

2016



Gobierno del Estado de
Quintana Roo
2011-2016

Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Solidaridad

FASE DE CARACTERIZACIÓN

La etapa de caracterización tiene por objeto describir el estado de los componentes natural, social y económico (sectorial) del área de estudio.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



26/01/2016



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
AGENDA AMBIENTAL.....	7
TALLERES PARTICIPATIVOS	7
MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	8
<i>Listado preliminar</i>	8
<i>Valoración de problemas ambientales</i>	11
<i>Priorización de problemas ambientales (Método ELECTRE)</i>	18
<i>Resultados</i>	24
COMPONENTE NATURAL	28
DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	28
DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS AMBIENTALES	30
<i>Clima</i>	30
<i>Fisiografía</i>	32
<i>Geomorfología</i>	33
Planicie estructural baja fitoestable	34
Planicie estructural ondulada con disolución y denudación	34
Planicie palustre costera de inundación marina con hundimiento	34
Planicie palustre costera de inundación marina	35
Dolinas agrupadas (inundada-cenotes).....	35
Dolinas agrupadas y en proceso de formación de uvalas.....	36
Modelo digital de terreno (Topografía).....	37
<i>Geología</i>	38
Identificación de las áreas con potencial de erosión.....	41
<i>Agua superficial y subterránea: disponibilidad y calidad</i>	42
Caracterización de cuencas: localización de las actividades en las cuencas.....	42
Situación de los acuíferos: cálculo del balance hídrico	46
Características del acuífero.....	46
Balance hídrico.....	52
Disponibilidad de agua superficial (cuerpos de agua naturales y artificiales)	57
Calidad del agua	60
Como se menciona en apartados previos, las condiciones hidrogeológicas del acuífero sobre el que se encuentra el Municipio de Solidaridad (acuífero Península de Yucatán), propician la contaminación del agua subterránea, ya que por un lado las oquedades del terreno cárstico de alta permeabilidad y por otro lado la ausencia de un medio poroso que sirva de material filtrante y la escasa profundidad del nivel del agua subterránea, facilitan el acceso de los contaminantes subsuelo y su rápida propagación en el acuífero.	60
Identificación de zonas de recarga.....	65
<i>Riesgo ambiental</i>	66
Frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos y/u otros fenómenos naturales relevantes.	66
Identificación de zonas de riesgo por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales.	69
Riesgo eólico	69
Derrumbes o deslizamientos	70
Riesgo de inundación por marea de tormenta	71
Identificación de zonas potenciales de riesgo por efectos del cambio climático (cuando exista información disponible).....	74
Huracanes y marejadas de tormenta	74

Inundaciones.....	75
Incendios.....	76
Erosión costera	78
Suelos y tipos de vegetación	80
Distribución de los principales tipos de vegetación y usos del suelo	80
Selva mediana subperennifolia (SMQ).....	81
Vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia (VA/SMQ y Va/SMQ)	82
Vegetación de manglar (VM)	82
Vegetación de Tular	83
Clasificación supervisada	84
Vegetación y uso de suelo 2015.....	85
Descripción de tipos y características de los suelos	87
Litosol (Leptosol).....	88
Rendzina	88
Regosol.....	89
Solonchak.....	89
Cambisol	90
Gleysol	90
Biodiversidad.....	91
Identificación y distribución de especies más relevantes de flora y fauna en la zona especificando las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	92
COMPONENTE SOCIAL	101
DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS DEMOGRÁFICOS RELEVANTES.....	101
<i>Antecedentes históricos</i>	<i>101</i>
<i>Tamaño de la población y tendencias de crecimiento</i>	<i>102</i>
<i>Distribución y ubicación de los centros de población y localidades</i>	<i>105</i>
<i>Grado de marginación</i>	<i>107</i>
<i>Presencia de pueblos indígenas</i>	<i>110</i>
<i>Identificación de zonas de interés cultural (arqueológicas, monumentos históricos, etc.).....</i>	<i>112</i>
Zona arqueológica de Playa del Carmen	112
Zona arqueológica Xcaret.....	112
<i>Descripción y ubicación de la infraestructura existente y capacidad instalada</i>	<i>113</i>
Vías de comunicación.....	113
Infraestructura hidráulica.....	114
Infraestructura de manejo de residuos.....	115
Infraestructura eléctrica.....	116
<i>Descripción de la demanda de servicios públicos.....</i>	<i>117</i>
Consumo promedio de agua y de electricidad por habitante y por sector	117
COMPONENTE ECONÓMICO (SECTORIAL).....	118
CARACTERIZACIÓN DE LOS SECTORES.....	121
<i>Agricultura</i>	<i>121</i>
<i>Ganadería</i>	<i>123</i>
<i>Acuicultura</i>	<i>125</i>
<i>Apicultura.....</i>	<i>127</i>
<i>Forestal</i>	<i>129</i>
<i>Industria de triturados y agregados pétreos.....</i>	<i>131</i>
<i>Turismo convencional</i>	<i>132</i>

