitigación</i>	117
<i>Adaptación</i>	118
<i>Comunicación y educación</i>	119
Referencias	120

Glosario	129
Anexos 1: Inventario de GEI desagregado	133
Anexo 2: Medidas de mitigación	141
<i>Medidas validadas: mediano y largo plazo</i>	<i>141</i>
Anexo 3: Medidas de adaptación	147
<i>Medidas validadas: mediano y largo plazo</i>	<i>147</i>
Anexo 4: Medidas de comunicación y educación	155
<i>Medidas validadas: mediano y largo plazo</i>	<i>155</i>
Anexo 5: Primeros pasos para la implementación	164
<i>Coordinación para implementar el PMCC El Arenal.....</i>	<i>164</i>
<i>Etapas para la implementación</i>	<i>165</i>
<i> Medidas de mitigación.....</i>	<i>165</i>
<i> Medidas de adaptación.....</i>	<i>166</i>
<i> Medidas de comunicación y educación</i>	<i>168</i>
Anexo 6: Estrategia de comunicación	173
<i>Temas y medios de comunicación.....</i>	<i>173</i>
<i>Contenido para Campaña de comunicación</i>	<i>174</i>
<i>Materiales de difusión sobre el cambio climático</i>	<i>177</i>

Tablas

Tabla 1 Mapeo de actores y su nivel de influencia en el PMCC.....	27
Tabla 2. Principales instrumentos de política pública que sustentan el PMCC de El Arenal	37
Tabla 3. Definición de los límites	43
Tabla 4. Principales elementos del PMCC	44
Tabla 5. Resultados integrados de las emisiones de GEI	48
Tabla 6. Desagregación de emisiones por sector	49
Tabla 7. Grados de probabilidad por municipio ajustados con cambio climático.....	54
Tabla 8. Priorización de Riesgos	55
Tabla 9. Capacidades de las instancias municipales	64
Tabla 10. Iniciativas estatales en materia de educación ambiental.....	66
Tabla 11. Medidas identificadas para el municipio.....	70
Tabla 12. Características que deben tener las medidas de mitigación..	74
Tabla 13. Medidas de mitigación identificadas para el municipio de El Arenal	75
Tabla 14. Validación y priorización de medidas de mitigación	76
Tabla 15. Medidas de adaptación identificadas para el municipio de El Arenal	90
Tabla 16. Medidas de adaptación validadas y priorizadas para el municipio de El Arenal.....	92
Tabla 17. Estimación económica de las medidas de adaptación.....	98
Tabla 18. Medidas de comunicación y educación identificadas para el municipio de El Arenal.....	100
Tabla 19. Medidas de comunicación y educación validadas y priorizadas para el municipio de El Arenal.....	101
Tabla 20. Fuentes de financiamiento para cada una de las medidas identificadas y priorizadas del PMCC El Arenal	111
Tabla 21. Algunos instrumentos fiscales para incrementar la recaudación en términos de cambio climático.	113
Tabla 22. Medidas de mitigación identificadas.....	117
Tabla 23. Medidas de adaptación identificadas	118
Tabla 24. Medidas de comunicación y educación identificadas.....	119
Tabla 25. Contenido para Campaña de comunicación, según el medio	174
Tabla 26. Posters para el municipio de El Arenal	177

Figuras

Figura 1. Pasos requeridos para elaborar un PMCC	22
Figura 2 Mapeo de actores clave	25
Figura 3. Marco legal de Cambio Climático	34
Figura 4. Emisiones totales de GEI del inventario del municipio de El Arenal de 2016 desagregado por sector.....	46
Figura 5. Balance de emisiones de GEI del inventario del municipio de El Arenal de 2016 desagregadas por flujo fuente (t CO ₂ e)	47
Figura 6. Caracterización del municipio.....	54
Figura 7. Riesgo de sequías las actividades agrícolas	56
Figura 8. Riesgo de ola de calor en la población	57
Figura 9. Riesgo de inundación en la población	58
Figura 10. Riesgo de inundación en las viviendas	58
Figura 11. Riesgo de inundación en carreteras.....	59
Figura 12. Riesgo de inundación en las operaciones de transporte.....	59
Figura 13. Riesgo de inundación en centros sanitarios.....	60
Figura 14. Riesgo de inundación en los centros educativos.....	60
Figura 15. Riesgo de deslizamientos en la población	61
Figura 16. Riesgo de deslizamientos en Carreteras	61
Figura 17. Riesgo de deslizamiento en operaciones de transporte	62
Figura 18. Análisis de riesgos climáticos en función de la exposición, vulnerabilidad y amenaza	63
Figura 19. Elementos por considerar para la selección de medidas	69
Figura 20. Pasos para la selección de medidas de mitigación, adaptación y comunicación	69
Figura 21. Elementos para la evaluación de las emisiones de GEI.....	73
Figura 22. Principales emisiones de GEI en 2016.....	73
Figura 23. Elementos para la identificación y diseño de medidas de adaptación	74
Figura 24. Curvas de abatimiento para las medidas priorizadas	85
Figura 25. Proceso de adaptación al cambio climático	86
Figura 26. Elementos para la evaluación de la vulnerabilidad.....	87
Figura 27. Relación de impactos de los riesgos climáticos con los sectores y receptores.....	87
Figura 28. Elementos para la identificación y diseño de medidas de adaptación	88
Figura 29. Características deseables de las medidas de adaptación al cambio climático	89
Figura 30. Principales fuentes de financiamiento	110

Figura 31. Organigrama de áreas municipales involucradas..... 165

Figura 32. Elementos para la implementación de las medidas de mitigación..... 165

Figura 33. Elementos para la implementación de las medidas de adaptación 167

Acrónimos

AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
AFOLU	Agropecuaria, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (por sus siglas en inglés)
APF	Administración Pública Federal
AR5	Quinto Informe de Evaluación IPCC (por sus siglas en inglés)
ARM	Aguas Residuales Municipales
BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
C40	Grupo de Liderazgo Climático de Ciudades (por sus siglas en inglés)
CCA	Centro de Ciencias de la Atmósfera
CCVC	Contaminantes Climáticos de Vida Corta
CEA	Comisión Estatal del Agua
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CH₃CL₂F₃	Diclorotrifluoretano
CH₄	Metano
CHCIF2	Clorodifluorometano
CICC	Comisión Interinstitucional de Acción ante el Cambio Climático
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
Climate ADAPT	Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
CMIP5	Modelo Acoplado Fase 5 (por sus siglas en inglés)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNRM	Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas (por sus siglas en inglés)
CNRM-CM5	Modelo de Sistema Terrestre
CO₂	Bióxido de carbono
CO₂e	Bióxido de carbono equivalente
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
COP	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CP	Colegio de Posgraduados

DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FAO	Programa de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEMEX	Fenómenos Meteorológicos Extremos
FEPAJ	Fondo Estatal de Protección al Ambiente del Estado de Jalisco
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica
FIRA	Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
FOD	Descomposición de primer orden (por sus siglas en inglés)
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
FONAGA	Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural
FONATUR	Fondo Nacional de Fomento al Turismo
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIS	Sistemas de Información Geográfica (por sus siglas en inglés)
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación (por sus siglas en alemán)
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GPC	Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (por sus siglas en inglés)
GyCEI	Gases y Compuesto de Efecto Invernadero
ICLEI	Gobiernos Locales para la Sustentabilidad (por sus siglas en inglés)
IDOM	Firma consultora IDOM Ingeniería S.A. de C.V.
IEA	Agencia Internacional de Energía (por sus siglas en inglés)
IEEG	Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco
IEGEI	Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
INDC	Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (por sus siglas en inglés)
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés)

IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos (por siglas en inglés)
ISO	Organización Internacional de Estandarización (por sus siglas en inglés)
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (por sus siglas en inglés)
JIMAV	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Valles
KfW	Banco de Desarrollo del Estado de la República Federal de Alemania (por sus siglas en alemán)
Km²	Kilómetros cuadrados
LACCEJ	Ley de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco
LAIF	Instrumento para Inversiones en América Latina
LGCC	Ley General de Cambio Climático
MCG	Modelos de Circulación General
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
M&E	Monitoreo y Evaluación
N₂O	Óxido nitroso
NAFIN	Nacional Financiera
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional (por sus siglas en inglés)
NF₃	Trifluoruro de nitrógeno
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenibles
OEIDRUS	Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Jalisco
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ONU Hábitat	Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PCG	Potencial de Calentamiento Global
PCI	Potencial de Calentamiento Inferior
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PMCC	Programa Municipal de Cambio Climático
PNT	Portal Nacional de Transparencia
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PRCC	Programa Regional de Cambio Climático
PRESEMEH	Proyecto de Eficiencia y Sustentabilidad Energética en Municipios, Escuelas y Hospitales
PROMAGUA	Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua

PRORESOL	Programa de Residuos Sólidos
PROTRAM	Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
RCP 4.5	Trayectorias de Concentración Representativas 4.5 (por sus siglas en inglés)
RCP 8.5	Trayectorias de Concentración Representativas 8.5 (por sus siglas en inglés)
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SADER Estatal	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Estado de Jalisco
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SC	Secretaría de Cultura del Estado de Jalisco
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEJ	Secretaría de Educación Jalisco
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SERS	Informes Especiales sobre Escenarios de Emisión (por sus siglas en inglés)
SF₆	Hexafloruro de azufre
SINA	Sistema Nacional de Información del Agua
SIOP	Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas
SMN	Sistema Meteorológico Nacional
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNEP FI	Iniciativa Financiera del Programa de las Naciones Unidas
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WRI	Instituto de Recursos Mundiales (por sus siglas en inglés)

Unidades

Unidades	
°C	Grados Celsius
Gg	Giga gramos
Ha	Hectáreas
Km	Kilómetros
Km²	Kilómetros cuadrados
Lt	Litros
m³	Metros cúbicos
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
t	Toneladas

Mensaje del Presidente Municipal

El municipio de El Arenal tiene un firme compromiso de posicionarse como uno de los municipios con mayor responsabilidad y actuación con la población para enfrentar las consecuencias del cambio climático. Buscando que, cada una de las acciones se lleven a cabo en el municipio se focalicen en impulsar y mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales de los habitantes de El Arenal. Por lo tanto, un primer paso es la elaboración de este Programa Municipal de Cambio Climático.

Para poder enfrentar los desafíos que el cambio climático presenta a la sociedad es necesario conocer la situación actual que tiene el Municipio por lo que, en conjunto con la Junta Intermunicipal para la Gestión Integral del Medio Ambiente de la Región Valles (JIMAV) y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) de Jalisco se ha desarrollado este Programa Municipal de Cambio Climático del Municipio de El Arenal que está integrado por el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, la identificación de riesgos y vulnerabilidad al cambio climático, así como las medidas de mitigación, adaptación, comunicación y educación que se han priorizado para la implementación en el corto, mediano y largo plazo, esto en cumplimiento con las Leyes General y Estatal de Cambio Climático.

El Programa Municipal de Cambio Climático, nos permite tener información actualizada y de alta calidad que coadyuvarán en el desarrollo, generación e implementación de iniciativas sobre las mejores y más urgentes acciones a desarrollar para adaptarnos y mitigar nuestro impacto al cambio climático, a través de acciones de preservación del ambiente, mejora del desempeño energético y cuidado de la atmósfera como recurso vital de nuestro territorio; sin comprometer nuestro crecimiento económico y el de la región.

A partir de aquí se reafirma el compromiso por desarrollar las estrategias necesarias que encaminen la implementación del Programa Municipal de Cambio Climático de nuestro Municipio a partir de la construcción de redes de actores clave y esquemas innovadores en nuestras formas de producción y consumo de bienes y servicios, considerando las variables que impone hoy en día el cambio climático a nivel local, regional y global. Hago votos porque este programa de corto, mediano y largo plazos alcance su meta y contribuya positivamente a este propósito.

Jose Martín Camarena Baltazar

Presidente Municipal

Visión y Misión

Visión

El municipio de el Arenal reconoce que el cambio climático existe, y que está afectando a la población del municipio en sus actividades económicas, por lo tanto, a partir de la elaboración de este Programa Municipal de Cambio Climático (PMCC) nos comprometemos a tomar acciones para poder mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y realizar acciones para adaptarnos al cambio climático de tal forma que nuestra población no se vea afectada en su bienestar.

Con base en el diagnóstico de las emisiones de GEI, y el potencial de reducción de las acciones de mitigación el Municipio de El Arenal, se compromete a reducir para el 2030 sus emisiones de GEI un diez por ciento, con respecto al 2016, así como aumentar las capacidades adaptativas y de resiliencia de los habitantes del municipio, tomando como base las siguientes medidas de mitigación priorizadas:

- Sustitución de luminarias por luminarias LED en el alumbrado público
- Instalación de paneles solares
- Gestión integrada de incendios

Las medidas de adaptación que contempla el PMCC están orientadas a reducir los riesgos climáticos relacionados con: inundaciones, deslizamientos, sequias y olas de calor. Específicamente se han priorizado:

- Fomentar un programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas.
- Implementar el Programa de Ordenamiento Territorial del municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población.

Adicionalmente reconociendo la importancia que tiene que este PMCC sea difundido y conocido por todos los habitantes del municipio se incluye la siguiente medida:

- Divulgar el Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal.

Con base en lo anterior el Municipio de El Arenal tiene la intención de disminuir la emisión de los contaminantes a la atmosfera, aumentar la capacidad de adaptación de la población a los efectos que provoca el

cambio climático a través de acciones incluyentes y la puesta en marcha de este PMCC.

Misión

Enmarcada en una política responsable, nuestra gestión municipal a través de este PMCC responde a los principios de eficiencia, transparencia y responsabilidad generando valor para nuestra población. Identificar, cuantificar y evaluar las variables ambientales que están teniendo impacto en el cambio climático para concienciar a la población en la optimización del uso de los recursos naturales.

El PMCC busca proporcionar a la población del municipio las herramientas necesarias para implementar las acciones que permitan mitigar y adaptarse al cambio climático, esto a partir de la puesta en marcha y seguimiento de las acciones de mitigación planteadas en este documento.

La **misión** del municipio reconoce que, para cumplir con las metas de adaptación y mitigación al cambio climático, es necesaria la participación en el PMCC de todos los sectores prioritarios de la población. Para lograr el involucramiento integral de todos los sectores sociales, se desarrollarán actividades de sensibilización, empoderamiento y consulta en el marco de una estrategia de comunicación municipal.

Agradecimientos

La elaboración de este Programa Municipal ha sido posible gracias al liderazgo de la Administración Pública de El Arenal encabezada por el Presidente Municipal, quien designó al Oficial Mayor, Director de Ecología y Director de Desarrollo Agropecuario como principales responsables.

La elaboración de este documento fue financiado con recursos presupuestales del gobierno del Estado de Jalisco, a través del convenio SEMADET/DG/CGGTCC/079/2019 firmado entre la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Valles (JIMAV), quien por medio de proceso de Licitación Pública Nacional (LPN) contrató a la firma consultora IDOM Ingeniería S.A. de C.V., responsable técnico de la elaboración de este documento.

Se agradece la valiosa participación de los miembros de la Administración Pública Municipal de El Arenal, quienes directa e indirectamente han aportado importantes elementos para la construcción de este documento.

Agradecemos también a cada uno de los asistentes a las diferentes reuniones virtuales que se realizaron durante la contingencia sanitaria debida al COVID-19. Donde se abordaron temas como presentación del PMCC, sensibilización y capacitación; sus aportes e interés permitieron que este documento tenga bases sólidas para implementar acciones de mitigación, adaptación, comunicación y educación en el municipio.

Por último, agradecemos al equipo consultor de IDOM Ingeniería S.A de C.V por su compromiso y calidad en el desarrollo del Programa Municipal de Cambio Climático del Municipio de El Arenal, así como durante la impartición de los talleres.

Participantes

Municipio de El Arenal (2021-2024)

- Jorge Martín Camarena Baltazar – Presidente Municipal
- Mario González de la Torre -Director de Ecología
- Rosa María Plascencia Cortés - Directora de Desarrollo Rural

Municipio de El Arenal (2018-2021)

- Ing. Jorge Abel Hermosillo Pulido – Presidente Municipal
- C. Salvador Ledezma Padilla-Oficial Mayor
- C. Fidel Ponce Velázquez -Director de Ecología
- Lic. Mayra Guadalupe Ortega Blanco-Directora de Desarrollo Agropecuario

Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)

- M.C. Arturo Javier Palero Castro – Director de Gestión Transversal ante el Cambio Climático

Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Valles (JIMAV)

- M. C. Christian Brígido Rivera Ibarra - Director General
- Mtro. Vicente Rodríguez Tello - Coordinador Administrativo
- M. C. Alexander Hermosillo - Coordinador de Planeación
- Lic. Carolina Rubio Pérez - Jefa de Proyectos

Consultores de la firma Idom Ingeniería S.A de C.V.

- Dra. Zuelclady MF. Araujo Gutiérrez
- Lic. Jorge Antonio Arcos Rangel
- Mtra. Diana Verónica Noriega Navarrete
- Ing. Ángeles Yesenia Mora Molina
- Mtra. Amaia de Vega Gómez
- Mtra. Natalia González Carabias
- Mtro. Jose Ramírez García
- Ing. Marina Berenice García Muñiz
- Mtra. Ana Teresa Ortega Minakata
- Ing. Brenda Liliana Fernández Villarreal
- Ing. Ricardo Alonso Trejo Ruiz
- Lic. Mauricio Ramírez Rodríguez

Resumen Ejecutivo

El municipio de El Arenal comprometido con el medio ambiente y el combate al cambio climático elabora este primer Programa Municipal de Cambio Climático donde parte de un diagnóstico de su situación actual sobre las emisiones de GEI y sobre su vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático, el cual sienta las bases para poder desarrollar medidas de mitigación, adaptación, comunicación y educación que permitan tanto a las autoridades municipales, como a la población, los productores y empresarios locales tomar acciones que permitan fortalecer el crecimiento económico del municipio bajo una estrategia baja en emisiones y con resiliencia ante el cambio climático.

Una vez que se identificaron las medidas para cada uno de los componentes se procedió a diseñar, validar y priorizar las medidas que se presentan en este PMCC. Estas medidas estarán reforzadas a través de un sistema MRV (para mitigación) y un sistema M&E (para adaptación y comunicación y educación).

La situación del municipio con respecto a las emisiones de GEI nos coloca como un municipio con alto potencial para reducir sus emisiones, teniendo 7.2 toneladas de CO₂ equivalente *per cápita*. Estas emisiones son producidas principalmente por los sectores: AFOLU (47.08 por ciento), energía de fuentes móviles (32.47 por ciento), energía de fuentes estacionarias (15.35 por ciento) y residuos (3.18 por ciento).

Esta identificación de los principales sectores emisores nos ha permitido diseñar una serie de medidas que van a poder combatir el cambio climático a través de la reducción de emisiones. Hemos identificado seis medidas que pueden ser implementadas en el municipio en el corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, priorizaremos los esfuerzos en tres medidas:

- M1. Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público.
- M2. Instalación de paneles solares en los edificios públicos municipales.
- M3. Gestión Integral de Incendios.

El diagnóstico de vulnerabilidad y riesgos destaca que en este municipio las amenazas: sequía, olas de calor, inundaciones y deslizamientos, presentan un nivel de riesgo alto y muy alto. Las sequías presentan consecuencias principalmente en las actividades agrícolas teniendo un

impacto en los cultivos de mayor importancia económica: maíz, caña de azúcar y agave. Las olas de calor afectan a la población esencialmente de la cabecera municipal donde se concentra el 66.2% con relación a la población total del municipio, en tanto que las inundaciones y deslizamientos afectan mayormente a la población, viviendas e infraestructura de comunicación terrestre.

Durante la elaboración de este PMCC se identificaron 6 medidas de adaptación: 1 para el riesgo de sequías, 1 para el riesgo de olas de calor y 4 para el riesgo de inundaciones, las cuales se validaron y priorizaron con base en la escala del 1 al 5, siendo las de número 5 las implementadas en el corto plazo, las de números 4 y 3 se implementarán en el mediano plazo, y aquellas con números 2 y 1 son aquellas que se implementarán en el largo plazo.

Derivado de las sesiones de trabajo, las medidas priorizadas en el corto plazo corresponden a los riesgos de ola de calor e inundación, para los cuales las medidas son:

- A1. Desarrollo de un Programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas.
- A2. Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población.

La Estrategia de Comunicación, por tanto, responde a la necesidad de facilitar la implementación del PMCC de El Arenal, a partir de establecer acciones concretas, adecuadas y efectivas de comunicación entre los pobladores del municipio de El Arenal, el sector privado, la sociedad civil y todos aquellos actores cuya participación resulte relevante para la implementación de las medidas de mitigación y adaptación que lo conforman.

A través de la socialización de qué es el cambio climático, sus causas e impactos sobre el territorio de El Arenal y por tanto, sobre todos los que en éste se encuentren, se busca crear una mayor consciencia en la población sobre cómo sus actividades cotidianas contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero, y cómo un cambio en sus hábitos puede coadyuvar a la reducción de estos gases y la participación activa para reducir el riesgo por eventos meteorológicos extremos pueda reducir su vulnerabilidad y aumentar su resiliencia.

Para su implementación en el corto plazo se han priorizado para su atención una medida de Comunicación y Educación relevante para el municipio, a través de la cual se busca, por un lado, informar a la población en general sobre las acciones a seguir en caso de una emergencia derivada del clima y, por otro lado, impactar sobre uno de los sectores productivos de mayor relevancia para El Arenal. Esta medida es:

- C1. Divulgación en el Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal.

Introducción

El Programa Municipal de Cambio Climático del Municipio de El Arenal es un instrumento de política pública que define el desarrollo de acciones prioritarias de mitigación de Gases de Efecto Invernadero, de adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos, así como las medidas convenientes de comunicación y educación, que propician el fortalecimiento de las capacidades locales para la socialización y empoderamiento del programa. Asimismo, este documento define los actores relevantes a nivel local, municipal y estatal que impulsan acciones para el seguimiento de la implementación de las medidas priorizadas, sus tiempos de ejecución y, orientación sobre las fuentes de financiamiento viables para su cumplimiento.

Las directrices del PMCC del Municipio de El Arenal son:

- Alineación con los instrumentos normativos y de planeación en materia de cambio climático, medio ambiente y desarrollo a nivel municipal, estatal y federal.
- Sinergia entre la Administración Municipal, JIMAV, SEMADET, SADER Estatal y otras dependencias tanto del Gobierno Estatal como Federal e iniciativa privada para el seguimiento e implementación de las medidas priorizadas.
- Eficacia y eficiencia en el uso de los recursos, provenientes de las diversas fuentes de financiamiento (estatales, internacionales, locales, privados).
- Monitoreo y socialización de los resultados del PMCC entre la población para su apropiación y participación en las medidas priorizadas.

El instrumento rector para la elaboración del Programa Municipal de Cambio Climático del Municipio de El Arenal es la Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático del Estado de Jalisco (2018) (SEMADET y GIZ, 2018) que ofrece una perspectiva amplia de los pasos a seguir para la elaboración y actualización de los programas municipales de cambio climático en el estado de Jalisco, distribuidos en diez etapas como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Pasos requeridos para elaborar un PMCC



Fuente: IDOM, 2021 con base en SEMADET y GIZ 2018.

Proceso de elaboración del PMCC

La elaboración del PMCC de El Arenal ocurrió en dos etapas, ambas coordinadas por consultorías solicitadas por la JIMAV, con financiamiento del presupuesto estatal a través de la SEMADET, y el liderazgo de la administración del Municipio de El Arenal.

La primera fase denominada "Servicios de consultoría para el desarrollo de la primera fase de la elaboración del programa regional y los programas municipales de cambio climático (sensibilización y desarrollo de capacidades, inventario de gases de efecto invernadero y análisis de vulnerabilidad)" en el ámbito de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Valles (JIMAV), se llevó a cabo durante 2018 y 2019, donde se elaboró el diagnóstico de mitigación (inventario de GEI línea base 2016), adaptación (análisis de riesgos y

vulnerabilidad), y educación y comunicación (identificación de actores y sensibilización a grupos de interés). Estos insumos fueron la base para poder elaborar la segunda fase donde se determinan las acciones que el Municipio de El Arenal puede implementar para reducir sus impactos al cambio climático y adaptarse a las consecuencias de este. Estas actividades corresponden a las actividades uno a tres de los pasos establecidos en la Guía de JIMAV y GIZ.

La segunda fase consistió en la Elaboración de Programas Municipales de Cambio Climático en la Región Valles del Estado de Jalisco que comprende entre ellos el municipio de El Arenal; esta segunda fase se desarrolló durante 2020, y como resultado final tuvo la elaboración de este PMCC.

Descripción del Programa Municipal de Cambio Climático

Este PMCC está estructurado tomando como referencia los lineamientos que se describieron en la sección "Bases metodológicas" localizada en el Anexo A; partiendo de estos elementos clave se cuenta con las siguientes secciones:

1. **Introducción:** Se describen los elementos principales del documento, las bases conceptuales y la forma en la que este PMCC fue elaborado.
2. **Antecedentes:** En esta sección se describen las generalidades del municipio que son el punto de partida para elaborar las siguientes secciones.
3. **Diagnóstico:** Se presentan los principales resultados de la primera fase donde se integran los resultados del Inventario de GEI, los riesgos de vulnerabilidad y adaptación, y las bases de la estrategia de comunicación y sensibilización.
4. **Medidas:** En esta sección se presentan las medidas de mitigación, adaptación, comunicación y educación que se han identificado para el Municipio de El Arenal, así mismo se desarrolla la forma de priorización sobre estas medidas que se pueden implementar en el territorio.
5. **Sistema de seguimiento a la implementación:** En esta sección se describen los lineamientos para el sistema MRV y el M&E del municipio de El Arenal, se describen los elementos sobre los cuales se podrá hacer seguimiento a las medidas identificadas para implementarse en el Municipio de El Arenal.
6. **Financiamiento:** Para las medidas previamente identificadas de mitigación, adaptación, comunicación y educación se presentan

recomendaciones sobre los mecanismos de financiamiento que el municipio podría aplicar para poder llevar a cabo estas medidas.

7. **Siguientes Pasos:** Uno de los elementos clave del PMCC es que cuente con una actualización regular, en esta sección se presentan recomendaciones para hacer la actualización.
8. **Anexos:** En los anexos incluidos dentro de este documento se presentan desagregados los resultados del Inventario de GEI del municipio de El Arenal, así como las medidas de mitigación, adaptación y comunicación y educación. Adicionalmente como un documento separado se encuentra el Anexo A, el cual contiene todos los lineamientos metodológicos que sustentan la elaboración de este PMCC.

Esquemas de participación para el PMCC

Uno de los aspectos clave que tiene un PMCC es que **su éxito** requiere de una importante participación de los actores clave (gubernamentales, sociales, productivos, entre otros) para poder implementar y generar un cambio de paradigma en la forma en la que las actividades se desarrollan en el Municipio de El Arenal, de tal forma que se migre a una versión más sostenible y baja en carbono que reduzca los impactos al cambio climático.

Para lo cual, se realizó desde etapas tempranas la identificación de actores que deberían participar durante el desarrollo e implementación del PMCC.

Identificación de actores claves y capacidades técnicas

Una de las actividades esenciales en el diseño e implementación de este programa municipal, fue la identificación de actores que puedan influenciar y verse influenciados por las acciones que constituyen el programa, ya que para mitigar o adaptarse al cambio climático se requirió detonar y fortalecer procesos a partir de la generación de capacidades, en todos los actores y sectores involucrados de forma continua.

Estas capacidades se vincularon con el conocimiento local de los distintos actores y sectores para incidir directamente en la toma de decisiones, de forma que estas sean transparentes y sustentadas en información confiable y de calidad.

Durante la Primera Fase para la elaboración del Programa Municipal de Cambio Climático del Municipio de El Arenal (IDOM y JIMAV, 2018) se realizó una identificación de actores clave para el Municipio de El Arenal la cual se tomó como base para esta segunda fase del estudio. Así mismo para enriquecer la caracterización de los actores, se realizaron reuniones

y/o entrevistas con integrantes de los sectores considerados, con la finalidad de identificar actores adicionales, así como acciones, políticas y programas que se estén desarrollando y contribuyan a hacer frente al cambio climático.

De manera general los actores clave se clasificaron en los siguientes sectores como se muestra en la Figura 2.

Figura 2 Mapeo de actores clave

Sector gubernamental	Sector privado	Sector social	Sector académico
<p>Federal</p> <ul style="list-style-type: none"> • SADER • SEMARNAT <p>Estatad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agencia de Proyectos Estratégicos del Estado de Jalisco • SEMADET • SADER • CEA • SEGIA • Secretaría de Turismo • Secretaría de Cultura • STPS <p>Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabildo • Dirección de Ecología • Dirección de Desarrollo Agropecuario • Dirección de Obras Públicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Industria del turismo • Organizaciones ganaderas • Organizaciones agrícolas • Comerciantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes del municipio de El Arenal • ONG'S. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escuelas de educación básica • Escuelas de educación media • Escuelas de educación media superior • Universidades • Instituciones de investigación • Museos o casas de la cultura

Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Los elementos de los cuales se partió para la identificación y enriquecimiento de la caracterización de los actores clave son los siguientes:

- Involucramiento de autoridades municipales: Es importante que todos en el municipio aborden el tema de cambio climático como relevante, para ello es trascendente la participación del presidente municipal en el arranque de las actividades, así como en reuniones estratégicas.
- Participación de actores clave: Adicional a la participación del presidente municipal, se requiere identificar a los actores al interior de la administración que en sus actividades cotidianas tienen incidencia ante el cambio climático, tales como: Obras Públicas, Aseo Público, Ecología, Desarrollo Agropecuario, Desarrollo Económico y Turismo, entre otras. Estos actores deben ser

receptivos ante su papel en el cambio climático y en las acciones de adaptación y mitigación, pero lo más importante deben comprender y estar sensibilizados respecto a las implicaciones del cambio climático, con la finalidad de que ellos puedan permear estas acciones a las personas con las que interactúan.

- Comunicación a toda la población: La implementación de acciones de mitigación y adaptación requiere la participación de la población en diferentes niveles, adicionalmente, el municipio debe ser capaz de permitir la participación de la población tanto como generadores de cambios que tengan impactos ante el cambio climático como receptores de los beneficios de las políticas implementadas. Es importante reconocer que las acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático en numerosas ocasiones no son visibles, sin embargo, se deben de encontrar los mecanismos para que puedan ser entendidas por la población.

En la Tabla 1 se muestra el mapeo de actores tanto a nivel interno y externo en el Municipio de El Arenal, que abonan a la implementación y seguimiento del PMCC.

Tabla 1 Mapeo de actores y su nivel de influencia en el PMCC

Tipo de actor	Actor	Nivel de involucramiento necesario			Tipo de aportación	Estrategia de involucramiento
		Bajo ¹	Medio ²	Alto ³		
INTERNO	Presidente Municipal			X	Área coordinadora/responsable de la elaboración del programa	Participación desde el inicio del diseño, su participación impulsará al resto de la administración pública municipal.
	Director de Ecología, Director de Obras Públicas, Director de Aseo Público			X	Responsables municipales de áreas con temas que estarán incluidos en el programa.	Participación en el diseño y elaboración de las acciones de mitigación y adaptación.
	Tesorería del municipio			X	Responsable de la identificación del presupuesto disponible para la implementación de las acciones	Una vez definidas las acciones a nivel técnico y político se revisarán los presupuestos existentes por partida.
	Cabildo municipal			X	Aprobación del PMCC antes de su presentación a consulta pública y publicación.	Mantener actualizados durante la elaboración del PMCC y taller de presentación y capacitación.
EXTERNO	Asociación ganadera		X		Implementación de acciones de mitigación y adaptación.	Capacitación, involucramiento en los talleres participativos, seguimiento durante la implementación.
	JIMAV			X	Apoyo técnico en la implementación de acciones en el terreno.	Apoyo técnico y coordinación con la administración del municipio para implementar acciones.
	SEMADET		X		Asistencia técnica y apoyo en la implementación de acciones.	Participación durante la elaboración del PMCC, involucramiento como actor técnico.
	SADER		X		Asistencia técnica y apoyo en la implementación de acciones.	Identificado como actor relevante para la implementación de medidas agropecuarias.
	Secretaría de Cultura		X		Asistencia técnica y apoyo en la implementación de acciones.	Identificado como actor relevante para la implementación medidas de comunicación y educación.

¹ Corresponde a actores que tendrán poco involucramiento en la implementación; su participación no determina el logro final de los objetivos del programa; etc.

² Corresponde a actores de implementación para algún o algunos sectores específicos, que pueden fungir en el mediano plazo como aliados para la ejecución del programa; etc.

³ Corresponde a actores cuyo involucramiento es clave para el éxito del programa sin su colaboración no será posible alcanzar los objetivos del programa.

Participación del Municipio

El papel de la administración pública del Municipio de El Arenal en la socialización, comunicación, empoderamiento e implementación del PMCC requirió de una activa participación tanto del presidente municipal como de las áreas de la administración municipal pertinentes, destacando las siguientes responsabilidades.

1. Gestionar y convocar a los actores para las diferentes reuniones de seguimiento durante el proceso de elaboración e implementación.
2. Establecer al equipo responsable en el Municipio que daría seguimiento a la elaboración e implementación.
3. Proveer los lineamientos para definir la visión y misión bajo la cual se guiarán los ejes estratégicos del PMCC.
4. Revisar, gestionar y autorizar la implementación de la estrategia de comunicación sobre cambio climático.

Convocar a los sectores prioritarios para que participen en el desarrollo e implementación del PMCC.

Antecedentes

Dentro de los límites geográficos del municipio se generan emisiones de GEI, y de la misma forma también se sufren las consecuencias del cambio climático. Si bien los municipios contribuyen a la generación de emisiones del GEI, también pueden formar parte de la solución para lograr la reducción de los nocivos gases de efecto invernadero que provocan el aumento global de la temperatura (Naciones Unidas, 2019).

Tomando en consideración lo anterior, la elaboración e implementación de este PMCC debe partir de la situación del Municipio de El Arenal para construir una visión que permita que el municipio continúe desarrollándose con un enfoque de bajas emisiones y siendo resiliente ante el cambio climático.

Situación actual del Municipio de El Arenal

El municipio de El Arenal tiene una superficie de 137 Km². Por su superficie se ubica en la posición 118 con relación al resto de los municipios del estado de Jalisco. Limita al norte y oeste con el municipio de Amatitán, al sur con Tala y al este con Zapopan (Jalisco, Gobierno del Estado, 2020).

El territorio municipal tiene alturas entre los 820 y 2,000 msnm. El municipio se localiza en el noroeste del estado, en las coordenadas 20°42'44" a 20°52'15" de latitud norte y de los 103°37'04" a los 103°42'45" de longitud oeste, a una altura de 1,450 metros sobre el nivel del mar. La cabecera municipal es El Arenal y se encuentra a 1,387 msnm (Jalisco, Gobierno del Estado, 2020).

Aspectos sociales

Demografía

El municipio de El Arenal pertenece a la Región Valles, su población en 2015 según la Encuesta Intercensal es de 19 mil 900 personas; 49.5 por ciento hombres y 50.5 por ciento mujeres, los habitantes del municipio representaban el 6.3 por ciento del total regional. Comparando este monto poblacional con el del año 2010, se obtiene que la población municipal aumentó un 13.4 por ciento en cinco años (IIEG, 2019).

Índice y grado de marginación

En El Arenal el 29.9 por ciento de la población se encuentra en situación de pobreza, es decir 6 mil 290 personas comparten esta situación en el municipio, así mismo el 39.4 por ciento (8,293 personas) de la población es vulnerable por carencias sociales; el 5.2 por ciento es vulnerable por ingresos y 25.6 por ciento es no pobre y no vulnerable (IIEG, 2019).

Es importante agregar que en 2010 el 6.5 por ciento de El Arenal presentó pobreza extrema para el 2015 disminuyó a 1.3 por ciento, es decir 282 personas (2015); por otro lado, en 2010 un 41.2 por ciento de la población estaba en pobreza moderada (7,140 personas) y para 2015 disminuyó su porcentaje a 28.5 por ciento, en datos absolutos disminuyó a 6.008 habitantes (IIEG, 2019).

Servicios de salud

En cuanto al sector salud, El Arenal cuenta con 4 centros de salud, al respecto el Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021 destaca que uno de los puntos fundamentales para conocer la situación que guarda la población en el sector salud, es el tema del acceso a servicios de salud, por medio de instituciones de salud públicas y/o privadas (Municipio de El Arenal , 2020).

El municipio de El Arenal cuenta con una población total de 19,900 habitantes, aproximadamente el 67.16% correspondientes son derechohabientes a servicio de salud en alguna institución pública. La población que no cuenta con seguridad social representa el 30%, y es atendida por la secretaría de Salud y por la medicina particular (Municipio de El Arenal , 2020).

Servicios educativos

El municipio de El Arenal en términos de infraestructura educativa se integra por 14 centros educativos de nivel preescolar, 12 primarias y 2 escuelas de nivel medio superior, en cuanto al nivel superior no existen planteles en el municipio. Se cuenta con un plantel de educación especial, a través del Centro de Atención Múltiple, así como 2 centros de educación inicial CONAFE (Municipio de El Arenal , 2020).

Aspectos económicos

En el municipio de El Arenal se desarrollan actividades económicas del sector primario, secundario y terciario. Destaca el sector industrial mediante la elaboración de tequila, productos alimenticios y emparadoras de carnes frías (Jalisco, Gobierno del Estado, 2020).

Agricultura y Ganadería

En el municipio de El Arenal, una parte considerable de la población obtiene sus ingresos de actividades rurales como la agricultura y la ganadería. El municipio cuenta con una superficie total de 137Km² de los cuales aproximadamente el 57.1% agropecuario, 28% forestal y 3.4% se destina al suelo urbano (IIEG,2019).

En términos de producción agrícola, los principales productos son maíz, caña de azúcar y agave. (Jalisco, Gobierno del Estado, 2020). El valor de la producción agrícola en El Arenal ha presentado variaciones crecientes y decrecientes durante el periodo 2012–2016, habiendo registrado sus niveles más altos en 2014. El valor de la producción agrícola de El Arenal de 2016 representó el 0.52% del total de la producción agrícola estatal (IIEG, 2019).

En términos de producción pecuaria, las principales especies que se producen son ganado bovino para carne y leche, porcino y avícola (Jalisco, Gobierno del Estado, 2020). La producción ganadera en El Arenal ha mantenido una tendencia ligeramente decreciente durante el periodo 2012-2016, siendo el ejercicio de 2014 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. En 2016, la producción ganadera de El Arenal representó el 0.19% del total de la producción ganadera estatal, siendo este el menor porcentaje de participación registrado en el municipio los últimos 5 años (IIEG, 2019).

Unidades económicas

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENU) de INEGI, el municipio de El Arenal cuenta con 837 unidades económicas a noviembre 2017 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas a los servicios, siendo estas el 44% del total de las empresas en el municipio (IIEG, 2019).