<i>Turismo alternativo</i>	133
<i>Desarrollo urbano</i>	134
<i>Desarrollo suburbano</i>	135
<i>Conservación</i>	135
DESCRIPCIÓN DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	137
<i>Agricultura</i>	137
<i>Ganadería</i>	139
<i>Acuicultura</i>	142
<i>Forestal</i>	146
<i>Industria de triturados y agregados pétreos</i>	150
<i>Turismo</i>	152
Turismo convencional	152
Turismo alternativo	156
<i>Desarrollo urbano</i>	159
<i>Desarrollo suburbano</i>	163
<i>conservacion</i>	166
DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DE LAS INSTANCIAS DE GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL QUE TIENEN INFLUENCIA EN EL USO DEL TERRITORIO.....	172
<i>Planes, programas, proyectos y acciones del Gobierno Federal</i>	172
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	172
Programa integral de desarrollo rural.....	172
Programa Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA)	176
Programa de Apoyo para la Productividad de la Mujer Emprendedora (PROMETE)	176
Desarrollo Productivo del Sur Sureste	177
Programa Regional de Desarrollo Previsto en el PND	178
Proyecto estratégico de Tecnificación del Riego.....	178
Programa de comercialización y desarrollo de mercados.....	179
Programa de fomento a la agricultura	180
Programa de concurrencia con las entidades federativas	183
Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola.....	183
Programa de fomento ganadero.....	185
Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación (PIDETEC)	187
Programa de productividad y competitividad agroalimentaria	189
Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria	191
Secretaría de desarrollo social (SEDESOL).....	194
Programa de Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP).....	194
Programa de atención a jornaleros agrícolas.....	195
Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V	195
Comisión nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas (CDI)	196
Programa fondos regionales indígenas.....	196
Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas (POPMI).....	197
Programa Turismo Alternativo en Zonas Indígenas	198
Programa de Coordinación para el apoyo a la producción Indígena	199
Programa de Infraestructura Indígena	199
Secretaría de comunicaciones y transportes (SCT)	201
Programa empleo temporal.....	201
Secretaría de desarrollo agrario, territorial y urbano (SEDATU)	202
Programa Hábitat.....	202
Programa de Fomento a la Urbanización Rural	204

Programa de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo .	205
Programa Rescate De Espacios Públicos	206
Programa Vivienda Digna.....	207
Programa Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos	209
Programa de Reordenamiento y Rescate de Unidades Habitacionales	210
Programa de Apoyo a Jóvenes Emprendedores Agrarios	211
Consolidación de Reservas Urbanas	213
Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo	214
Secretaría de energía (SE)	215
Programa de Educación para el Ahorro y Uso Racional de la Energía Eléctrica EDUCAREE	215
Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT)	217
Fomento para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre	217
Prevención y Gestión Integral de Residuos	218
Programa de Empleo Temporal	219
Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva	220
Subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil.....	221
Programa de Subsidios a Proyectos de Educación Ambiental	222
Corredores Biológicos de la CONABIO en el Sureste de México	223
Comisión nacional del agua (CONAGUA).....	227
Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, 2015	227
Programas para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS), 2015.....	227
Programa de Agua Limpia, 2015	231
Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR), 2015	232
Programa de Devolución de Derechos.....	232
Programa de infraestructura básica para la atención de los pueblos indígenas (PIBAI)	233
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	234
Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES)	234
Programa de Empleo Temporal (PET)	235
Programa de vigilancia comunitaria en áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia (PROVICOM).....	236
Programa de conservación de Especies en Riesgo (PROCER).....	237
Comisión nacional forestal (CONAFOR).....	239
Programa Nacional Forestal.....	239
Programa para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos.....	244
Programa de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.	244
Secretaría de turismo	246
Programa de Asistencia Técnica a Estados y Municipios	246
Programa para el Desarrollo Regional Turístico Sustentable (PRODERETUS)	246
<i>Planes, programas, proyectos y acciones del Gobierno Estatal.....</i>	<i>250</i>
Plan Quintana Roo 2011-2016	250
Un Quintana Roo Solidario.....	250
Un Quintana Roo Verde	251
Programa adelante con el agua.....	252
Programa estatal de acción ante el cambio climático en quintana roo (PEACC-QR).....	253
BIBLIOGRAFÍA	255
<i>Citas electrónicas</i>	<i>260</i>
ANEXO 1. AGENDA AMBIENTAL Y TALLERES PARTICIPATIVOS.....	261
ANEXO 2. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD	285
ANEXO 3. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD	292
ANEXO 4. LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD	304

INTRODUCCIÓN

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección Ambiente (LGEEPA) establece en su artículo 20 bis 4 que “Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

- I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;
- II. Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y
- III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes”.

A su vez el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), establece que este instrumento deberá llevarse a cabo como un proceso de planeación y señala que los estudios técnicos que los sustenten deben realizarse a través de las etapas de caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta.

En razón de lo anterior el presente documento forma parte de la fase de caracterización, la cual tiene por objeto describir el estado de los componentes natural, social y económico (sectorial) del área de estudio.

AGENDA AMBIENTAL

La Agenda Ambiental consiste en la identificación de la problemática ambiental y los conflictos ambientales locales que se presentan en el territorio municipal y que se deberán prevenir o resolver mediante el modelo de ordenamiento, las estrategias y los criterios de regulación ecológica que en conjunto conformarán el Programa de Ordenamiento Ecológico Local. La Agenda Ambiental funge como guía preliminar que permite enfocar la información que se requiere integrar en las fases de caracterización y diagnóstico, sin embargo esta no es limitativa y de ser necesario se robustecerá a lo largo de todo el proceso de elaboración del ordenamiento ecológico. Es importante señalar que la Agenda Ambiental debe componerse de aquellos problemas o temas que son materia del ordenamiento ecológico, es decir, referidos a la ocupación del territorio.

TALLERES PARTICIPATIVOS

Debido a que el ordenamiento ecológico debe incluir la participación de los principales sectores¹ de la sociedad que inciden en la distribución de las actividades y uso del suelo del Municipio, mediante representantes sectoriales que puedan transmitir sus objetivos, intereses y necesidades particulares a cada sector; el establecimiento de la Agenda Ambiental se realizó a través de un Taller de Agenda Ambiental, en el que se trabajó con los participantes para identificar la problemática que cada uno percibe desde su campo de acción, así como la priorización que otorgan a cada uno de los problemas ambientales identificados.

Los talleres participativos fueron realizados en dos sesiones, ambas desarrolladas en el auditorio del palacio municipal del H. Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad. La primera sesión se llevó a cabo el día 23 de junio de 2015, en la cual se tuvo la participación de 33 personas, la segunda sesión se realizó el 24 de junio de 2015, la cual contó con la participación de 31 personas.



¹ Sector.- Conjunto de personas, organizaciones grupos o instituciones que comparten objetivos comunes con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales o la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Los asentamientos humanos y la conservación de los recursos naturales deberán ser considerados como sectores (ROE-LEEPA).

MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

La integración de la agenda ambiental comprendió diferentes fases, una fase preliminar de gabinete para la generación de un marco de referencia, una fase de talleres y una última de procesamiento de la información desarrollada en los talleres para la integración de la lista priorizada de problemas ambientales. Estas fases se presentan a detalle en el esquema metodológico presentado en la **Figura 1**.



Figura 1. Esquema metodológico para la integración de la agenda ambiental.

LISTADO PRELIMINAR

La primera de las fases señaladas fue la elaboración de un listado preliminar, cuyo objetivo fue consolidar un marco de referencia acerca de los posibles problemas ambientales que se presentan en el Municipio. La integración de dicho listado (marco de referencia) fue producto de la recopilación de información bibliográfica de la Riviera Maya y comprendió los problemas ambientales presentados en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Listado de preliminar de problemas ambientales.

PROBLEMA AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN
Aguas residuales	Los datos más recientes señalan que cobertura del saneamiento de agua residual en el municipio de Solidaridad es del 87% ² . Lo cual significa que aún existe un déficit considerable en el tratamiento del agua residual que se genera en el municipio.

² Información consultada en el sitio web: <http://www.capa.gob.mx/capa/infraestructuraHidraulica.pdf>, el día 11 de junio de 2015, en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

PROBLEMA AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN
Generación de residuos sólidos urbanos	Dado el crecimiento poblacional que el municipio de Solidaridad ha manifestado en los últimos lustros, la capacidad de los servicios como la recolección y disposición final de residuos sólidos se ha visto rebasada en diversas ocasiones, razón por la cual se considera que la generación de residuos sólidos es un tema que no debe pasarse por alto en la agenda ambiental del ordenamiento ecológico ³ .
Cambio de uso de suelo/Pérdida de la cobertura vegetal	De acuerdo con el INEGI en el periodo 2000-2005 la tasa de crecimiento poblacional del municipio de solidaridad alcanzo el 14.22%, encontrándose muy por encima de la tasa de crecimiento estatal y nacional, lo cual provocó una dinámica acelerada en el cambio de uso de suelo. A pesar de que la tasa de crecimiento poblacional es más baja actualmente (2.93%) ⁴ , aún representa un problema ambiental que se considera dentro de las competencias del ordenamiento ecológico
Incendios forestales	De acuerdo con la CONAFOR, si bien el estado de Quintana Roo no es una de las entidades federativas con mayor número de incendios forestales al año ⁵ , si es uno de los estados con superficie afectada por incendios forestales, razón por la cual se considera un problema ambiental de relevancia en el municipio.
Especies invasoras	De acuerdo con datos del inventario nacional forestal y de suelos en el territorio municipal es posible encontrar especies catalogadas invasoras como el helecho <i>Pteridium aquilinum</i> cuya presencia es típica en zonas incendiadas, la casuarina (<i>Casuarina sp</i>) y la especie forestal <i>Chrysophyllum cainito</i> ⁶ , por lo cual se consideró como un problema ambiental que requiere atención.

³ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el H. ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y Planeta Limpio, A.C., 2008. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Playa del Carmen, pp. 234 México

⁴ INEGI. Censo poblacional y de vivienda 2010: Principales resultados del censo de población y vivienda Quintana Roo.

⁵ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2015. Puntos de calor detectados con imágenes de satélite de 04 al 05 de mayo 2015. Obtenido de <http://incendios1.conabio.gob.mx/> el 05 de mayo 2015.