Empleo

Dentro de la Región Valles, El Arenal se presenta como el séptimo municipio con mayor número de trabajadores, concentrando el 3.39% del total de trabajadores asegurados en el IMSS dentro de esta región a diciembre de 2017, quedando por debajo de Tequila que concentra 14.14% y por encima de Etzatlán con 2.11% (IIEG, 2019).

En función de los registros del IMSS los grupos económicos que más trabajadores tiene registrados dentro del municipio de El Arenal, son Construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil, que en diciembre del 2017 registró un total de 209 trabajadores, concentrando el 19.4% del total de trabajadores asegurados en el municipio. Este grupo registro un aumento de 136 trabajadores con relación a 2013 (IIEG, 2019).

El segundo grupo económico con más trabajadores asegurados es la Elaboración de Bebidas, que para diciembre del 2017 registró un total de

124 trabajadores asegurados que representan el 11.5% del total de trabajadores asegurados a dicha fecha. Del 2013 al 2017 este grupo presentó un incremento en términos reales de 21 trabajadores dedicados a este grupo económico (IIEG, 2019).

Aspectos medioambientales

El Índice Municipal de Medio Ambiente, 2013, destaca que El Arenal se ubica en un acuífero no sobreexplotado, sobre el cual se registra un total de 4,214 viviendas particulares habitadas, de las cuales 90.89% tienen disponibilidad de agua dentro de la casa o el terreno y 96.01% cuentan con drenaje conectado a la red pública, fosa séptica u otros (IIEG, 2019).

Orografía

La mayor parte del municipio presenta zonas semiplanas con elevaciones de 1,550 a 1,600 metros sobre el nivel del mar. Le siguen en proporción las zonas planas con elevaciones de 1,400 a 1,550 metros sobre el nivel del mar, y en proporción mínima se presentan zonas accidentadas con elevaciones de los 1,600 a los 1,840 metros sobre el nivel del mar (INAFED, 2020).

Con relación a sus recursos minerales cuenta con yacimientos de elementos no metálicos: cal, cantera, arena, grava, arcilla, caolín, diatamita, cuarzo y feldespato (INAFED, 2020).

Clima

El clima del municipio se ha clasificado como semiseco; con invierno y primavera secos y semicálido, sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 20°C., y una precipitación pluvial media de 1,103.6 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de junio y julio (INAFED, 2020).

Hidrografía

Pertenece a la cuenca Lerma-Chapala-Santiago y a la subcuenca de los ríos Santiago-Cuisillos-Juchipila; sus principales corrientes son los ríos Salado y Arenal y los arroyos Las Tortugas, Arenal, Agua Dulce y la Laguna Colorada (INAFED, 2020).

Fauna

La fauna está representada por especies como venado, ardilla, conejo, reptiles y otras especies menores (INAFED, 2020).

Vegetación

La mayor parte del suelo tiene un uso pecuario. Existe en pequeña proporción la propiedad ejidal, predominando la propiedad privada (INAFED, 2020).

El Municipio tiene una cobertura de 16.1% de bosques, 12.8% de selvas y 59.4% destinada a la agricultura. En los últimos 25 años el municipio ha recuperado 1.47 km² de superficie con vegetación natural y presenta 16.47% de la superficie con riesgo de erosión (IIEG, 2019).

La riqueza natural con que cuenta el municipio está representada por 900 hectáreas de bosque. Los cerros están cubiertos de encino y vegetación baja espinosa. Las lomas y laderas se cubren con huizache, nopal, grangeno, uña de gato y algunos árboles frutales (INAFED, 2020).

Suelos

El suelo predominante es feozem (41.1%), se presenta en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales o lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Son de profundidad variable. Cuando son profundos se utilizan para la agricultura de riego o temporal (IIEG, 2019).

Marco Jurídico

En esta sección se presenta un diagrama (Figura 3) de los principales instrumentos legales que sustentan la elaboración del Programa Municipal de Cambio Climático del municipio de El Arenal, en caso de que se quiera revisar cada uno de los instrumentos descritos en esta sección se deberá consultar el Anexo A.

Figura 3. Marco legal de Cambio Climático



Fuente: IDOM, 2020.

Legislación Municipal

Reglamento de Ecología y Aseo Público

El municipio de El Arenal cuenta con el Reglamento de Ecología y Aseo Público (Ayuntamiento de El Arenal , 2020) en el que se establece en el Título Primero "Disposiciones Generales" en los artículos siguientes:

Artículo 1. El presente reglamento tiene por objeto establecer las medidas necesarias en materia de protección al ambiente, equilibrio ecológico, residuos sólidos municipales y manejo de la vegetación municipal, con el fin de incrementar la calidad de vida de la población y se expide de conformidad con lo establecido por las fracciones II y VIII del artículo 37, artículo 40 fracción II, 41, 42 y la fracción I y III del artículo 94 de la Ley de Gobierno y la Administración Pública Municipal.

Artículo 3. Se consideran de orden público e interés social la protección y mejoramiento del ambiente, la adecuada disposición de los residuos

sólidos, la protección y manejo de plantas, así como la conservación y aprovechamiento racional de los elementos naturales del territorio municipal.

Así mismo en el Título Segundo "De la protección al ambiente y el equilibrio ecológico" en el Capítulo I "Disposiciones Generales", se establece en los siguientes artículos:

Artículo 10. El ayuntamiento a través de la Coordinación de Ecología desarrollara acciones para la preservación y control de efectos contaminantes y factores causales del deterioro ambiental que se susciten en el municipio de El Arenal, Jalisco.

Artículo 11. Correspondiente al Ayuntamiento municipal, a través de la Coordinación de Ecología, cumplir y aplicar las diversas disposiciones contenidas en el presente Título, referentes a la preservación, restauración, protección, conservación y control del ambiente, independientemente de las disposiciones federales y estatales aplicables en la materia.

Adicionalmente en el Título Segundo "De la protección al ambiente y el equilibrio ecológico" en el Capítulo III "De la prevención y control de la contaminación ambiental y del equilibrio ecológico" se establece en los artículos:

Artículo 17. Corresponde al Ayuntamiento dictar las medidas para prevenir y controlar la contaminación del ambiente, causada por fuentes móviles o fijas dentro del territorio municipal, que no sean de jurisdicción federal o estatal.

Artículo 18. Para efectos de prevención y control del equilibrio ecológico dentro del municipio, el Ayuntamiento dictara las medidas necesarias para:

- I. Prevenir y controlar la contaminación de aguas que se tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos y las que se descarguen en el sistema de drenaje y alcantarillado dentro de los centros de población del municipio;
- II. Prevenir la descarga de aguas sin previo tratamiento en los ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua o la infiltración en terrenos de aguas residuales que contengan contaminantes, desechos o cualquier otra sustancia dañina para la salud de las personas, flora, fauna o bienes del municipio;
- III. Prevenir y controlar la contaminación generada por ruido, vibraciones, energía térmica y energía lumínica perjudiciales a la población y el ambiente dentro del municipio.

- IV. Prevenir y controlar la contaminación originada por vapores, gases y olores perjudiciales al hombre y al ambiente, cuando estas fuentes contaminantes se encuentren dentro del territorio municipal, en el ámbito de sus competencias;
- V. Regular y controlar el manejo de los residuos sólidos municipales, y convenir acciones con las autoridades o estatales para el cumplimiento de las disposiciones en materia de residuos industriales, agropecuarios o de actividades extractivas, con el objeto de que se recolecte y se disponga de ellos conforme las normas establecidas;
- VI. Prevenir que los residuos sólidos o cualquier otro tipo de contaminantes de otra procedencia comercial, doméstica, industrial, agropecuaria o de cualquier otra especie, se acumulen, depositen o infiltren en el suelo o subsuelo y que dichos residuos sean tratados antes de ser desechados para evitar:
 - a. La contaminación del suelo,
 - b. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico del suelo,
 - c. La modificación, trastorno o alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo,
 - d. La contaminación de ríos, cuencas, cauces, mantos acuíferos, aguas subterráneas y otros cuerpos de agua, y
 - e. La proliferación de fauna nociva.
- VII. Promover, organizar y desarrollar programas para mejorar la calidad del aire, agua, suelo, subsuelo, flora, y fauna silvestre, así como de aquellas áreas cuyo grado de deterioro se considere peligroso para la salud pública.
- VIII. Establecer criterios y mecanismos de prevención y control ecológico en la prestación de servicios públicos.
- IX. Establecer mecanismos de coordinación con las autoridades federales y estatales para dictar medidas de control de residuos contaminantes tratamientos de aguas residuales, humus y gases provenientes de los establecimientos comerciales y de servicios que se encuentren dentro del municipio.

Instrumentos de política pública

Existen diversos instrumentos de política pública en materia de cambio climático que se han desarrollado a nivel internacional, nacional y estatal que tienen como propósito fundamental un desarrollo sustentable por medio del desarrollo de acciones e iniciativas en atención al cambio climático en diferentes niveles. Estos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales instrumentos de política pública que sustentan el PMCC de El Arenal

Instrumento	Objetivo del instrumento	Comentario	Contiene previsiones para secciones/temas				
			Adaptación	Mitigación	Transversal	Financiamiento	Tecnología
CMNUCC	La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal instrumento legal de índole internacional sobre el cual se basan la mayor parte de los esfuerzos de cooperación y colaboración globales frente al cambio climático. Uno de sus objetivos principales es estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero «a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático».	A partir de la CMNUCC se han generado una serie de obligaciones para las Partes, como los inventarios de emisiones, entre otros. También enmarcadas en ésta, se han realizado acuerdos más detallados que permiten instrumentar y hacer operativos sus objetivos, como en el caso del protocolo de Kioto y el Acuerdo de París	X	X	X	X	X
Acuerdo de París	Objetivo del Acuerdo: Reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.	Este es el objetivo general que enmarca todos los esfuerzos de la acción climática global. Los siguientes son objetivos específicos en materia de mitigación y adaptación.	X	X	X	X	X
Coalición Under 2 MoU	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del 80 al 95% por debajo de los niveles de 1990 o limitar las emisiones a menos de 2 toneladas métricas por habitante para el año 2050;	La Under 2 Coalition es un grupo de gobiernos comprometidos con la lucha contra el cambio climático que respaldan un acuerdo climático conocido como Memorando de Entendimiento Under 2 MoU. Desde el 2015 Jalisco es miembro fundador del Under 2 Coalition y firmó el Under 2 MoU con el que se compromete a estas metas y objetivos.	X	X	X	X	
	Está en línea con los niveles de emisiones científicamente establecidos necesarios para limitar el calentamiento global por debajo de los 2 °C			X			
Declaración de Río Branco	Reducir la deforestación en un 80% en 2020 (si se garantiza financiación)	Desde el 2014 Jalisco, como miembro del Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques (GCF) firmó el Tratado de Río Branco comprometiéndose a metas de corto plazo en materia de reducción de emisiones por deforestación y degradación.		X			

Instrumento	Objetivo del instrumento	Comentario	Contiene previsiones para secciones/temas					
			Adaptación	Mitigación	Transversal	Financiamiento	Tecnología	
Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40 (ENCC)⁴	Se retoman las metas y objetivos de la LGCC. Sirve como instrumento rector de la política nacional en la materia. Establece las prioridades de acción en el corto, mediano y largo plazos. Fue publicada en 2013.	Se retoman las metas establecidas en la LGCC y se establece la visión a corto, mediano y largo plazo para los tres niveles de gobierno.	X	X	X	X		
Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC)⁵	Reducir del 51% de las emisiones de Carbono Negro al 2030.	La NDC de México contiene dos componentes, uno de mitigación y otro de adaptación. El componente de mitigación contempla dos tipos de medidas: las no condicionadas, que se refieren a aquellas que el país puede solventar con sus propios recursos y las medidas condicionadas, que requieren del establecimiento de un nuevo régimen internacional de cambio climático en el cual, México pudiera obtener recursos adicionales y lograr mecanismos efectivos de transferencia de tecnología.		X		X		
	Reducir el 22% de las emisiones de gases de efecto invernadero al 2030.			X		X		
	Generar el 35% de energía limpia en el 2024 y 43% al 2030.				X		X	
	Fortalecer acciones de protección y restauración de ecosistemas; alcanzar en el 2030 la tasa cero de deforestación.		X			X		
	Fortalecer la resiliencia en un 50% de los municipios más vulnerables del territorio nacional.		X			X		
	Incrementar capacidad adaptativa de la población ante el cambio climático y disminuir la alta vulnerabilidad en 160 municipios		X		X	X	X	
PECC 2014 - 2018	Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica	El segundo PECC federal aumentó la ambición en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, además que estableció metas para reducción de Carbono Negro, y estableció metas de adaptación.	X			X	X	
	Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para		X	X	X	X	X	

⁴ Actualmente la actualización tanto de la EECC como del PEAC se encuentran en desarrollo.

⁵ Igualmente, es importante que se cuente con un precio internacional del carbono para incrementar aún más la ambición de los sectores productivos más emisores de GEI. Las metas que se presentan en este documento son las no condicionadas. El cumplimiento de la NDC está previsto bajo el Acuerdo de París, para el periodo 2020-2030.

Instrumento	Objetivo del instrumento	Comentario	Contiene previsiones para secciones/temas					
			Adaptación	Mitigación	Transversal	Financiamiento	Tecnología	
	la mitigación y adaptación al cambio climático.							
	Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones			X		X	X	
PECC 2014 - 2018	Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando co-beneficios de salud y bienestar.			X		X		
	Consolidar la política nacional de cambio climático mediante instrumentos eficaces y en coordinación con entidades federativas, municipios, Poder Legislativo y sociedad.		X	X	X	X	X	X
Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024 visión 2030	Este instrumento estimula la construcción de la gobernanza estatal por medio de la planeación participativa de los diferentes niveles del gobierno estatal y la sociedad. Se integra por 5 ejes estratégicos: 1) Desarrollo Sostenible del Territorio, 2) Desarrollo Económico, 3) Desarrollo Social, 4) Seguridad, Justicia y Estado de Derecho y 5) Gobierno Efectivo e Integridad Pública.	En términos de cambio climático, refiere. Consolidar en Jalisco la Acción Climática, a través de la aplicación transversal de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático y el establecimiento de mecanismos de gobernanza, para transitar al desarrollo bajo en carbono y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas, la infraestructura, los sistemas productivos y las sociedades; para incrementar la resiliencia del territorio, mitigar las emisiones de GyCEI y contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales de México	X	X	X	X	X	X
Llamado a la acción Jalisco	Aspirar a alcanzar hasta el 100% de energía renovable para las operaciones gubernamentales en el año 2050 y/o apoyar el crecimiento de la energía renovable en el sector privado mediante la adopción de prácticas y políticas que ayuden a las compañías en la transición a energías renovables.			X	X	X		
Programa Estatal para la Acción ante el Cambio	Enfrentar los efectos adversos del cambio climático que en la actualidad están ocurriendo y prepararse para los impactos futuros.	Este instrumento de política estatal proviene del mandato de la LGCC para que las entidades federativas conduzcan su política de cambio climático a través de programas estatales. Los	X	X	X	X		

Instrumento	Objetivo del instrumento	Comentario	Contiene previsiones para secciones/temas				
			Adaptación	Mitigación	Transversal	Financiamiento	Tecnología
Climático (PEACC 2015-2018)	Identificar los estudios necesarios para definir metas de mitigación y las necesidades del Estado para construir y fomentar capacidades de adaptación y mitigación.	elementos que la componen se encuentran reglamentados tanto en la LGCC como en la LACCEJ.		X		X	
	Transitar hacia una economía sustentable, competitiva, y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero.			X	X	X	X
	Ser instrumento de salvaguarda de la salud y seguridad de la población, el territorio, las actividades productivas y los ecosistemas.		X			X	X
	Reducir los compuestos y gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera, evitando un aumento mayor al proyectado en las temperaturas globales, regionales y locales, mientras se fortalecen y se hacen más competitivos los sectores del Estado.			X	X	X	X
Programas Regionales de Cambio Climático (PRCC) -en desarrollo-	Jalisco ha innovado la política de cambio climático, al incluir un nivel de planeación intermedio, el cual contribuye a articular la acción entre el PEACC y los PMCC. En buena medida esto es posible gracias a la existencia de las Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente (JIMA). Éstas funcionan como entidades coordinadoras, pues de forma transversal apoyan a los municipios en sus objetivos de desarrollo sustentable.		X	X	X	X	X
PECC 2021 – 2024	Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.	Estos objetivos se enmarcan en la política de LGCC y los compromisos de reducción de emisiones adquiridos por México. Las acciones que se presentan para el alcance de cada objetivo se enfocan en la acción integral de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS); por lo que comprenden la dimensión social, ambiental y económica asociada al cambio climático; además, prepondera los fenómenos de salud pública asociados. Se reconocen las sinergias existentes entre los servicios	X		X		
	Reducir las emisiones de GyCEI a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.			X	X		X
	Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación.		X		X	X	

Instrumento	Objetivo del instrumento	Comentario	Contiene previsiones para secciones/temas				
			Adaptación	Mitigación	Transversal	Financiamiento	Tecnología
	Fortalecer los mecanismos de coordinación, financiamiento y medios de implementación entre órdenes de gobierno para la instrumentación de la política de cambio climático	ambientales y los sectores económicos y sociales; así como, busca la identificación beneficios económicos, ambientales y sociales que promuevan que promuevan directa o indirectamente la toma de acciones. Llama a todos los actores a ejercer una participación continua y decidida en torno a los objetivos propuestos en materia de cambio climático.	X	X	X	X	
Estrategia Estatal de Cambio Climático	Esta estrategia busca guiar las acciones e instrumentar la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco con una visión de largo plazo y alineadas con la federación. Incluye la definición de ejes estratégicos y líneas de acción para generar una ruta de trabajo para guiar el diseño, financiamiento, implementación y evaluación de las acciones ante el cambio climático.	Recuerda el papel prioritario que tienen los municipios jaliscienses en la puesta en marcha de las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Las evaluaciones comprenden la verificación periódica del avance en la consecución de los objetivos propuestos. Establece una visión a 2024, 2030 y 2050; a 2024 hay avances claros en resiliencia y mitigación de emisiones; a 2030 la reducción de emisiones es de 45% respecto a 2010; a 2050 se ha logrado neutralidad de carbono y el territorio está adaptado a un aumento de temperatura de 4 °C.	X	X	X	X	X

Fuente: Modificado de SEMADET y GIZ, 2018.

Alineación del PMCC con los instrumentos de planeación

El PMCC El Arenal es un esfuerzo municipal que busca atender las necesidades específicas de los habitantes del municipio, sin embargo, se reconoce que este programa debe estar alineado con los esfuerzos estatales y federales. A continuación, se presentan los elementos más importantes de la alineación:

- Está elaborado con base en los lineamientos establecidos en las diferentes leyes y reglamentos estatales y federales.
- La elaboración de este programa se realizó de forma transversal, interinstitucional, multiescalar y con la colaboración de instituciones a nivel estatal y federal.
- Se utilizan las metodologías GPC, sin embargo, se reporta en formato IPCC para poder alinear el reporte con la metodología estatal y federal.
- Para su formulación, se tomó como referencia clave los lineamientos establecidos en la "Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático del Estado de Jalisco".

Cada una de las acciones que se desarrollen a nivel local permitirá cumplir con las metas nacionales, para lo cual se ha desarrollado un sistema MRV y M&E que facilitará el proceso y la integración multinivel.

Diagnóstico del Municipio de El Arenal

Mitigación

Inventario de emisiones

El inventario de GyCEI⁶ se basa en el Protocolo Global de Emisiones a Escala de Comunidad, en su versión 2.0 (GPC) que sigue las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de GEI. Tal como muestra la Tabla 3.

Tabla 3. Definición de los límites

MARCO DEL ESTUDIO	
Estándar o protocolo aplicado	Global Protocol for Community-scale Greenhouse Gas Emissions (GPC) - Version 2.0 -2014 (ICLEI, C40, WRI).
Alcance	Basic + Todas las emisiones relevantes de alcance 1 y alcance 2 de: unidades estacionarias, unidades móviles, residuos, procesos industriales y usos de productos (IPPU), así como de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU). Todas las emisiones relevantes de alcance 3 del sector residuos, de unidades móviles y de unidades estacionarias.
Límites geográficos	Municipio de El Arenal
Límites operativos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todas las emisiones relevantes de alcance 1 y alcance 2 de: <ul style="list-style-type: none"> - unidades estacionarias, - unidades móviles, - residuos, - procesos industriales y usos de productos, - así como de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU). ▪ Todas las emisiones relevantes de alcance 3 del sector residuos ▪ Todas las emisiones relevantes de alcance 3 de unidades móviles y de unidades estacionarias
Año del inventario	2016

Fuente: IDOM, 2021 con base en Greenhouse Gas Protocol 2018.

Para la identificación de emisiones es realizó un trabajo de coordinación entre las diferentes áreas del municipio que permitieron a través de un proceso iterativo coleccionar la información necesaria. El cálculo de las emisiones se realizó, aplicando las Directrices del IPCC de 2006 con ajustes específicos para una correcta aplicación a escala municipal.

⁶ Durante la primera fase de la elaboración de los programas municipales de cambio climático, donde se elaboró el Inventario de GEI, también se elaboró un inventario de calidad del aire. La información de calidad del aire no se incorpora en este documento, sin embargo, se puede consultar el documento: Diagnostico de la situación de Tala ante el Cambio Climático.

A continuación, se presentan los resultados principales del Inventario de GEI del municipio de El Arenal, el cual tiene una línea base 2016. En la Tabla 4 se presentan los elementos principales agrupados en cada una de las categorías del IPCC (IDOM y JIMAV, 2018).

Tabla 4. Principales elementos del PMCC

ENERGÍA FUENTES ESTACIONARIAS	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA	ENERGÍA FUENTES MÓVILES
<ul style="list-style-type: none"> • La mayor parte del Municipio tiene un clima semicálido semihúmedo (92.9%) mientras que el restante tiene un clima cálido subhúmedo. Las temperaturas medias varían entre 8.4 y 32.8°C. • 19,900 habitantes y 4,955 viviendas (2015). • El 99.66% de las viviendas son independientes. • El 70.79% de las viviendas tienen suelo de mosaico, madero u otro recubrimiento y el 27.79% tienen un suelo de cemento o firme. • El 84.16% de los habitantes cuenta con lavadora. • Los combustibles utilizados para cocinar son el gas natural y GL (97%), la leña (2.18%) y la electricidad (0.82%). • El subsector con mayor valor agregado censal bruto es la industria alimentaria. • El sector económico principal es el subsector del comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el Municipio de El Arenal no existen centrales de generación de energía. • Las pérdidas debidas al transporte de la energía eléctrica son de 5.53% de pérdidas técnicas y el 7.90% de pérdidas no técnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura de movilidad del Municipio cuenta con 36.60 km de carreteras y 12.41 km de caminos. • Con base en los datos estatales, el 20% de la población trabaja en otro Municipio diferente al suyo.

RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES	IPPU	AFOLU
<ul style="list-style-type: none"> La generación <i>per cápita</i> de residuos en el Municipio es de 0.969 kg residuos/habitante/día. La composición de los RSU es la que sigue: 42,2% restos de alimentos, 22,3% plásticos y otros, 12,6% pañales, 11,7% residuos de jardín, 5,9% papel y cartón, 5% textiles y 0,4% maderas. El 91.84% de los RSU generados en el Municipio son depositados en rellenos sanitarios, el 6.56% en basureros, el 1.17% son quemados a cielo abierto, el 0.16% es vertido de manera no regulada y el 0.26% es depositado en otros rellenos. El Municipio no cuenta con un relleno sanitario dentro de su área. Los RSU que se gestionan mediante disposición en rellenos sanitarios son transportados al relleno sanitario de Tequila (relleno sanitario más cercano) a 21.4 km de El Arenal. El Municipio no dispone de basurero o tiradero a cielo abierto, por lo que los RSU cuya disposición final es el basurero son transportados hasta Amatitán a 9.5 km. El Municipio no cuenta con PTAR. 	<ul style="list-style-type: none"> En el Municipio no se registran industrias con procesos industriales que emitan GEI de proceso. Se registran emisiones del sector de la movilidad por el uso de aceites y grasas lubricantes en los vehículos registrados en el área de estudio. El 0.4% de los habitantes disponen de aire acondicionado. El 95.11% de los habitantes cuentan con refrigerador. Las fugas de CO₂e se dan principalmente por el uso de aire acondicionados y refrigeradores en el Municipio. Estos equipos contienen cantidades de compuestos fluorados denominados HCFC-22 que agotan la capa de ozono. Las fugas de estos equipos se estiman en 157 t CO₂e/año en el Municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> El sector de la ganadería es la principal actividad con la producción de aves de corral (136,956 cabezas), seguido del ganado porcino con 12,995 cabezas, los bovinos con 4,581 cabezas de ganado y el ganado ovino (1,173 cabezas), caprino (812 cabezas) y las colmenas de abejas (100 colmenas). El uso predominante de suelo en el año 2016 son los suelos agrícolas con una superficie de 7,452 ha, seguido de los bosques con una ocupación de 3,035 ha. Por su parte, los asentamientos urbanos tienen una superficie de 360 ha. Analizando los datos de usos de suelos entre los años 1996 y 2016 se recoge una pérdida de 1,238 ha de pastos y 311 ha de bosques. Mientras, se recoge un incremento de la superficie agrícola del Municipio desde 1996 de 1,293 ha. La superficie ocupada por asentamientos urbanos ha aumentado 255 ha en 20 años.

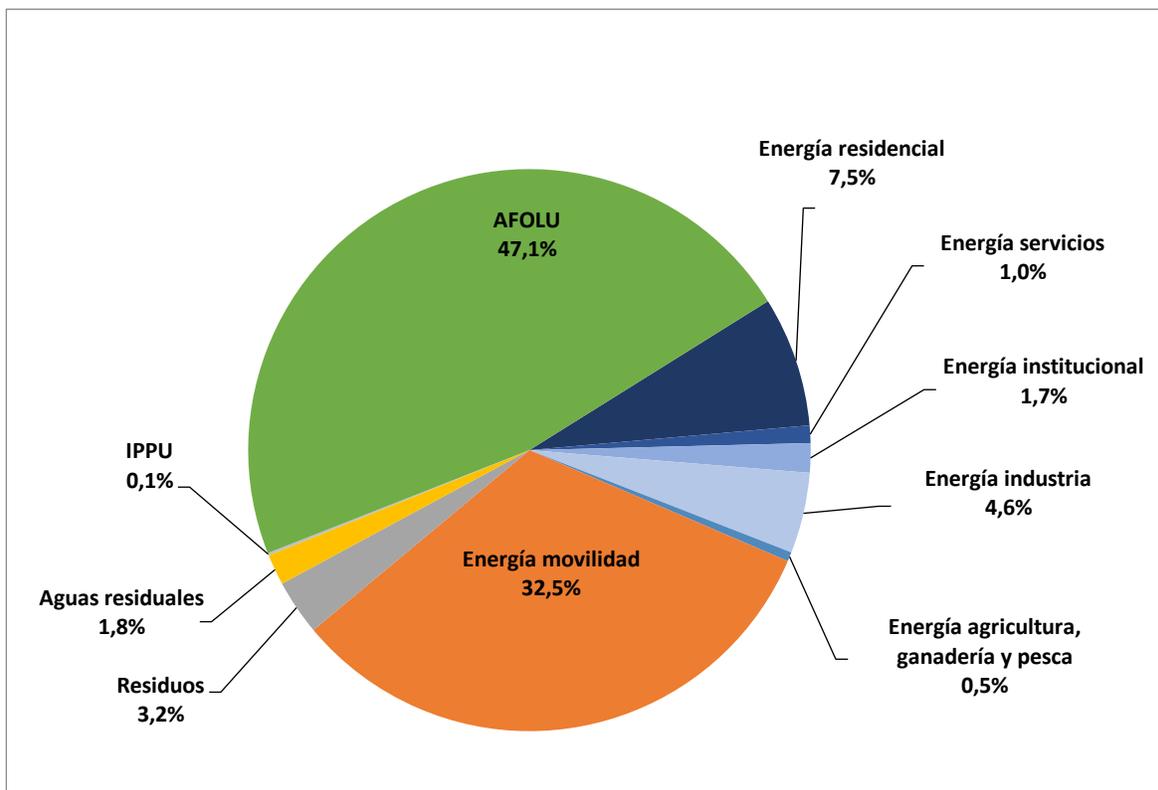
- El 95.45% vierte las aguas residuales a red pública, el 4.40% trata las ARM en fosas sépticas, el 0.14% vierte a cauce sin previo tratamiento.

Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

La información desagregada de las emisiones del inventario de GEI para el municipio de El Arenal se presenta en el Anexo 1: Inventario de GEI desagregado.

El municipio de El Arenal muestra un balance de emisiones **positivo**, esto representa que las emisiones de GEI generadas en el área de estudio son mayores que las absorciones.

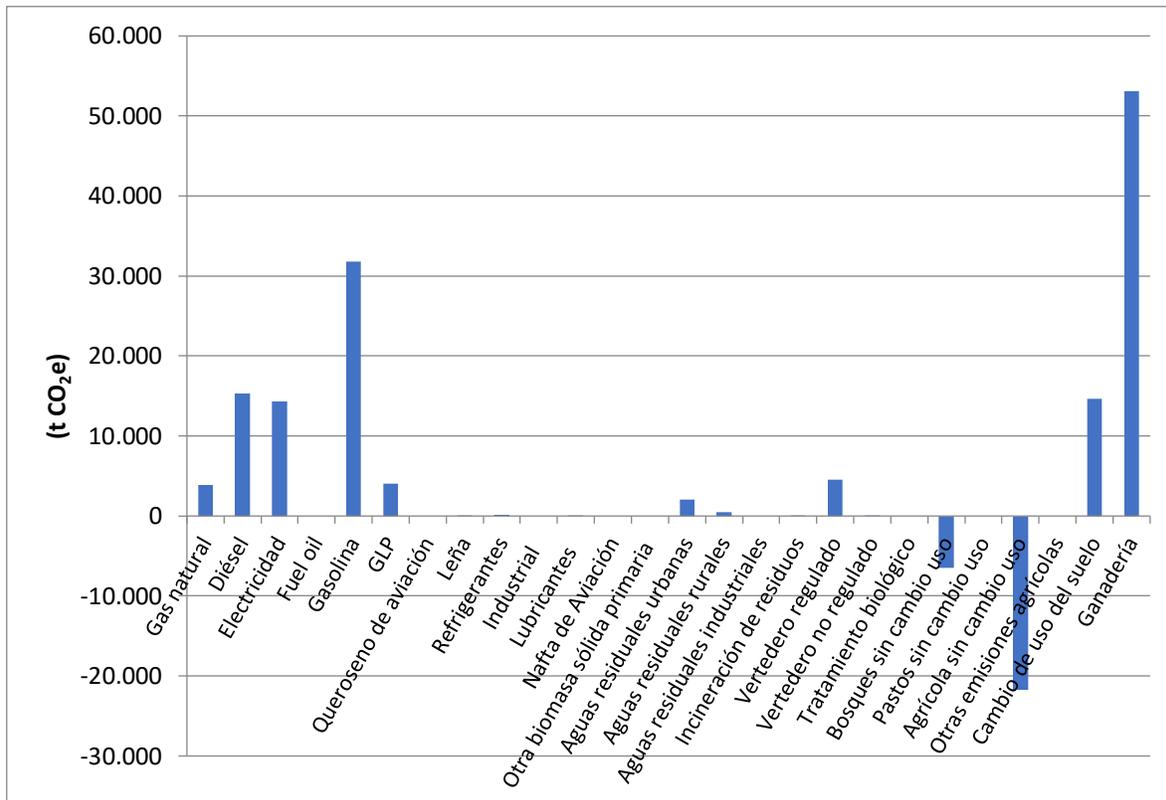
Figura 4. Emisiones totales de GEI del inventario del municipio de El Arenal de 2016 desagregado por sector



Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

En la Tabla 5 se muestran las emisiones totales de GEI desagregadas por sector, así como en la Figura 5 que muestra el balance total de emisiones de GEI desagregadas por flujo fuente con las que proceder a llevar a cabo una descripción de las emisiones del municipio para el año 2016.

Figura 5. Balance de emisiones de GEI del inventario del municipio de El Arenal de 2016 desagregadas por flujo fuente (t CO₂e)



Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

Tabla 5. Resultados integrados de las emisiones de GEI

Sector		Total por alcances (t CO ₂ e)			Total por límites operativos (t CO ₂ e)
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	BASIC +
Energía⁷	Emisiones de combustión (excepto I.4.4)	7,940	12,421	1,927	22,287
	Emisiones de combustión en el área de estudio para generación de energía de red	0			
	Todas las emisiones de transporte	40,051	0	7,087	47,138
Residuos	Emisiones de residuos generados en el área de estudio	6,890		293	7,183
	Emisiones de residuos generados fuera del área de estudio y tratados dentro del área de estudio	0			
IPPU	Todas las emisiones de IPPU	207			207
AFOLU	Todas las emisiones de AFOLU	39,571			39,571
Total		94,659	12,421	9,307	116,387

Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

⁷ Esta categoría de energía incluye Unidades estacionarias y Transporte de la metodología GPC

Tabla 6. Desagregación de emisiones por sector

Sector		Total (t CO ₂ e) ⁸
Unidades estacionarias	Energía residencial	10,863
	Energía servicios	1,461
	Energía institucional	2,451
	Energía industria	6,738
	Energía producción	0
	Energía agricultura, ganadería y pesca	774
	Energía fuentes no específicas	0
	Fugitivas	0
Transporte	Energía movilidad	47,138
Residuos	Residuos	4,611
	Aguas residuales	2,572
IPPU	IPPU	207
AFOLU	AFOLU	68,340
Total de emisiones brutas		145,155
AFOLU	Absorciones	-28,768
Total de emisiones netas		116,387

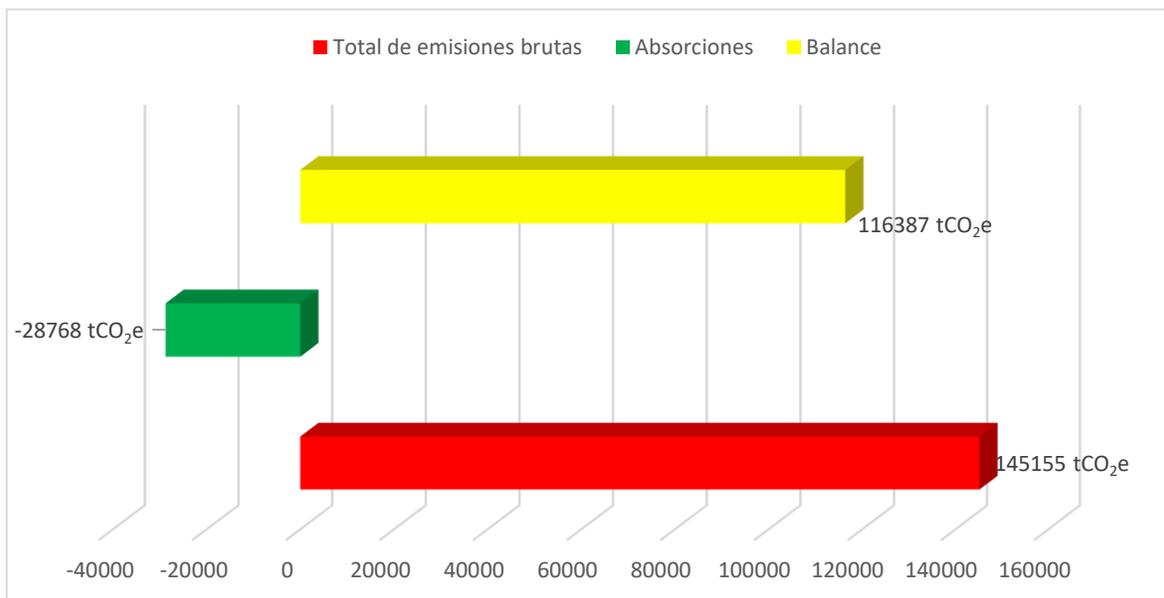
Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

Las emisiones brutas totales del municipio se valoran en 7.2 t CO₂e/habitante del municipio de El Arenal; estas emisiones se encuentran por arriba del valor estatal que es de 3.4 t CO₂e/habitante para el año 2015.

A pesar de tener absorciones importantes por la permanencia de tierras forestales, es importante que las acciones de mitigación se centren en disminuir las emisiones brutas de todos los sectores, y también en conservar las tierras forestales para no disminuir las absorciones.

⁸ En el total de las emisiones de GEI solo se consideran las emisiones generadas en el área de estudio, no se consideran las absorciones debidas al sector AFOLU.

Gráfica 1. Balance de emisiones totales del municipio



Fuente: IDOM, 2021.

La línea roja representa la cantidad total de emisiones brutas producidas por el municipio.

La línea verde representa las absorciones de emisiones que se realizaron dentro del municipio, las cuales son la contra parte de las emisiones y por eso se representan con un signo negativo debido a que estas restan el impacto de las emisiones.

La línea amarilla representa el balance final del comportamiento de las emisiones totales menos las absorciones dando como resultado la cantidad final de emisiones del municipio.

Sector AFOLU

Con base en los resultados representados en las figuras anteriores, puede confirmarse que el sector responsable de las mayores emisiones de GEI en el municipio es el **sector AFOLU** que representa el 47.1% de las emisiones totales del área de estudio. Esto se debe principalmente a las actividades ganaderas de la zona.

En este sector se generan también emisiones de GEI debidas a las quemas agrícolas e incendios forestales en la zona. En el caso de El Arenal, para el año 2016, se registraron 190.86 ha afectadas por quemas agrícolas y 83.15 ha de vegetación secundaria afectada por incendios forestales.

Las emisiones debidas a los cambios de usos de suelo se ven compensadas con las absorciones de aquellos suelos que no han visto modificada su superficie en los últimos 20 años, principalmente de los suelos agrícolas que han incrementado su superficie un 30.2% respecto a 1996. De esta manera, los suelos sin cambio de usos absorben el CO₂ antropogénico emitido a la atmósfera por actividades humanas y es capaz de compensar las emisiones de GEI del municipio.

En este sector se generan también una serie de emisiones de contaminantes atmosféricos, como son el NH₃ y el carbono negro. Las emisiones de NH₃ se deben a la generación de purines de las cabezas de ganado del municipio. Estas emisiones de amoniaco dependen del tipo de gestión a la que se sometan los purines generados. El carbono negro, por su parte, se emite por la quema de biomasa agrícola en el municipio, negro, que no está incluido dentro de este PMCC, sin embargo, las emisiones de carbono negro pueden ser consultados en (IDOM y JIMAV, 2018).

Sector Energía

La **energía eléctrica** se usa en el sector residencial, en comercios y servicios, en el sector institucional, en el sector de la industria y en el sector de la agricultura, ganadería y pesca. Las emisiones debidas a este flujo fuente (electricidad), registra las emisiones de GEI más elevadas en el sector de la industria del municipio, seguidas de las emisiones registradas en el sector residencial, servicios, institucional y finalmente del sector de la agricultura, ganadería y pesca Tabla 6. Las emisiones de la energía eléctrica se encuentran sujetas tanto al consumo que se realiza de la misma como al factor de emisión nacional eléctrico, el cual para llevar a cabo el registro de emisiones a 2016 tiene un valor de 0.458 tCO₂e/kWh. (SEMARNAT, 2016).