⁶ Información consultada en el sitio web: <http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Chrysophyllum%20cainito>, el día 11 de junio de 2015 en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

PROBLEMA AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN
Especies en peligro de extinción	El territorio comprendido por el municipio de Solidaridad forma parte del corredor biológico mesoamericano, dentro del cual se han llegado a reportar hasta 20 especies de animales que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, dentro de las cuales destacan el jaguar, el pavo ocelado, el mono araña, diversas especies de tortugas marinas, entre otras.

El listado de problemas ambientales señalados en la tabla anterior fue utilizado como marco de referencia en los talleres participativos, de tal manera que éste fue modificado y enriquecido durante los talleres participativos a través de una lluvia de ideas. La lluvia de ideas fue el primer ejercicio realizado en los talleres participativos celebrados los días 23 y 24 de Junio de 2015 y la conjunción de las propuestas realizadas en ambos días generó el listado final de problemas presentado en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Listado final de problemas ambientales.

PROBLEMA AMBIENTAL
Generación y manejo de residuos solidos
Cambio de uso de suelo/Perdida de cobertura vegetal
Incendios Forestales
Especies Invasoras
Especies en peligro de extinción
Contaminación del agua
Falta de servicios de drenaje y saneamiento
Deterioro de ecosistemas kársticos
Fragmentación del hábitat
Deterioro de ecosistemas costeros
Perdida del patrimonio histórico
Emisiones a la atmosfera
Contaminación por hidrocarburos
Crecimiento urbano irregular
Perdida de bienes y servicios ambientales

VALORACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

El segundo ejercicio realizado en los talleres participativos fue la valoración de los problemas ambientales consensados en la lluvia de ideas con base en su extensión, intensidad, reversibilidad y recuperabilidad, criterios utilizados comúnmente en la caracterización y valoración de impactos ambientales (Gómez-Orea, 1999)⁷.

Para la valoración de los problemas ambientales fueron integradas mesas de trabajo de



por lo menos 5 participantes, en las cuales se discutieron y analizaron cada uno de los problemas con respecto a los criterios señalados. Para ello fue necesario explicar el método empleado de forma general en una presentación y posteriormente fueron distribuidos formatos con la matriz de problemas y criterios

junto con un apéndice informativo que contenía datos relevantes acerca de cómo se presentan actualmente cada uno de los problemas del listado preliminar con el fin de generar un marco de referencia que facilitara su evaluación y valoración. En total, en ambos días de talleres, se integraron 10 mesas de trabajo y por lo tanto se tuvieron 10 evaluaciones diferentes para cada uno de los problemas ambientales. Por otra parte cada uno de los criterios utilizados para la valoración de los problemas ambientales fue definido y valorado en los términos que a continuación se mencionan.

Extensión:

⁷ Gómez O, D., 1999. Evaluación de impacto ambiental. Instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa

Se refiere al área de influencia teórica del problema ambiental con el entorno (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). El criterio “extensión” se valoró en los siguientes términos:

- Puntual
- Parcial
- Extenso
- Total

Intensidad:

Este criterio se refiere al grado de incidencia del problema ambiental sobre el medio, en el ámbito específico en el que actúa. El criterio “intensidad” se valoró en los siguientes términos:

- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Reversibilidad:

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del medio o factor afectado por el problema ambiental, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. El criterio “reversibilidad” se valoró en los siguientes términos:

- Corto plazo
- Medio plazo
- Irreversible

Recuperabilidad:

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del medio o factor afectado como consecuencia del problema ambiental, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. El criterio “recuperabilidad” se valoró en los siguientes términos:

- Recuperable de manera inmediata
- Recuperable a mediano plazo
- Mitigable
- Irrecuperable

En cada una de las mesas de trabajo se evaluaron los problemas ambientales con base en los criterios descritos anteriormente, cabe resaltar que dicha valoración fue cualitativa, sin

embargo, cada uno de los términos en que los criterios fueron valorados les fueron asignados un valor numérico para dar comienzo a una valoración cuantitativa, en el **Cuadro 3** se presenta el valor numérico asignado a cada término.

Cuadro 3. Valores numéricos de los términos de valoración de criterios.

CRITERIO	TERMINO DE VALORACIÓN	VALOR NUMÉRICO
Extensión	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
Intensidad	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
Reversibilidad	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Irreversible	4
Recuperabilidad	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

Fuente: Conesa-Fernández V. 1997.⁸

A continuación se presentan las matrices que contienen las conversiones numéricas de las valoraciones llevadas en cada una de las mesas de trabajo durante los talleres participativos. Dicha conversión se realizó con base en las relaciones del cuadro anterior, asimismo los valores originales (valoración cualitativa) se presentan en el ANEXO 1.