El **sector del transporte (movilidad)** representa el 32.5% de las emisiones totales del municipio de El Arenal. Estas emisiones están ligadas a la combustión del diésel y la gasolina utilizados en el transporte por carretera del municipio. Estas emisiones se dan tanto dentro como fuera de los límites del municipio, debido al transporte considerado de habitantes que trabajan fuera del área de estudio y que utiliza el coche como medio de transporte. Por otra parte, las emisiones de GEI de la combustión de la gasolina son mayores que las emisiones debidas a la combustión del diésel, debido a que el factor de emisión de la gasolina es mayor que el del diésel. Además de esto, las ventas de gasolina en el área

de estudio son mayores a las ventas de diésel, lo que eleva aún más las emisiones de GEI de este sector. (IDOM y JIMAV, 2018).

El 7.3% y el 4.6% de las emisiones totales del municipio proceden del uso de energía en el **sector residencial** y en el **sector de la industria**. Estas emisiones están generadas por la combustión de los combustibles utilizados en estas actividades, a saber, gas natural y GLP, además del uso de la energía eléctrica. En el caso del sector residencial, se incluyen también las emisiones de GEI derivadas de la combustión de la leña utilizada en el municipio como combustible para cocinar. Estas emisiones de la leña tienen un componente biogénico por la combustión de biomasa. De esta manera, la combustión de leña en las cocinas del municipio no genera emisiones de CO₂ antropogénico si no que generan emisiones de CO₂ biogénico. Por otra parte, sí se siguen generando emisiones tanto de CH₄ como de N₂O por la combustión de esta biomasa.

El **sector institucional, el sector servicios y el sector de la agricultura, ganadería y pesca** comprenden el 1.7%, 1% y 0.5% respectivamente de las emisiones totales de GEI generadas en el municipio. Las emisiones de estos sectores se derivan de la combustión de GLP y gas natural, así como del uso de la energía eléctrica para el desarrollo de sus actividades.

Este sector además es el mayor precursor de las emisiones de contaminantes atmosféricos, principalmente de CO, SO₂, NO₂ y COVNM, así como de partículas finas y gruesas (PM10 y PM2.5). Las emisiones principales de la combustión de la gasolina son los compuestos de CO, NH₃ y COVNM. Mientras que la combustión del diésel emite mayores cantidades de partículas, NO_x y SO₂. De esta manera, las mayores emisiones de NO_x recogidas en el municipio se deben al consumo de diésel en vehículos. Las mayores emisiones de COVNM y SO₂ del municipio también se incluyen dentro de este sector del transporte, debidas a la combustión de la gasolina y el diésel respectivamente. (IDOM y JIMAV, 2018).

Sector Residuos

El **sector residuos** (residuos sólidos urbanos 3.2% y aguas residuales 1.8%). Las emisiones de los **residuos sólidos urbanos** proceden principalmente de la descomposición de estos en distintos lugares de disposición final de residuos. Las mayores emisiones se dan en relleno sanitario, puesto que la mayor cantidad de residuos son depositados en

estos lugares, aun así, el municipio no cuenta con esta infraestructura, por lo que estas emisiones se producen fuera del área de estudio. Estas emisiones se generan concretamente en el municipio de Tequila, donde se sitúa el relleno sanitario más cercano al municipio de El Arenal. Estas emisiones corresponden a un alcance 3, puesto que las emisiones se deben a RSU generados dentro del área de estudio, pero son depositados fuera de esta área. Se generan también emisiones de GEI de alcance 3 (fuera del área de estudio) de los RSU generados en el municipio y depositados en el basurero de Amatitán. Por otra parte, se generan emisiones por el vertido de RSU en otros rellenos y por la quema a cielo abierto de los residuos urbanos del municipio de El Arenal. (IDOM y JIMAV, 2018).

El municipio al no contar con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales ni Industriales (PTAR), la gestión recibida por las **aguas residuales generadas en el municipio** consiste en el vertido directo de estas aguas residuales a cauce o su tratamiento en fosas sépticas. Estas gestiones producen emisiones tanto fuera como dentro del área de estudio, las emisiones dentro del área de estudio corresponden a las emisiones de CH₄, mientras que fuera del área de estudio se dan emisiones de N₂O. (IDOM y JIMAV, 2018).

Sector IPPU

El **sector de los procesos industriales y usos de productos (IPPU)**, las emisiones suponen un 0.1% de las emisiones totales del municipio. El área de estudio al no contar con procesos industriales que emitan GEI de proceso, las fuentes responsables de estas emisiones se centran en el uso de grasas y aceites lubricantes, así como en las emisiones fugitivas de equipos de aire acondicionado y refrigerantes de las viviendas del municipio. Las emisiones por uso de lubricantes (grasas y aceites) provienen del consumo de lubricantes en el área de estudio. Se dan, por otra parte, fugas en los equipos de aire acondicionado y refrigeradores que emiten gases fluorados como el HCFC-22 (R22). Debido al tipo de clima en el área de estudio, no se requiere una demanda elevada de equipos de aire acondicionados en las viviendas del municipio, con lo que las emisiones de estos no son tan elevadas en relación con el resto de las emisiones del área de estudio. Por lo tanto, las mayores emisiones de este sector proceden de las fugas de los equipos de refrigeración de aquellas viviendas que disponen de ellos (el 95.11% de las viviendas del municipio disponen de uno). (IDOM y JIMAV, 2018).

Adaptación

La metodología que se utilizó para el análisis de riesgos climáticos corresponde con la metodología presentada en el quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014). Los grados de probabilidad ajustados con el cambio climático para cada una de las amenazas y para el municipio de El Arenal se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Grados de probabilidad por municipio ajustados con cambio climático

municipio	Inundaciones	Sequía	Olas de calor	Deslizamientos
El Arenal	Alto	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

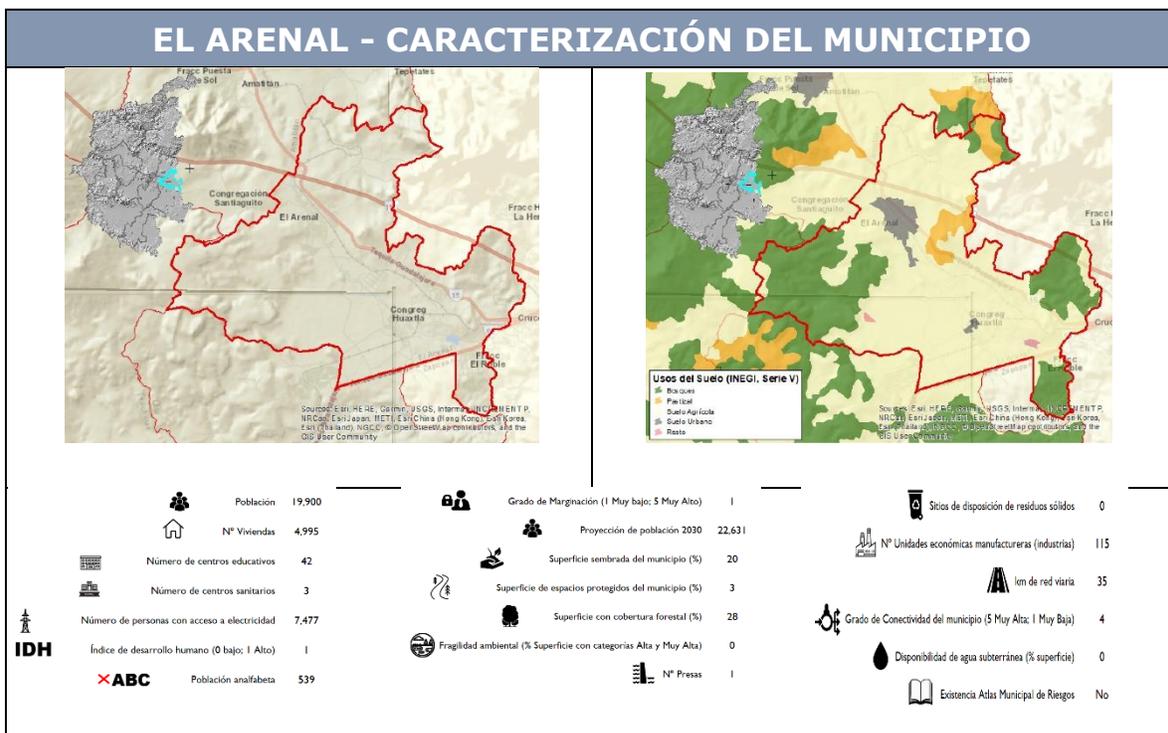
Análisis de los riesgos priorizados.

A continuación, se muestra el análisis realizado agrupado por amenaza climática para el municipio de El Arenal.

Priorización de riesgos

A continuación, se muestra la ficha particularizada de caracterización socioeconómica, así como la priorización de riesgos realizada.

Figura 6. Caracterización del municipio



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV, 2018.

Tabla 8. Priorización de Riesgos

Sector	Receptor	Sequía			Ola de calor			Inundaciones			Deslizamientos		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo climático
Grupos sociales	Población	Probable	Moderado	Bajo	Bastante probable	Grave	Alto	Bastante probable	Grave	Alto	Muy probable	Mínimo	Medio
Ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas		Grave	Alto		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Espacios naturales protegidos		Significativo	Medio		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Nulo	Nulo
	Viviendas		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Infraestructura energía eléctrica		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
Equipamiento e infraestructura	Red viaria		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Moderado	Alto
	Operaciones de transporte		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Gestión de residuos		Nulo	Nulo		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros sanitarios		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Centros educativos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Significativo	Alto		Mínimo	Medio
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)		Moderado	Bajo		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
	Centros deportivos		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Bajo		Mínimo	Medio
	Presas		Significativo	Medio		Mínimo	Bajo		Moderado	Medio		Mínimo	Medio
Sectores productivos	Instalaciones industriales	Mínimo	Bajo	Moderado	Medio	Significativo	Alto	Mínimo	Medio				

Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

EL ARENAL – PRIORIZACIÓN DE RIESGOS - ANÁLISIS

Tal y como se puede ver en la priorización realizada, el municipio presenta riesgos acentuados (caracterizados como Alto y Muy Alto) asociados a sequías, inundaciones, olas de calor y deslizamientos.

Las sequías muestran un riesgo alto sobre las actividades agrícolas, que representan más de la mitad de la cobertura del municipio. La superficie sembrada del municipio es del 20% y los principales cultivos son maíz, caña de azúcar y agave. El déficit hídrico asociado a las sequías podría dar lugar a la pérdida de cultivos y por consiguiente, producir pérdidas económicas.

Las olas de calor, que podrían ocurrir en el municipio con bastante probabilidad, pueden ejercer un impacto en la salud de la población y ocasionar un aumento de la morbilidad y la mortalidad. El municipio presenta un total de 19,900 habitantes y es la localidad de El Arenal la que presentaría una mayor exposición, ya que acoge al 66.2% de la población del municipio (11,610 habitantes).

En cuanto a las inundaciones, muestran un nivel de riesgo alto en varios receptores (población, viviendas, infraestructura y operaciones de la red viaria, y centros sanitarios y educativos). Según el mapa de peligros municipal, estos receptores presentan una mayor exposición al noroeste del municipio y oeste del centro poblado de Santa Cruz del Astillero. Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones, y daños y desperfectos en la infraestructura. Además, se podrían producir daños humanos, por ejemplo víctimas mortales o heridos.

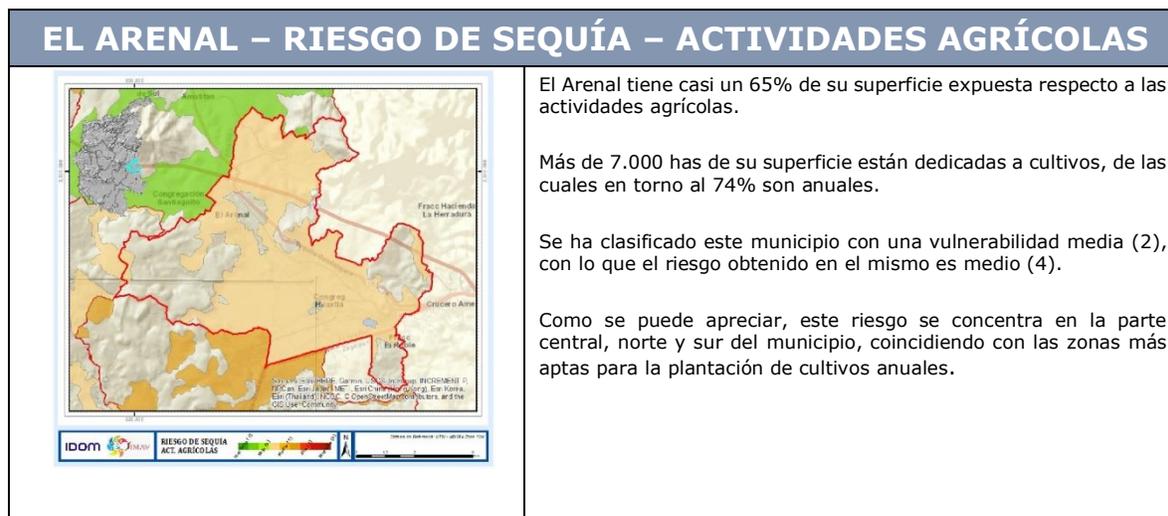
Por último, los deslizamientos, que presentan una alta probabilidad en el municipio, muestran un nivel de riesgo muy alto y alto en la población e infraestructura y operaciones de la red viaria. La susceptibilidad a movimientos de ladera se localiza en el área montañosa del municipio que representa el 16.3% del territorio del municipio. En estas áreas, se podrían producir daños directos materiales (daños en la infraestructura de la red viaria), indirectos (retención en carreteras y corte de servicios) y daños humanos. Por el contrario, el resto del municipio tiene terrenos planos (62.2%) y su susceptibilidad es baja.

Sequía

Respecto a los riesgos por sequía, los riesgos que se han priorizado como altos y muy altos, y sobre los que versará el análisis cuantitativo son los siguientes:

- Sistemas naturales, agropecuarios y urbanos: Actividades agrícolas.

Figura 7. Riesgo de sequías las actividades agrícolas



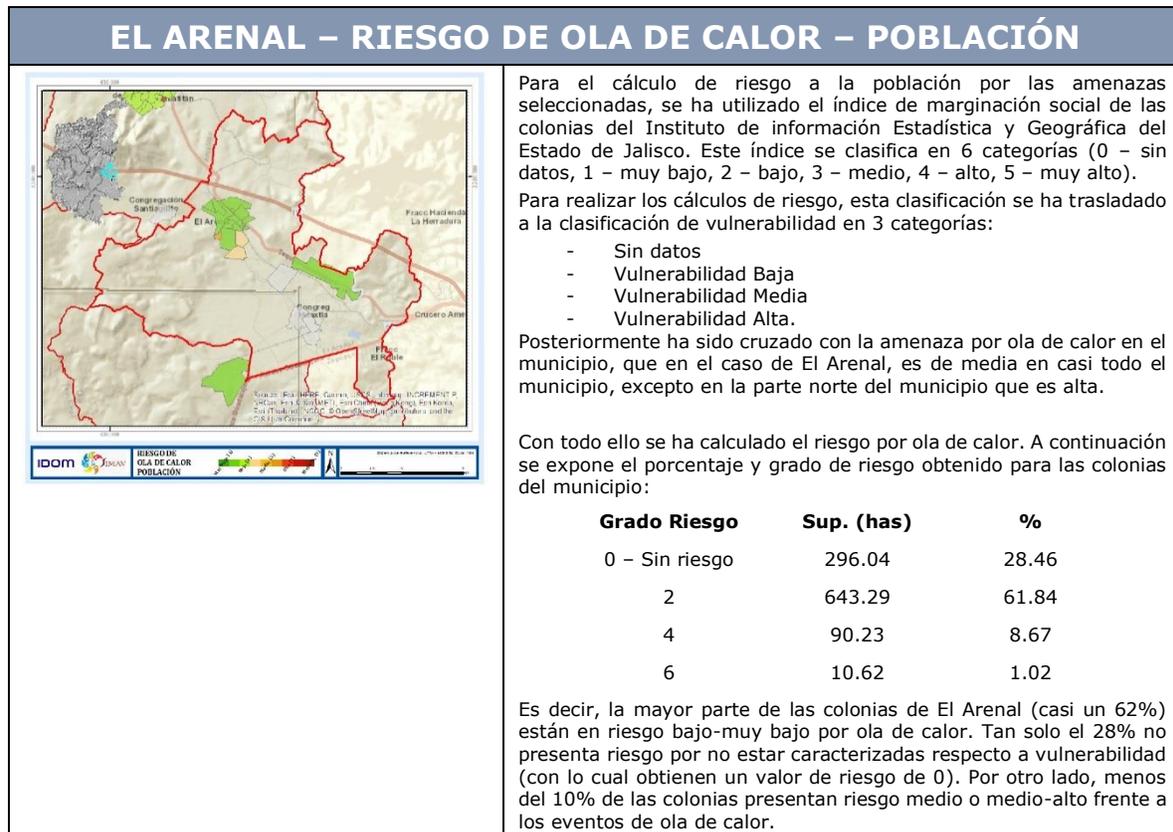
Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Ola de Calor

Respecto a los riesgos por ola de calor, los riesgos que se han priorizado como altos y muy altos, y sobre los que versará el análisis cuantitativo son los siguientes:

- Grupos sociales: Población.

Figura 8. Riesgo de ola de calor en la población



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Inundaciones

Respecto a los riesgos por inundaciones, los riesgos que se han priorizado como altos y muy altos, y sobre los que versará el análisis cuantitativo son los siguientes:

- Grupos sociales: Población.
- Sistemas naturales, agropecuarios y urbanos: viviendas.
- Equipamientos e infraestructuras: infraestructuras de energía eléctrica, carretera, operaciones de transporte, centros sanitarios, centros educativos.
- Sectores productivos: Instalaciones industriales.

Figura 9. Riesgo de inundación en la población

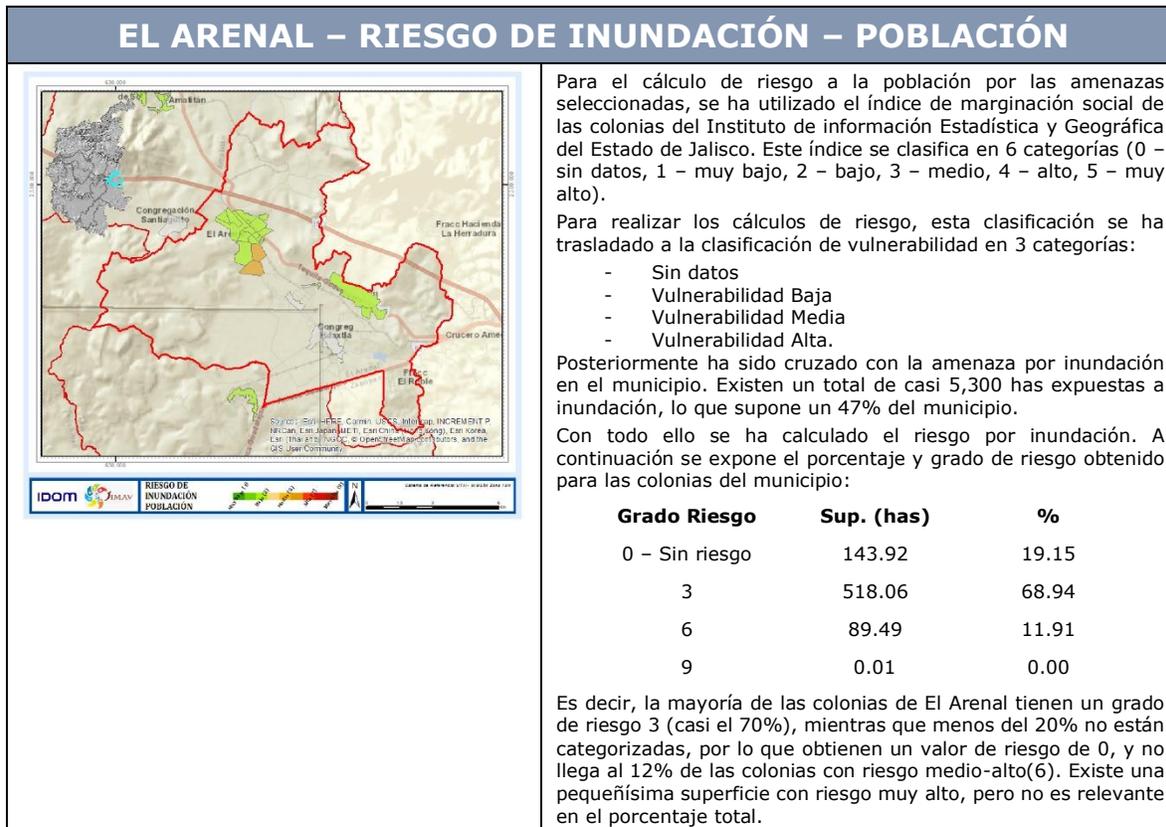


Figura 10. Riesgo de inundación en las viviendas



Figura 11. Riesgo de inundación en carreteras

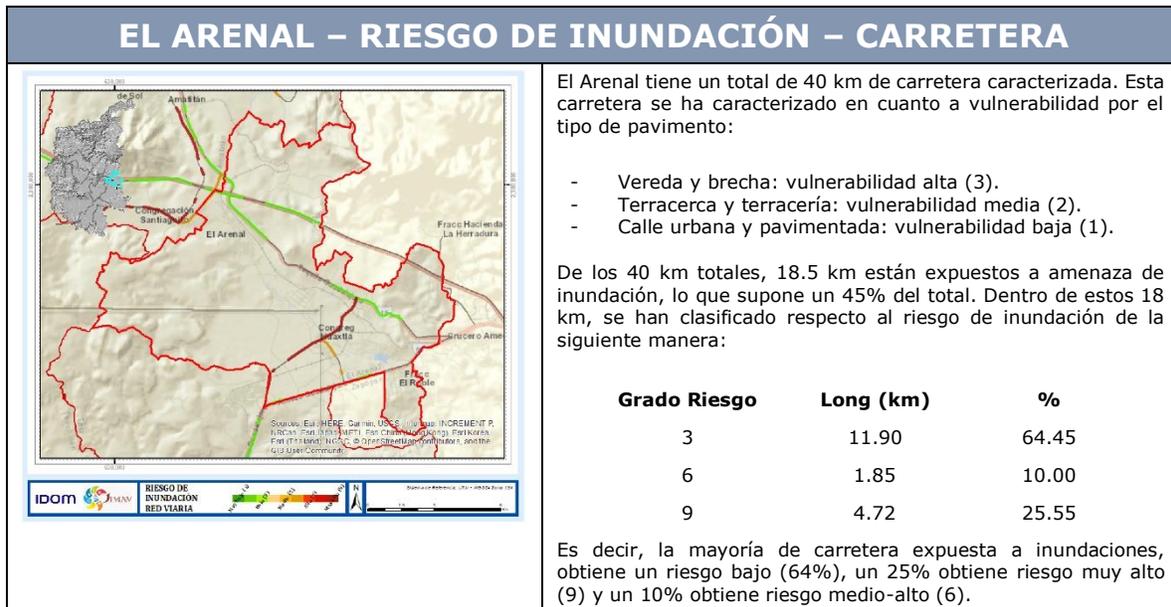


Figura 12. Riesgo de inundación en las operaciones de transporte

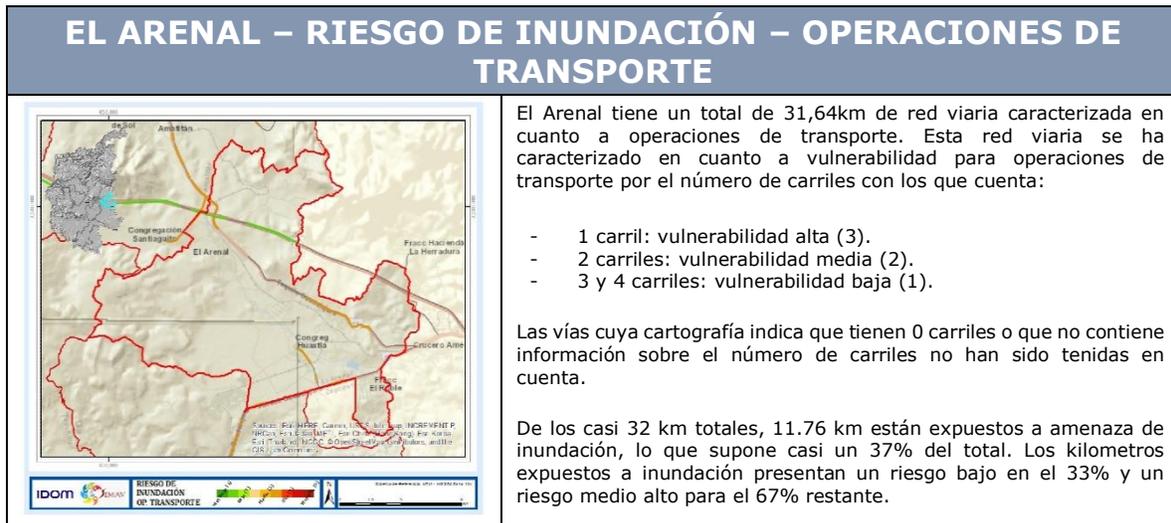
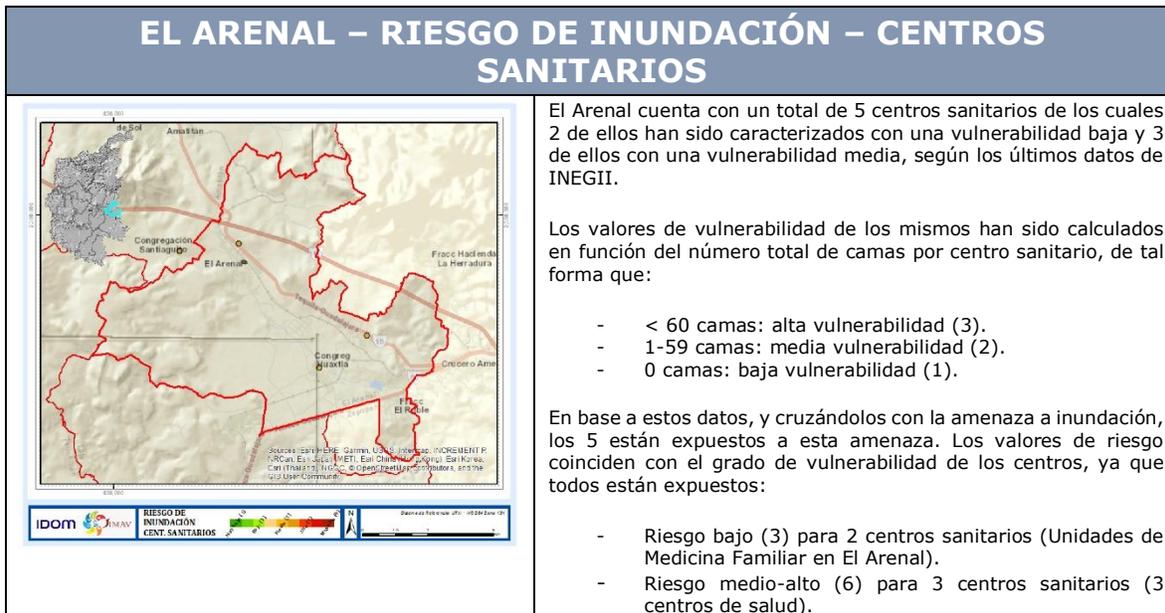
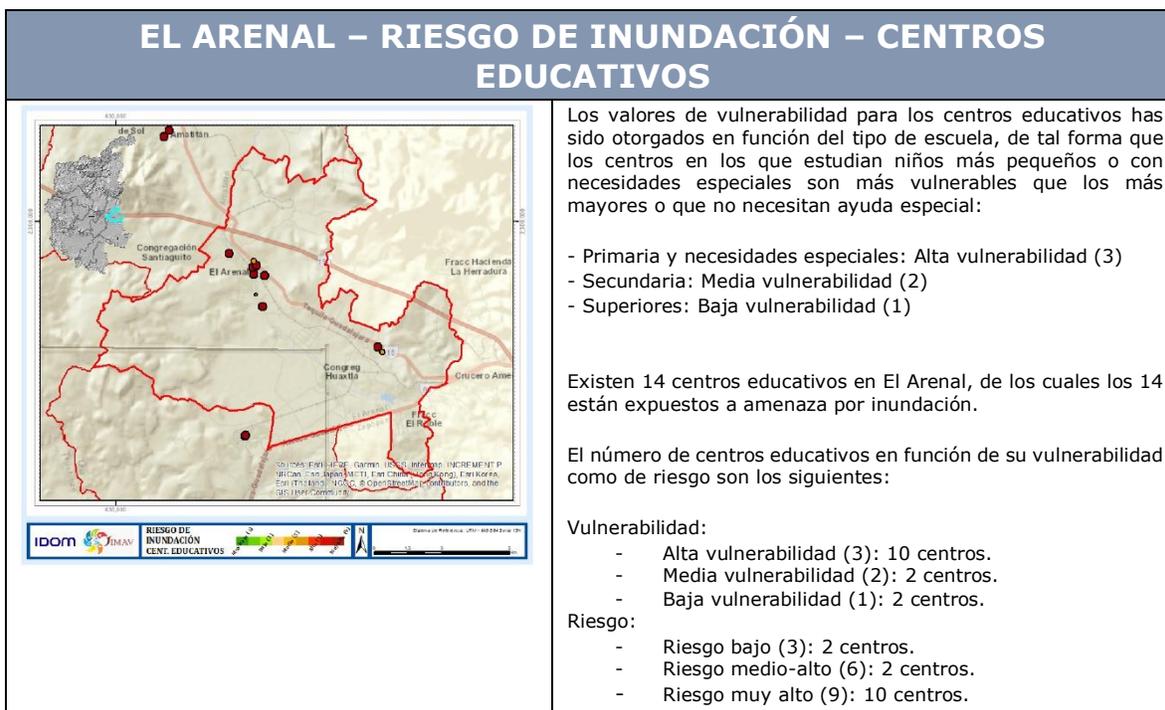


Figura 13. Riesgo de inundación en centros sanitarios



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Figura 14. Riesgo de inundación en los centros educativos



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Deslizamientos

Respecto a los riesgos por deslizamientos, los riesgos que se han priorizado como altos y muy altos, y sobre los que versará el análisis cuantitativo son los siguientes:

- Grupos sociales: Población
- Sistemas naturales, agropecuarios y urbanos: viviendas.

Figura 15. Riesgo de deslizamientos en la población

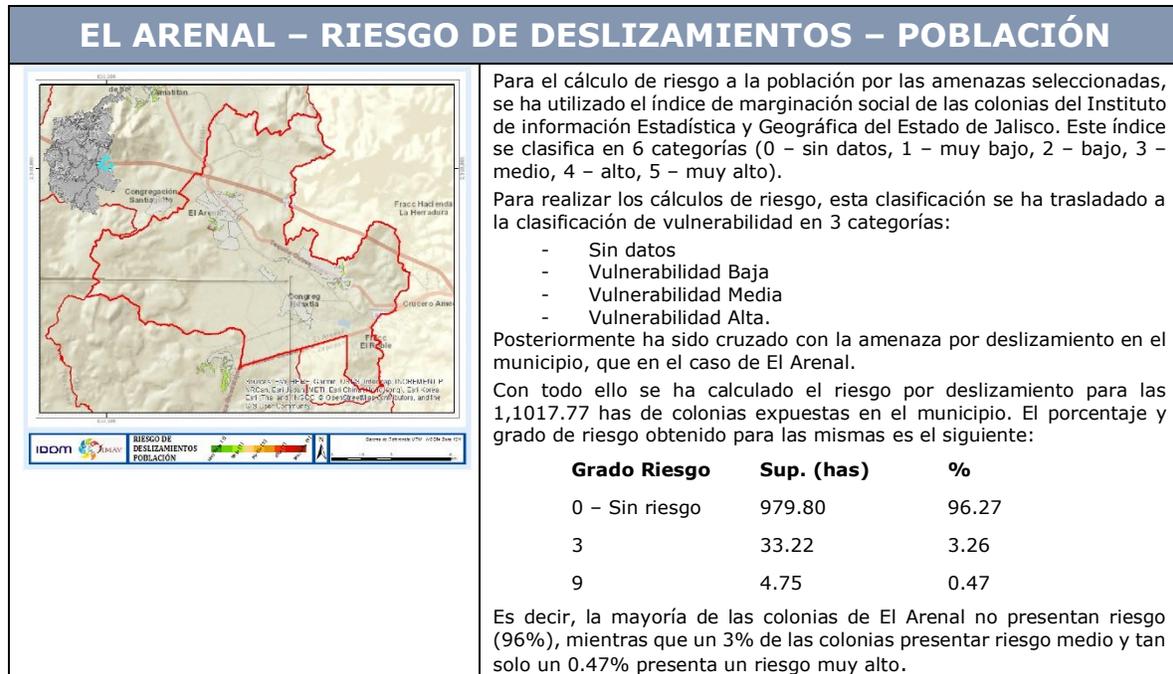


Figura 16. Riesgo de deslizamientos en Carreteras

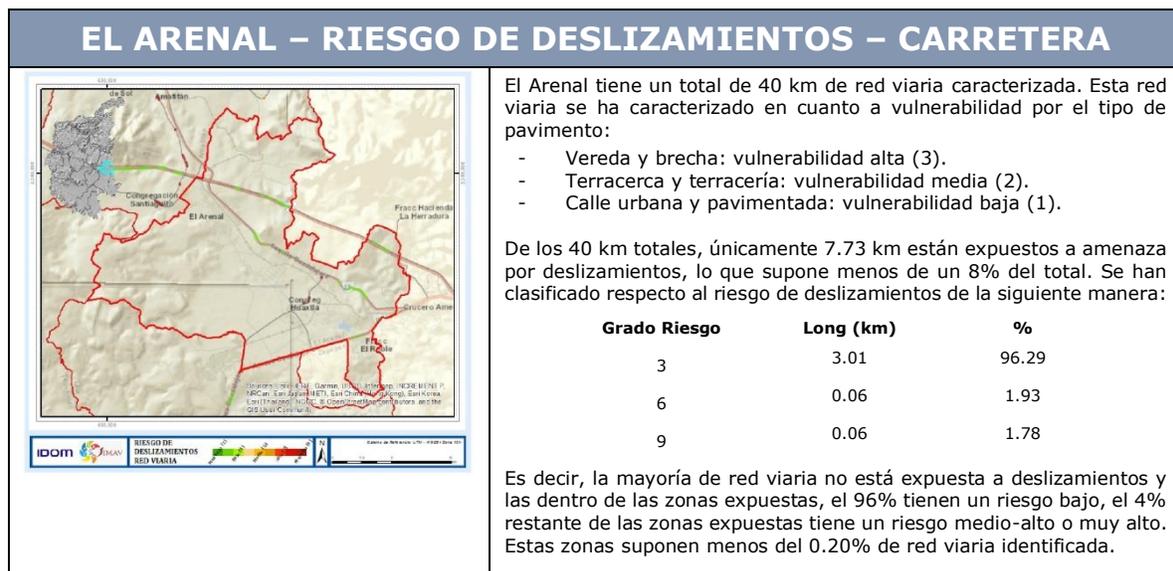
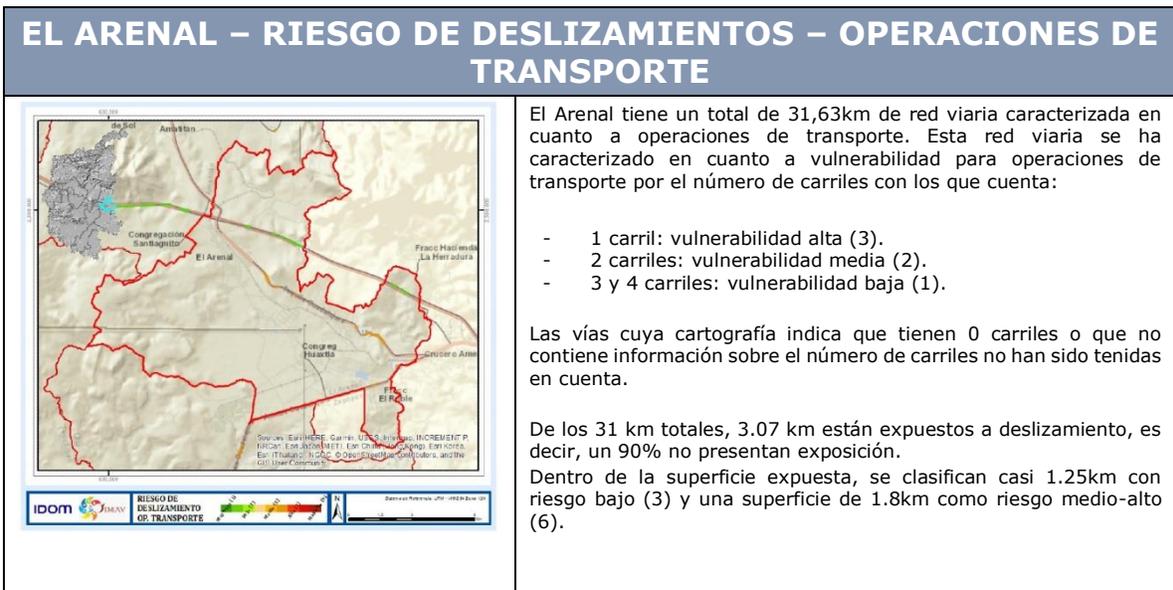


Figura 17. Riesgo de deslizamiento en operaciones de transporte



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Capacidad de adaptación

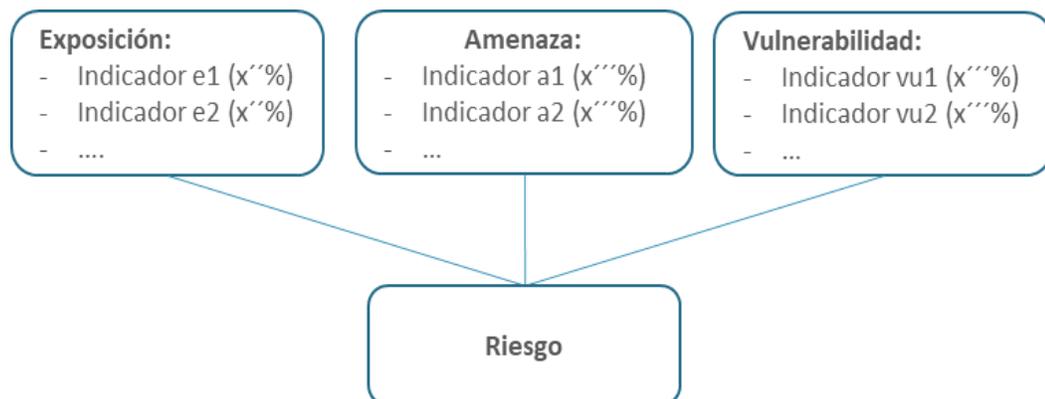
Se **analizan en detalle los riesgos priorizados mediante la selección de indicadores** que aportan información sobre las características de la exposición y de la vulnerabilidad sobre cada una de las amenazas seleccionadas. Con ellos, es posible calcular de manera cuantitativa el riesgo climático, e identificar las zonas del municipio que tienen un riesgo más alto frente a cada una de las amenazas climáticas, debido al grado de vulnerabilidad y de exposición.

La selección de los indicadores se basa en los siguientes criterios:

- Relevancia de la variable en relación con el Cambio Climático.
- Disponibilidad de información, especialmente en sistemas de información geográfica.
- Tendencia de cambio.
- Incertidumbre de la variable.

Una vez seleccionados los indicadores de exposición y de vulnerabilidad, para cada uno de ellos se definió un rango de valores, en una escala de 0 a 3, asignándole a cada valor una descripción. Por último, la combinación de los indicadores genera una serie de mapas de riesgo con un rango de valores de 0 a 9.

Figura 18. Análisis de riesgos climáticos en función de la exposición, vulnerabilidad y amenaza



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Adicionalmente la capacidad de adaptación se refiere al conjunto de capacidades, recursos e instituciones de una región que permitirán implementar medidas de adaptación eficaces. (Gobierno del Estado de

Jalisco, 2020). Las capacidades institucionales del municipio, de acuerdo con el INAFED (INAFED, 2020) se catalogan en cinco:

1. Capacidad de gobierno
2. Capacidad política
3. Capacidad legal
4. Capacidad administrativa
5. Capacidad financiera

En el municipio de El Arenal las capacidades institucionales de las diversas dependencias que conforman la administración municipal relacionadas directamente con el seguimiento en la implementación y monitoreo de las medidas de adaptación se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Capacidades de las instancias municipales

Direcciones	Capacidades				
	Gobierno	Política	Legal	Administrativa	Financiera
Participación Ciudadana	X	X	X	X	
Instituto Municipal de la Mujer	X	X	X	X	
Desarrollo Urbano	X	X	X	X	
Agua Potable	X	X	X	X	X
Educación	X	X	X	X	
Catastro	X		X	X	X
Protección civil y bomberos	X	X	X	X	X
Obras Públicas	X	X	X	X	X
Promoción Económica	X	X	X	X	X
Ecología	X	X	X	X	
Desarrollo Agropecuario	X	X	X	X	
Comunicación Social	X		X	X	

Fuente: IDOM, 2021 con base en INAFED 2020.⁹

⁹ La capacidad de gobierno está relacionada con su capacidad para lograr los propósitos fundamentales del gobierno municipal en sus elementos de población, territorio, espacio y evolución global. La capacidad política tiene que ver con la capacidad para formular, implantar, evaluar y obtener resultados dispuestos en sus políticas de gobierno. La capacidad administrativa está relacionada con la productividad, en tanto eficacia y eficiencia en el aprovechamiento de los recursos disponibles. La capacidad legal en tanto disponga del marco jurídico que se cumpla y se actualice conforme las necesidades. Y finalmente la capacidad financiera, respecto a su recaudación y aprovechamiento de los recursos financieros. (INAFED, 2020)

Naturalmente la Dirección de Ecología del municipio de El Arenal, con base en sus atribuciones establecidas en el Reglamento de Ecología y Aseo Público, destaca su actuación en la elaboración y seguimiento de los instrumentos de política pública municipal en materia de protección, conservación y mejoramiento del ambiente, destacando la participación de la Presidencia Municipal y la participación de otras dependencias municipales, proponiendo la planeación y el diseño de las políticas públicas y criterios ambientales, que incluye:

- Formular la política y criterios ambientales para el municipio.
- Promover y fomentar la educación, conciencia e investigación ecológica en coordinación con las autoridades educativas, la ciudadanía y los sectores representativos del municipio.
- Crear el programa municipal de protección al ambiente.
- Proteger el ambiente de las acciones y efectos negativos derivados de la insuficiencia o mal funcionamiento de los servicios públicos municipales.
- Concientizar y promover la educación ambiental para el mantenimiento, respeto, creación e incremento de las áreas verdes, así como para la protección de la flora y fauna dentro del municipio.

Adicionalmente, y con base en el liderazgo de la Dirección de Ecología en la implementación y seguimiento de las medidas de adaptación, al interior del municipio se realizan actividades de coordinación interinstitucional con las siguientes direcciones:

- Dirección de servicios generales
- Dirección de seguridad pública municipal
- Direcciones de los delegados y agentes municipales

Comunicación y Educación

A nivel estatal se han realizado diversos esfuerzos en materia de comunicación y educación ambiental dirigidos esencialmente a la sensibilización entre los diversos sectores de la población sobre la importancia en la identificación de los efectos del cambio climático, sus consecuencias, las alternativas para mitigar sus efectos, así como el involucramiento de la población tanto a nivel estatal como municipal, tal como se señala en el Plan de Educación y Cultura Ambiental del Estado de Jalisco (SEMADET, 2018).

Las diversas iniciativas y actividades derivadas de la educación ambiental a nivel estatal se destacan por sector identificado como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Iniciativas estatales en materia de educación ambiental

Sector	Iniciativas
Sector académico	<p>La Secretaría de Educación Jalisco (SEJ) ha desarrollado diversas acciones ambientales en los espacios escolares, así como algunas estrategias pedagógico-metodológicas como cursos y talleres en la educación formal, en los niveles extraescolar, preescolar, secundaria, educación de jóvenes y adultos, educación especial y educación normal. En el ámbito de la Educación Superior, la Universidad de Guadalajara han sido una pieza fuerte del proceso de Educación Ambiental, ya que ha sido espacio para la formación de profesionales en el campo y ha cubierto la demanda en el tema a través de un posgrado en Educación Ambiental abierto y a distancia que enriquece el ejercicio nacional al cubrir la exigencia de distintos estados de la República.</p>
Sector gubernamental	<p>A nivel municipal se han establecido departamentos o direcciones para el desarrollo de acciones de Educación Ambiental, las cuales fortalecen la operatividad de diversos programas desarrollados por instancias federales y estatales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto Espacios de Cultura del Agua entre la Comisión Estatal del Agua (CEA) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual opera en la mayoría de los municipios, dirigido a la población infantil, a través de actividades que fomentan el ahorro del agua. • Enlazados con las direcciones de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales y estatales, se mantienen programas y acciones de impacto y estructura pedagógica variable ligadas a la conservación del territorio de las reservas naturales. Los casos más conocidos son el Bosque La Primavera, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Sierra de Quila y la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán.
Sector Privado	<p>Las empresas han mostrado interés en temas relativos al ambiente capacitando al personal que compone las estructuras administrativas y productivas de los sistemas empresariales. En este punto destaca la certificación implementada a partir de 2011 por la Ruta del Tequila para las empresas de la región tequilera, en la cual se incluye un módulo de temas ambientales centrado en la eficiencia del manejo del agua, la energía y algunos parámetros de consumo.</p>
Sector social	<p>Por medio de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), las iniciativas se orientan fundamentalmente al campo de la educación para la conservación, enfocados en la conservación de sistemas ecológicos, sensibilizando a la población en la necesidad de conservar los recursos naturales en el ámbito local.</p>

Fuente: IDOM, 2021 con base en SEMADET 2018.

A nivel estatal, en 2013 se realizó un ejercicio entre la población del Estado de Jalisco, mediante la *Encuesta de Percepción PED 2013-2033* en la que se recogen los principales problemas ambientales que percibe la población, en particular para la Región Valles la encuesta mostró lo siguientes temas como principales:

- Conservación y cuidado del medio ambiente
- Promoción del reciclaje
- Manejo adecuado de la basura y otros residuos
- Desarrollo de infraestructura para el almacenamiento y tratamiento de agua

Asimismo, se destaca que la Región Valles es una de las regiones con mayor problemática atmosférica debido a la creciente dinámica urbana en sus cabeceras regionales y por el desarrollo de procesos industriales, en la que existe un manejo inadecuado de residuos, problemas por generación de basura y una insuficiente infraestructura para el tratamiento de aguas (SEMADET, 2018), en la que se debe de reforzar tanto a nivel gubernamental y en los demás sectores de la población las capacidades en materia de educación ambiental.

En el caso del municipio de El Arenal, si bien aún no cuenta con un programa de comunicación y educación ambiental específico para su entidad, estas áreas de oportunidad identificadas desde el nivel estatal se consideran en el diseño de las medidas de comunicación y educación que forman parte de su PMCC.

Medidas

Una vez realizado el diagnóstico de la situación del municipio de El Arenal, se deben de determinar las actividades que se deben de llevar a cabo para poder cumplir con los objetivos establecidos en este PMCC, para lo cual se definen, priorizan y describen las medidas que deberá llevar a cabo el municipio.

Las medidas de respuesta al cambio climático pueden dividirse en tres categorías: de mitigación, de adaptación y de educación y comunicación al cambio climático (CEPAL, 2017):

- Las medidas de mitigación son aquellas que contribuyen a reducir la acumulación atmosférica de gases de efecto invernadero (GEI) y, por lo tanto, a retardar el impacto esperado de los GEI en el clima mundial. Estas medidas apuntan a reducir las emisiones de GEI (abatimiento) o a aumentar la fijación de carbono en depósitos terrestres (captura).
- Las medidas de adaptación son aquellas que sirven para atenuar los impactos del cambio climático o adaptarse al mismo. Estas incluyen cambios en tecnologías, prácticas y políticas. A su vez, dependiendo del momento en el tiempo en que se pongan en práctica, pueden distinguirse dos tipos de medidas de adaptación: reactivas y preventivas.
 - Las medidas reactivas son aquellas que tienen lugar como reacción a los cambios en el clima.
 - Las medidas preventivas son aquellas que pueden o deberían tomarse desde ahora, con la finalidad de estar preparados para enfrentar el cambio climático futuro.

Para lograr que la instrumentación de las medidas de mitigación, adaptación y comunicación y educación al cambio climático en El Arenal contribuyan a modificar las trayectorias inerciales de emisiones de gases de efecto invernadero sin afectar el desarrollo económico y social del municipio, es necesario que se considere la situación actual del mismo. Esta información se estimó para el municipio de El Arenal con una línea base 2016; adicionalmente la CEPAL recomienda considerar los elementos presentados en la Figura 19.

Para la elaboración de las medidas del PMCC El Arenal se consideró un horizonte temporal al 2030, esto considerando los compromisos que el gobierno Federal ha asumido para esa fecha y adicionalmente, considerando los cambios de administración en los municipios que

permiten que esta fecha sea conveniente para poder hacer una revisión de los compromisos adquiridos¹⁰.

Figura 19. Elementos por considerar para la selección de medidas



Fuente: IDOM, 2021 con base en CEPAL 2017.

Para definir las medidas de mitigación, adaptación y comunicación y educación del municipio de El Arenal se siguieron los pasos presentados en la Figura 20.

Figura 20. Pasos para la selección de medidas de mitigación, adaptación y comunicación y educación



Fuente: IDOM, 2020.

¹⁰ Se propone que las medidas de mitigación se revisen y prioricen al 2030, sin embargo, esto no exime el compromiso del Municipio de El Arenal de actualizar su inventario de GEI de forma periódica tal como lo establece la LACCEJ.

Con base en el proceso mencionado identificaron las medidas de mitigación, adaptación y comunicación y educación. En la Tabla 11 se presenta la lista de medidas de mitigación, adaptación y comunicación que se identificaron para el municipio de El Arenal.

Sobre esta identificación de medidas se validaron y priorizaron por el municipio, quedando tres tipos de medidas de mitigación, adaptación y comunicación y educación:

1. Medidas priorizadas: se presen una ficha descriptiva en extenso y son las que se deben de implementar en el corto plazo.
2. Medidas validadas: medidas que el municipio identifica como relevantes y que se deberán desarrollar en el mediano y largo plazo.
3. Medidas identificadas: aquellas que se pueden implementar en el municipio, favorecerían las acciones de cambio climático y son atribución del municipio (*"Sección Medidas adicionales que debe de considerar el municipio"*).

Tabla 11. Medidas identificadas para el municipio

Tipo de medida	Nombre	Sector /Tipo	Clasificación de la medida
Mitigación	M1. Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público	Energía	Priorizada
	M2. Instalación de paneles solares	Energía	Priorizada
	M3. Gestión integrada de incendios	AFOLU	Priorizada
	M4. Incremento y/o desarrollo de vías/áreas verdes	AFOLU	Validada
	M5. Gestión de aguas residuales mediante biodigestores (ganaderos, porcinos y tequileros)	Residuos	Validada
	M6. Implementación de prácticas de ganadería sostenibles	AFOLU	Validada
	Gestión de residuos sólidos municipales	Residuos	Identificada
	Impulso al transporte bajo en emisiones en el municipio	Energía	Identificada
	Transición al uso de refrigerantes menos contaminantes	IPPU	Identificada
	Programa de gestión ganadera	AFOLU	Identificada
Adaptación	A1. Desarrollo de un programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas	Adaptación basada en ecosistemas	Priorizada

Tipo de medida	Nombre	Sector /Tipo	Clasificación de la medida
	A2. Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población	Adaptación sector social	Priorizada
	A3. Implementación de un Programa municipal para el fomento de la captación de agua de lluvia en las unidades de producción	Adaptación sector social	Validada
	A4. Fomento de actividades silvopastoriles y cercos vivos en las unidades de producción ganadera.	Adaptación basada en ecosistemas	Validada
	A5. Fomento de la limpieza de las veredas y brechas en las temporadas de lluvia.	Adaptación infraestructura estratégica y sistemas productivos.	Validada
	A6. Fomento de un programa escolar de reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud	Adaptación de infraestructura estratégica y sistemas productivos.	Validada
	Desarrollo e implementación de un Plan Municipal de prevención de desastres ante deslizamientos	Adaptación con enfoque de gestión integral de riesgo de desastres	Identificada
	Implementación de un Programa de limpieza continua de las carreteras, cunetas y zonas adyacentes.	Adaptación con enfoque de gestión integral de riesgo de desastres	Identificada
Comunicación y Educación	C1. Divulgación en el Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal	Comunicación	Priorizada
	C2. Desarrollo de talleres de sensibilización al cambio climático	Educación	Validada
	C3. Desarrollo de una campaña de comunicación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la divulgación del Programa Municipal de Cambio Climático	Comunicación	Validada
	C4. Capacitación a grupos meta sobre el cambio climático y el Programa Municipal de Cambio Climático	Educación	Validada
	C5. Desarrollo de una campaña de comunicación y sensibilización sobre la adecuada separación de residuos sólidos del municipio	Comunicación	Validada

Tipo de medida	Nombre	Sector /Tipo	Clasificación de la medida
	Diseño de cápsulas digitales enfocadas a informar sobre el cambio climático y las acciones que sigue El Arenal para enfrentarlo	Educación	Identificada
	Campaña para reducir el consumo de plásticos de un solo uso	Comunicación	Identificada

Fuente: IDOM, 2020.

Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación ante el cambio climático son aquellas que están destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

Para determinar las medidas de mitigación que se planearán implementar y desarrollarán en el municipio de El Arenal se deben de considerar los siguientes elementos:

1. Evaluación de las emisiones de GEI del municipio.
2. Diseño de las medidas de mitigación.
3. Implementación de las medidas de mitigación.
4. Monitoreo Reporte y Verificación¹¹.

Estas fases contemplan de manera inherente y necesaria, la participación social y de actores clave, el enfoque de género y el respeto a los derechos humanos para lograr que estas medidas de mitigación permitan un crecimiento económico con criterios de sostenibilidad como se establece en el objetivo de este PMCC.

Evaluación de las emisiones de GEI del municipio

En esta fase de evaluación de las emisiones de GEI se contempla la identificación de las principales fuentes de emisión del municipio, así como el impacto socioeconómico que estas tienen en el municipio.

¹¹ Esta sección se detallará en el apartado de Monitoreo, Reporte y Verificación.

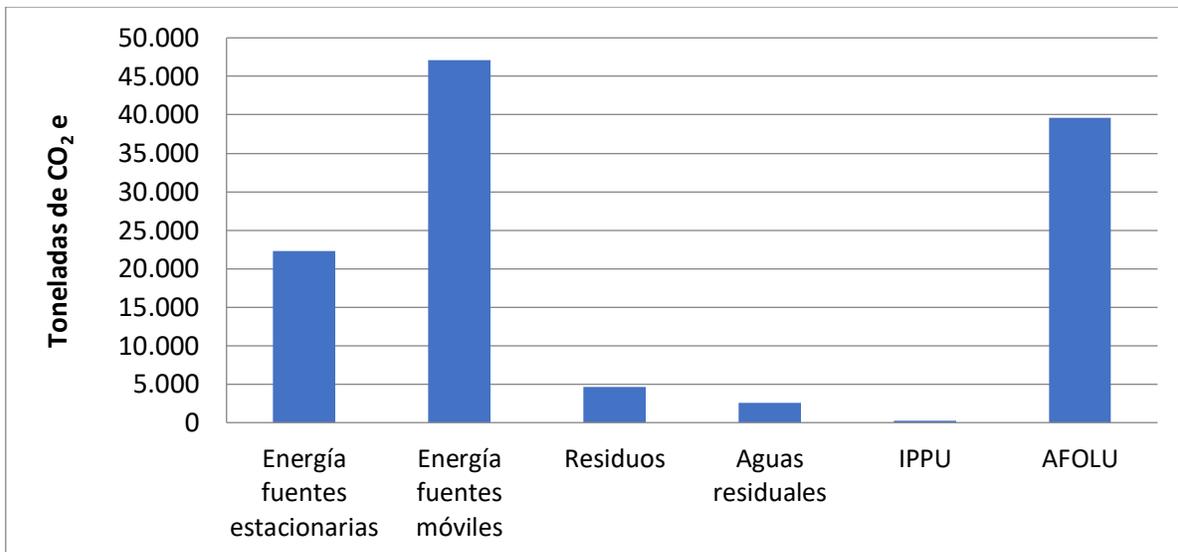
Figura 21. Elementos para la evaluación de las emisiones de GEI



Fuente: IDOM, 2021.

Para el caso del municipio de El Arenal, las emisiones de GEI del municipio se presentan en el Inventario de GEI del municipio de El Arenal elaborado en la primera fase de los Programas Municipales de Cambio Climático (IDOM y JIMAV, 2018), tiene una línea base del año 2016 (Figura 22). A partir de estos datos es que se determinan las medidas de mitigación que se presentan en este PMCC.

Figura 22. Principales emisiones de GEI en 2016



Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

Con base en los resultados del diagnóstico se puede determinar que los sectores en los que se deberían de enfocar las medidas de mitigación para el municipio de El Arenal son:

- AFOLU
- Energía
- Residuos

Medidas identificadas

Las medidas de mitigación identificadas para el municipio de El Arenal se propusieron con base en las principales fuentes de emisión, las necesidades socio económicas del municipio, y las actividades que la administración pública del municipio tiene programadas dentro de su Programa de Desarrollo Municipal.

Identificación y diseño de medidas de mitigación

La identificación y el diseño de las medidas de mitigación, considera que son acciones o estrategias, que tienen como objetivo principal reducir las emisiones de GEI producidas por el municipio, a través de hacer los

Figura 23. Elementos para la identificación y diseño de medidas de adaptación

procesos más eficientes, realizar cambios tecnológicos y desarrollar actividades de absorción de carbono.



Fuente: IDOM, 2021 con base en INECC, 2018.

Para diseñar las medidas de mitigación del municipio de El Arenal se consideraron los elementos de la Tabla 12.

Tabla 12. Características que deben tener las medidas de mitigación

Factibles	Evaluables	Sinergias	Cobeneficios
En términos de política, financieros, legales, técnicos, sociales, institucionales y regulatorios.	Para poder analizar los avances y hacer Monitoreo y Evaluación.	Para potenciar los beneficios o impactos positivos y adaptarse al cambio climático.	Favorezcan impactos y beneficios directos e indirectos entre ambiente, social y economía.
Equitativas	Credibilidad	Incluyentes	Alineadas
Para promover la equidad y disminuir las brechas de desigualdad.	Que cuenten con sustento científico y aceptación cultural y social.	Que considere conocimientos, tradiciones, usos y costumbres y a los grupos vulnerables.	Al marco legal, institucional y administrativo que corresponda.
Sin fugas	Habilitantes	Presupuestadas	

Que el desarrollo de estas acciones no genere fugas en otros municipios o regiones.	Que cuente con las condiciones habilitantes necesarias para implementarse	Que cuente con un presupuesto establecido o que pueda tener acceso a financiamiento.
---	---	--

Fuente: IDOM, 2021 con base en INECC 2018.

Las medidas identificadas y diseñadas sectorialmente para el municipio de El Arenal se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Medidas de mitigación identificadas para el municipio de El Arenal

Sector IPCC	Subsector	Tipo de medida	#	Medidas Identificadas	Tipo
Energía	Combustión estacionaria	Eficiencia energética	M1	Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público	Reducción de emisiones de GEI
Energía	Combustión estacionaria	Eficiencia energética	M2	Instalación de paneles solares	Reducción de emisiones de GEI
AFOLU	Agricultura	Gestión ambiental	M2	Gestión integrada de incendios	Reducción de impactos ambientales
AFOLU	Uso del suelo	Incremento de sumideros	M4	Incremento y/o desarrollo de vías/áreas verdes	Incremento de las absorciones de GEI
Residuos	Aguas residuales industriales	Cambio tecnológico	M5	Gestión de aguas residuales mediante biodigestores (ganaderos, porcinos y tequileros)	Reducción de emisiones de GEI
AFOLU	Ganadería	Gestión ambiental	M6	Implementación de prácticas de ganadería sostenibles	Reducción de impactos ambientales

Fuente: IDOM, 2020.

Medidas priorizadas

Las medidas de mitigación identificadas fueron validadas y priorizadas con los actores relevantes de la administración pública municipal designados por el presidente del municipio de El Arenal, durante una serie de reuniones telefónicas y videollamadas¹² donde se discutió ampliamente la

¹² Durante la elaboración de este PMCC, se vivió la contingencia sanitaria debida al COVID 19, por lo cual no se llevaron a cabo talleres participativos con otros actores.

relevancia, viabilidad y capacidades para poder llevar a la implementación estas medidas.

Una vez que las medidas fueron validadas¹³ se procedió con su priorización, donde se tomó como referencia la escala del 1 al 5. El 5 representa la máxima prioridad y son las acciones que el municipio ya está llevando a cabo (corto plazo). Los valores 3 y 4 son prioridad intermedia, tienen un plazo medio de implementación y/o requieren el desarrollo de condiciones habilitantes. Los valores 1 y 2 son medidas que se reconoce deben ser implementadas en el municipio, sin embargo, su implementación es en el largo plazo. En la Tabla 14 se presentan las medidas priorizadas.

Tabla 14. Validación y priorización de medidas de mitigación

#	Medidas de mitigación	Priorización	Plazo
M1	Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público	5	Corto
M2	Instalación de paneles solares	5	Corto
M3	Gestión integrada de incendios	5	Corto
M4	Incremento y/o desarrollo de vías/áreas verdes	4	Medio
M5	Gestión de aguas residuales mediante biodigestores (ganaderos, porcinos y tequileros)	3	Medio
M6	Implementación de prácticas de ganadería sostenibles	2	Largo

Fuente: IDOM, 2020.

Medidas a implementarse

El proceso de la implementación de las medidas priorizadas considera desde la justificación, descripción, establecimiento de indicadores y el monitoreo, reporte y verificación (MRV) que son indispensables para identificar el impacto de cada una de las medidas sobre la reducción de emisiones de GEI. Adicionalmente, esto permitirá documentar y sistematizar las lecciones aprendidas, así como una evaluación del costo-beneficio que se identifican en cada una de las medidas que se implementen (INECC, 2018). Las tres medidas a implementarse se presentan a continuación.

¹³ Es decir que el municipio reconoce que estas medidas son de interés y se puede considerar su desarrollo en el corto, mediano y largo plazo.

M1. Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público.

Energía	M1. Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público.		
	Estrategia	Eficiencia energética	
Descripción	<p>Las lámparas con tecnología de estado sólido, conocidas como LED (por sus siglas en inglés: light-emitting diodes, que significa "diodos emisores de luz"), permiten reemplazar lámparas ineficientes, siendo una buena opción para la iluminación de espacios, por lo que también se han convertido en una alternativa para el alumbrado público.</p> <p>El ahorro de energía generado por la adopción de esta tecnología reduce emisiones de gases de efecto invernadero que, por sí mismas, podrían llegar a generar ingresos por la venta de créditos de carbono.</p> <p>La selección de lámparas LED para el alumbrado público debe considerar que éstas no generen un efecto negativo de la iluminación en las calles sobre el medio ambiente, principalmente para la fauna de hábitos nocturnos.</p> <p>Asimismo, la implementación de esta medida debe considerar el cambio de luminarias en el programa de gestión de residuos para su adecuada disposición.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de emisiones de GEI debidas a la reducción en el consumo de electricidad. • Reducción en los gastos por el consumo de electricidad del municipio. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la presión sobre los recursos naturales • Desarrollo y crecimiento sostenible. • Creación de empleo. • Mejora de la calidad de vida de la población. • Reducción del consumo energético, lo que se refleja en la reducción del pago por servicio. • Mejora de las condiciones de confort de los habitantes del municipio. • Ahorro económico a largo plazo. • Promoción de nuevos mercados e industria 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Obras Públicas • Responsable de Alumbrado Público. 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Desarrollo Urbano 		
Estatus	En ejecución	Plazo	Corto
Objetivo	Reducir las emisiones de GEI a través del consumo eficiente de energía eléctrica generado por el cambio de las luminarias públicas tradicionales por las luminarias LED.		
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución del 100% de las luminarias tradicionales por LED 		
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución del 100% de las luminarias tradicionales por LED 		

Meta anual	Sustitución del 20% de luminarias tradicionales por luminarias LED hasta alcanzar el 100% de luminarias tradicionales sustituidas en el año 2025, que se mantendría constante hasta el año 2030.
Contribución a los ODS	
Beneficiarios directos	Población del municipio de El Arenal.
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de luminarias tradicionales sustituidas • Consumo eléctrico por sustitución de luminarias • Reducción de emisiones de GEI
Reducción de emisiones de GEI (tCO₂e/unidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Por KWatt consumido se producen 0.458 kgCO₂e. <p>Bajo condiciones óptimas se tiene contemplada una reducción del 45% de las emisiones de GEI debidas al alumbrado público. Lo que representa aproximadamente 1,112 toneladas de CO₂e anuales</p>
Fuentes de financiamiento	Presupuesto municipal

Fuente: IDOM, 2021.

M2. Instalación de paneles solares en los edificios públicos municipales.

Energía	M2. Instalación de paneles solares en los edificios públicos municipales.		
	Estrategia	Eficiencia energética	
Descripción	<p>Esta acción de mitigación se enfoca en la instalación de paneles solares para promover la sustitución del uso de combustibles fósiles por energías renovables, en este caso la solar.</p> <p>Las tecnologías de la energía solar directa explotan la energía irradiada por el sol para producir electricidad mediante procesos fotovoltaicos o mediante la energía por concentración solar, generando energía térmica para usos de iluminación directa. Una ventaja de los sistemas es que son modulares, por lo que pueden ser utilizadas tanto en sistemas de energía centralizados como descentralizados. La energía solar es variable y, en cierta medida, impredecible, aunque en determinadas circunstancias el perfil temporal de la producción de la energía solar está bastante correlacionado con la demanda de energía. El almacenamiento de energía térmica ofrece la posibilidad de mejorar el control de la producción en algunas tecnologías, como la energía por concentración o la calefacción solar directa (IPCC, 2011), debido a la ubicación geográfica del municipio, este tipo de tecnología resulta viable.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de emisiones de GEI debidos a la reducción en el consumo de electricidad. • Disminución de los gastos corrientes del municipio en electricidad institucional. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la presión sobre los recursos naturales • Reducción de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI). • Desarrollo y crecimiento sostenible. • Creación de empleo. • Mejora de la calidad de vida de la población. • Reducción del consumo energético, lo que se refleja en la reducción del pago por servicio. • Ahorro económico del gobierno debido a la reducción de subsidios a la energía. • Mejora de las condiciones de confort de los hogares. • Ahorro económico a largo plazo. • Promoción de nuevos mercados e industria. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Obras Públicas • Tesorería del municipio 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Desarrollo Urbano 		
Estatus	En ejecución	Plazo	Corto

Objetivo	Reducir las emisiones de GEI a través de sustitución de combustibles fósiles para la generación de electricidad por energías renovables con la instalación de paneles solares.
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de paneles solares en el 50% de edificios públicos • Reducción de la demanda de energía eléctrica de la red equivalente al porcentaje de edificios con paneles solares instalados • Reducción de emisiones correspondientes a los kWh reducidos
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de paneles solares en el 80% de edificios públicos • Reducción de la demanda de energía eléctrica de la red equivalente al porcentaje de edificios con paneles solares instalados • Reducción de emisiones correspondientes a los kWh reducidos
Meta anual	Se establece una meta anual que consiste en alcanzar un 7% anual de edificios públicos municipales con paneles solares instalados, hasta alcanzar que el 50% de los edificios públicos municipales los tengan instalados al año 2025 y el 80% al año 2030.
Contribución a los ODS	
Beneficiarios directos	Población del municipio de El Arenal.
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de edificios públicos municipales con paneles solares respecto al total de edificios públicos municipales • Reducción del consumo eléctrico por instalación de paneles solares. • Reducción de emisiones de GEI
Reducción de emisiones de GEI (t CO₂e/unidad)	<p>La implementación de esta medida tendrá asociada una reducción de las emisiones de GEI debido a la reducción del consumo eléctricos de los edificios públicos municipales que dispongan de paneles solares. Para establecer las emisiones reducidas se deberá aplicar la siguiente ecuación:</p> $\text{Reducción de emisiones de GEI} = \text{Emisiones BAU} - (\text{Consumo energético de edificios públicos municipales} \times \text{FE del mix eléctrico})$ <p>Considerando una situación óptima, la instalación de paneles solares en todos los edificios institucionales podría generar una reducción anual de 956 tCO₂e de emisiones debido a la sustitución del uso de combustibles fósiles.</p>
Fuente de financiamiento	Presupuesto municipal

Fuente: IDOM, 2021.

M3. Gestión integral de incendios

AFOLU	M3. Gestión Integral de Incendios	
	Estrategia	Gestión ambiental
Descripción	<p>El desarrollo de un programa de gestión integrada de incendios es una medida que incide dentro de la adaptación y la mitigación al cambio climático, ya que este programa tendría beneficios en ambos componentes.</p> <p>Esta medida abarca la prevención, la preparación, la reducción de incendios y busca coadyuvar a su extinción (para los incendios de origen antropogénico). Los gestores forestales deberán intensificar y adaptar sus prácticas de manejo de incendios en respuesta al cambio climático. La promoción de paisajes inteligentes en función de los incendios que sean resistentes a la propagación del fuego y resilientes a su aparición es una parte importante de la gestión de incendios (FAO, 2020).</p> <p>Dentro del desarrollo de esta medida se pueden considerar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los impactos del cambio climático sobre los incendios ocurridos y el comportamiento a nivel de paisaje • Apoyar la elaboración de políticas y planes para la gestión de incendios forestales • Asegurar la inclusión de la gestión integral de incendios en la planificación local y regional • Integrar las consideraciones de gestión de incendios con la planificación del manejo forestal (p.ej., evaluar las cantidades de combustible posible durante el monitoreo para evaluar el riesgo de incendios) • Establecer sistemas de alerta temprana y de respuesta rápida en caso de incendio utilizando la electrónica (p.ej., teléfono celular, radio, televisión y correo electrónico) y los medios de comunicación social, así como los medios tradicionales de comunicación. • Emplear un enfoque integrado de la gestión de incendios que hace hincapié en la planificación del paisaje • Utilizar las quemas prescritas • Realizar cortas de recuperación para eliminar los árboles muertos o dañados que representan un riesgo de incendio • Reducir o evitar la quema de residuos del aprovechamiento en las zonas propensas a incendios • En las zonas donde la agricultura de corta y quema plantea un riesgo de incendio, fomentar la modificación de las prácticas de quema (p.ej., restringir la quema a las estaciones donde el riesgo de incendio es menor). • Reconocer, respetar y promover el uso y la difusión de las prácticas tradicionales y ancestrales de gestión de incendios. <p>La gestión integrada de incendios debe abordarse a nivel de paisaje. Por ejemplo, las quemas agrícolas deben llevarse a cabo antes del pico de la estación seca y antes de que los paisajes de los alrededores se vuelvan propensos a incendios. Es imprescindible que todas las partes interesadas participen en la gestión de incendios.</p>	

	Para el diseño de esta medida es importante revisar con el municipio cuales son las acciones que ya está llevando a cabo y cuál es el objetivo que desea seguir para la implementación de esta medida.
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención, preparación y extinción de incendios forestales • Reducción de emisiones de GEI debidas a los incendios forestales • Aumento del potencial de absorción de carbono por las áreas forestales • Mejora la calidad del medio ambiente por la reducción del riesgo de incendios incontrolados. • Reducción del número de días al año en los que se llevan a cabo quemadas agrícolas.
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones micro climáticas de las áreas forestales • Mejora del paisaje • Mejora de la calidad del aire debida a la gestión de los incendios • Mejora de la calidad de vida y salud de la población • Generación de empleo relativo a la gestión de los incendios y todas las actividades relacionadas con el mismo • Mejora del medio ambiente y los ecosistemas • Contribuir a mantener el ciclo hidrológico, la recarga de acuíferos y la mitigación relativa de inundaciones. • Permitir la conservación de la biodiversidad. • Contribuir en la remoción de la contaminación del aire y generar oxígeno puro. • Los árboles mejoran las condiciones del suelo ya que la mayoría de ellos son generadores de hojarasca, mantienen la humedad, regulan el microclima, evitan la erosión, propician el desarrollo de la fauna dando refugio, protección y alimento.
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Protección Civil y Bomberos
Estatus	En ejecución Plazo Corto
Objetivo	Reducir las emisiones de GEI a través de una gestión integral que ayude a prevenir y reducir los incendios de origen antropogénico
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el 20% el número de incendios en el municipio con respecto al año anterior • Reducir el 20% de la superficie agrícola quemada con respecto al año anterior • Reducir el 20% de la superficie forestal quemada con respecto al año anterior • Reducir el 50% de las emisiones generadas debido a quemadas agrícolas

Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el 20% el número de incendios en el municipio con respecto al año anterior • Reducir el 20% de la superficie agrícola quemada con respecto al año anterior • Reducir el 20% de la superficie forestal quemada con respecto al año anterior • Reducir el 90% de las emisiones generadas debido a quemas agrícolas
Meta anual	<p>Para lograr reducir para el 2030 al menos el 90% de las emisiones derivadas de incendios se estima que anualmente se tienen que reducir aproximadamente 120 tCO_{2e} al año.</p>
Contribución a los ODS	
Beneficiarios directos	<ul style="list-style-type: none"> • Población del municipio de En Arenal.
Periodicidad de los informes	<p>Anual</p>
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios forestales como consecuencia de las quemas agrícolas. • Superficie agrícola quemada. • Superficie y tipo de ecosistema forestal quemado como consecuencia de las quemas agrícolas. • Estimación de emisiones de GEI debidas a incendios forestales.
Reducción de emisiones de GEI (t CO_{2e}/unidad)	<p>Con una gestión adecuada se puede reducir un máximo de 1,293 tCO_{2e} anuales de emisiones de GEI, correspondientes a las emisiones de incendios forestales.</p> <p>La implementación de la medida, entre otros objetivos, tiene la meta de reducir el área afectada por incendios forestales en el municipio. Por ello, las emisiones de GEI asociadas a los incendios forestales se verían reducidas y se podría calcular aplicando la siguiente ecuación: Reducción de emisiones de GEI = Emisiones BAU - (Área afectada por incendio forestal para cada tipo de vegetación x FE del tipo de vegetación).</p>
Fuente de financiamiento	<p>Presupuesto municipal</p>

Fuente: IDOM, 2021.

Análisis de costo efectividad mitigación

El análisis costo beneficio para las medidas de mitigación se realizó a través de una Curva de Costos Marginales de Abatimiento (MACC)¹⁴. Las MACC de gases invernadero proporcionan una base cuantitativa para poder determinar qué medidas de mitigación son las más efectivas en reducir las emisiones y su costo asociado.

El costo de abatimiento se define como los costos adicionales (o beneficios percibidos) de reemplazar una tecnología de referencia (desarrollo común de negocios) por una alternativa de bajas emisiones.

El ancho de cada barra representa la potencia de cada oportunidad para reducir las emisiones GHG en un año específico comparado con el desarrollo común de negocios. El alto de cada barra representa el costo promedio de prevenir 1 tonelada de CO₂ equivalente para el año 2030 a través de esa oportunidad.

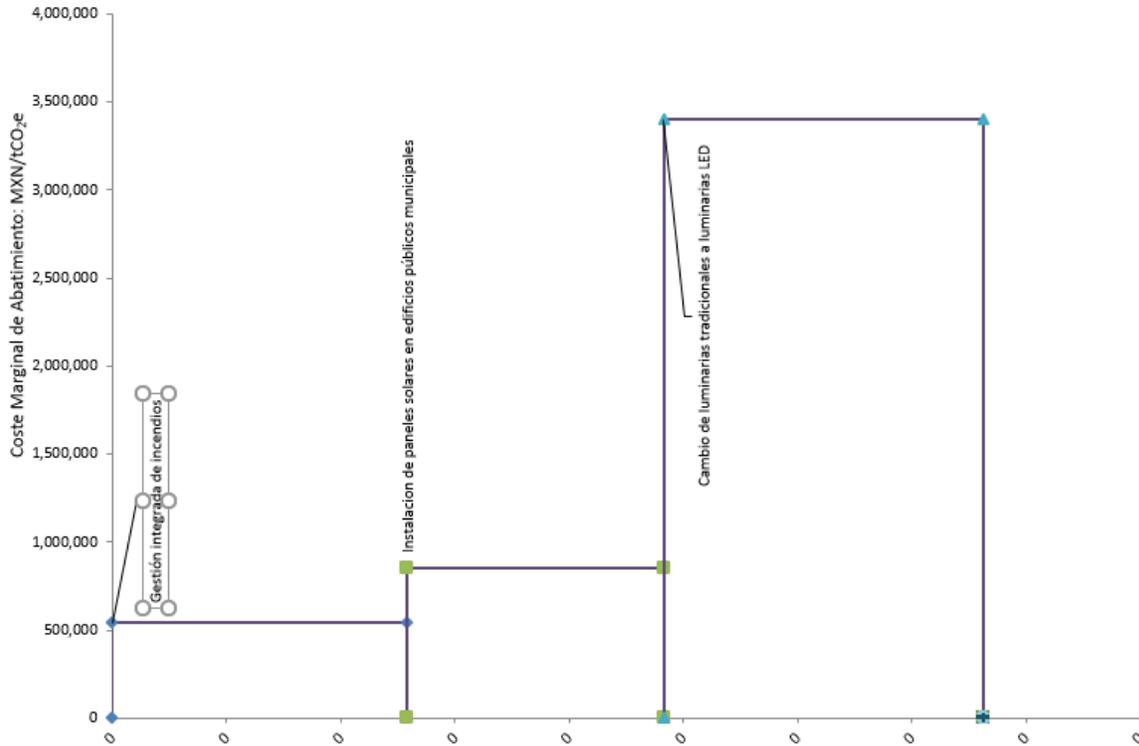
Las curvas MACCC para el municipio de Tala se presentan en la Figura 24. Los supuestos económicos considerados para cada una de las medidas se describen a continuación:

- Cambio de luminarias tradicionales a luminarias LED para el alumbrado público: considera la instalación de 250 lámparas LED con un costo de \$12,000 pesos cada uno más \$400,000 pesos para modificaciones en la infraestructura.
- Instalación de paneles solares en los edificios públicos municipales: se consideraron la instalación de 12 paneles solares con una capacidad de 495Kwh, cada uno de ellos con un costo de \$66,250 pesos más unos costos de gestión y mantenimiento para el primer año de \$55,000 pesos.
- Gestión integrada de incendios: el costo de esta medida incluye trabajo de campo de brigadas contrafuego para prevención, capacitaciones, compra de equipo y equipo para reacción ante incendios para respuesta rápida. Se tiene un costo estimado de 60,000 pesos. El costo para obtener una reducción de 1293 tCO₂e anual al 2030 será de 540,000 pesos mexicanos.