Cuadro 4. Matriz de valoración numérica de la Mesa 1.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	2	4	4	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	4	8	3	4
Incendios forestales	1	4	2	2
Especies invasoras	1	1	2	1
Especies en peligro de extinción	4	4	4	4

⁸ Conesa-Fernández V., 1997. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Editorial Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid, España.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Contaminación del agua	4	8	3	4
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	1	4	4	2
Deterioro de sistemas kársticos	2	4	4	8
Fragmentación del hábitat	4	8	4	4
Deterioro de ecosistemas costeros	4	8	4	4
Perdida del patrimonio histórico	1	4	4	8

Cuadro 5. Matriz de valoración numérica de la Mesa 2.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	4	2	2	2
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	2	1	2	2
Incendios forestales	4	2	2	2
Especies invasoras	1	1	4	1
Especies en peligro de extinción	4	4	4	2
Contaminación del agua	4	2	4	2
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	4	4	4	1
Deterioro de sistemas kársticos	1	1	4	8
Fragmentación del hábitat	1	1	2	4
Deterioro de ecosistemas costeros	4	4	4	4
Perdida del patrimonio histórico	1	1	4	4

Cuadro 6. Matriz de valoración numérica de la Mesa 3.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	8	8	2	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	4	4	4	4
Incendios forestales	2	2	2	4
Especies invasoras	1	1	2	4
Especies en peligro de extinción	2	2	2	4
Contaminación del agua	4	4	2	4
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	4	4	2	4
Deterioro de sistemas kársticos	2	2	4	8
Fragmentación del hábitat	4	8	4	8
Deterioro de ecosistemas costeros	4	8	4	8
Perdida del patrimonio histórico	1	4	4	8

Cuadro 7. Matriz de valoración numérica de la Mesa 4.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	8	8	4	2
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	4	2	2	2
Incendios forestales	2	1	2	1
Especies invasoras	1	1	1	1
Especies en peligro de extinción	2	4	3	3
Contaminación del agua	4	4	4	3
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	8	4	3	1
Deterioro de sistemas kársticos	2	2	1	1
Fragmentación del hábitat	8	8	4	3
Deterioro de ecosistemas costeros	8	8	4	3
Perdida del patrimonio histórico	8	8	4	8

Cuadro 8. Matriz de valoración numérica de la Mesa 5.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	2	2	3	1
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	2	1	4	4
Incendios forestales	2	1	3	1
Especies invasoras	1	1	1	1
Especies en peligro de extinción	1	1	2	2
Contaminación del agua	2	2	4	2
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	1	2	4	1
Deterioro de sistemas kársticos	2	2	4	4
Fragmentación del hábitat	2	1	4	2
Deterioro de ecosistemas costeros	4	4	4	4
Perdida del patrimonio histórico	2	2	4	2

Cuadro 9. Matriz de valoración numérica de la Mesa 6.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC

Generación y manejo de residuos sólidos	2	8	4	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	4	8	4	4
Incendios forestales	2	8	3	2
Especies invasoras	1	2	4	2
Especies en peligro de extinción	8	8	4	4
Contaminación del agua	8	8	4	4
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	4	8	4	4
Deterioro de sistemas kársticos	2	4	4	8
Fragmentación del hábitat	4	8	4	4
Deterioro de ecosistemas costeros	8	8	4	4
Perdida del patrimonio histórico	1	1	4	8
Emisiones a la atmosfera	1	2	4	4
Contaminación por hidrocarburos	2	4	4	4
Crecimiento urbano irregular	1	2	4	8
Contaminación por ruido	1	2	2	4
Efectos del cambio climático	8	8	4	8
Perdida de bienes y servicios ambientales	4	4	3	4

Cuadro 10. Matriz de valoración numérica de la Mesa 7.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	1	4	4	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	2	8	4	4
Incendios forestales	2	2	2	1
Especies invasoras	1	1	4	1
Especies en peligro de extinción	4	8	2	2
Contaminación del agua	4	2	2	2
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	1	8	4	4
Deterioro de sistemas kársticos	1	1	2	4
Fragmentación del hábitat	1	4	4	4
Deterioro de ecosistemas costeros	8	2	4	4
Perdida del patrimonio histórico	1	1	4	4
Emisiones a la atmosfera	1	1	1	1
Contaminación por hidrocarburos	1	1		
Crecimiento urbano irregular	1	4	4	4
Perdida de bienes y servicios ambientales	1	2	1	1

Cuadro 11. Matriz de valoración numérica de la Mesa 8.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	4	2	2	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	4	4	2	4
Incendios forestales	2	2	2	2
Especies invasoras	1	1	1	1
Especies en peligro de extinción	2	4	2	4
Contaminación del agua	2	2	2	2
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	2	2	2	2
Deterioro de sistemas kársticos	1	1	4	3
Fragmentación del hábitat	1	2	4	4
Deterioro de sistemas costeros	4	4	4	4
Perdida del patrimonio histórico				
Emisiones a la atmosfera	1	1	1	1
Contaminación por hidrocarburos	1	1	1	1
Crecimiento urbano irregular	1	4	4	4
Contaminación por ruido	1	2	4	4
Efectos del cambio climático	8	1	4	4

Cuadro 12. Matriz de valoración numérica de la Mesa 9.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	2	8	4	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	2	4	4	2
Incendios forestales	2	4	2	2
Especies invasoras	1	1	1	1
Especies en peligro de extinción	2	2	2	4
Contaminación del agua	4	4	2	2
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	2	4	2	2
Deterioro de sistemas kársticos	1	2	4	4
Fragmentación del hábitat	4	4	2	2
Deterioro de ecosistemas costeros	4	8	4	2
Perdida del patrimonio histórico				
Emisiones a la atmosfera	1	1	1	1
Contaminación por hidrocarburos	1	1	2	2
Crecimiento urbano irregular	2	8	4	4
Contaminación por ruido	1	1	1	1
Efectos del cambio climático	4	4	4	4
Perdida de bienes y servicios ambientales	4	4	2	4