¹⁴ Una MACC muestra las opciones entre distintas medidas de mitigación relativo a los impactos de reducción de emisiones de una medida y los costos relativos que cada una conlleva. Una MACC presenta los costos "extras" (o marginales) así como el potencial de reducción (o abatimiento) de estas opciones relativo a una línea base.

Las reducciones de emisiones para cada una de las medidas se encuentran en sus respectivas fichas.

Figura 24. Curvas de abatimiento para las medidas priorizadas



Fuente: IDOM, 2021.

Adaptación

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el proceso de adaptación al cambio climático se desarrolla con base en cuatro fases generales (INECC, 2018):

1. Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura.
2. Diseño de medidas de adaptación.
3. Implementación de medidas de adaptación.
4. Monitoreo y evaluación¹⁵.

Estas fases contemplan de manera inherente y necesaria, la participación social y de actores clave, el enfoque de género y el respeto a los derechos humanos para lograr una adaptación efectiva ante el cambio climático que disminuya las desigualdades entre diferentes grupos sociales de una comunidad como se muestra en la Figura 25.

Figura 25. Proceso de adaptación al cambio climático



Fuente: INECC, 2018.

Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura.

La fase de evaluación de la vulnerabilidad actual y futura contempla la identificación de las problemáticas asociadas al clima, la definición de la unidad territorial de análisis, el análisis del clima observado y de escenarios de cambio climático, así como el análisis de las características

¹⁵ La fase 4 del proceso de adaptación correspondiente a Monitoreo y Evaluación se describe en la sección Monitoreo y Evaluación para las medidas de Adaptación.

socioambientales del sistema. La vulnerabilidad de un sistema está en función de su exposición, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (INECC, 2018) (Figura 26).

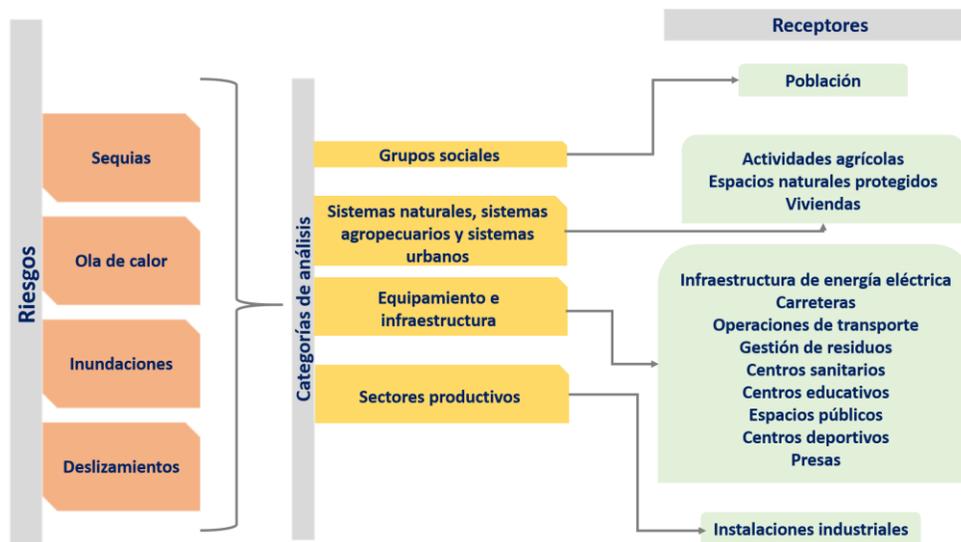
Figura 26. Elementos para la evaluación de la vulnerabilidad



Fuente: IDOM, 2021 con base en INECC 2018.

Los resultados del Análisis de Vulnerabilidad se presentan en la Primera fase para la elaboración del Programa Municipal de Cambio Climático (Sensibilización y desarrollo de capacidades, Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Análisis de Vulnerabilidad) (IDOM y JIMAV, 2018), en el que se identifican cuatro riesgos climáticos principales: sequías, ola de calor, inundación y deslizamientos, así como sus impactos en las categorías de análisis : grupos sociales, sistemas naturales, sistemas agropecuarios y sistemas urbanos, equipamiento e infraestructura y sectores productivos, como se muestra en la Figura 27.

Figura 27. Relación de impactos de los riesgos climáticos con los sectores v receptores



Fuente: IDOM, 2021 y JIMAV 2018.

Para estos cuatro riesgos considerados, el Análisis de Vulnerabilidad destacó los siguientes grados de probabilidad:

- Sequías Medio
- Ola de calor: Alto
- Inundaciones: Alto
- Deslizamientos: Muy Alto

Medidas identificadas

Las medidas identificadas se describen con base en los riesgos descritos y sus contribuciones a los enfoques de adaptación considerados en este PMCC:

- Enfoque de adaptación social al cambio climático.
- Enfoque de adaptación basada en ecosistemas.
- Enfoque de adaptación basada en comunidades.
- Enfoque de adaptación basada en infraestructura.
- Enfoque de adaptación de gestión integral de riesgos de desastres.

Identificación y diseño de medidas de adaptación.

La identificación y el diseño de las medidas de adaptación, considera que las medidas son acciones o estrategias, que tienen como objetivo principal disminuir la vulnerabilidad identificada en la primera fase del proceso, a través de la reducción de la sensibilidad o del aumento de la capacidad adaptativa, considerando los enfoques de adaptación a los cuales contribuyen (INECC, 2018) (Figura 28)

Figura 28. Elementos para la identificación y diseño de medidas de adaptación



Fuente: IDOM, 2021 con base en INECC 2018.

Asimismo, los elementos a considerar en el diseño de las medidas de adaptación se presentan en la Figura 29.

Figura 29. Características deseables de las medidas de adaptación al cambio climático

Factibles	Evaluables	Sinérgicas	Cobeneficios
En términos de política, financieros, legales, técnicos, sociales, institucionales y regulatorios.	Para analizar los avances y hacer Monitoreo y Evaluación (M&E).	Para potenciar los beneficios o impactos positivos que permitan adaptarse al cambio climático.	Favorezcan impactos y beneficios directos e indirectos entre ambiente, social y economía.
Equitativas	Reversibles	Incluyentes	Alineadas
Para promover la equidad y disminuir las brechas de desigualdad.	Privilegiar acciones en las que sea posible regresar a un estado anterior.	Considerar conocimientos, tradiciones y diversos actores clave.	Al marco legal, institucional y administrativo que corresponda.
Credibilidad	No regret	Barreras	Presupuestadas
Contar con sustento científico y aceptación cultural y social.	Que no tengan repercusiones negativas en otro lugar.	Considerar limitantes legales, tecnológicas, económicas, sociales e institucionales.	Identificar fuentes de financiamiento

Fuente: INECC, 2018

Las seis medidas identificadas y diseñadas con base en los riesgos y enfoques de adaptación enunciados para el municipio de El Arenal se presentan en la Tabla 15. Estas medidas, además de ser ubicadas en alguno de los enfoques de adaptación al que contribuyen, se caracterizan por rescatar los elementos deseables que deben cumplir las medidas de adaptación al cambio climático en seguimiento a las recomendaciones del documento Elementos mínimos para la elaboración de los programas de cambio climático de las entidades federativas SEMARNAT – INECC, 2015. En el cual se destaca que su grado de cumplimiento se asocia con su pertinencia y efectividad.

Tabla 15. Medidas de adaptación identificadas para el municipio de El Arenal

Riesgo	Sector	Receptor	Medidas identificadas	Enfoque de Adaptación al que contribuye				
				Adaptación sector social	Adaptación basada en ecosistemas	Adaptación de infraestructura a estratégica y sistemas productivos	Adaptación basada en comunidades	Adaptación con enfoque de gestión integral de riesgo de desastres
Sequias	Ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades agrícolas	Implementar un programa municipal para el fomento de la captación de agua de lluvia en las unidades de producción.	X				
Ola de Calor	Grupos sociales	Población	Fomentar un programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas.		X			
Inundación	Ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos	Actividades pecuarias	Fomento de actividades silvopastoriles y cercos vivos en las unidades de producción ganadera.		X	X		
Inundación	Grupos sociales	Población	Implementar el Programa de Ordenamiento Territorial que disminuya el riesgo de inundación.	X			X	X
Inundación	Equipamiento e infraestructura	Carretera	Fomentar la limpieza de las veredas y brechas en las temporadas de lluvia.			X		
Inundación	Equipamiento e infraestructura	Centros sanitarios y educativos	Fomento de un programa escolar de reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud			X		

Fuente: IDOM, 2020.

A nivel estatal, nacional y municipal las medidas identificadas para el municipio de El Arenal contribuyen a los enfoques de adaptación, previamente definidos en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México, destacando

- *Enfoque de adaptación social al cambio climático:* Un factor determinante de la vulnerabilidad social en México es la pobreza. Se estima que el 60% de la población ha sido alguna vez afectada por desastres, cifra que coincide con los grupos en situación de pobreza y pobreza extrema en el país. Estos grupos habitan en viviendas precarias y en zonas de alto riesgo ante desastres climáticos como laderas de montañas, barrancas o zonas susceptibles de inundación (Iki Alliance GIZ, 2018).
- *Enfoque adaptación basada en ecosistemas:* Consiste en la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (secuestro de carbono, la provisión y mantenimiento del agua, la conservación del hábitat para la permanencia de especies, la reducción de los impactos ocasionados por los desastres meteorológicos, y la formación y mantenimiento del suelo) como parte de una estrategia de adaptación integral para ayudar a las comunidades humanas a adaptarse ante los efectos adversos del cambio climático (Iki Alliance GIZ , 2018).
- *Enfoque de adaptación basada en comunidades:* Su objetivo primario es mejorar la capacidad de comunidades locales para adaptarse al cambio climático. Requiere un acercamiento integral que combina conocimiento tradicional con estrategias innovadoras, que no solamente buscan reducir vulnerabilidades actuales, sino aumentar la capacidad adaptativa de personas para enfrentarse con retos nuevos y dinámicos. También busca proteger y sostener los ecosistemas de los cuales las personas dependen (Gobierno de México, INECC, 2020).
- *Enfoque de adaptación basada en infraestructura:* Las características de los impactos y las maneras de atenderlos dependerán del tipo de sistema: agropecuario, forestal, aprovechamiento de vida silvestre, acuícola, pesquero, industrial, extractivo y turístico. Asimismo, dependerán de los riesgos a los que estos sistemas productivos se encuentren expuestos. En cada sistema de producción es necesario que se tomen en cuenta aspectos de cambio climático para incrementar su productividad y competitividad. La infraestructura estratégica, incluyendo la de

comunicaciones, transportes, turismo, energía, saneamiento, agua y manejo de residuos, es vulnerable ante los efectos del cambio climático. Por ello resulta imprescindible incorporar en su diseño, construcción y vida útil criterios de cambio climático para reducir su vulnerabilidad e incrementar su resistencia (Iki Alliance GIZ, 2018).

- *Enfoque de adaptación de gestión integral de riesgos de desastres:* denota el objetivo de política y las medidas estratégicas e instrumentos empleados para anticipar el riesgo de desastres; reducir la exposición, el peligro o la vulnerabilidad existente, así como la mejora de la capacidad de recuperación (Gobierno de México, INECC, 2020).

Medidas priorizadas

La participación municipal en las diferentes sesiones de trabajo para la construcción de este PMCC ha destacado en las fases de validación y priorización de las medidas identificadas, siendo estas medidas ampliamente discutidas en las sesiones de trabajo con el municipio donde se priorizaron aquellas de mayor relevancia.

El municipio de El Arenal validó y priorizó las medidas identificadas para cada uno de los riesgos, tomando como referencia la escala del 1 al 5, aportando el valor de 5 a aquellas medidas que se nutren por las actividades que está realizando el municipio, en tanto que los rangos de valor 4 y 3, así como 2 y 1, corresponden a aquellas medidas que se planean implementar en el mediano (4 y 3) y largo plazo (2 y 1) respectivamente, como se muestra Tabla 16.

Tabla 16. Medidas de adaptación validadas y priorizadas para el municipio de El Arenal

No.	Riesgo	Medidas validadas	Priorización	Plazo
A1	Ola de calor	Desarrollo de un programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas.	5	Corto
A2	Inundación	Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población.	5	Corto
A3	Sequía	Implementación de un programa municipal para el fomento de la captación de agua de lluvia en las unidades de producción.	3	Mediano

No.	Riesgo	Medidas validadas	Priorización	Plazo
A4	Inundación	Fomento de actividades silvopastoriles y cercos vivos en las unidades de producción ganadera.	3	Mediano
A5	Inundación	Fomento de la limpieza de las veredas y brechas en las temporadas de lluvia.	4	Mediano
A6	Inundación	Fomento de un programa escolar de reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud.	3	Mediano

Fuente: IDOM, 2020.

Medidas a implementarse

El proceso de implementación de las medidas priorizadas se considera desde la justificación, descripción, establecimiento de indicadores, monitoreo y evaluación (M&E) que son elementos indispensables para determinar la contribución de las medidas en el proceso de adaptación al cambio climático.

Adicionalmente, esto permitirá documentar y sistematizar las lecciones aprendidas, así como evaluar la relación costo-beneficio identificada en cada una de las medidas que se implementen (INECC, 2018).

Las dos medidas a implementarse se presentan a continuación.

A1. Desarrollo de un Programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y otras localidades del municipio que permita mitigar las altas temperaturas.

Adaptación basada en ecosistemas	A1. Desarrollo de un Programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y otras localidades del municipio que permita mitigar las altas temperaturas.		
Estrategia	Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen		
Relación con los riesgos identificados	 Ola de calor	Sectores vulnerables	Población
Descripción	Fomentar un programa de reforestación en la cabecera municipal y localidades del municipio, esencialmente en espacios públicos que contribuya a mitigar las altas temperaturas.		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • La colocación estratégica de árboles en zonas urbanas puede bajar la temperatura del aire entre 2°C y 8°C. • Los grandes árboles de las localidades urbanas son excelentes filtros para los contaminantes y pequeñas partículas. • Los árboles maduros regulan el flujo del agua y mejoran su calidad. • Los árboles proporcionan alimentos como frutos, frutos secos y hojas. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Esta acción contribuye al aumento la captura de carbono 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Obras Públicas 		
Estatus	En planeación	Plazo	Corto
Objetivo	El desarrollo de esta medida pretende contribuir, en el mediano plazo, a disminuir la exposición de la población a altas temperaturas derivado de la presencia de las olas de calor en el municipio, por medio de acciones que permitan generar condiciones de amortiguamiento de la temperatura en espacios públicos.		
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentación de un programa de reforestación municipal en el 50% de los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades, que cuenten con áreas verdes designadas como centros educativos, de salud, esparcimiento y puntos de reunión. 		

Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentación de un programa de reforestación municipal en el 100% de los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades, que cuenten con áreas verdes designadas como centros educativos, de salud, esparcimiento y puntos de reunión, así como aquellas que se consideren pertinentes que eleven los beneficios de la reforestación
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 4% el número de árboles en las áreas verdes como parques y jardines que rodeen centros educativos, de salud, esparcimiento y puntos de reunión. Incrementar en un 10% las superficie designada en las localidades para su reforestación. Incrementar en un 10% las superficie reforestada en las localidades Incrementar en un 10% las superficie reforestada en los espacios públicos
Contribución a los ODS	 
Periodicidad de los informes	Anual
Diagnóstico	<p>Con relación al riesgo por olas de calor, el municipio de El Arenal presentan un nivel de riesgo alto en la población municipal que asciende aproximadamente a 19,900 habitantes. Siendo la cabecera municipal la que presentaría una mayor exposición, ya que concentra a la mayor parte de la población, el 66.2% (11,610 habitantes) ocasionando un impacto en la salud, así como en la morbilidad y la mortalidad del municipio.</p>
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Total, de árboles plantados al 2025 y 2030 en espacios públicos. Superficies designadas en las localidades para su reforestación.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> Superficie reforestada en espacios públicos. Superficie reforestada en localidades
Fuente de financiamiento	SEMARNAT, CONAFOR, SADER ESTATAL Y FEDERAL, SEMADET.

Fuente: IDOM, 2021.

A2: Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población.

Adaptación sector social	A2. Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población.		
Estrategia	Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático		
Relación con los riesgos identificados	 Inudación	Sectores vulnerables	Población
Descripción	<p>El riesgo de inundación del municipio tiene un nivel de riesgo alto en los sectores: población, viviendas, infraestructura y operaciones de la red viaria, centros sanitarios y educativos. Con base en el mapa de peligros municipal, estos receptores presentan una mayor exposición al noroeste del municipio y oeste del centro poblado de Santa Cruz del Astillero.</p> <p>Entre las principales consecuencias que podría tener lugar sería el anegamiento de los equipamientos y como resultado, el corte de servicios y operaciones, daños y desperfectos en la infraestructura.</p> <p>En el El Arenal se tienen aproximadamente 5,300 has expuestas a inundación, lo que supone un 47% del municipio. Por lo que, fomentar el proceso participativo e interactivo del ordenamiento territorial orientado a la organización, planificación y gestión del uso y ocupación del territorio para el desarrollo equilibrado del municipio, que implica la planificación del espacio y de los sistemas productivos impulsando las economías locales y fomentando el arraigo de la población.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Mitigar y prevenir los conflictos entre actividades humanas y su impacto ambiental. • Orientar el uso adecuado de los recursos naturales de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones contribuyendo al manejo sostenible de áreas de fragilidad ecosistémica • Favorecer la vinculación y conexión entre áreas urbanas y rurales • Disminuir y prevenir riesgos naturales y antrópicos 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Esta acción contribuye a mejorar la distribución de los espacios municipales destinados a diversas actividades productivas y sociales, disminuyendo al exposición social a eventos meteorológicos extremos. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Protección Civil 		
Estatus	En planeación	Plazo	Corto

Objetivo	Implementar el Programa de Ordenamiento Territorial del municipio de El Arenal que propicie el uso inteligente y justo del territorio, aprovechando las oportunidades, reduciendo los riesgos y protegiendo los recursos en el corto, mediano y largo plazo.
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar e implementar el Programa municipal actual de Ordenamiento Territorial
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del Programa de Ordenamiento Territorial
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el Programa de ordenamiento territorial 2021 • Por lo menos cinco sesiones para la revisión del POT anual con el propósito de su actualización. • Implementación del POT actualizado correspondiente • Avance del 10% en el desarrollo de la extensión territorial que se desarrolla de acuerdo con el POT
Contribución a los ODS	
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización del POT en cada período del gobierno municipal • Revisiones del POT Tala realizadas por un grupo de trabajo. • Avances en la actualización del Programa. • Implementación del Programa actualizado.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión territorial que se desarrolla de acuerdo con el POT.
Fuente de financiamiento	Presupuesto municipal

Fuente: IDOM, 2021.

Análisis de costo efectividad adaptación

El análisis costo-beneficio de las medidas de adaptación a implementarse en el municipio, determinó las dimensiones de los beneficios social, económico y ambiental en proporción a sus costos económicos. Se espera que el impacto de los beneficios derivados de la implementación de las medidas en el corto, mediano y largo plazo sean mayores a los costos de su instrumentación para incentivar su desarrollo.

Los resultados señalan que las tres medidas de adaptación priorizadas aportan beneficios, sin embargo, existen elementos cualitativos y cuantitativos tanto a nivel de mercado como de política que limitan la estimación de los costos reales, tales como asimetría de la información, restricciones crediticias o financieras, así como falta de consideración de externalidades positivas y negativas en la estructura de precios que no permiten realizar una estimación de costos para compararla con los beneficios derivados de las medidas de adaptación.

En la Tabla 17 se muestran los costos estimados para la implementación de las medidas de adaptación para El Arenal.

Tabla 17. Estimación económica de las medidas de adaptación

Medida a implementarse	Costo	Comentario
A1. Desarrollo de un Programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas.	Trecientos mil pesos mensuales.	<ul style="list-style-type: none"> • La estimación se basa en los servicios de una empresa privada local. • Las actividades que se incluyen para fomentar un programa de reforestación incluyen: capacitación, siembra de arbolado, mantenimiento, conservación, limpieza de los espacios públicos. • La estimación de este costo se debe de considerar mensualmente se debe de considerar salario de personal y materiales. El costo mensual estimado es de 25,000 pesos mexicanos.
A2. Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del municipio que disminuya el riesgo de	La estimación del costo total para la implementación y el desarrollo del Programa de Ordenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • La estimación se basa en los servicios de consultoría de una firma privada para la realización del POT. • Este costo representa la inversión gubernamental que

Medida a implementarse	Costo	Comentario
inundación en la población.	Territorial asciende a \$ 645,857.89 pesos.	<p>se debe de realizar para el ordenamiento territorial municipal y aminorar los riesgos de inundaciones y deslizamientos en el total de la población que asciende a 80,365 personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La estimación de este costo se debe de considerar para las actualizaciones del POT en cada administración municipal

Fuente: IDOM, 2021.

Las estimaciones de los costos presentadas en la tabla anterior consideran los servicios que proveen empresas privadas para su realización, por lo que se debe de considerar externalidades a los precios propuesto como tipo de cambio e inflación que modificaran los precios presentados en este apartado, al momento de llevarse a cabo las actividades.

Comunicación y Educación

Medidas identificadas

Las medidas identificadas para el municipio de El Arenal se definieron con base en la necesidad de informar no solo a los tomadores de decisión y actores involucrados en la implementación del PMCC El Arenal, sino a la población en general, sobre la importancia de llevar a cabo medidas para enfrentar el cambio climático en el municipio y lograr su apropiación, de modo que se alcancen las metas de mitigación y adaptación al cambio climático que se han establecido en el Programa.

La Tabla 18 muestra las medidas identificadas para el municipio de El Arenal.

Tabla 18. Medidas de comunicación y educación identificadas para el municipio de El Arenal

Sector	Medidas de comunicación y educación	Medio de comunicación
Social	Divulgación en el Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal.	Talleres, pláticas informativas, material gráfico como folletos
Privado (organizaciones productivas)	Desarrollo de talleres de sensibilización con productores pecuarios.	Talleres
Gubernamental, privado, social y académico	Capacitación sobre el cambio climático y el Programa Municipal de Cambio Climático a grupos meta.	Talleres
Social, privado, académico	Desarrollo de una campaña de comunicación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la divulgación del Programa Municipal de Cambio Climático.	Posters, lonas, entrevistas de radio, redes sociales y portales Web
Social	Desarrollo de talleres de sensibilización al cambio climático.	Talleres y pláticas informativas
Social y privado	Desarrollo de una campaña de comunicación y sensibilización sobre la adecuada separación de los residuos sólidos del municipio	Posters, lonas, entrevistas de radio, redes sociales y portales Web

Fuente: IDOM, 2020.

Medidas priorizadas

La priorización de las medidas de Comunicación y Educación para el municipio de El Arenal se realizaron a partir de las necesidades que el propio municipio señaló, tomando como referencia la escala del 1 al 5, donde 5 es el nivel de prioridad más alto y corresponde a aquellas medidas que son factibles a desarrollarse en el corto plazo, considerando que el municipio realiza actividades vinculadas con la medida. El rango de 4 y 3, así como 2 y 1, corresponden a aquellas medidas que se planean implementar en el mediano y largo plazo, respectivamente.

Las medidas validadas y priorizadas para este tema se presentan en la Tabla 19.

Tabla 19. Medidas de comunicación y educación validadas y priorizadas para el municipio de El Arenal

Medidas de comunicación y educación	Priorización	Plazo
C1. Divulgación en el Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal.	5	Corto
C2. Desarrollo de talleres de sensibilización al cambio climático.	3	Mediano
C3. Desarrollo de una campaña de comunicación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la divulgación del Programa Municipal de Cambio Climático.	3	Mediano
C4. Capacitación a grupos meta sobre el cambio climático y el Programa Municipal de Cambio Climático.	2	Largo
C5. Desarrollo de una Campaña de comunicación y sensibilización sobre la adecuada separación de los residuos sólidos del municipio.	2	Largo

Medidas a implementarse

El proceso de implementación de las medidas priorizadas se considera desde la justificación, descripción, establecimiento de indicadores, monitoreo y evaluación (M&E) que son elementos indispensables para determinar la contribución en el desarrollo de capacidades entre la población en materia de cambio climático.

Adicionalmente, esto permitirá documentar y sistematizar las lecciones aprendidas, así como evaluar la viabilidad en cada una de las medidas que se implementen (INECC, 2018). La medida a implementarse se presenta a continuación.

C1. Divulgación del Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal

C1	Divulgación del Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal		
Sector	Comunicación		
Estrategia	Capacitación		
Descripción	<p>Los municipios de alto riesgo ante los fenómenos meteorológicos extremos deben diseñar y mejorar sus Sistemas de Alerta Temprana y de Respuesta de la Población ante fenómenos meteorológicos extremos. En su diseño y actualización se debe considerar la elaboración de programas de evacuación segura con protocolos eficaces, así como la identificación de zonas de albergues temporales, eficientes y de calidad, entre otros.</p> <p>Este Sistema debe ser divulgado a toda la población (fija y flotante), alertando de los riesgos asociados al cambio climático en cada región. Los Sistemas de Alerta Temprana y de Respuesta de la Población deben considerar programas diferenciados por tipo de amenaza (sequía, inundación, deslizamientos y olas de calor).</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la resiliencia a los impactos del cambio climática, minimizando el número de habitantes en riesgo ante evento como olas de calor, inundaciones, deslizamientos y sequías. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Se contribuye al desarrollo de capacidades en la población que les permita tomar decisiones informadas para proteger sus bienes y su familias en caso de presentarse un fenómeno meteorológico extremo. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Protección Civil y Bomberos 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología • Dirección de Participación Ciudadana • Dirección de Educación 		
Estatus	En planeación	Plazo	Corto
Objetivo	Prevenir riesgos en el municipio de atención prioritaria, dada su vulnerabilidad y exposición al peligro, a través de la capacitación y el desarrollo de una cultura de prevención al riesgo, para fomentar una mayor eficacia de la participación de la población expuesta.		

Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> El 40% de la población del municipio debe conocer el Sistema de Alerta Temprana y el Programa de Protección Civil
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> El 100% de la población del municipio debe conocer el Sistema de Alerta Temprana y el Programa de Protección Civil
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Informar anualmente al 8% de la población vulnerable sobre el Sistema de Alerta Temprana y el Programa de Protección Civil
Contribución a los ODS	
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> % población vulnerable a algún tipo de riesgo informada sobre el Sistema de Alerta Temprana y el Programa de Protección Civil. Número de talleres de divulgación realizados para informar sobre la Alerta Temprana y el Programa de Protección Civil con la población del municipio.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de la población potencialmente afectada por tipo de amenaza que ha sido informada.
Fuente de financiamiento	Presupuesto municipal

Fuente: IDOM, 2021.

Sistemas de Seguimiento

Uno de los elementos clave para el Municipio de El Arenal es poder evaluar periódicamente los avances que tiene sobre cada una de las medidas establecidas, y en caso de ser necesario poder tomar decisiones para mejorar los resultados e incrementar su compromiso con los habitantes del municipio.

Sistema de Medición Reporte y Verificación

En el caso de las medidas de mitigación se debe de desarrollar un sistema de Medición Reporte y Verificación (MRV), el cual incluirá los indicadores de seguimiento de cada una de las medidas y debe ser transparente, consistente, preciso y completo para que siga los principios del IPCC.

Medición

La medición es un proceso esencial para conducir un PMCC de forma que se pueda evaluar sus resultados tanto para el cambio climático como para la población. Esta medición sirve para apreciar el avance de un proyecto, para asegurarse de que éste se sitúa sobre el buen camino para alcanzar los resultados esperados, o para observar y comprender las brechas, las dificultades o incluso las nuevas oportunidades.

La medición contribuye a decidir sobre los ajustes que son necesarios para alcanzar el objetivo de cada una de las medidas. Para lograrlo, el sistema de medición debe definir la información que se requiere, recabar dicha información, analizarla y compartirla con los actores involucrados en el proyecto para luego tomar las decisiones correctas. Este proceso de trabajo sirve para conducir el proyecto, pero también nutre el aprendizaje del municipio, su rendición de cuentas e incluso su incidencia.

El sistema de medición propuesto para el PMCC del Municipio de El Arenal permitirá también establecer un sistema transparente sobre la contribución de las medidas a lograr los compromisos de reducción de emisiones de GEI, retomando los elementos que ya ha desarrollado el municipio. El sistema de monitoreo resulta útil para:

- Facilitar la toma de decisiones y la planificación municipal;
- Destacar las lecciones aprendidas y buenas prácticas;
- Generar información comparable y transparente;
- Apoyar la implementación de las medidas y generar retroalimentación sobre su efectividad;
- Incrementar la probabilidad de obtener apoyo financiero tanto estatal, nacional e internacional;

- Promover la coordinación y la comunicación entre los sectores emisores y las diferentes dependencias gubernamentales;
- Visibilizar los cobeneficios y propuestas de valor de las medidas implementadas; y
- Demostrar aportes en reducción de la vulnerabilidad e incremento de la capacidad adaptativa, demostrando contribución los compromisos estatales y de país.

El objetivo es proponer el desarrollo de un sistema de medición alineado, y que sirva para alimentar al futuro sistema subnacional MRV de México para el reporte de datos requeridos por el nuevo Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París (ETF, por sus siglas en inglés).

Para los indicadores propuesto reflejan el “cómo, cuándo y quién”, es decir:

- Cómo se medirán los resultados de las medidas de mitigación;
- Cómo de precisas deben ser las mediciones de los indicadores;
- Con qué frecuencia será el monitoreo de los indicadores específicos;
- Cómo se compilarán y almacenarán los resultados;
- Quiénes son las personas/instituciones responsables del sistema de monitoreo.

La selección de indicadores realizo siguiendo los criterios de buenas prácticas SMART (por sus siglas en inglés), es decir:

- S: *Specific* (Específicos)
- M: *Measurable* (Medibles)
- A: *Achievable* (Realizable)
- R: *Realistic* (Realista y orientado a resultados)
- T: *Time-bound* (Acotado en el tiempo)

Asimismo, los indicadores se diseñaron considerando otros elementos, como el alcance del sistema y las capacidades institucionales. Por tanto, los indicadores propuestos en la sección Indicadores del PMCC El Arenal son sencillos, de tal manera que su recogida y tratamiento de su información no supongan una carga adicional relevante para la institución a cargo del monitoreo.

Para cada indicador, se seleccionaron parámetros que lo definen y que requerirán el levantamiento de información (información primaria) o uso de otras fuentes ya existentes (información secundaria).

Respecto al período de medición, se recomienda que este sea, al menos, el mismo que el periodo fiscal del municipio, también es conveniente (a nivel de medidas y/o indicadores específicos) mediciones posteriores para analizar el funcionamiento y resultado de la implementación de la medida.

Actualmente y a la espera de la actualización de la NDC en el año 2020, la NDC de México está establecida para implementarse hasta el 2030, por lo que el periodo de medición propuesto para este sistema de MRV aborda este periodo de tiempo.

Reporte

En esta sección se aborda la etapa del reporte, y se da respuesta a quién, cuándo, y cómo debe abordarse el reporte.

Es de gran importancia establecer quien reporta la información de los indicadores, así como a quién debe ser transmitida/reportada dicha información (roles). Dada la naturaleza de este PMCC, se considera que la entidad que debe abordar el seguimiento al reporte es la Unidad de Planeación y Gestión Estratégica Municipal. Sin embargo, la colecta de los datos, completar el formato de MRV y M&E (Excel), y por tanto, el cálculo y reporte del cumplimiento de cada una de las medidas, es responsabilidad de la entidad sectorial determinada para dar seguimiento a la medida e implementarla. Es necesario identificar a nivel personal esta responsabilidad para tener un punto de contacto ante cualquier consulta sobre dicha información.

La periodicidad en el medición y reporte de los indicadores propuestos se incluye dato en las fichas como en el sistema MRV elaborado en el archivo de Excel (M&E El Arenal). Dada la naturaleza de las medidas priorizadas, y de los indicadores propuestos, inicialmente se propusieron indicadores que sean reportados de forma anual. No obstante, en función de las necesidades y de los recursos disponibles, ciertos indicadores pueden ser revisados para analizar la conveniencia, o necesidad, de ser estimados y reportados en periodos más cortos (6 meses, 3 meses, mensualmente).

Como parte de requisitos de implementación de este PMCC se deberán desarrollar acuerdos interinstitucionales entre las instituciones implicadas donde se definan de forma precisa con base en las necesidades de cada una de estas instituciones, el momento en que se calcula el indicador y el plazo que transcurre hasta que es validado/verificado y su posterior envío al resto de instituciones implicadas.

Verificación

La verificación se refiere al nivel de confianza en que la información reportada es pertinente, exhaustiva, exacta, coherente, transparente y que no incluye errores significativos.

La verificación es el proceso para evaluar el nivel de aseguramiento. Para brindar este aseguramiento, los verificadores deben seguir un proceso documentado, riguroso y sistemático para evaluar la información reportada con base en criterios acordados.

El proceso de verificación evalúa si se han cumplido los requisitos del estándar, si se han observado los principios de contabilidad y reporte y si se han aplicado métodos e hipótesis razonables. La verificación debería ser un proceso cooperativo e iterativo que proporcione retroalimentación y permita al responsable del sistema de monitoreo mejorar las prácticas de contabilidad.

El proceso sistemático de verificación tiene varios pasos:

1. Planificación y determinación del alcance
2. Identificación de los datos, los métodos y las hipótesis
3. Verificación
4. Evaluación de la importancia relativa
5. Elaboración y reporte de un dictamen de aseguramiento

La verificación se realizará sobre todos indicadores establecidos en el sistema de medición. La verificación sea realizada por una tercera parte independiente del desarrollo de la medida y de la obtención de la información de los indicadores. Para lo cual se propone desarrollar convenios de colaboración con JIMAV o SEMADET para que puedan realizar las verificaciones correspondientes de forma anual.

Sistema Monitoreo y Evaluación

El sistema de Monitoreo y Evaluación tiene como objetivo seguir el progreso en la implementación de medidas de adaptación (y comunicación y educación) y cómo estas intervenciones están reduciendo la vulnerabilidad, mejorando la capacidad adaptativa, y apoyando el bienestar general de las poblaciones afectadas por los impactos del cambio climático (GIZ & IISD, 2020).

- El monitoreo es la recolección sistemática y continua de información que permite a los actores involucrados revisar si una intervención

va por el camino deseado o está alcanzando los objetivos establecidos.

- La evaluación es una constante valoración del valor o utilidad de una intervención en un punto específico en el tiempo, por ejemplo, si una política ha sido efectiva en alcanzar los objetivos establecidos.

Para objetivos de contabilidad, tanto el monitoreo como la evaluación se pueden usar: el monitoreo puede confirmar si la intervención se ha llevado a cabo, la evaluación puede valorar su efectividad. De igual manera, tanto el monitoreo como la evaluación pueden servir para propósitos de aprendizaje.

El sistema de M&E del municipio de El Arenal va dirigido a uno o más de los siguientes propósitos generales (GIZ & IISD, 2020):

- aprendizaje: producir conocimiento sobre la evolución del contexto de adaptación y comunicación y educación, las necesidades y experiencias;
- rendición de cuentas: reportar a los actores involucrados sobre el progreso y/o resultados;
- gestión de la adaptación y comunicación y adaptación: revisar si una política, plan o intervención está en camino y ajustando el curso de acción adecuadamente.

Herramienta para el MRV y M&E de las medidas

Para hacer el seguimiento de cada una de las medidas a implementarse de mitigación, adaptación, y comunicación y educación del Municipio de El Arenal se ha desarrollado un archivo de Excel que funcionará tanto como MRV como M&E. Este archivo cuenta con tres hojas principales:

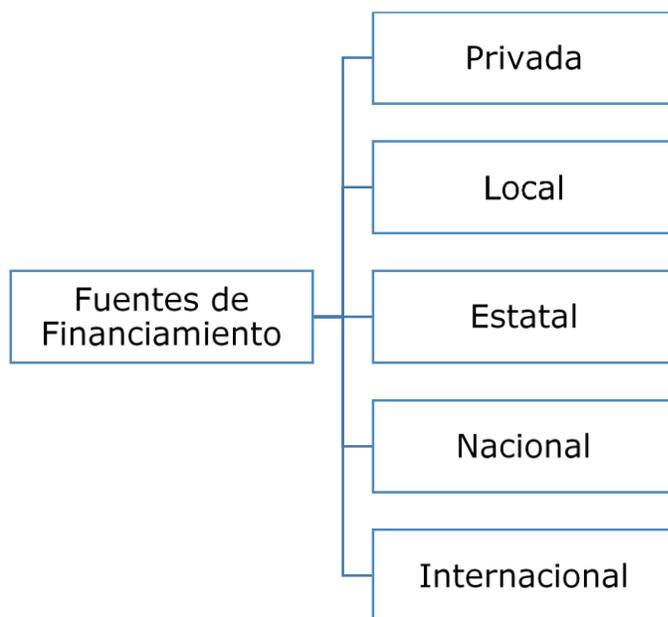
- Instrucciones: donde se explica la forma en que se debe de completar cada una de las pestañas.
- Medidas: una descripción de cada una de las medidas con los aspectos y relaciones más importantes que tiene con los instrumentos de política climática del país.
- Ficha MRV M&E: Donde se debe de capturar toda la información del avance de cada una de las medidas priorizadas de forma anual, de tal forma que se pueda ver el progreso que se tiene y a partir de ahí hacer una toma de decisiones sobre el rumbo de las medidas a implementarse.

- Indicadores recomendados: para las medidas validadas se presenta una pestaña con los indicadores recomendados que deben ser considerados al momento de proceder a la implementación de estas medidas.

Financiamiento

Los recursos provenientes de diversas fuentes de financiamiento para el desarrollo e implementación, tanto de las medidas de mitigación como de adaptación y las de comunicación y educación, son aquellos que tienen como objetivo reducir las emisiones, y mejorar los sumideros de Gases de Efecto Invernadero (GEI), así como reducir la vulnerabilidad, mantener y aumentar la resiliencia de sistemas humanos y ecológicos a los impactos negativos del cambio climático (GIZ, 2017). La naturaleza de los flujos de inversión para la implementación de las medidas propuestas en el PMCC El Arenal puede provenir de diferentes fuentes como se muestra en la Figura 30.

Figura 30. Principales fuentes de financiamiento



Fuente: IDOM, 2021 con base en SEMADET y GIZ 2018 y GIZ 2017.

Si bien algunas de las medidas presentadas en este PMCC tienen un valor de priorización 5, que refieren aquellas que el municipio de El Arenal desarrolla y tiene una asignación presupuestal para su operatividad, resulta trascendente la búsqueda de mecanismos financieros, tanto estatales como nacionales principalmente, que permitan, el desarrollo de aquellas medidas con valor de priorización 4,3, 2 y 1 para operarse en el mediano y largo plazo.

En la Tabla 20 se presentan las principales fuentes de financiamiento que se pueden utilizar para financiar las medidas validadas y priorizadas del PMCC El Arenal, en el Anexo A se desglosan con mayor amplitud la gama

de opciones que ofrecen las diversas fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos en el marco de acciones que abonan a la mitigación y/o adaptación al cambio climático.

Tabla 20. Fuentes de financiamiento para cada una de las medidas identificadas y priorizadas del PMCC El Arenal

Tipo	#	Nombre	Tipo de financiamiento
Mitigación	M1	Sustitución de luminarias tradicionales por luminarias LED en el alumbrado público	Privado Estatal
	M2	Instalación de paneles solares	Privado Estatal
	M3	Gestión integral de incendios	Estatal Local
	M4	Incremento y/o desarrollo de vías/áreas verdes	Privado Estatal
	M5	Gestión de aguas residuales mediante biodigestores (ganaderos, porcinos y tequileros)	Privado Estatal Nacional
	M6	Implementación de prácticas de ganadería sostenibles	Estatal Local
Adaptación	A1	Desarrollo de un Programa de reforestación en los espacios públicos de la cabecera municipal y localidades del municipio que ayude a mitigar las altas temperaturas.	Estatal Local
	A2	Implementación del Programa de Ordenamiento Territorial del municipio que disminuya el riesgo de inundación en la población.	Nacional Estatal Local
	A3	Implementación de un Programa municipal para el fomento de la captación de agua de lluvia en las unidades de producción.	Estatal Local
	A4	Fomento de actividades silvopastoriles y cercos vivos en las unidades de producción ganadera.	Estatal Local
	A5	Fomento de la limpieza de las veredas y brechas en las temporadas de lluvia	Nacional Estatal Local
	A6	Fomento de un Programa escolar de reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud	Estatal Local
Comunicación y Educación	C1	Divulgación en el Sistema de alerta temprana y de respuesta de la población ante fenómenos meteorológicos extremos, así como el Programa de Protección Civil municipal	Estatal Local
	C2	Desarrollo de talleres de sensibilización al cambio climático	Estatal Local
	C3	Desarrollo de una Campaña de comunicación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la divulgación del Programa Municipal de Cambio Climático	Estatal Local
	C4	Capacitación a grupos meta sobre el cambio climático y el Programa Municipal de Cambio Climático	Estatal Local

Es trascendente señalar que la diversidad de instrumentos y mecanismos de financiamiento¹⁶ a nivel local le permitirán al municipio amortiguar la balanza presupuestal de las finanzas locales, para el desarrollo e implementación de las medidas que constituyen el PMCC.

Con este propósito, se recomienda considerar algunos mecanismos recaudatorios con el objetivo de crear un fondo municipal para la implementación y seguimiento de las medidas de mitigación y adaptación, estos mecanismos deberán de regirse por lo estipulado en la legislación municipal y estatal vigente para el diseño y aprobación del correspondiente proyecto de Ley de Ingresos, Ley de Hacienda Municipal, Presupuesto de Egresos Municipales, así como las recomendaciones a la Ley Estatal de Deuda Pública¹⁷ y demás instrumentos legales que fomenten la recaudación y uso de los recursos municipales para la implementación de este PMCC en el mediano y largo plazo.

Algunos de los mecanismos recaudatorios¹⁸ son:

- Impuestos: De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y a la Agencia Internacional de Energía (IEA), los impuestos ambientales se definen como aquellos cuya base imponible consiste en una unidad física (o similar) de algún material que tiene un probado impacto negativo, comprobado y específico, sobre el medioambiente.
- Multas: se definen como aquellas contribuciones impuestas a quienes contravengan o infrinjan una ley o norma que ocasione un daño ambiental, y por ello contribuya a incrementar los efectos negativos del cambio climático.
- Derechos: Representan aquellas contribuciones que capta el Estado por el uso, goce o aprovechamientos de los bienes del dominio público de la nación, así como por recibir servicios prestados por el Estado, en sus funciones de derecho público,

¹⁶ A nivel regional se cuenta con las intermunicipalidades que son figuras de gobernanza local para la gestión integral del territorio, las cuales agrupan a diversos municipios que pertenecen a una misma región. En términos de financiamiento son instancias que figuran como intermediarios en la gestión y operación de los recursos monetarios que devienen de instituciones estatales, nacionales e internacionales.

¹⁷ Ley Estatal de Deuda Pública: Determina las bases mediante las cuales los gobiernos municipales podrán contratar empréstitos, previa autorización del Congreso Local y procurando el destino de los créditos hacia el desarrollo de sus comunidades.

¹⁸ Las recomendaciones financieras enunciadas para ser desarrolladas, principalmente a nivel local, deben de ser consideradas con base en los mecanismos procedentes necesarios, que respalden su operatividad ante las instancias del Ayuntamiento y estatales pertinentes.

excepto cuando se presten por organismos descentralizados u órganos desconcentrados.

- En la Tabla 21 se ejemplifica algunas de las recomendaciones en materia de recaudación fiscal que puede implementarse a nivel local, entendiendo local como el municipio.

Tabla 21. Algunos instrumentos fiscales para incrementar la recaudación en términos de cambio climático.

Instrumento fiscal	Descripción
Impuesto o cargo a los plásticos de un solo uso 	Su objetivo es reducir la cantidad de residuos y promover el sector del reciclaje; también busca recaudar fondos para la adecuada recolección y disposición de los residuos. Existen diversas formas de instrumentarlo; la primera es cobrar un cargo por el uso de los plásticos de un solo uso en los procesos de industrialización de productos. La segunda es un cargo que se hace directamente en los centros de disposición final o vertederos municipales.
Impuesto o cargo a residuos sólidos urbanos 	La aplicación de este tipo de impuesto o cargo generalmente se aplica por peso, y en algunas ocasiones se ha llegado a establecer una cantidad límite a la cantidad de basura que se puede generar. La manera más común de implementarlo ha sido recolectando el impuesto dentro de otros impuestos, como el predial. En los lugares donde la recolección de residuos ha sido privatizada, se recauda directamente a la compañía gestora de residuos en sus licencias de operación o ingresos brutos, y ésta a su vez hace el cargo a los particulares a los que presta el servicio de recolección.
Impuesto o cargo a efluentes 	Este instrumento grava el flujo de emisiones contaminantes y fue uno de los primeros instrumentos económicos utilizados en la política ambiental. Aplica a los emisores directos, es decir, aquellas entidades que descargan de forma directa en un cuerpo de agua, y posiblemente a la descarga de las plantas de tratamiento de aguas residuales después del tratamiento. El objetivo de este impuesto es el de reducir la cantidad de efluentes descargados y fomentar la adopción de mejores prácticas y procesos por parte de los emisores.
Impuesto a uso de contenedores plásticos para bebidas 	Su objetivo es fomentar el uso de envases reciclables o retornables para evitar tanto la generación de residuos sólidos urbanos como la extracción de recursos naturales para su fabricación. Por lo general, este tipo de instrumentos acompaña a esquemas de depósito-reembolso; por un lado, se encarecen aquellos productos de una sola vida, y por otro se fomenta el uso de envases retornables gracias al aliciente del reembolso. Al modificar los patrones de demanda de los consumidores se transforman los patrones de producción de las compañías de bebidas.

Instrumento fiscal	Descripción
Impuesto al estiércol	 <p>El impuesto tiene como objetivo reducir la contaminación generada por la producción de estiércol, debido a su contenido de fosfato. Busca, también, reducir el efecto de eutrofización que afecta a la vida acuática en lagos y ríos. Para la aplicación de este gravamen es necesario establecer la carga máxima de estiércol que una hectárea soporta. Una vez determinado este umbral, el impuesto se aplica sobre cada unidad de estiércol adicional que el productor genere. Se puede establecer el umbral con base en el contenido de nitrógeno y fosfato del estiércol o aplicarse por unidad de peso. Finalmente, se establece la cuantía del gravamen para lograr reducir la producción de estiércol.</p>

Fuente: IDOM, 2021 con base en GIZ 2017.

En términos de beneficios fiscales, se propone aplicar algunos mecanismos a las personas físicas y morales que abonen en la implementación de las medidas de mitigación y/o adaptación, con el propósito de estimular la participación de la población por medio de incentivos fiscales en el pago de los impuestos y cuotas de derechos por servicios municipales como son:

Impuestos

- Predial: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que instalen paneles solares en las casas-habitación, locales comerciales y unidades de producción.
- Sobre compraventa de bienes inmuebles: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que implementen y conserven áreas verdes adyacentes a los bienes inmuebles adquiridos.
- Mantenimiento y conservación de vías públicas: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que conserven las banquetas, guarniciones, pavimentos y vías de comunicación limpias para evitar acumulación de residuos.

Derechos

- Por licencias de construcción reparación o restauración de fincas: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que realicen prácticas agrosilvopastoriles o silvopastoriles que incluyan cercos vivos en las unidades de producción del medio rural.
- Por abastecimiento de agua potable y drenaje: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que implementen mecanismos de cosecha de agua de lluvia en las unidades de producción rural y/o en las casas-habitación.

- Por servicio de alumbrado público: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que propicien el cambio de luminarias tradicionales por luminarias LED en los espacios públicos y vías de comunicación de las colonias.
- Por servicio de recolección de basura: descuento porcentual en la cuota anual vigente a las personas físicas y morales que realicen separación de residuos sólidos en las casas-habitación o instalaciones comerciales y de producción.

Siguientes pasos para la actualización y mejora

Como se ha mencionado anteriormente un PMCC es un instrumento de política pública y toma de decisiones para el municipio de El Arenal; este instrumento debe mantenerse actualizado y debe considerar la evolución del municipio a lo largo del tiempo. Considerando lo anterior se proponen a continuación los siguientes elementos:

- Actualización del inventario de GEI: El inventario de GEI contemplado en este PMCC tiene una línea base 2016. Si bien, en el marco legal no se establece una periodicidad bajo la cual los municipios deben de realizar una actualización, se recomienda que la actualización se realice cada cuatro años, con el objetivo de monitorear cómo se comportan las emisiones de GEI del municipio, y a partir de ahí poder diseñar las medidas de mitigación adecuadas. La próxima actualización para el IEGEI de El Arenal debería realizarse en el 2021, con año base 2019.
- Fuentes de información específicas: Es importante que el municipio fortalezca su sistema de gestión y colecta de datos sobre variables en las que incide directamente y que son necesarias para la elaboración de un PMCC. Entre las variables que se deben de considerar está toneladas de residuos generadas y tratamiento de disposición final; volumen de aguas residuales tratadas y bajo qué sistema, número de cabezas de ganado existentes en el municipio, sistemas de gestión ganadera en el municipio, número de luminarias LED en el municipio, por mencionar los principales.
- Seguimiento a las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; es importante que anualmente se completen los indicadores establecidos en el PMCC y que anualmente se haga una revisión de la situación del cumplimiento de los indicadores, esto permitirá que desde la administración del municipio se tomen decisiones sobre las medidas que se deben de reforzar, y aquellas que se han cumplido para incrementar la ambición o en su defecto incluir nuevas medidas que permitan incrementar el compromiso y desempeño del municipio.
- Las categorías ganadería y transporte es uno de los emisores de GEI más importantes que ocurren en el municipio de El Arenal, por lo que es de suma importancia incorporar medidas de mitigación para estas categorías, estas deberán estar alineadas con el Programa de Desarrollo Municipal Subsecuente.
- Se recomienda realizar anualmente campañas de comunicación y difusión sobre los avances del PMCC hacia los habitantes del

municipio de El Arenal, de tal forma que se involucre a los diferentes actores y se reafirme el compromiso del municipio con la población.

Medidas adicionales que debe de considerar el municipio

Adicional a las medidas que fueron validadas y priorizadas durante las reuniones participativas con el municipio y actores relevantes, también se han identificado nichos de oportunidad que deben ser abordadas en el futuro, y que fortalecerán el compromiso del municipio de El Arenal en materia de mitigación, adaptación y comunicación y educación al cambio climático, a continuación, se presentan las medidas identificadas.

Mitigación

Con base en el inventario de GEI del municipio de El Arenal se considera que se deben de incluir medidas de mitigación para aquellos sectores que tienen las mayores emisiones: agricultura, usos del suelo, energía y residuos (IDOM y JIMAV, 2018). Las medidas identificadas se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Medidas de mitigación identificadas

Medidas identificadas	Sector
Gestión de residuos sólidos municipales	IPPU
Impulso al transporte bajo en emisiones en el municipio	Residuos
Transición al uso de refrigerantes menos contaminantes	Residuos
Programa de gestión ganadera	Energía

Fuente: IDOM, 2020.

Estas medidas identificadas deben ser consideradas en la siguiente actualización del PMCC y se debe de analizar el impacto que pueden tener en las reducciones de emisiones del municipio además de realizar un análisis costo beneficio y de potencial de mitigación de estas medidas.

Adicional a las medidas identificadas, se hace la recomendación de establecer mecanismos de integración, sistematización y actualización de la información base de los inventarios de GEI, es decir, se sugiere generar información estadística que le permita al municipio hacer actualizaciones y seguimiento a las medidas de mitigación ya implementadas. Así mismo, esta información deberá estar sistematizada en bases de datos, y su recopilación deberá ser continua, ya que esto permitirá facilitar la actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero, que debe llevarse a cabo cada administración municipal al actualizar el Programa Municipal de Cambio Climático, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Acción de Cambio Climático del Estado de Jalisco.

Como parte de este PMCC el sistema de Medición, Reporte y Verificación que se describe en el capítulo “Sistema de Seguimiento a la Implementación”, incluye una herramienta para el seguimiento a las medidas implementadas. Si se da un seguimiento correcto, mucha de la información que se requieren en los inventarios se encontrara disponible, lo que agilizará el proceso y búsqueda de información, además de que esto tendría un impacto positivo en la transparencia de las municipalidades.

Por mencionar un ejemplo, si bimestralmente se registran los consumos de servicios públicos que provee el ayuntamiento, como lo son el consumo de energía eléctrica del alumbrado público, bombeo de agua, etc., se puede ir construyendo poco a poco la base de datos que facilitará los siguientes inventarios municipales.

Por otro lado, con el objetivo de generar un cambio significativo en materia de cambio climático, más allá de las reducciones que se puedan realizar a través de las medidas de mitigación priorizadas en este PMCC, se recomienda fomentar acciones de reducción de emisiones basadas en la generación de incentivos para los habitantes del municipio, pudiendo ser estos de carácter fiscal, financiero o en especie, de manera que se promueva el uso de tecnologías limpias y se desincentiven prácticas de consumo no sostenibles.

Adaptación

Con base en el análisis de vulnerabilidad existen ciertos riesgos identificados que en esta primera versión del PMCC no se han considerado como prioritarias, sin embargo, deben ser incluidas en las siguientes actualizaciones.

Uno de los riesgos identificados con el nivel de *Muy alto* es el correspondiente a los deslizamientos en población, viviendas e infraestructura de comunicación terrestre, por lo que es recomendable que el municipio de El Arenal en la actualización de este PMCC considere la priorización de estas medidas para el desarrollo de los mecanismos pertinentes de su implementación y seguimiento. Las dos medidas identificadas se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Medidas de adaptación identificadas

Medidas identificadas	Riesgo
Plan municipal de prevención de desastres ante deslizamientos.	Deslizamientos

Programa de conservación y mantenimiento de las cuencas adyacentes a las carreteras que permiten el adecuado desagüe de agua.

Deslizamientos

Fuente: IDOM, 2020.

Además de las medidas de adaptación priorizadas en este PMCC, se recomienda la elaboración del Atlas Municipal de Riesgos Naturales, que además de incluir la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de los fenómenos hidrometeorológicos y geológicos, contemple las proyecciones climáticas para las posibles afectaciones a sistemas productivos, infraestructura, población y ecosistemas. La elaboración de este instrumento de política municipal será fundamental para un diagnóstico más detallado de la vulnerabilidad al cambio climático en la actualización del PMCC. Adicionalmente, los Atlas de Riesgos Naturales, son fundamentales para la planeación municipal, por ejemplo, como insumos para la elaboración de Programas y Planes de Desarrollo Urbano u Ordenamientos Ecológico Territoriales Locales.

Comunicación y educación

Por último, para el componente de comunicación y educación se ha identificado dos medidas que permitirán fortalecer los esquemas de educación que puedan ser utilizados en todos los niveles educativos.

Tabla 24. Medidas de comunicación y educación identificadas

Diseñar cápsulas digitales enfocadas a informar sobre el cambio climático y las acciones que sigue El Arenal para enfrentarlo

Descripción

Se diseñará material gráfico en formato de cápsulas digitales de aproximadamente 2 minutos para informar a la población sobre la ciencia del cambio climático, así como de las acciones emprendidas y los resultados obtenidos por el gobierno municipal de El Arenal, a través de su PMCC, para reducir su contribución a la emisión de los GEI y aumentar su resiliencia ante los impactos del cambio climático.

Fuente: IDOM, 2021.

Campaña para reducir el consumo de plásticos de un solo uso

Descripción

Se diseñará material gráfico, así como cápsulas digitales de aproximadamente 1 minuto para informar a la población sobre ¿qué es el plástico de un solo uso? ¿qué artículos están hechos de plástico de un solo uso? y la importancia de evitar su consumo, así como los beneficios económicos, sociales y por supuesto ambientales que conllevará al municipio de El Arenal el utilizar productos con materiales reciclados o reutilizables, incluso para abrir nuevas oportunidades

Fuente: IDOM, 2021.

Referencias

- AFD. (17 de 06 de 2020). *Agencia Francesa de Desarrollo*. Obtenido de <https://www.afd.fr/es/page-region-pays/mexico>
- Alanis Ramirez, C. (2015). *Mitigación al cambio climático con ahorro de energía en la red de alumbrado público en municipios del Estado de México*. Ciudad de México: UNAM. Obtenido de <http://www.pincc.unam.mx/5tocongreso/PRESENTACIONES/MON GES/16deoctubre/MitigacionalCCPINCC2015.pdf>
- Ayuntamiento de El Arenal . (30 de septiembre de 2020). *Reglamento de Ecología y Aseo Público del Municipio de El Arenal* . Obtenido de <http://elarenal.jalisco.gob.mx/sites/elarenal.jalisco.gob.mx/files/jalisco-archivos/paginas/ReglEcologiaAseoPublico.pdf>
- BANCOMEXT. (8 de 06 de 2020). *Banco de Comercio Exteriro, financiamiento para proyectos sustentables*. Obtenido de <https://www.bancomext.com/productos-y-servicios/lineas-de-financiamiento-internacional>
- BANOBRAS. (16 de 06 de 2020). *Financiamiento a Proyectos* . Obtenido de <https://www.gob.mx/banobras/acciones-y-programas/financiamiento-a-proyectos>
- BID . (16 de 06 de 2020). *México invierte en el desarrollo agropecuario, inclusivo y sustentable con apoyo del BID*. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/noticias/mexico-invierte-en-el-desarrollo-agropecuario-inclusivo-y-sustentable-con-apoyo-del-bid>
- BID. (18 de 06 de 2020). *Banco Interamericano de Desarrollo, México* . Obtenido de <https://www.iadb.org/es/paises/mexico/perspectiva-general>
- BM. (18 de 06 de 2020). *Banco Mundial México*. Obtenido de <https://projects.bancomundial.org/es/projects-operations/project-detail/P169156>
- CENAPRED. (2002). *Monitoreo de laderas con fines de evaluación y alertamiento*. Obtenido de <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/R esource/363/1/images/mlfea.pdf>
- CENAPRED. (2012). *MAPAS DE ÍNDICES DE RIESGO A ESCALA MUNICIPAL POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS*.

- CENAPRED. (2015). *Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas*.
- CENAPRED. (13 de 09 de 2018). Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/declaratorias-sobre-emergencia-desastre-y-contingencia-climatologica/resource/1dba3584-c391-4014-b799-9983e7a07f51>
- CEPAL. (2017). *Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Naciones Unidas. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_medidas_de_mitigacion_y_adaptacion.pdf
- Chanflo Curbelo, J., & Lorenzo Acosta, Y. (2014). Alternativas de tratamiento de las vinazas de destilería, experiencias nacionales e internacionales. *Revista Centro Azúcar*, 41, 56-68. Obtenido de <http://centroazucar.uclv.edu.cu/media/articulos/PDF/2014/2/6.pdf>
- CIMMYT. (15 de 06 de 2020). *Modernización Sustentable de Agricultura Tradicional*. Obtenido de <https://masagro.mx/index.php/es/ques-masagro/descripcion-general>
- Climate ADAPT. (18 de 09 de 2018). *Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático*. Obtenido de <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-2-5>
- CMNUCC. (5 de julio de 2017). *Acción para el Empoderamiento Climático. Acción para el Empoderamiento Climático*.
- CNRM. (24 de 09 de 2018). *Centre National de Recherches Meteorologiques*. Obtenido de <http://www.cnrs.fr/>
- CONAGUA. (2013). *Estudio de Inundaciones fluviales y mapas de peligro para el atlas nacional de riesgos por inundaciones*. Cuernavaca, Morelos. Obtenido de <http://obum.zmcuernavaca.morelos.gob.mx/metadata/morelos/riesgos/informe%20Yautepec.pdf>
- CONANP. (2016). *Programa de Manejo Bosque de la Priavera*. ANP Estatales. Obtenido de <https://www.anpsestatales.mx/lib/archivo.php?id=127>
- DOF. (2012). *Ley General de Cambio Climático*. México. doi:http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley_general_de_cambio_climatico.pdf

- Dupar, M. w. (2019). *Dupar, M., with McNamara, L. and Pacha, M.* Ciudad del Cabo, Sudáfrica: Alianza Climática y Desarrollo (CDKN).
- Encalada, M. (2020). *Comunicación sobre el cambio climático, Manual para su planificación y práctica en América Latina.* PNUMA. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/decada/CambioClimaticocom.pdf>
- FAO. (18 de 06 de 2020). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* Obtenido de <http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/es/>
- FAO. (2020). *REDD+ Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques.* Obtenido de <http://www.fao.org/redd/es/>
- FIRA. (08 de 06 de 2020). *Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.* Obtenido de Programas de financiamiento : <https://www.fira.gob.mx/Nd/FonagaVerde.jsp>
- FIRA. (16 de 06 de 2020). *Programa de Apoyo a Proyectos Sostenibles.* Obtenido de <https://www.fira.gob.mx/Nd/prosostenible.jsp>
- FIRA. (16 de 06 de 2020). *Programa de Eficiencia Energética.* Obtenido de <https://www.fira.gob.mx/Nd/Eficiencia.jsp>
- FND. (16 de 06 de 2020). *Financiamiento para el Desarrollo de Zonas Forestales.* Obtenido de <https://www.gob.mx/fnd/acciones-y-programas/financiamiento-para-el-desarrollo-de-zonas-forestales>
- FND. (16 de 06 de 2020). *Financiamiento para la Innovación Tecnológica y Energías Alternativas.* Obtenido de <https://www.gob.mx/fnd/acciones-y-programas/financiamiento-para-la-innovacion-tecnologica-y-energias-alternativas>
- FONADIN. (10 de 06 de 2020). *Fondo Nacional de Infraestructura.* Obtenido de Programas : <https://www.fonadin.gob.mx/fni2/productos-y-programas/#tab-id-3>
- FONATUR. (10 de 06 de 2020). *Fondo Nacional de Fomento al Turismo.* Obtenido de Programa de Asistencia Técnica a Estados y Municipios : <https://www.gob.mx/fonatur/acciones-y-programas/programa-de-asistencia-tecnica-a-estados-y-municipios>
- GIZ . (17 de 06 de 2020). *Agencia Alemana de Cooperación Internacional.* Obtenido de <https://www.giz.de/en/worldwide/33041.html>

- GIZ & IISD. (2020). *Desarrollo de Sistemas Nacionales de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación: Una guía*. GIZ. Obtenido de <http://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/04/Desarrollo-de-Sistemas-Nacionales-de-Monitoreo-y-Evaluacion-de-la-Adaptaci%C3%B3n-una-Guia.pdf>
- GIZ. (2017). *Guía de financiamiento climático para las entidades federativas de México*. Obtenido de <http://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/231217-Guia-de-financiamiento-web.pdf>
- GIZ y SEMARNAT. (2015). *Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático, Guía de Uso y Difusión*. Ciudad de México, México.
- Gobierno de México, INECC. (2020). *Adaptación al cambio climático, proceso de adaptación*. Obtenido de Adaptación al cambio climático, proceso de adaptación : <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/proceso-de-adaptacion#:~:text=Adaptaci%C3%B3n%20basada%20en%20comunidades%20humanas.&text=Requiere%20un%20acercamiento%20integral%20que,con%20retos%20nuevos%20y%20din%C3%A1micos>.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2015). *Ley para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco, México.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (13 de 07 de 2020). *Programa Estatal para la Acción Ante el Cambio Climático*. Obtenido de https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/programa_estatal_para_la_accion_ante_el_cambio_climatico_peacc_1.pdf
- Greenhouse Gas Protocol. (2018). *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, An Accounting and Reporting Standard for Cities*. WRI.
- IDOM. (2020). *Estrategia de Comunicación y Empoderamiento*. PMCC. Ciudad de México.
- IDOM y JIMAV. (2018). *Primera fase para la elaboración del Programa Municipal de Cambio Climático (Sensibilización y desarrollo de capacidades, Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Análisis de Vulnerabilidad)*. Ciudad de México, México.
- IICA. (2018). *Mitigación de emisiones provenientes de la ganadería en la región andina*. Lima, Perú: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7209/BVE18040236e.pdf;jsessionid=A3D8D2484B965AA81D21924A9D25713D?squence=1>

IIEG. (Marzo de 2019). *El Arenal, Diagnóstico Municipal*. Zapopan, Jalisco, México. Obtenido de <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/06/El-Arenal.pdf>

IKI Alliance. (19 de 06 de 2020). *Casos de éxito: Generación de fondos de cambio climático a nivel subnacional*. Obtenido de <http://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Finan-Gen-Jalisco-Fondo-Ambiental.pdf>

Iki Alliance GIZ . (2018). *Taller para apoyar el proceso de caracterización de dos acciones del sector*. Obtenido de Taller para apoyar el proceso de caracterización de dos acciones del sector: <http://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Consultor%C3%ADa-para-la-caracterizaci%C3%B3n-y-ruta-de-implementaci%C3%B3n-de-acciones-del-sector-h%C3%ADrico-en-la-NDC..pdf>

INAFED. (13 de 07 de 2020). *¿Cómo fortalecer las capacidades institucionales de los ayuntamientos?* Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168597/PRESENTACION_IAPEM_Mtro_Mauricio_Valdes_Rodriguez.pdf

INAFED. (24 de Agosto de 2020). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/index.html>

INECC. (2018). *Diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en México*. Obtenido de <https://cambioclimatico.gob.mx/sexta-comunicacion/material/adaptacion.pdf>

INEGI. (2015). *Cuentame INEGI*. Obtenido de http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=14

IPCC. (2000). *Summary for Policymakers. Emissions Scenarios. A Special report of IPCC Working Group III*.

IPCC. (2011). *Fuentes de energía renovables y mitigación al cambio climático*. Bruselas, Belgica: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf

- IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate*. Cambridge, UK,: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). *Quinto informe de evaluación* . AR5.
- IPCC. (2014). *WGII Report. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- Jalisco, Gobierno del Estado. (29 de Septiembre de 2020). *El Arenal*. Obtenido de Municipios de Jalisco: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/el-arenal>
- JICA. (17 de 06 de 2020). *Agencia de Cooperación Internacional del Japón*. Obtenido de <https://www.mx.emb-japan.go.jp/files/000438206.pdf>
- México, Gobierno de la República. (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático* . En S. d. Naturales. Ciudad de México .
- México, Gobierno de la República. (2015). *Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*. Ciudad de México. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015_indc_esp.pdf
- Municipio de El Arenal . (29 de septiembre de 2020). *Plan de Desarrollo Municipal de El Arenal 2018-2021*. Obtenido de <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/5%20-%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL%20ARENAL%202018-2021.pdf>
- Naciones Unidas . (18 de Septiembre de 2019). *Cambio Climático y Medio Ambiente*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2019/09/1462322>
- NAFIN. (16 de 06 de 2020). *Mejora Sustentable en Vivienda*. Obtenido de https://www.nafin.com/portalfn/content/financiamiento/mejora_vivienda.html
- NAFIN. (08 de 06 de 2020). *Nacional Financiera, Financiamiento* . Obtenido de https://www.nafin.com/portalfn/content/financiamiento/ecocredito_individual.html
- ONU Hábitat. (27 de agosto de 2018). *Ciudades y Cambio Climático*. Obtenido de ONU Habitatr: por un mejor futuro Urbano: <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/cambio-climatico/>

Organización de las Naciones Unidas. (07 de mayo de 2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sostenible:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Periódico Oficial del Estado de Jalisco . (2015). *Ley para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco*. Jalisco. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40805/2015_jal_ley_acc.pdf

PNUD. (18 de 06 de 2020). *Diseño de una estrategia de financiamiento internacional ue favorezca la consolidación de una Estrategia Internacional del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático en materia de adaptación y mitigación del cambio climático*. Obtenido de <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/316>

Presidencia de la República. (13 de Julio de 2018). *Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación* . Ciudad de México , Ciudad de México , Mexico .

SADER. (15 de 06 de 2020). *Documentos del Programa de Producción para el Bienestar*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/542195/DOF_-_Reglas_de_Operaci_n_de_Producci_n_para_el_Bienestar..pdf

SADER. (17 de 06 de 2020). *Gobierno del Estado de Jalisco* . Obtenido de Programas por Dependencia, SADER : https://www.jalisco.gob.mx/gobierno/programas-apoyo/dependencia/Secretar%C3%ADa*de*Agricultura*y*Desarrollo*Rural

SADER. (15 de 06 de 2020). *SADER Día Mundial del Medio Ambiente* . Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/5-de-junio-dia-mundial-del-medio-ambiente-244463?idiom=es>

SADER. (17 de 06 de 2020). *Temas de Interés*. Obtenido de Sustentabilidad y saneamiento de cuerpos de agua en Jalisco : <https://sader.jalisco.gob.mx/temas-de-interes/sustentabilidad-y-saneamiento-de-cuerpos-de-agua>

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales . (2018). *Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Memoria y Prospectiva de las Secretarías de Estado* . Ciudad de México , México .

- SEMADET . (17 de 06 de 2020). *Programas SEMADET* . Obtenido de <https://semadet.jalisco.gob.mx/servicios-y-programas/programas/busqueda>
- SEMADET. (2018). *Plan de Educación, Cultura y Ambiente*. Obtenido de https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/plan_de_educacion_y_cultura_ambiental.pdf
- SEMADET. (2018). Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco. Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Obtenido de https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/programa_estatal_para_la_accion_ante_el_cambio_climatico_peacc_1.pdf
- SEMADET y GIZ . (junio de 2018). Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático del Estado de Jalisco. Guadalajara , Jalisco, México.
- SEMARNAT. (2014). *Programa Especial de Cambio Climático*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de <http://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Semarnat-PECC-esp%C3%B1ol-carta.pdf>
- SEMARNAT. (2016). *Primer Informe Bienal de Actualización*. Ciudad de México: SEMARNAT.
- SEMARNAT. (10 de 06 de 2020). *México ante el Cambio Climático*. Obtenido de Fondo para el cambio climático: <https://cambioclimatico.gob.mx/fondo-para-el-cambio-climatico/>
- SEMARNAT. (10 de 06 de 2020). *Reglas de Operación de los Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2020*. Obtenido de <http://www.dof.gob.mx/2020/CONAFOR/ROPADFS2020.pdf>
- SENER y WB. (15 de 06 de 2020). *Proyecto de Eficiencia y Sustentabilidad Energética en Municipios, Escuelas y Hospitales (PRESEMEH)*. Obtenido de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/278581512756205073/pdf/SFG3845-EA-SPANISH-P165585-Box405316B-PUBLIC-Disclosed-12-8-2017.pdf>
- SIOP. (17 de 06 de 2020). *Gobierno del Estado de Jalisco*. Obtenido de Programas SIOP: <https://info.jalisco.gob.mx/gobierno/programas-apoyo/18959>

UNAM. (24 de Septiembre de 2018). *Atlas Climático Digital*. Obtenido de http://atlasclimatico.unam.mx/AECC_descargas/

USAID. (17 de 06 de 2020). *Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional*. Obtenido de <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/USAID-Mexico-CDCS-with-Addendum-1-as-of-Nov-2015.pdf>

World Resources Insitute. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria* . Estados Unidos .

Glosario

Adaptación	Medidas y ajustes en sistemas (DOF, 2012) humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.
Amenaza	Llamado también peligro, se refiere (CENAPRED, 2001) a la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y dirección determinada
Biomasa	Toda materia orgánica aérea o (FAO, 2005) subterránea, viva o muerta por ejemplo en los árboles, los cultivos, las gramíneas, las raíces). El término "biomasa" corresponde a una definición común de la biomasa por encima del suelo y de la biomasa por debajo del suelo.
Cambio Climático	Variación del clima atribuido directa (DOF, 2012). o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables
Cambio de uso del suelo	Cambio en el uso o manejo de la (IPCC, 1996) tierra por los seres humanos, que puede inducir un cambio de la cubierta terrestre.
Capacidad de adaptación	Es la propiedad de un sistema de (PNUD, 2010) ajustar sus características o su comportamiento, para poder expandir su rango de tolerancia, bajo condiciones existentes de variabilidad climática o bajo condiciones climáticas futuras. Es la habilidad de diseñar e implementar estrategias eficaces de adaptación, o de reaccionar a amenazas y presiones actuales, de manera tal de reducir la probabilidad de ocurrencia y/ o la magnitud de los impactos

nocivos como consecuencia de las amenazas relacionadas con el clima.

Captura de carbono	Extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera en sumideros de carbono (como los océanos, los bosques o la tierra) a través de un proceso físico o biológico. En el caso de las plantas a través de la fotosíntesis.	(Green Facts, 2017)
Clima	Se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años.	(IPCC, 2007)
Deslizamientos	Movimientos repentinos pendiente abajo de masas de suelos y rocas	(CENAPRED, 2002)
Escenario	Descripción hipotética de lo que podría ocurrir con las variables que determinan las emisiones, absorciones o capturas de gases y compuestos de efecto invernadero	(DOF, 2012)
Fenómenos meteorológicos extremos	Fenómeno meteorológico raro en términos de su distribución estadística de referencia para un lugar determinado. Aunque las definiciones de 'raro' son diversas, la rareza de un fenómeno meteorológico extremo sería normalmente igual o superior a la de los percentiles 10 o 90. Por definición, las características de un estado del tiempo extremo pueden variar en función del lugar	(IPCC, 2007)
Gases de Efecto Invernadero	Grupo de gases que se encuentran en la atmósfera y retienen parte de la energía que la superficie planetaria emite por haber sido calentada por la radiación solar. Los GEI más comunes son: bióxido de carbono (CO ₂), metano (CH ₄), óxido nitroso (NO ₂), hidrofluorocarbonos	(CONAFOR, 2017)

(HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Incertidumbre	Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor (por ejemplo, el estado futuro del sistema climático). Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido o incluso cognoscible. Puede reflejar diversos tipos de situaciones, desde la existencia de errores cuantificables en los datos hasta una definición ambigua de un concepto o término, o una proyección incierta de la conducta humana. (IPCC,2007)
Inundaciones	Es aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (CENAPRED, 2004)
Mitigación	Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero (DOF,2012)
Ola de calor	Episodio de temperaturas anormalmente altas que se mantienen durante varios días o semanas y que además afectan a una parte importante de la geografía de un país (Meteorologiaenred, 2017)
Políticas medidas	y Por lo general se abordan en conjunto y responden a la necesidad de adaptación climática en formas definidas pero que a veces poseen aspectos comunes. En forma general, las políticas se refieren a objetivos, junto con los medios para la implementación. Las medidas (PNUD, 2010)

pueden ser intervenciones individuales o pueden consistir en conjuntos de medidas relacionadas

Resiliencia	Capacidad de los sistemas naturales (DOF, 2012) o sociales para persistir ante los efectos derivados del cambio climático
Riesgo	Probabilidad de que se produzca un (DOF, 2012) daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno
Sector AFOLU	Sector de la agricultura, silvicultura (FAO, 2018) y otros usos de la tierra
Sequias	La sequía se presenta cuando la (CENAPRED, 2007) precipitación acumulada durante un cierto lapso es significativamente más pequeña que el promedio de precipitaciones registradas en dicho lapso o que un valor específico de la precipitación.
Vulnerabilidad	Nivel a que un sistema es (DOF, 2012) susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación

Anexos 1: Inventario de GEI desagregado

A continuación, se presentan los resultados del inventario de GEI para el año 2016 en el formato GCP.