Cuadro 13. Matriz de valoración numérica de la Mesa 10.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	2	4	4	4
Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal	2	4	4	4
Incendios forestales	1	4	2	2
Especies invasoras	1	1	2	4
Especies en peligro de extinción	8	8	4	4
Contaminación del agua	2	4	1	1
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	2	4	4	2
Deterioro de sistemas kársticos	2	4	4	8
Fragmentación del hábitat	2	2	2	2
Deterioro de ecosistemas costeros	4	2	2	4
Perdida del patrimonio histórico	1	1	4	4
Emisiones a la atmosfera	1	1	1	1
Contaminación por hidrocarburos	1	1	1	1
Crecimiento urbano irregular	1	1	1	4
Contaminación por ruido	1	1	1	1
Efectos del cambio climático	2	2	2	4

PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES (MÉTODO ELECTRE)

Una vez realizada la valoración de los problemas ambientales por los participantes en cada una de las mesas de trabajo y su respectiva conversión a valores numéricos, se procedió a integrar los valores medios de dichos resultados en una sola matriz. Este paso fue crucial ya que dicha matriz junto con la ponderación de los criterios de evaluación son los elementos requeridos para la aplicación del algoritmo contemplado por el método de valoración multicriterio ELECTRE. En el **Cuadro 14** se presenta la matriz con los valores promedio de todas las mesas de trabajo.

Cuadro 14. Matriz de integración de valoración de problemas ambientales.

PROBLEMA AMBIENTAL	CRITERIOS			
	EXT	INT	REV	REC
Generación y manejo de residuos sólidos	3.5	5	3.3	3.3

Cambio de uso de suelo/Perdida de cobertura vegetal	3	4.4	3.3	3.4
Incendios Forestales	2	3	2.2	1.9
Especies Invasoras	1	1.1	2.2	1.7
Especies en peligro de extinción	3.7	4.5	2.9	3.3
Contaminación del agua	3.8	4	2.8	2.6
Falta de servicios de drenaje y saneamiento	2.9	4.4	3.3	2.3
Deterioro de sistemas kársticos	1.6	2.3	3.5	5.6
Fragmentación del hábitat	3.1	4.6	3.4	3.7
Deterioro de ecosistemas costeros	5.2	5.6	3.8	4.1
Perdida del patrimonio histórico	2	2.75	4	5.75
Emisiones a la atmosfera	1	1.2	1.6	1.6
Contaminación por hidrocarburos	1.2	1.6	2	2
Crecimiento urbano irregular	1.2	3.8	3.4	4.8
Contaminación por ruido	1	1.5	2	2.5
Efectos del cambio climático	5.5	3.75	3.5	5.0
Perdida de bienes y servicios ambientales	3	3.33	2.0	3.0

EXT= Extensión, INT= Intensidad, REV= Reversibilidad, REC= Recuperabilidad.

Como se mencionó anteriormente, previo a la aplicación del método ELECTRE se definió un valor de ponderación para los criterios que fueron utilizados para la valoración de los problemas ambientales (Extensión, Intensidad, Reversibilidad, Recuperabilidad). Esta ponderación tiene lugar debido a que se consideró que no todos los criterios poseen la misma importancia para definir la significancia de los problemas ambientales. Por tanto, la ponderación se llevó a cabo con el método multicriterio conocido como AHP, el cual se basa en comparaciones pareadas a través de una escala cualitativa pero a su vez genera un priorización cuantitativa. Asimismo se tiene como resultado de la ponderación de criterios a través del método AHP que el criterio con mayor relevancia es la extensión, seguido de la intensidad, la recuperabilidad y la reversibilidad. Resultados que son coherentes con las valoraciones establecidas por diversos autores especializados en materia de impacto ambiental. Cabe señalar que dicha ponderación en ningún sentido puede ser tomada como universal o genérica, ya que las comparaciones pareadas han sido establecidas considerando los problemas ambientales definidos en los talleres así como la naturaleza de los mismos, de tal forma que la ponderación resultante se considera aplicable únicamente a la gama de problemas identificados en el municipio y limitados a la extensión del mismo. En este sentido, no es extraño que el criterio de extensión resultase de mayor importancia si consideramos que el Municipio de Solidaridad tiene una extensión aproximada de 2,000km², bajo esta referencia cualquier problema ambiental que se considere extenso deberá ser considerado relevante. Sin embargo, esto no siempre aplicará para cualquier otro municipio o región, e inclusive no aplicará necesariamente igual para otra gama de

problemas ambientales, puesto que existen problemas que no se manifiestan de forma extensa pero su intensidad es tal que tiene repercusiones importantes en gran parte del ecosistema e inclusive en la salud de buena parte de la población.

El método aplicado para la priorización final de los problemas ambientales fue ELECTRE, este método fue creado por B. Roy en 1969⁹ y desde entonces ha sufrido diversas modificaciones, la palabra ELECTRE se forma como acrónimo de la frase en francés, “*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*”. De acuerdo con Arce y Flores (2013)¹⁰, la gama de aplicación de este método es muy amplia y constantemente se encuentran nuevas aplicaciones que en general, apoyan a la toma de decisiones en diferentes materias.

El método permite la selección de la mejor alternativa dados los valores de desempeño con respecto a diversos criterios (dada como una matriz de decisión $m \times n$) y los correspondientes pesos de cada criterios (Milani et al., 2006)¹¹. El método se basa en la comparación de pares de alternativas con relación a cada criterio, y de acuerdo al siguiente principio:

“Cuando una alternativa A es tan buena al menos como otra B en una mayoría de los criterios, y no hay ningún criterio en el que A sea notoriamente inferior a B, podemos afirmar sin riesgo que A supera a B”

Según Gómez y Gómez (2013)¹² en cualquiera de sus versiones el método procede en dos tiempos: primero se comparan todas las alternativas dos a dos ordenada (la pareja a/b es distinta de la b/a) para obtener después una síntesis de conjunto expresada en forma grafo. El resultado de la comparación dos a dos se expresa sobre una matriz cuadrada en cuyas entradas por filas y columnas se disponen las alternativas y cuyas casillas de cruce se rellenan con letras, V (verdadero) cuando la alternativa columna supera a la correspondiente alternativa fila, y F (falso) cuando ello no ocurre. A partir de esta matriz se construye el grafo de preferencias entre todas ellas por medio de flechas.

De acuerdo con Romero (1996)¹³ los elementos de partida para la aplicación del algoritmo del método ELECTRE son:

- Conjunto finito de alternativas X (problemas ambientales)
- Conjunto de atributos J (criterios de valoración)
- Pesos de los criterios (W_j) normalizados

⁹ Roy B. 1968. Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE), Revue Française d'Informatique et de Recherche Opérationnelle 8 (1968), 57-75.

¹⁰ Arce M. E. e I. P. Flores A., 2013. Comparación de rutas de reacción para seleccionar la más segura con el método ELECTRE. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIT), Año 1, N° 1.

¹¹ Milani A. S., A. Shanian and C. El-Lahham. 2006. Using different ELECTRE methods in strategic planning the presence of human behavioral resistance. Hindawi Publishing Corporation, Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences. Volume 2006, Article ID 10936, Pages 1-19 DOI 10.1155/JAMDS/2006/10936.

¹² Gómez O. D., y Gómez V. M. T. 2013. Evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 3ª Edición. Madrid, España. ISBN 13: 9788484766438.

¹³ Romero C. 1996. Análisis de las decisiones multicriterio. Publicaciones de Ingeniería de Sistemas. Primera Edición. Madrid. ISBN:84-89338-14-0

- Matriz de decisión con m alternativas y n atributos, cuyos elementos $a_{ij} = u_j(x_j)$ representan la evaluación de cada alternativa con respecto a cada atributo
- Los a_{ij} deben estar normalizados

Según Munier (2011) los pasos del método son:

Paso 1. Se parte de un conjunto de m alternativas $A=\{A_i\}$ y un conjunto de n criterios $C=\{C_j\}$, así como de un vector de pesos W .

Paso 2. A partir de la matriz decisional ($r_{ij}= C_j(A_i)$) y del vector de pesos W se calcula la matriz de índices de concordancia de la siguiente manera:

El índice de concordancia $c(i,k)$ entre las alternativas A_i y A_k se obtiene sumando los pesos asociados a los criterios en los que la alternativa i es mejor que la alternativa k ; en caso de empate se asigna la mitad del peso a cada una de las alternativas.

$$C(i, k) = \frac{\sum_{j: c_j(A_i) > c_j(A_k)} W_j}{\sum_j W_j}; 0 \forall \text{ otra alternativa}$$

Paso 3. Se procede a normalizar los elementos de la matriz decisional inicial. La matriz normalizada se calcula de la siguiente forma:

$$R_{(ij)Norm} = \frac{R_{ij} - \text{Min}_j(R_{ij})}{\text{Max}_j(R_{ij}) - \text{Min}_j(R_{ij})}$$

Paso 4. A partir de la matriz decisional normalizada, multiplicando cada columna de la misma por el peso preferencial correspondiente se obtiene la matriz decisional normalizada y ponderada.

Paso 5. De la matriz decisional normalizada y ponderada se deducen los índices de discordancia de la siguiente manera. El índice de discordancia $d(i,k)$ entre las alternativas A_i y A_k se calcula como la diferencia mayor entre los criterios para los que la alternativa i está dominada por la k , dividiendo seguidamente dicha cantidad por la mayor diferencia en valor absoluto entre los resultados alcanzados por la alternativa i y la k . A partir de los índices de discordancia se construye la matriz de índices de discordancia.

$$d(i, k) = \frac{\text{Max}_{j: c_j(A_i) < c_j(A_k)} |C_j(A_i) - C_j(A_k)|}{\text{Max}_j |C_j(A_i) - C_j(A_k)|}$$

Paso 6. Se fija un umbral mínimo “ c ” para el índice de concordancia, así como un umbral máximo “ d ” para el índice de discordancia. Según Arce (2011)¹⁴, el umbral de preferencia “ c ” se calcula con la matriz de concordancias como el valor próximo mayor o igual al promedio y que exista en los números de la matriz de concordancias. De la misma manera

¹⁴ Arce M. E., 2011. Introducción al diseño básico de los procesos químicos. Instituto Politécnico Nacional.

el umbral de indiferencia “**d**” se determina con el valor próximo menor o igual al promedio y que exista en los números de la matriz de discordancias.