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework											
Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
I.		Unidades estacionarias						22,287	228		
I.1		Edificios residenciales y sector servicios						10,863	228		
I.1.1	1	Emisiones de combustión de combustible en el área de estudio		5,830	1	0	0	5,868	228	H	M
I.1.2	2	Emisiones de energía de red consumida en el área de estudio		4,324	0	0	0	4,324	0	H	M
I.1.3	3	Pérdidas de transmisión y distribución de energía de red		671	0	0	0	671	0	M	M
I.2		Instalaciones institucionales y del sector servicios						3,912	0		
I.2.1	1	Emisiones de combustión de combustible en el área de estudio		1,450	0	0	0	1,455	0	H	M
I.2.2	2	Emisiones de energía de red consumida en el área de estudio		2,127	0	0	0	2,127	0	H	M
I.2.3	3	Pérdidas de transmisión y distribución de energía de red		330	0	0	0	330	0	M	M
I.3		Uso de energía en la industria de la manufactura y la construcción						6,738	0		

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
I.3.1	1	Emisiones de combustión de combustible en el área de estudio		479	0	0	0	480	0	M	M
I.3.2	2	Emisiones de energía de red consumida en el área de estudio		5,418	0	0	0	5,418	0	M	M
I.3.3	3	Pérdidas de transmisión y distribución de energía de red		840	0	0	0	840	0	M	M
I.4		Generación de energía						0	0		
I.4.1	1	Emisiones de combustión de combustible en operaciones auxiliares en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
I.4.2	2	Emisiones de energía de red consumida en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
I.4.3	3	Pérdidas de transmisión y distribución de energía de red	NO	0	0	0	0	0	0		
I.4.4	1	Emisiones de combustión de combustible en el área de estudio para generación de energía de red	NO	0	0	0	0	0	0		
I.5		Uso de energía en la agricultura, ganadería y pesca						774	0		

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
I.5.1	1	Emisiones de combustión de combustible en el área de estudio		137	0	0	0	137	0	H	M
I.5.2	2	Emisiones de energía de red consumida en el área de estudio		551	0	0	0	551	0	H	M
I.5.3	3	Pérdidas de transmisión y distribución de energía de red		85	0	0	0	85	0	M	M
I.6		Uso de energía en otras fuentes de emisión no especificadas						0	0		
I.6.1	1	Emisiones de combustión de combustible en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
I.6.2	2	Emisiones de energía de red consumida en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
I.6.3	3	Pérdidas de transmisión y distribución de energía de red	NO	0	0	0	0	0	0		
I.7		Emisiones fugitivas de minería, procesado y transporte de Coque						0	0		
I.7.1	1	Emisiones directas	NO	0	0	0	0	0	0		
I.8		Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo y gas natural						0	0		
I.8.1	1	Emisiones directas	NO	0	0	0	0	0	0		

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
II.		Unidades móviles		47,138						0	
II.1		Transporte por carretera						47,138	0		
II.1.1	1	Emisiones en el área de estudio		39,295	10	2	0	40,051	0	H	M
II.1.2	2	Emisiones por consumo de energía de red en el área de estudio	NA	0	0	0	0	0	0		
II.1.3	3	Emisiones por viajes que traspasan los límites geográficos		6,953	2	0	0	7,087	0	L	M
II.2		Ferrocarriles						0	0		
II.2.1	1	Emisiones en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.2.2	2	Emisiones por consumo de energía de red en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.2.3	3	Emisiones por viajes que traspasan los límites geográficos	NO	0	0	0	0	0	0		
II.3		Navegación marítima y fluvial						0	0		
II.3.1	1	Emisiones en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.3.2	2	Emisiones por consumo de energía de red en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.3.3	3	Emisiones por viajes que traspasan los límites geográficos	NO	0	0	0	0	0	0		
I.4		Aviación						0	0		

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
II.4.1	1	Emisiones en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.4.2	2	Emisiones por consumo de energía de red en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.4.3	3	Emisiones por viajes que traspasan los límites geográficos	NO	0	0	0	0	0	0		
II.5		Otros medios de transporte						0	0		
II.5.1	1	Emisiones en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
II.5.2	2	Emisiones por consumo de energía de red en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
III.		Residuos						7,183	0		
III.1		Vertido de residuos sólidos						4,579	0		
III.1.1	1	Emisiones de residuos generados y tratados en el área de estudio		0	164	0	0	4,579	0	H	M
III.1.2	3	Emisiones de residuos generados en el área de estudio y tratados fuera del área de estudio		0	0	0	0	0	0		

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
III.1.3	1	Emisiones de residuos generados fuera del área de estudio y tratados dentro del área de estudio	NA	0	0	0	0	0	0		
III.2		Tratamiento biológico de residuos						0	0		
III.2.1	1	Emisiones de residuos generados y tratados en el área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
III.2.2	3	Emisiones de residuos generados en el área de estudio y tratados fuera del área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
III.2.3	1	Emisiones de residuos generados fuera del área de estudio y tratados dentro del área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
III.3		Incineración y combustión no controlada						33	0		
III.3.1	1	Emisiones de residuos generados y tratados en el área de estudio		19	0	0	0	33	0	M	M

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
III.3.2	3	Emisiones de residuos generados en el área de estudio y tratados fuera del área de estudio	NO	0	0	0	0	0	0		
III.3.3	1	Emisiones de residuos generados fuera del área de estudio y tratados dentro del área de estudio	NA	0	0	0	0	0	0		
III.4		Tratamiento y descarga de aguas residuales						2,572	0		
III.4.1	1	Emisiones de aguas residuales generadas y tratadas en el área de estudio		0	81	0	0	2,279	0	H	M
III.4.2	3	Emisiones de aguas residuales generadas en el área de estudio y tratadas fuera del área de estudio	NA	0	0	1	0	293	0	M	M
III.4.3	1	Emisiones de aguas residuales generadas fuera del área de estudio y tratadas dentro del área de estudio	NA	0	0	0	0	0	0		
IV.		Procesos industriales y uso de productos						207	0		

GPC 2014 Accounting and Reporting Pilot Framework

Código GPC	Alcance	Fuentes de emisión de GEI	Claves	GASES (en toneladas)						Calidad de los datos	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases F. tCO ₂ e	Total, CO ₂ e	CO ₂ (b)	AD	EF
IV.1	1	Emisiones directas de procesos industriales	NO	0	0	0	0	0	0		
IV.2	1	Emisiones directas derivadas del uso de productos		50	0	0	157	207	0	M	M
V.		Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU)						39,571	4,210		
V.1	1	Emisiones de la ganadería		0	885	107	0	53,098	0	H	M
V.2	1	Emisiones de la tierra		-14,083	15	1	0	-13,527	4,210	H	M
V.3	1	Otras emisiones de agricultura	NO	0	0	0	0	0	0		
		GPC 2016 BASIC+		54,477	1,158	111	157	116,386	4,438		
TOTAL	1	Alcance 1		33,177	1,156	109	157	94,659	4,438		
	2	Alcance 2		12,421	0	0	0	12,421	0		
	3	Alcance 3		8,880	2	1	0	9,307	0		

Fuente: IDOM y JIMAV, 2018.

Anexo 2: Medidas de mitigación

Medidas validadas: mediano y largo plazo

M4. Incremento y/o desarrollo de vías o áreas verdes.

AFOLU	M4. Incremento y/o desarrollo de vías o áreas verdes
Descripción	<p data-bbox="500 453 639 485">Estrategia</p> <p data-bbox="935 453 1276 485">Incremento de sumideros</p> <p data-bbox="500 506 1442 600">El incremento de las áreas verdes contribuye a aumentar sumideros de carbono y mejorar las condiciones climáticas y ambientales, entre las que se encuentran:</p> <ul data-bbox="548 604 1442 1083" style="list-style-type: none"> • Contribuyen a mantener el ciclo hidrológico, la recarga de acuíferos y la mitigación relativa de inundaciones • Permiten la conservación de la biodiversidad • Regulan el clima y reducen los efectos de las llamadas islas de calor • Retienen el polvo y partículas suspendidas • Amortiguan y disminuyen los niveles de ruido • Contribuyen en la remoción de la contaminación del aire y generan oxígeno puro • Generan sensaciones agradables que ayudan a relajarse del stress de la vida en la ciudad, dados sus atributos ornamentales • Mejoran las condiciones del suelo, ya que la mayoría de los árboles son generadores de hojarasca, mantienen la humedad, regulan el microclima, evitan la erosión, propician el desarrollo de la fauna dando refugio, protección y alimento. <p data-bbox="500 1100 1442 1194">Las áreas verdes, sin duda, también se relacionan con la salud pública, la recreación y el realce de la imagen urbana, y generan efectos positivos en la salud mental y en la educación de la población.</p>
Impactos	<ul data-bbox="548 1220 1442 1278" style="list-style-type: none"> • Incremento de los sumideros de carbono de las zonas urbanas del municipio.
Cobeneficios	<ul data-bbox="548 1297 1442 1898" style="list-style-type: none"> • Mejora las condiciones micro climáticas de parques, jardines, camellones y áreas verdes en general. • Fomenta la recreación, el realce de la imagen urbana, generan efectos positivos en la salud mental y en la educación de la población. • Contribuye a mantener el ciclo hidrológico, la recarga de acuíferos y la mitigación relativa de inundaciones. • Permite la conservación de la biodiversidad. • Reduce los efectos de las llamadas "islas de calor". • Detiene el polvo y partículas suspendidas. • Amortigua y disminuir los niveles de ruido. • Contribuye en la remoción de la contaminación del aire y generar oxígeno puro. • Genera sensaciones agradables que ayuden a relajarse del estrés de la vida urbano, dados sus atributos ornamentales • Mejoran las condiciones del suelo, ya que la mayoría de los árboles son generadores de hojarasca, mantienen la humedad, regulan el microclima, evitan la erosión, propician el desarrollo de la fauna dando refugio, protección y alimento.

Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Director de Ecología
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Desarrollo Urbano
Estatus	En estudio Plazo Mediano
Objetivo	Incrementar o el desarrollo de nuevas áreas verdes dentro del municipio sustituyendo las áreas consideradas como asentamientos urbanos.
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • 20% asentamientos (zonas verdes) reconvertidas en zonas verdes • Total de absorciones de carbono correspondientes al área verde incrementada
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • 35% asentamientos (zonas verdes) reconvertidas en zonas verdes • Total de absorciones de carbono correspondientes al área verde incrementada
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> • 3% de asentamientos (zonas verdes) reconvertidas en zonas verdes • Total de absorciones de carbono correspondientes al área verde incrementada
Contribución a los ODS	
Beneficiarios directos	<ul style="list-style-type: none"> • Población del Municipio de En Arenal • Visitantes y población fluctuante que pase por el municipio.
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de asentamientos (zonas urbanas) reconvertidas en zonas verdes • Incremento del potencial de absorción de GEI

Fuente: IDOM, 2021.

M5. Gestión de aguas residuales mediante biodigestores (ganaderos, porcinos y tequileros)

Residuos	M5. Gestión de aguas residuales mediante biodigestores (ganaderos, porcinos y tequileros)		
	Estrategia	Cambio tecnológico	
Descripción	<p>Las aguas residuales pueden ser aprovechadas como fuentes alternas de energía cuando son tratadas en biodigestores. La instalación de estos equipos es una obra de ingeniería que permite tratar los desechos de las granjas porcícolas y/o de establos lecheros, desechos provenientes de la leche, vinazas, licor negro u otros procesos agroindustriales mediante un proceso biológico, ambiental y socialmente aceptable. En estas instalaciones también se pueden incluir.</p> <p>Este tipo de tratamiento da lugar a la producción de biogás y a la recuperación de nutrientes, lo cual contrarresta las emisiones de carbono, al evitar las emisiones de metano y óxido nitroso.</p> <p>La captura y aprovechamiento del biogás para generación de electricidad contribuye además, a la reducción del consumo eléctrico de la red y por tanto, a los costos de operación de los equipos asociados a este tratamiento.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la contaminación debido a filtración y disposición incorrecta de aguas residuales. • Reducir la contaminación de cuerpos de agua. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de El Arenal y los municipios colindantes al evitar la exposición a las aguas residuales. • Disminuir la incidencia de enfermedades gastrointestinales de los habitantes de esta localidad. • En función del tipo de tratamiento elegido, se podrían generar subproductos del mismo que podrían ser utilizados como fertilizantes naturales • Mejorar el entorno ecológico a nivel local y regional. • Generar fuentes de trabajo para la operación y mantenimiento de las plantas. • Crear mediante un medio ambiente limpio, las circunstancias para fomentar las actividades productivas y, en consecuencia, el crecimiento económico. • Generación de biogás de la correcta gestión de las aguas residuales que puede proporcionar energía. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Director de Obras Públicas 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Estatus	En estudio	Plazo	Mediano
Objetivo	Establecer un sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales, que favorezca el aprovechamiento energético del biogás.		

Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Tratar, al menos, el 25% de la aguas residuales provenientes de las actividades ganaderas, porcinas y tequileras • Incrementar en un 25% las instalaciones ganaderas que cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales y biodigestores
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Tratar, al menos, el 50% de la aguas residuales provenientes de las actividades ganaderas, porcinas y tequileras • Incrementar en un 50% las instalaciones ganaderas que cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales y biodigestores
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> • Tratar, al menos, el 10% de la aguas residuales provenientes de las actividades ganaderas, porcinas y tequileras • Incrementar en un 10% las instalaciones ganaderas que cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales y biodigestores
Contribución a los ODS	
Beneficiarios directos	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la población del municipio de El Arenal
Periodicidad de los informes	<p>La colecta de datos debe de ser mensual, sin embargo, el reporte de los datos y la estimación de GEI debe de ser anual.</p>
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de aguas residuales industriales tratadas en biodigestores frente al total de aguas residuales generadas. • Porcentaje de instalaciones ganaderas que cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales y biodigestores.

Fuente: IDOM, 2021.

M6. Fortalecimiento e implementación de ganadería sostenible

M6	Fortalecimiento e implementación de ganadería sostenible		
Sector: AFOLU	Estrategia	Gestión ambiental	
Descripción	<p>Una de las fuentes de emisión más importantes del municipio es la ganadería, por lo que, se busca reducir las emisiones mediante la implementación de las prácticas sustentables, asociadas a la agricultura, que contribuyen a mejorar la productividad y competitividad del sector, minimizando o evitando, impactos negativos a su entorno y haciendo un uso responsable de los recursos.</p> <p>La implementación de prácticas sostenibles contribuye no solo a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, las cuales se estiman en un 30%, sino además, a incrementar la resiliencia a los impactos del cambio climático como lo es la sequía que afecta a este municipio. Algunas de las actividades contempladas por el municipio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento genético • Mejoramiento de sistemas de alimentación • Introducción de vientres mejorados • Utilización de tecnología para manejo ganadero por los productores • Introducción de pastizales con especies mejoradas 		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos socioeconómicos significativos, debido a una reducción de costos en producción y por el incremento de beneficios económicos. • Reduce emisiones de GEI mediante la implementación de algunas prácticas concretas • Mejora la calidad de la producción ganadera • Obtención de subproductos procedentes de las actividades ganaderas que antes no eran aprovechados y pasan a serlo 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Produce abono orgánico para los terrenos de cultivo del municipio, por lo que a corto plazo el municipio tiene como objetivo fomentar la elaboración de composta y la instalación de biodigestores • Genera de empleo. • Reduce la pobreza. • Impulsa la seguridad alimentaria. • Conservasuelos. • Genera servicios ecosistémicos. • Incrementa ingresos. • Aumenta la productividad al reducir los gastos en insumos. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Desarrollo Agropecuario 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Estatus	En planeación	Plazo	Largo

Objetivo	Modificar las prácticas ganaderas o establecer prácticas sostenibles con el medio ambiente, que además puedan generar una reducción de las emisiones de GEI.
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar un 35% de las actividades ganaderas sustentables
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar un 60% de las actividades ganaderas sustentables
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar un 5% de las actividades ganaderas sustentables
Contribución a los ODS	
Beneficiarios directos	<ul style="list-style-type: none"> Ganaderos del municipio. Población en general.
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	Porcentaje de actividades ganaderas sostenibles frente al total de actividades ganaderas

Fuente: IDOM, 2021.

Anexo 3: Medidas de adaptación

Medidas validadas: mediano y largo plazo

A3. Implementación de un programa municipal para el fomento de la captación de agua de lluvia en las unidades de producción

Adaptación sector social	A3. Implementación de un programa municipal para el fomento de la captación de agua de lluvia en las unidades de producción.		
Estrategia	Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático		
Relación con los riesgos identificados	 Sequía	Sectores vulnerables	Agrícola Población
Descripción	<p>El riesgo a sequías que tiene el municipio presenta un nivel alto, siendo las actividades agrícolas las más afectadas, por lo que, los cultivos que se verán impactados son: maíz, caña de azúcar y agave.</p> <p>Este riesgo se concentra en la parte central, norte y sur del Municipio, coincidiendo con las zonas más aptas para la plantación de cultivos anuales. El Arenal tiene casi un 65% de su superficie expuesta respecto a las actividades agrícolas lo que representa más de 7 mil has dedicadas a cultivos, de las cuales alrededor, del 74% son anuales. Este riesgo se concentra en la parte central, norte y sur del Municipio, coincidiendo con las zonas más aptas para la plantación de cultivos anuales.</p> <p>Por lo que, es fundamental fomentar la gestión integral del agua mediante políticas públicas, planes, programas y actividades que regulen el uso eficiente del agua en la agricultura, principalmente en aquellas zonas de alta incidencia de sequía, mediante la estructuración de mecanismos que permitan dotar a los productores de sistemas eficientes en la distribución y captación del agua.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye la cantidad de energía para bombear y transportar agua a las unidades de producción agrícola u hogares. • Facilitar el acceso al servicio hídrico con base en la temporalidad de lluvias. • Contribuir a la no sobreexplotación del acuífero y a su recuperación al reducir la demanda. • Reduce el costo por el servicio de agua convencional 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la productividad de las actividades del medio rural. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Desarrollo Agropecuario 		

Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de Ecología
Estatus	En planeación Plazo Corto
Objetivo	Propiciar el establecimiento de sistemas de captación de agua de lluvia en las unidades de producción agrícola que permita el abastecimiento del recurso hídrico en las temporadas de sequía.
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentación de programas que permitan la adquisición de infraestructura para la cosecha de agua de lluvia, en el 50 % de la superficie agrícola del municipio expuesta al riesgo de sequía recurrente, basados en inventarios de usuarios agrícolas y fuentes de abastecimiento de agua, así como en la verificación del uso de mecanismos de cosecha de agua de lluvia.
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentación de programas que permitan la adquisición de infraestructura para la cosecha de agua de lluvia, en el 100 % de la superficie agrícola del municipio expuesta al riesgo de sequía recurrente, basados en inventarios de usuarios agrícolas y fuentes de abastecimiento de agua, así como en la verificación del uso de mecanismos de cosecha de agua de lluvia.
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 10% la superficie agrícola que cuente con infraestructura de captación de agua de lluvia.
Contribución a los ODS	 
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Toneladas de cultivo/ha asociado a la tecnificación y manejo integral de agua. Por ciento de superficie que adoptó técnicas de bajo consumo de agua vs la superficie que persiste en el uso de técnicas de alto consumo.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> Superficie agrícola que cuenta con infraestructura de captación de agua de lluvia.

Fuente: IDOM, 2021.

A4. Fomento de actividades silvopastoriles y cercos vivos en las unidades de producción ganaderas

Adaptación basada en ecosistemas	A4. Fomento de actividades silvopastoriles y cercos vivos en las unidades de producción ganadera.		
Estrategia	Fomentar la implementación de proyectos productivos sustentables que contribuyan al cumplimiento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones .		
Relación con los riesgos identificados	 Inundación	Sectores vulnerables	Pecuario
Descripción	<p>Esta medida se considera transversal (cross-cutting), ya que por un lado, la plantación de árboles y arbustos permite una mayor captura de CO₂, y al mismo tiempo, favorecen una mayor resiliencia tanto para los cultivos como para el ganado.</p> <p>La realización de actividades pecuarias productivas que contemplen el uso dentro de la misma unidad de árboles multipropósito, cercos vivos y ganado destinado a la producción de leche y/o carne contribuye a proteger los cultivos, producir alimento y dar sitios de sombra al ganado.</p> <p>La creación de cercos vivos con especies locales que consisten en alineaciones de árboles o arbustos plantados debe considerar la implementación de un programa de mantenimiento de estos cercos, de forma tal que se garantice su permanencia y los beneficios que otorga.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la fertilidad del suelo. • Mejorar la actividad de la microfauna y la macrofauna. • Regular el estrés climático de los animales. • Los cercos vivos aminoran el riesgo de inundación al propiciar la filtración del agua. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la productividad de las actividades del medio rural. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Desarrollo Agropecuario 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Estatus	En planeación	Plazo	Mediano
Objetivo	Fomentar entre los productores pecuarios los sistemas de producción silvopastoril y la implementación de cercos vivos que amortigüe los efectos de las lluvias intensas en las unidades de producción ante el riesgo de inundación.		
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar en el 50% de la superficie pecuaria, sistemas silvopastoriles entre los productores del Municipio de El Arenal. 		

Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Implementar en el 100% de la superficie pecuaria, sistemas silvopastoriles entre los productores del Municipio de El Arenal.
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un 10% la superficie pecuaria, sistemas silvopastoriles entre los productores del municipio
Contribución a los ODS	 
Periodicidad de los informes	Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Superficie pecuaria con sistemas silvopastoriles
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de zonas pecuarias con riesgo de inundación
Fuente de financiamiento	SADER Estatal

Fuente: IDOM, 2021.

A5. Fomento de la limpieza de las veredas y brechas en las temporadas de lluvia

Adaptación infraestructura estratégica y sistemas productivos	A5. Fomento de la limpieza de las veredas y brechas en las temporadas de lluvia.		
Relación con los riesgos identificados	 Inundación	Sectores vulnerables	Infraestructura
Estrategia	Adaptación y resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos		
Descripción	<p>El riesgo de inundación en el municipio presenta un nivel alto, siendo los más afectos la población, viviendas, carreteras, operaciones de transporte, centros sanitarios y educativos.</p> <p>El Arenal tiene un total de 40 km de carretera caracterizada, de los 40 km totales, 18.5 km están expuestos a amenaza de inundación, lo que supone un 45% del total, siendo las veredas y brechas las principales vías de comunicación afectadas.</p> <p>Por lo que, realizar actividades de reforzamiento, mantenimiento y limpieza continua en las temporadas de mayor presencia de lluvias intensas contribuirá a aminorar el riesgo de inundación de estas vías de comunicación.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Aminorar el riesgo de inundación de las principales vías de comunicación de las localidades. • Mantener comunicadas a las localidades con la cabecera municipal en caso de emergencia por algún evento meteorológico extremo. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Esta acción contribuye a mejorar las vías de comunicación de las localidades donde las principales vías son de veredas y brechas en el Municipio , ante el riesgo de inundaciones. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Obras Públicas 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Estatus	En planeación	Plazo	Mediano
Objetivo	<p>Mantener en óptimas condiciones las veredas y brechas del Municipio de El Arenal, ante fenómenos meteorológicos extremos como las intensas lluvias que provoquen su inundación, específicamente aquellas que se contemplan en el Programa de Ordenamiento Territorial que no correspondan a causas de ríos en temporadas de lluvia.</p>		

Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar el 50% de las veredas y brechas mediante actividades de reforzamiento y/o que se mejore la infraestructura de comunicación mediante su mantenimiento con insumos que permitan la filtración del agua, de estas vías de comunicación.
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Tener el 100% de las veredas y brechas mejoradas mediante actividades de reforzamiento y/o que se mejore la infraestructura de comunicación mediante su mantenimiento con insumos que permitan la filtración del agua, de estas vías de comunicación.
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Pavimentar o reforzar al menos el 10% de los km totales de brechas y veredas Reducción del 10% de las zonas de inundación adyacentes a veredas y brechas
Contribución a los ODS	 
Periodicidad de los informes	<ul style="list-style-type: none"> Anual
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Total, de Km de veredas y brechas mejoradas y/o reforzadas.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de zonas de inundación

Fuente: IDOM, 2021.

A6. Fomento de un programa de reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud.

Adaptación de infraestructura estratégica y sistemas productivos.	A6. Fomento de un programa de reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud.		
Relación con los riesgos identificados	 Inundación	Sectores vulnerables	Infraestructura educativa y sanitaria
Estrategia	Adaptación y resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos.		
Descripción	Fomentar un programa de reforestación en las áreas adyacentes a los centros educativos y centros de salud para aminorar el riesgo de inundación de la infraestructura educativa y sanitaria ante los fenómenos meteorológicos extremos como lluvias intensas.		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Aminorar el riesgo de inundaciones en las áreas adyacentes a los centros educativos y sanitarios. • Fomentan la producción de oxígeno y purificación del aire. • Propician la formación de suelos fértiles, mejoran las propiedades del suelo y evitan la erosión. • Mantienen los ríos limpios propician la captación de agua para la filtración en los acuíferos. • Fomentan los refugios para la fauna silvestre y propician el establecimiento de otras especies. • Reducen la temperatura del suelo y mejora el paisaje. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Esta acción contribuye a aumentar la captura de carbono 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Obras Públicas 		
Estatus	En planeación	Plazo	Mediano
Objetivo	Contribuir en el corto plazo, a la reducción de la vulnerabilidad por el riesgo de inundación en la infraestructura educativa y sanitaria con la que cuenta el municipio.		
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación del 50% del área adyacente a los centros educativos. • Reforestación del 50% del área adyacente a los centros sanitarios. 		

Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación del 100% del área adyacente a los centros educativos. • Reforestación del 100% del área adyacente a los centros sanitarios.
Meta anual	<p>Incrementar en un 4% el número de árboles en las áreas adyacentes a los centros sanitarios</p> <p>Incrementar en un 4% el número de árboles en las áreas adyacentes a los centros educativos</p>
Contribución a los ODS	 
Periodicidad de los informes	<p>Fortalecimiento de capacidades técnicas, logísticas y financieras para el desarrollo e implementación de actividades que fomenten la reforestación en las zonas adyacentes a los centros educativos y centros de salud.</p> <p>Sensibilización entre la población sobre los beneficios del mantenimiento y conservación de las áreas verdes de los centros educativos y sanitarios.</p>
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Total, de árboles plantados al 2025 y 2030 en las áreas adyacentes a los centros sanitarios. • Total, de árboles plantados al 2025 y 2030 en las áreas adyacentes a los centros educativos.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de las áreas adyacentes a centros educativos reforestadas. • Superficie de las áreas adyacentes a centros sanitarios reforestadas.
Fuente de financiamiento	SEMARNAT, CONAFOR

Fuente: IDOM, 2021.

Anexo 4: Medidas de comunicación y educación

Medidas validadas: mediano y largo plazo

C2. Desarrollo de talleres de sensibilización al cambio climático

C2	Desarrollo de talleres de sensibilización al cambio climático		
Sector	Educación		
Estrategia	Capacitación		
Descripción	Se impartirán talleres para sensibilizar a la población, principalmente de los más vulnerables, deberá proporcionar una visión más clara de la ciencia detrás del cambio climático; comprender los cambios observados en el sistema climático en el estado de Jalisco y los municipios de la Región Valles, sus causas y consecuencias inmediatas y de mediano plazo; así como las acciones que el municipio deberá emprender para incrementar su resiliencia ante los efectos del cambio climático en su territorio.		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Internalización del conocimiento en la población del municipio sobre el cambio climático y la relevancia que tiene la implementación de las medidas de mitigación y adaptación definidas en el PMCC En Arenal para reducir el impacto del cambio climático sobre sus actividades cotidianas, y cómo pueden contribuir a lograr este objetivo. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Población mejor informada e involucrada de manera activa en las acciones emprendidas por el gobierno municipal para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de En Arenal e incrementar su resiliencia a los impactos del cambio climático. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Comunicación y Relaciones Públicas • Dirección de Programas Estratégicos Sociales 		
Estatus	En planeación	Plazo	Mediano y largo
Objetivo	Informar a la población en general del municipio, principalmente a las comunidades más vulnerables a los efectos del cambio climático, sobre el tema, sus causas y consecuencias, así como sobre la importancia de su participación en la implementación de las medidas del PMCC, considerando una perspectiva de género.		
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos el 50% de la población del municipio en algún tipo de riesgo sensibilizada. 		

Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Al menos el 80% de la población del municipio en algún tipo de riesgo sensibilizada.
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilizar anualmente al 10% de la población
Contribución a los ODS	
Fuente de financiamiento	Presupuesto municipal
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> % personas sensibilizadas en el municipio. Número de talleres realizados en el municipio por sector de la población atendido.
Indicador de impacto	Porcentaje de la población informada.

Fuente: IDOM, 2021.

C3. Desarrollo de una campaña de comunicación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la divulgación del Programa Municipal de Cambio Climático

C3	Desarrollo de una campaña de comunicación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la divulgación del Programa Municipal de Cambio Climático		
Sector	Comunicación		
Estrategia	Capacitación		
Descripción	<p>Se desarrollará un banco de materiales didácticos para el municipio que asegure la comprensión de la información referente al cambio climático y al PMCC. Para lo cual, se elaborarán materiales para la comunicación visual y de fácil comprensión para difundir la información relevante sobre ¿qué es el cambio climático?, sus causas y principales consecuencias que éste provoca al municipio tanto a la población, como al capital natural, su infraestructura estratégica y sus actividades económicas.</p> <p>Asimismo, se hará uso de estaciones de radio local, así como de otros medios de comunicación disponibles en el municipio, para que las autoridades municipales provean a la población de información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el cambio climático y sus impactos en mi municipio? • ¿Qué es el PMCC? • Medidas de mitigación y adaptación más relevantes para el municipio. • ¿Cómo el gobierno municipal está comunicando las acciones del PMCC? • ¿Quiénes son responsables de su implementación? • ¿Cómo puede contribuir la población? <p>Para facilitar la comunicación del PMCC se abrirá en el portal web del municipio una sección sobre Cambio Climático.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de forma masiva de información clave en sitios estratégicos de En Arenal sobre el cambio climático, así como las acciones que lleva a cabo el gobierno municipal para contribuir a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero del municipio e incrementar a la par, su resiliencia. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Internalización sobre qué es el cambio climático y cómo afecta al municipio utilizando mensajes clave, desarrollados en un lenguaje accesible a toda la población, pero con contenido científico. 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • JIMAV • Dirección de Participación Ciudadana • Dirección de Comunicación Social • Instituto de la Mujer 		
Estatus	En planeación	Plazo	Mediano y largo

Objetivo	<p>Crear e impulsar una campaña de comunicación que permita sensibilizar a la población en general sobre el cambio climático, los efectos que éste tiene principalmente en el municipio, así como sobre las acciones que se están realizando para enfrentarlo. Además de coadyuvar con la sociedad para que ésta identifique las acciones que le permitan participar activamente en la instrumentación del PMCC.</p>
Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar material gráfico (póster o lonas) con relación al cambio climático y el PMCC En Arenal en los 10 sitios públicos más relevantes del municipio y en al menos el 80% de las escuelas y al menos, dos entrevistas de radio al año. • Elaborar documentos en digital para su manejo en redes sociales, incluidas el portal Web del municipio y la JIMAV.
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar póster en los sitios públicos más relevantes del municipio y en las escuelas para informar de la generación de residuos sólidos y los resultados de su manejo integral. • Elaborar documentos en digital para su manejo en redes sociales, incluidas el portal Web del municipio y la JIMAV.
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar al menos un poster en cada uno de los 10 sitios públicos más relevantes del municipio y realizar dos entrevistas de radio al año.
Contribución a los ODS	
Fuente de financiamiento	<p>Presupuesto municipal</p>
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de póster, lonas o material gráfico colocado en cada sitio público considerado como relevante. • Número de sitios seleccionados como relevantes para difundir información.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de la población informada.

Fuente: IDOM, 2021.

C4. Capacitación a grupos meta sobre el cambio climático y el Programa Municipal de Cambio Climático

C4	Capacitación a grupos meta sobre el cambio climático y el Programa Municipal de Cambio Climático		
Sector	Educación		
Estrategia	Capacitación		
Descripción	<p>Se elaborarán y ejecutarán programas de capacitación diferenciados para cada grupo meta (funcionarios del gobierno municipal, organizaciones de productores privadas y sociales y estudiantes de los diferentes niveles educativos) que incluyan: objetivos, contenido específico, estrategias didácticas de educación, indicadores cuantitativos para validar la internalización de los conocimientos adquiridos y calendarios de ejecución y periodicidad de repetición, diferenciados para cada grupo meta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo meta 1: Funcionarios públicos y tomadores de decisión. • Grupo meta 2: Integrantes de organizaciones de productores privados y sociales. • Grupo meta 3: Población en general, principalmente grupos vulnerables identificados en el municipio (mujeres, jóvenes, campesinos, pueblos originarios), así como estudiantes de los diferentes niveles educativos. 		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades y la comprensión del cambio climático desde una visión científica, que facilite tanto la toma de decisiones informadas respecto de la implementación y seguimiento del PMCC Cocula, como la ejecución y seguimiento de las medidas de mitigación y adaptación planteadas en el mismo. 		
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Apropiación de las medidas identificadas en el PMCC . 		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Ecología 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Comunicación y Relaciones Públicas • Dirección de Programas Estratégicos Sociales • Dirección de Educación 		
Estatus	En Planeación	Plazo	Corto y mediano

<p>Objetivo</p>	<p>Proporcionar conocimientos científicos e información documentada, para discutir y/o identificar las políticas públicas adecuadas para instrumentar las medidas de este Programa. Describir el contexto climático bajo el nivel actual de 0.8°C y reconocer los cambios proyectados en las afectaciones de los sectores prioritarios. Distinguir las necesidades del municipio con respecto al cambio climático. Reconocer cómo su estilo de vida contribuye a los cambios en el sistema climático. Motivar a los asistentes para acelerar la instrumentación de las medidas que les correspondan. Generar documentos informativos dirigidos para cada grupo meta.</p>
<p>Meta 2025</p>	<p>Capacitar de cada dependencia municipal involucrada en la instrumentación del PMCC El Arenal al menos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 mandos altos • 3 mandos medios y operativos <p>De las organizaciones sociales y privadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 integrantes de cada una. • 40% de las escuelas.
<p>Meta 2030</p>	<p>Capacitar al 100% de los involucrados en la instrumentación, seguimiento y evaluación del PMCC El Arenal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las dependencias municipales • De las organizaciones sociales y privadas. • Grupos vulnerables identificados en el municipio (mujeres, jóvenes, campesinos, pueblos originarios). • Escuelas del municipio
<p>Meta anual</p>	<p>Capacitar de cada dependencia municipal involucrada en la instrumentación del PMCC El Arenal al menos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 mando alto • 3 mandos medios y operativos <p>De las organizaciones sociales y privadas al menos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 integrantes de cada una. • Al menos al 8% de las escuelas.
<p>Contribución a los ODS</p>	
<p>Fuente de financiamiento</p>	<p>Presupuesto municipal</p>
<p>Indicador de seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • % participantes por grupo meta y por institución u organización capacitados. • Número de talleres de capacitación realizados.

**Indicador de
impacto**

Número de participantes capacitados por cada dependencia municipal involucrada en la instrumentación del PMCC El Arenal, al menos:

- 1 mandos altos
- 3 mandos medios y operativos

De las organizaciones sociales y privadas:

- 2 integrantes de cada una.
- 40% de las escuelas.

Fuente: IDOM, 2021.

C5. Desarrollo de una campaña de comunicación y sensibilización sobre la adecuada separación de los residuos sólidos

C5	Desarrollo de una campaña de comunicación y sensibilización sobre la adecuada separación de los residuos sólidos del municipio		
Sector	Comunicación		
Estrategia	Coordinación institucional y políticas alineadas e incluyentes		
Descripción	<p>Diseñar una campaña de comunicación para sensibilizar a la población sobre el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, haciendo énfasis en la aplicación de las 3 R:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir: evitar el uso de productos de un solo uso y reemplazarlos por otros más duraderos y con menor impacto al ambiente. • Reciclar: recuperación de materiales o productos para su reprocesamiento y re inserción en el ciclo productivo con un nuevo uso, dado su valor. • Reutilizar: uso de un producto más de una vez, ya sea para la misma función para el que fue creado o para alguna alternativa que su diseño permita. <p>Para facilitar esta información, se elaborará material gráfico de divulgación.</p>		
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de forma masiva de información clave en sitios estratégicos de El Arenal sobre el manejo integral de los residuos sólidos, a fin de generar un cambio de hábito gradual para reducir su generación, favorecer el reciclaje, el reúso y la separación. 		
Cobeneficios	Población mejor informada e involucrada de manera activa en las acciones emprendidas por el gobierno municipal para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de El Arenal e impulsar una actividad económica alterna asociada a la valorización de los residuos.		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Síndico 		
Corresponsable	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Comunicación Social. 		
Estatus	En planeación	Plazo	Mediano y largo
Objetivo	Sensibilizar a la población del municipio de El Arenal, incluido el sector comercio y servicio, sobre la importancia del manejo integral de los residuos sólidos, mediante una campaña de comunicación que fomente una cultura para la prevención, minimización, adecuada separación y reúso en su etapa de generación, lo cual influirá en su almacenamiento, recolección, tratamiento y adecuada disposición.		

Meta 2025	<ul style="list-style-type: none"> Colocar material gráfico (póster o lonas) con relación a la generación de residuos sólidos y su manejo integral en sitios públicos más relevantes del municipio y en al menos el 80% de las escuelas.
Meta 2030	<ul style="list-style-type: none"> Al menos el 90% de la población separe sus residuos en orgánicos, inorgánicos y reciclables.
Meta anual	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar anualmente el 5% de la población en la separación de sus residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos y reciclables. Del 2026 al 2030, este % anual se incrementará en un 10% adicional.
Contribución a los ODS	
Fuente de financiamiento	Presupuesto municipal
Indicador de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> % de la población que separe los residuos en orgánicos, inorgánicos y reciclables. % de separación por tipo de residuos.
Indicador de impacto	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de residuos dispuestos en el relleno sanitario. Cantidad de materiales reciclados por tipo.

Fuente: IDOM, 2021.

Anexo 5: Primeros pasos para la implementación

Coordinación para implementar el PMCC El Arenal

Las iniciativas en atención al cambio climático que se desarrollan en el PMCC El Arenal impactan en todos los sectores identificados: académico, gubernamental, social y privado, por lo que el éxito de la implementación de este programa municipal radica esencialmente en la coordinación interinstitucional al interior y exterior de la administración municipal, que impulsen la instrumentación, seguimiento y difusión de avances.

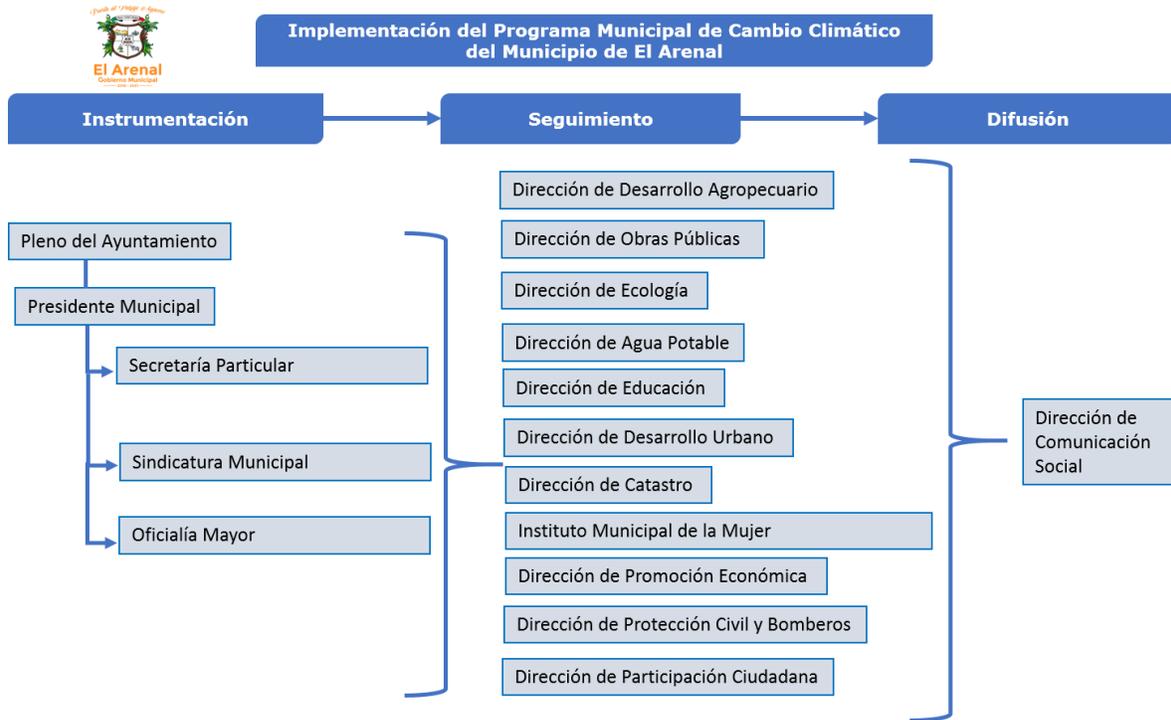
Dicha articulación se debe nutrir por decisiones vinculantes, un sistema de seguimiento ligado a las herramientas de planeación municipal que promueva entre las áreas y actores involucrados un trabajo coordinado para el desarrollo de las acciones de mitigación, adaptación, comunicación y educación que constituyen este PMCC en el corto, mediano y largo plazo, así mismo resulta trascendente el potencial establecimiento de colaboraciones con entidades del sector privado, académico y organizaciones internacionales que abonen a la implementación de las medidas descritas.

Es relevante que con base en las medidas presentadas en el PMCC se realice una agenda de trabajo de corto plazo con la identificación de tareas y responsables, que encamine los esfuerzos al inicio de la implementación de este programa, con el liderazgo del Presidente Municipal o la persona que designe. Las actividades por desarrollarse son:

1. Comunicar a las áreas involucradas de la administración municipal, ¿Qué es el PMCC? su trascendencia y las medidas de mitigación, adaptación, comunicación y educación propuestas, identificando los mecanismos para su implementación en el corto, mediano y largo plazo en las agendas de las áreas.
2. Generar acuerdos entre las áreas municipales involucradas.
3. Identificar necesidades técnicas que se requieren para ser solventadas, de acuerdo con las capacidades por la JIMAV o bien derivadas de la vinculación con instituciones de investigación.
4. Programar sesiones del cabildo municipal para el seguimiento en la implementación de las medidas de mitigación, adaptación, comunicación y educación.

Los responsables de la instrumentación, del seguimiento y de la difusión de los avances al interior de la administración municipal de El Arenal, se presentan en la Figura 31.

Figura 31. Organigrama de áreas municipales involucradas



Fuente: IDOM, 2021 con base en el Organigrama del Gobierno de Tala 2018-2021.

Etapas para la implementación

Medidas de mitigación

Al momento de implementar las medidas de mitigación es fundamental el involucrar a los actores clave del Municipio de El Arenal, esto incluye servidores públicos, academia, organizaciones de la sociedad civil, el sector privado y la población. Ya que de ello depende, en gran parte, el éxito estas medidas (INECC, 2018).

Figura 32. Elementos para la implementación de las medidas de mitigación



Fuente: IDOM, 2021 con base en INECC 2018.

En el municipio de El Arenal la implementación de las medidas de Mitigación se desarrolla en tres etapas:

1. Instrumentación: La instrumentación de las medidas debe ser liderada por el Presidente Municipal de El Arenal, una vez aprobado por el Pleno del Ayuntamiento. La instrumentación debe de incluir el desarrollo de las condiciones habilitantes necesarias para poder llevar a cabo las acciones en el corto, mediano y largo plazo, fortaleciendo procesos institucionales, técnicos, legales y financieros.
2. Seguimiento: Con base en la naturaleza de este documento, el seguimiento en la implementación de las medidas presentadas está liderada por la Dirección de Ecología con el apoyo de la Dirección de Desarrollo Agropecuario y las direcciones de Protección Civil y Bomberos, Obras Públicas y Desarrollo Urbano, principalmente, quienes son las encargadas de la planeación necesaria al interior de la Administración Pública Municipal para la implementación y seguimiento técnico y operativo de las medidas de mitigación presentadas en este PMCC.
3. Difusión de los avances: Una vez que las medidas se han implementado es importante que se dé a conocer a todos los habitantes del municipio y actores relevantes los avances de cada una de las medidas, esto permitirá incrementar el nivel de compromiso de los diferentes actores. Esencialmente la difusión de los avances en la instrumentación de este PMCC, en primera instancia se realizará en el Pleno del Ayuntamiento por el Presidente Municipal, a través de los informes respectivos que son nutridos por las coordinaciones y direcciones que realizan el seguimiento e implementación técnica y operativa de las medidas de mitigación. Así mismo la difusión de los avances e impactos de las medidas de mitigación debe ser reportada anualmente en el sistema de monitoreo y evaluación.

Medidas de adaptación

Durante el proceso de implementación de las medidas priorizadas, se considera el monitoreo y la evaluación (M&E) como indispensables para identificar el impacto sobre la reducción de la vulnerabilidad del sistema y la sostenibilidad de las medidas, así como para documentar y sistematizar las lecciones aprendidas y realizar una evaluación del costo-

beneficio que se identifican en cada una de las medidas a implementarse. (INECC, 2018)

Figura 33. Elementos para la implementación de las medidas de adaptación



Fuente: IDOM, 2021 basada en INECC 2018.

Al momento de implementar las medidas de adaptación es fundamental el involucrar a los actores clave del municipio de El Arenal, esto incluye servidores públicos, representantes de la academia, de las organizaciones de la sociedad civil, del sector privado y de la población ya que de ello depende en gran parte el éxito estas medidas (INECC, 2018). La implementación de las medidas de adaptación se desarrolla en tres fases:

1. ***Instrumentación:*** La instrumentación de las medidas de adaptación que forman parte de este PMCC, como un documento de política pública municipal, está liderada por el Presidente Municipal de El Arenal, toda vez aprobado por el Pleno del Ayuntamiento, para posteriormente delegar las actividades correspondientes en áreas que se tienen al interior de la Administración Pública Municipal.
2. ***Seguimiento:*** Con base en la naturaleza de este documento, el seguimiento en la implementación de las medidas presentadas está liderada por la Dirección de Ecología con el apoyo de la Dirección de Desarrollo Agropecuario y las direcciones de Protección Civil y Bomberos, Obras Públicas y Desarrollo Urbano, principalmente, quienes son las encargadas de la planeación necesaria al interior de la Administración Pública Municipal, para la implementación y seguimiento técnico y operativo de las medidas de adaptación presentadas en este PMCC.
3. ***Difusión de los avances:*** Esencialmente la difusión de los avances en la instrumentación de este PMCC, en primera instancia se realizará en el Pleno del Ayuntamiento por el Presidente Municipal a través de los informes respectivos que son nutridos por las coordinaciones y direcciones que realizan el seguimiento e

implementación técnica y operativa de las medidas de adaptación. Así mismo la difusión de los avances e impactos de las medidas de adaptación en los sectores identificados como prioritarios (académico, gubernamental, privado y social) se realizará por medio de las acciones planeadas con este fin por la Dirección de Comunicación Social.

Medidas de comunicación y educación

La implementación de las medidas priorizadas considera el establecimiento de indicadores de seguimiento e impacto para determinar el beneficio alcanzado con respecto a la socialización del cambio climático, así como las acciones que se han definido como clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generados en el municipio, así como, para incrementar su resiliencia ante los impactos del cambio climático.

El proceso de implementación de las medidas de Comunicación y Educación en el municipio de El Arenal será liderado por el Presidente Municipal una vez que el PMCC sea aprobado por el Pleno del Ayuntamiento. La instrumentación debe incluir el desarrollo de las condiciones habilitantes necesarias para poder llevar a cabo las acciones en el corto, mediano y largo plazo, fortaleciendo los procesos institucionales, técnicos, legales y financieros necesarios para el desarrollo de las medidas. Este proceso considera las etapas enlistadas a continuación:

1. Instrumentación: Será coordinada por la Dirección de Ecología y de Desarrollo Agropecuario, con el apoyo de las direcciones de Comunicación Social, de Participación Ciudadana y, de Educación. Los responsables de la implementación de cada medida serán identificados en el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación.
2. Seguimiento: Esta actividad será realizada por las Direcciones de Ecología y de Protección Civil y Bomberos, según corresponda, en coordinación con las Direcciones de Comunicación Social, Participación Ciudadana y de Educación, quienes serán responsables de verificar su adecuada implementación, así como de ejecutar acciones preventivas y correctivas para asegurar que las medidas se ejecuten y se cumpla la meta definida a cada una, de acuerdo con los plazos establecidos en el Sistema de Monitoreo y Evaluación.

3. *Difusión de los avances de la implementación:* Los avances de las medidas de Comunicación y Educación se harán del conocimiento de los habitantes del municipio y actores relevantes, con el fin de incrementar el nivel de compromiso de los responsables de su implementación para cumplir con los objetivos y metas establecidas en cada medida. Esencialmente la difusión de los avances en la instrumentación del PMCC El Arenal se realizará, en primera instancia, en el Pleno del Ayuntamiento por el Presidente Municipal, a través de los informes de avances que serán realizados con la información generada a través del seguimiento de cada medida de Comunicación y Educación a través del MRV.

Las medidas de comunicación y educación se ligan a la Estrategia de Comunicación, que responde a la necesidad de establecer acciones concretas, adecuadas y efectivas para facilitar la comunicación entre el municipio de El Arenal, el sector privado, la sociedad civil y todos aquellos actores cuya participación resulte relevante, ya sea porque pueden estar involucrados o influenciados en la implementación y/o monitoreo y evaluación del Programa Municipal de Cambio Climático de El Arenal.

La Estrategia tiene como objetivo *desarrollar diversas actividades de comunicación con el fin de sociabilizar el PMCC El Arenal y lograr su apropiación entre los diferentes actores clave del municipio, con el fin de facilitar la implementación de las acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático dirigidas a reducir las emisiones de GEI generadas por los sectores prioritarios del municipio, así como favorecer su resiliencia a largo plazo.*

Para cumplir este objetivo se requiere:

- *Involucrar* a las instituciones educativas, de investigación y de salud, los medios de comunicación masiva, las empresas e instituciones públicas y privadas, las asociaciones y organizaciones de la sociedad civil y la sociedad en su conjunto.
- *Empoderar* a los actores señalados para que se apropien del PMCC El Arenal, y coadyuven a su implementación, seguimiento y evaluación.
- *Sensibilizar y desarrollar capacidades locales* en temas de cambio climático, inventarios de gases de efecto invernadero, mitigación, gestión de riesgo, vulnerabilidad, adaptación y resiliencia y gestión de la información.

- Asegurar la participación en la implementación, seguimiento y evaluación del PMCC El Arenal de manera incluyente, equitativa, diferenciada, corresponsable y efectiva de los actores clave locales, la academia, el gobierno, los organismos no gubernamentales y la ciudadanía, con perspectiva de género y respeto a los Derechos Humanos bajo los pilares del desarrollo sustentable.

La Estrategia de Comunicación será liderada por el Presidente Municipal quien dirigirá, coordinará y convocará a todos aquellos actores involucrados en la implementación del PMCC El Arenal para su socialización y sensibilización sobre la trascendencia del cambio climático y sus impactos en la provisión de bienes y servicios de y para el propio municipio, así como para su población, actividades productivas, infraestructura estratégica y capital natural, además, la relevancia de las acciones de mitigación y adaptación en favor del municipio.

La Estrategia estará ligada a dos componentes que pueden ser llevados a cabo de manera simultánea: el primero orientado a la comunicación al interior de las dependencias municipales y el segundo, a la comunicación con los diferentes actores involucrados.

Para que el PMCC El Arenal sea exitoso es importante que toda la sociedad esté involucrada, siendo el conocimiento y comunicación elementos clave para cumplir las metas de reducción de GEI y mejorar la resiliencia del municipio. El mayor reto consiste en lograr comunicar e involucrar en su implementación, seguimiento y evaluación, a los actores interesados, de forma que el proceso sea incluyente, para lo cual, una Estrategia de Empoderamiento y Sensibilización será determinante para lograrlo.

En la Estrategia se recomienda tener en consideración:

1. *Involucramiento de la alta Dirección:* Se requiere que los funcionarios públicos del gobierno municipal comprendan la relevancia que el cambio climático tiene para el municipio y sus implicaciones hacia la población, las actividades productivas, el capital natural y la infraestructura estratégica con que cuenta El Arenal. Por lo que, la participación del Presidente Municipal es determinante en el arranque del Programa, así como en reuniones estratégicas con los involucrados en su implementación y seguimiento para comprobar los avances de éste.
2. *Participación de actores clave:* Se requiere identificar a aquellos actores cuya participación en que la implementación del PMCC El Arenal sea transversal a su actividad como son: obras públicas,

gestión de residuos, economía, educación, alumbrado, protección civil y desarrollo urbano. Estos actores requieren no solo comprender cuál es su papel en la ejecución de las acciones de mitigación, adaptación y comunicación que forman parte del PMCC El Arenal, sino también estar informados y sensibilizados sobre la ciencia del cambio climático y cómo impacta sobre la realización de sus actividades, con la finalidad de que ellos puedan permear estas acciones a las personas con las que interactúan.

3. *Comunicación a toda la población:* La implementación de acciones de mitigación y adaptación requiere la participación de la población del municipio, por lo que el Ayuntamiento debe facilitar la participación de la población en los esfuerzos que realiza, aun cuando las acciones que se realizan no tengan impacto directo en la población.
4. *Capacitación en las escuelas:* Una forma de lograr que las acciones implementadas perduren en el tiempo es a través de las generaciones más jóvenes. Por lo que su involucramiento desde el ámbito escolar facilita el cambio de hábitos al futuro.
5. *Desarrollo de actividades de divulgación:* Para facilitar la comunicación a la población en general sobre el cambio climático, sus causas y consecuencias, así como sobre las acciones que el municipio de El Arenal realiza para enfrentarlo, la realización de Campañas de Comunicación resulta una alternativa para la difusión de información de forma diferenciada.
6. *Establecimiento de metas específicas e indicadores:* Para cuantificar los avances y logros en el cumplimiento de los objetivos y metas del PMCC El Arenal, al igual que en la forma como han impactado en la población, se requiere diseñar un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), el cual debe ser un instrumento transparente que permita el seguimiento de los avances. Esto permitirá que existan elementos suficientes para que, con base en sus avances, el municipio pueda solicitar apoyos adicionales para mejorar sus acciones de mitigación, adaptación y comunicación y educación.
7. *Reuniones de seguimiento:* El mantener una comunicación adecuada con la Presidencia Municipal y el resto del Ayuntamiento para informar sobre los resultados de la implementación del PMCC El Arenal es fundamental para tomar acciones que contribuyan a la adecuada ejecución de las medidas de mitigación, adaptación y, de comunicación y educación, así como para tomar acciones

preventivas o correctivas ante posibles desviaciones de los resultados esperados y la identificación de nichos de oportunidad para nuevas medidas.

8. *Colaboración regional:* El Arenal, como parte de la Región Valles, es importante que comparta su experiencia en la implementación de su PMCC con sus pares y al tiempo que conozca la de los 13 municipios restantes que conforman la Región, a fin de trabajar de manera integrada atendiendo sus necesidades individuales, aunque bajo un enfoque regional. Se sugiere aprovechar el espacio de comunicación existente y programar reuniones al menos dos veces al año entre los diferentes municipios que conforman la JIMAV para compartir sus experiencias.
9. *Participación en foros estatales, nacionales e internacionales:* Participar activamente en foros donde se difundan los resultados de la implementación de su PMCC, así como tomar en cuenta recomendaciones y lecciones aprendidas de otros municipios.

Anexo 6: Estrategia de comunicación

Si bien, desarrollar estrategias o planes de acción para mitigar y reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático es fundamental para hacer frente a esta problemática en el corto, mediano y largo plazo, el desarrollo de herramientas para comunicar estas medidas y sensibilizar sobre la importancia que guarda su implementación, tanto para los propios tomadores de decisión como para la población en general, es altamente relevante para garantizar el logro de las metas planteadas de reducción de gases de efecto invernadero y para aumentar la resiliencia ante el cambio climático en el municipio.

La capacitación, la socialización y la impartición de talleres sobre el cambio climático y el PMCC El Arenal son de suma importancia para el fortalecimiento de las capacidades institucionales y la apropiación de las medidas por parte de la población del municipio, a fin de vincular el conocimiento local de los distintos actores y sectores e incidir directamente en la toma de decisiones transparentes y sustentadas en información confiable y de calidad con respecto a:

- a. Implementación de acciones de mitigación y adaptación en el territorio
- b. Gestión de riesgos y la prevención de desastres por eventos hidrometeorológicos extremos
- c. Monitoreo y evaluación de las acciones y las políticas municipales en materia de cambio climático.
- d. Financiamiento requerido para su implementación, seguimiento y actualización.

La Estrategia de Comunicación se centrará en los sectores y temas que se listan a continuación, con lo cual no solo se contribuirá al logro de los objetivos definidos en el PMCC El Arenal, sino además en la reducción de GEI y de la vulnerabilidad de la Región Valles.

Temas y medios de comunicación

Los temas por socializar son los siguientes:

1. El Programa Municipal de Cambio Climático
2. ¿Qué es el Programa Municipal de Cambio Climático?
3. ¿Qué es el Cambio Climático?
4. El Arenal frente al cambio climático
5. ¿Qué son las medidas de adaptación y mitigación?
6. ¿Cómo contribuyo a reducir los efectos del cambio climático?
7. El cambio climático y su relación con la salud

8. ¿Cómo contribuye la quema de biomasa al cambio climático?
9. ¿Cómo prevenir inundaciones?
10. ¿Cómo prevenir incendios?
11. El cambio climático y su relación con el medio rural
12. Impacto de la sequía en la agricultura
13. Enfermedades debido a cambio climático
14. Separación de residuos sólidos

De acuerdo con la infraestructura disponible en el municipio de El Arenal, para hacer llegar esta información a toda la población se utilizarán medios de comunicación gráficos y masivos, colocando carteles en espacios públicos, tales como:

- Presidencia municipal
- Espacios sociales: escuelas, Centro de salud, Casa de la Cultura, Casa Ejidal, Museo, Antigua Estación del Tren, Kiosko.
- Espacios privados: organizaciones de productores del municipio.
- Además de:
- Entrevistas al Presidente Municipal y funcionarios públicos en la radio local.
- Infografía en periódicos locales.
- Sección de cambio climático en el sitio web del municipio.
- Sección de cambio climático en el sitio web de la JIMAV.

Contenido para Campaña de comunicación

El contenido que se propone para cada uno de los medios de comunicación existentes en el municipio de El Arenal se presenta en la Tabla 25.

Tabla 25. Contenido para Campaña de comunicación, según el medio

Medios de comunicación	Tema	Título	Objetivo
Sector Público			
Sitio Web del municipio	Sección Cambio Climático	Cambio climático en El Arenal	En esta la sección se publicará: <ul style="list-style-type: none"> • El Plan Municipal de Cambio Climático de El Arenal. • Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Qué es el cambio climático?

Medios de comunicación	Tema	Título	Objetivo
			<ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Cómo afecta el cambio climático a mi municipio? ○ ¿Qué es el PMCC? ○ La importancia de la implementación del PMCC en el municipio ○ Noticias relevantes sobre el cambio climático
Sector Social			
Póster en espacios públicos sociales	Mitigación del cambio climático	Acciones para afrontar el cambio climático	<p>Ilustrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué es el cambio climático? ● ¿Cómo puedo ayudar? ● Acciones que se pueden realizar en casa, escuela o espacios públicos
	PMCC El Arenal	El PMCC El Arenal y su implementación	<p>Ilustrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué es el PMCC? ● ¿Cómo está integrado? ● Propósito que persigue ● Objetivo final
	Cambio climático y salud humana	El cambio climático y su relación con la salud	<p>Ilustrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Como el cambio climático favorece: <ul style="list-style-type: none"> ○ El aumento de enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos). ○ Afectaciones por escasez de agua y/o alimentos.
Programas de Radio	PMCC	El PMCC en mi municipio	<p>Mediante una entrevista, proveer a la población de información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué es el cambio climático y sus efectos en mi municipio? ● ¿Qué es el PMCC? ● La importancia de implementación del PMCC en mi municipio
Sector Privado			
Póster en espacios privados	Mitigación del cambio climático	¿Cómo se contribuye a reducir los efectos del cambio climático?	<p>Ilustrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué es el cambio climático? ● Acciones que se pueden realizar para mitigar el

Medios de comunicación	Tema	Título	Objetivo
			cambio climático desde el sector privado
	El sector rural y su relación con el cambio climático	Quemas agrícolas y su contribución al cambio climático	Ilustrar: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la quema de biomasa? • ¿Cómo afecta el entorno?
	El sector productivo y su relación con el cambio climático	Ladrilleras y su contribución al cambio climático	Ilustrar: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo contribuye la producción ladrillera al cambio climático? • ¿Cómo afecta la salud?

Fuente: IDOM, 2021 con base en IDOM 2020.

La Estrategia de Comunicación responde a la necesidad de establecer acciones concretas, adecuadas y efectivas para facilitar la comunicación entre el municipio de El Arenal, el sector privado, la sociedad civil y todos aquellos actores cuya participación resulte relevante, ya sea porque pueden estar involucrados o influenciados en la implementación y/o monitoreo y evaluación del Programa Municipal de Cambio Climático de El Arenal.

Materiales de difusión sobre el cambio climático

Los materiales gráficos (posters) diseñados para el municipio El Arenal se listan en la Tabla 26.

Tabla 26. Posters para el municipio de El Arenal

Título del Poster	Dirigido a:
El Programa Municipal de Cambio Climático	Palacio municipal
¿Qué es el Programa Municipal de Cambio Climático?	Universidades/Casas Ejidales
Cambio Climático	Escuelas Primarias y Secundarias
El Arenal frente al cambio climático	Casa de Cultura/Plaza Central
¿Qué son las medias de adaptación y mitigación?	Centro Deportivo/Casas Ejidales
¿Cómo contribuyo a reducir los efectos del cambio climático?	Escuelas de Nivel Medio Superior/Casas Ejidales
El cambio climático y su relación con la salud	Centros de Salud y DIF
¿Cómo contribuye la quema de biomasa al cambio climático?	Organizaciones de productores privados y sociales/Casas Ejidales
¿Cómo prevenir inundaciones?	Población en general en espacios como Plaza Central/Kiosko/Museo
¿Cómo prevenir incendios?	Población en general en espacios como Plaza Central/Kiosko/Museo
El cambio climático y su relación con el medio rural	Organizaciones de productores privados y sociales/Casas Ejidales
¿Qué son los cercos vivos? Beneficios de implementación	Organizaciones de productores privados y sociales/Casas Ejidales
Enfermedades debido a cambio climático	Población en general en espacios como Palacio Municipal/Centro de Salud/Plaza Central/Kiosko/Museo/Escuelas
Actividades silvopastoriles	Organizaciones de productores privados y sociales/Casas Ejidales
Separación de residuos sólidos	Población en general en espacios como Plaza Central/Kiosko/Museo

El Programa Municipal de Cambio Climático

El Programa Municipal de Cambio Climático

Es un instrumento de política pública a nivel municipal:

Integrado por:

- ☞ Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- ☞ Análisis de vulnerabilidad y riesgos hidrometeorológicos

Con el Propósito de:

- ☞ Coordinar e impulsar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
- ☞ Promover políticas de cambio climático a nivel municipal.

Fomentando así:

- ☞ El bienestar de la población
- ☞ El cuidado y conservación del ambiente

Cuida tu Tierra

Cuida de El Arenal

El Programa Municipal de Cambio Climático

El Programa Municipal de Cambio Climático es un instrumento de política pública a nivel municipal:

Integrado por:

- ☞ Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- ☞ Análisis de vulnerabilidad y riesgos hidrometeorológicos

Cuida tu Tierra

Cuida de El Arenal

Con el Propósito de:

- ☞ Coordinar e impulsar acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.
- ☞ Promover políticas de cambio climático a nivel municipal, estatal y nacional.

Fomentando así:

- ☞ El bienestar de la población
- ☞ El cuidado y conservación del ambiente

¿Qué es el Programa Municipal de Cambio Climático?



¿Qué es el Programa Municipal de Cambio Climático?

Integrado por:

- ☞ Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- ☞ Análisis de Riesgos

Con el Propósito de:

- ☞ Coordinar e impulsar acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.
- ☞ Promover políticas de cambio climático a nivel municipal, estatal y nacional.



Cuida tu Tierra



Cuida de El Arenal

Fomentando así:

- ☞ El bienestar de la población
- ☞ La salud
- ☞ El cuidado y conservación del Ambiente

Cambio Climático

Cambio Climático

El cambio climático es el resultado de las variaciones de las propiedades del clima (temperatura, humedad, lluvia, viento), en una región determinada, medidos en un lapso de 30 años reflejados en cambios en la biósfera (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

¿Cómo puedo ayudar a mitigar el cambio climático?

Al plantar un árbol se ayuda a la reabsorción del agua al suelo, se evita su erosión, se contribuye a la captura de carbono y se crean espacios confortables y frescos.

Mantén limpias las áreas verdes, calles, ríos, coladeras y, separa los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos no reciclables y reciclables.

Cambio Climático

El cambio climático es el resultado de las variaciones de las propiedades del clima (temperatura, humedad, lluvia, viento), en una región determinada, medidos en un lapso de 30 años reflejados en cambios en la biósfera (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

¿Cómo puedo ayudar a mitigar el cambio climático?

Al plantar un árbol se ayuda a la reabsorción del agua al suelo, se evita su erosión, se contribuye a la captura de carbono y se crean espacios confortables y frescos.

Mantén limpias las áreas verdes, calles, ríos, coladeras y, separa los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos no reciclables y reciclables.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es el resultado de las variaciones de las propiedades del clima (temperatura, humedad, lluvia, viento), en una región determinada, medidos en un lapso de 30 años reflejados en cambios en la biósfera (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

¿Cómo puedo ayudar a mitigar el cambio climático?

Al plantar un árbol se ayuda a la reabsorción del agua al suelo, se evita su erosión, se contribuye a la captura de carbono y se crean espacios confortables y frescos.

Mantén limpias las áreas verdes, calles, ríos, coladeras y, separa los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos no reciclables y reciclables.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es el resultado de las variaciones de las propiedades del clima (temperatura, humedad, lluvia, viento), en una región determinada, medidos en un lapso de 30 años reflejados en cambios en la biósfera (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

¿Cómo puedo ayudar a mitigar el cambio climático?

Al plantar un árbol se ayuda a la reabsorción del agua al suelo, se evita su erosión, se contribuye a la captura de carbono y se crean espacios confortables y frescos.

Mantén limpias las áreas verdes, calles, ríos, coladeras y, separa los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos no reciclables y reciclables.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es el resultado de las variaciones de las propiedades del clima (temperatura, humedad, lluvia, viento), en una región determinada, medidos en un lapso de 30 años reflejados en cambios en la biósfera (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

¿Cómo puedo ayudar a mitigar el cambio climático?

Al plantar un árbol se ayuda a la reabsorción del agua al suelo, se evita su erosión, se contribuye a la captura de carbono y se crean espacios confortables y frescos.

Mantén limpias las áreas verdes, calles, ríos, coladeras y, separa los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos no reciclables y reciclables.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es el resultado de las variaciones de las propiedades del clima (temperatura, humedad, lluvia, viento), en una región determinada, medidos en un lapso de 30 años reflejados en cambios en la biósfera (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

¿Cómo puedo ayudar a mitigar el cambio climático?

Al plantar un árbol se ayuda a la reabsorción del agua al suelo, se evita su erosión, se contribuye a la captura de carbono y se crean espacios confortables y frescos.

Mantén limpias las áreas verdes, calles, ríos, coladeras y, separa los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos no reciclables y reciclables.

El Arenal frente al cambio climático

El Arenal frente al cambio climático

¿Qué es el cambio climático?

Variaciones de las propiedades del **clima** medidas por un lapso de 30 años en donde se reflejan los **cambios** en la **biósfera** (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

Adaptación

Iniciativas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de la población, los sectores productivos, la infraestructura estratégica y el capital natural.

Mantener las áreas verdes limpias. Incrementar las áreas verdes. Sistemas de alerta temprana (Protección civil).

Previene incendios y emisiones a la atmósfera. Reducción de pérdida de vegetación y cambio de uso de suelo. Asegurar que el suelo sea fértil y sea una fuente de trabajo.

Mitigación

Medidas encaminadas a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y aumentar la captura de carbono, como a través de la reforestación.

Previene incendios y emisiones a la atmósfera. Asegurar que el suelo sea fértil y sea una fuente de trabajo.

El Arenal frente al cambio climático

¿Qué es el cambio climático?

Variaciones de las propiedades del **clima** medidas por un lapso de 30 años en donde se reflejan los **cambios** en la **biósfera** (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

Adaptación

Iniciativas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de la población, los sectores productivos, la infraestructura estratégica y el capital natural.

Mantener las áreas verdes limpias. Incrementar las áreas verdes. Medidas de prevención y protección civil.

Previene incendios y emisiones a la atmósfera. Previene incluso sequías y cambio de uso de suelo. Asegurar que el suelo sea fértil y sea una fuente de trabajo.

Mitigación

Medidas encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la captura de carbono, como a través de la reforestación.

Previene incendios y emisiones a la atmósfera. Asegurar que el suelo sea fértil y sea una fuente de trabajo.

¿Qué son las medias de adaptación y mitigación?

¿Qué son las medias de adaptación y mitigación?

Adaptación

Iniciativas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de la población, los sectores productivos, la infraestructura estratégica y el capital natural.

Incremento de áreas verdes. Sistemas de alerta temprana (Protección civil). Mantenimiento de áreas verdes.

Mitigación

Medidas encaminadas a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y aumentar la captura de carbono, como a través de la reforestación.

Eficiencia energética. Uso de energías renovables. Prevención de incendios forestales.

Reducción de pérdida de vegetación y cambio de uso de suelo.

¿Qué son las medias de adaptación y mitigación?

Adaptación

Iniciativas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de la población, los sectores productivos, la infraestructura estratégica y el capital natural.

Incremento de áreas verdes. Sistemas de alerta temprana (Protección civil). Mantenimiento de áreas verdes.

Mitigación

Medidas encaminadas a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y aumentar la captura de carbono, como a través de la reforestación.

Uso de Energías renovables. Eficiencia energética. Prevención de incendios forestales.

Previene incluso sequías y cambio de uso de suelo. Asegurar que el suelo sea fértil y sea una fuente de trabajo.

¿Cómo contribuyo a reducir los efectos del cambio climático?



El cambio climático y su relación con la salud



El cambio climático y su relación con la salud



¿Qué es el cambio climático?

Variaciones de las propiedades del clima medidas por un lapso de 30 años en donde se reflejan los **cambios** en la **biósfera** (atmósfera, litósfera, hidrósfera) e interacciones con la Tierra.

El Cambio Climático afecta a la Salud humana de manera directa e indirecta.

Directa: son aquellos impactos derivados de los efectos como aumento de la temperatura o cambios del clima extremos.

Tormentas y precipitaciones extremas causando **inundaciones** y/o incendios.



Indirecta: enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos) o producidas por la escasez de alimentos y/o agua.



Insolación y resfriados.



Cada que se ocurre de agua en charcos.



Tapá los tarros de agua.

Sin mosquitos no hay Dengue.

Evita la formación de charcos y mosquitos



Elimina el agua que se junta en charcos y evita que se acumule agua estancada.



Elimina el agua que se junta en charcos y evita que se acumule agua estancada.

¿Cómo contribuye la quema de biomasa al cambio climático?



¿Cómo contribuye la quema de biomasa al cambio climático?

La quema de biomasa (maíz y hojas) es una **práctica contaminante y riesgosa**, que si no se toman las precauciones adecuadas, el fuego se puede salir de control y provocar grandes incendios y tener efectos nocivos para la salud y el medio ambiente.

Algunas de sus consecuencias son:

↘ **Erosión de suelos**



↘ **Pérdida de nutrientes y fertilizantes**



↘ **Alteraciones o pérdida de fauna**



↘ **Emisiones contaminantes:**

Altas concentraciones de CO₂ pueden alterar el ciclo y traer afectaciones



↘ **Gases y partículas nocivas a la salud**



↘ **La reducción de la productividad**

¿Cómo prevenir inundaciones?



¿Cómo prevenir INUNDACIONES?

Las inundaciones se entienden como acumulación de agua a niveles por arriba de los normales en cuerpos de agua (ríos, lagos, lagunas, arroyos, etc.) o la acumulación de agua por encima de zonas que normalmente no están sumergidas. Estas pueden ser, fluviales, súbitas, urbanas, pluviales, de aguas residuales, costeras, por mencionar algunas.

FACTORES QUE LAS PROVOCAN



El cambio climático tiende a aumentar la cantidad de humedad retenida en la atmósfera, alterando el temporal y cantidad de lluvias en un sólo episodio. Esto conduce a inundaciones y deslizamientos de tierra, y como un subproducto, a la erosión del suelo a través de la escorrentía del agua.

CÓMO PREVENIR



Evita los asentamientos humanos cerca de ríos, barrancas y embalse



Mantente informado y atento al pronósticos de lluvia



Promueve la reforestación para favorecer la captación del agua de lluvia



Acatar las indicaciones de Protección Civil

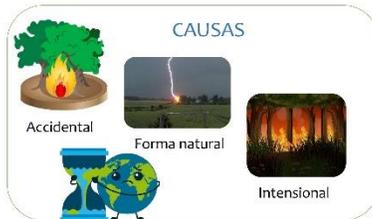
Respetar los usos de suelo

¿Cómo prevenir incendios?



¿Cómo prevenir incendios forestales?

Los **incendios forestales** son propagaciones del fuego sobre la vegetación en los bosques y matorrales. Consumiendo las hojas y ramas secas en el suelo, incluso donde las llamas pueden quemar los troncos y ramas, convirtiéndose en un incendio de gran dimensión.



Un incendio de gran magnitud modifica la calidad del aire y genera gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global. Además que las altas temperaturas climáticas complican el poder apagar estos eventos.

CÓMO PREVENIR



Evita hacer fogatas



Deposita tus colillas de cigarro en un contenedor



Conserva las áreas verdes y bosques limpios



No inicies un incendio



DENUNCIA O REPORTA
911

El cambio climático y su relación con el medio rural



El cambio climático y su relación con el medio rural

¿Qué es el cambio climático?

Variaciones de las propiedades del **clima** medidas por un lapso de **tiempo** en donde se reflejan los **cambios** en la **atmósfera** e interacciones con la **Tierra**.

Los impactos del cambio climático en la agricultura se puede ver reflejado de diferentes maneras, como:

Disminución del rendimiento de los cultivos provocado por los cambios en el régimen de lluvias y la temperatura



Aumento en los precios, producción y consumo

Impacto sobre el consumo de los cultivos



Más producción de carne para la población



Más producción de cultivos para alimentación



Menos producción de cultivos para alimentación

La malnutrición infantil

¿Qué son los cercos vivos? Beneficios de implementación



¿Qué son los cercos vivos?

Los cercos vivos están conformados por una hilera de árboles de una o más especies principalmente endémicos, que principalmente se utilizan para delimitar una propiedad.



Beneficios

Además de su función principal (servir como barrera), los cercos vivos pueden:

- ✓ Proveer de leña y forraje
- ✓ Actúa como rompevientos y protege de las heladas
- ✓ Enriquecer el suelo (dependiendo de las especies que se utilicen)
- ✓ Además, es fácil de colocar y productiva
- ✓ Contribuye a la captura de Carbono



Es un sistema muy diverso y de bajo riesgo.



Controlar el movimiento de los animales y las personas.



Brinda sombra y alimento



Se utilizan en vez de postes de metal o madera para sostener alambre de púas u otros materiales.



Mejora la ecología del paisaje y valoriza la tierra.



¿Qué son los cercos vivos?

Los cercos vivos están conformados por una hilera de árboles de una o más especies principalmente endémicos, que principalmente se utilizan para delimitar una propiedad.



Beneficios

Además de su función principal (servir como barrera), los cercos vivos pueden:

- ✓ Se utilizan en vez de postes de metal o madera para sostener alambre de púas u otros materiales.
- ✓ Controlar el movimiento de los animales y las personas.
- ✓ Es un sistema muy diverso y de bajo riesgo.
- ✓ Brinda sombra y alimento.
- ✓ Provee de leña y forraje.
- ✓ Mejora la ecología del paisaje y valoriza la tierra.
- ✓ Actúa como rompevientos y protege de las heladas
- ✓ Enriquecer el suelo (dependiendo de las especies que se utilicen).
- ✓ Además, es fácil de colocar y productiva.
- ✓ Contribuye a la captura de Carbono.



Enfermedades debido a cambio climático

**Enfermedades debidas
al cambio climático**



¿Qué es el cambio climático?

Variaciones de las propiedades del **clima** medidas por un lapso de **tiempo** en donde se reflejan los **cambios** en la **atmósfera** e interacciones con la **tierra**.



Actividades silvopastoriles



Actividades Silvopastoriles

Un sistema silvopastoril es una forma de producción ganadera en el campo que considera las características de lugar, ganado, pasto y árboles y/o arbustos (leñosos) en una misma área, trayendo diferentes beneficios, como:



Separación de residuos sólidos



Separación de residuos sólidos

Al separar los residuos, se disponen a diferentes sitios de tratamiento y destino final, no solo a rellenos sanitarios al aire libre.

Reduciendo las emisiones de CO₂ y metano hacia la atmósfera, que también pueden contaminar el aire, las aguas subterráneas y el suelo.



Bolsas de plástico
Unicel
Colillas de cigarro
Y demás residuos
que no estén
mencionados en
los botes orgánicos
e inorgánicos
reciclables



Huesos
Cáscaras de huevo
Restos de verdura
hortaliza y fruta
Restos de
jardinería: hojas y
ramas
Restos de café y té
(incluido el papel
filtro)



Vidrio
Cartón
Metal
Papel
Envases de
Tetrapak
PET



Separación y reutilización de residuos sólidos

Sin duda es nuestra responsabilidad al menos disminuir el deterioro ambiental, los pequeños cambios en nuestros hábitos diarios son imprescindibles para conseguir un planeta más saludable.

Las tres erres de la ecología o simplemente 3R, es una propuesta sobre hábitos de consumo.



Reducir:



Se refiere principalmente a consumir menos, disminuir nuestro gasto de agua y energía, ya que las fuentes actuales son altamente contaminantes.

Reciclar:

Transformación o aprovechamiento para que puedan ser nuevamente utilizados.



Reutilizar:

Proceso de volver a utilizar algo, generalmente con una función distinta a la original.