Paso 7. Se calcula la matriz de dominancia concordante de la siguiente manera. Cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia (paso 2) es mayor que el valor umbral c - (paso 6) en la matriz de dominancia concordante se escribe un uno, en caso contrario, se escribe un cero.

Denominando $V^c = [V_{ik}^c]$ a la matriz de dominancia concordante cada uno de sus elementos se obtiene siguiendo la siguiente regla:

$$\text{Si } c(i, k) > c \Rightarrow V_{ik}^c = 1, \quad \text{Si } c(i, k) \leq c \Rightarrow V_{ik}^c = 0$$

Paso 8. Se calcula la matriz de dominancia discordante de la siguiente manera. Cuando un elemento de la matriz de índices de discordancia (paso 5) es menor que el valor umbral d - (paso 6) en la matriz de dominancia discordante se escribe un uno, en caso contrario, se escribe un cero.

Denominando $V^d = [V_{ik}^d]$ a la matriz de dominancia discordante cada uno de sus elementos se obtiene siguiendo la siguiente regla:

$$\text{Si } d(i, k) < d \Rightarrow V_{ik}^d = 1, \quad \text{Si } d(i, k) \geq d \Rightarrow V_{ik}^d = 0$$

Paso 9. Se calcula la matriz de dominancia agregada (concordante-discordante) multiplicando los términos homólogos de las matrices de dominancia concordante y de dominancia discordante calculados en los pasos 7 y 8 del algoritmo. La interpretación analítica de los elementos de esta matriz es muy intuitiva. Así, si el elemento ik toma el valor uno, esto significa que la alternativa i -ésima es mejor que la k -ésima para un número importante de criterios (concordancia) y no es claramente peor para ningún criterio (discordancia). Consecuentemente la alternativa i -ésima sobreclasifica a la k -ésima. Por el contrario, si el elemento ik toma el valor cero, esto significa que la alternativa i -ésima no es mejor que la k -ésima para un número importante de criterio y/o es claramente peor para algún criterio. Consecuentemente la alternativa i -ésima no sobreclasifica a la k -ésima.

Paso 10. Se determina el grafo ELECTRE. Para ello operamos de la siguiente manera. Cada alternativa representa un vértice del grafo. Del vértice i al vértice k se traza un arco, si y sólo si el correspondiente elemento de la matriz de dominancia agregada es uno. Operando de tal forma obtenemos el grafo ELECTRE. Dicho grafo constituye una representación gráfica de la ordenación parcial de preferencias de las alternativas consideradas. El núcleo del grafo ELECTRE está formado por aquellas alternativas que no se dominan (sobreclasifican) entre sí (esto es, no existen arcos de llegada en los correspondientes vértices), quedando además las restantes alternativas dominadas

(sobreclasificadas) por alguna alternativa del núcleo (esto es, existe al menos algún vértice del núcleo del que sale un arco a los vértices que no forman parte del núcleo).

En conclusión una elección o alternativa A_i sobreclasifica (outranks - S representa la relación de sobreclasificación) a otra alternativa A_k cuando para los atributos considerados, el enunciado «la alternativa A_i es al menos tan buena como la alternativa A_k » es válido. Considerando dos alternativas cualesquiera, pueden presentarse las siguientes cuatro situaciones:

$A_i S A_k$ y $A_k \text{ No } S A_i$, entonces A_i es estrictamente preferida a A_k ($A_i P A_k$)

$A_k S A_i$ y $A_i \text{ No } S A_k$, entonces A_k es estrictamente preferida a A_i ($A_k P A_i$)

$A_i S A_k$ y $A_k S A_i$, entonces A_i es indiferente a A_k ($A_i I A_k$)

$A_i \text{ No } S A_k$ y $A_k \text{ No } S A_i$, entonces A_i es incomparable a A_k ($A_i R A_k$)

La sobreclasificación se establece en base a dos conceptos: concordancia y discordancia. La concordancia cuantifica hasta qué punto para un elevado número de atributos A_i es preferida a A_k . Por otra parte, la discordancia cuantifica hasta qué punto no existe ningún atributo para el que A_k es mucho mejor que A_i .

Para que la alternativa A_i sobreclasifique a la alternativa A_k y, por tanto, forme parte del núcleo o subconjunto de alternativas más favorables, es necesario que la concordancia entre A_i y A_k supere un umbral mínimo establecido y que, asimismo, la discordancia entre A_i y A_k no supere otro umbral también establecido de antemano.

Cuando esto sucede, puede decirse que la alternativa A_i es preferida a la alternativa A_k desde casi cualquier punto de vista, aunque ello no implique que A_i domine, desde un punto de vista paretiano, a A_k . La principal ventaja de la relación de sobreclasificación es que en ella no subyace necesariamente el supuesto de transitividad de preferencias o de comparabilidad, que sí subyace a cualquier enfoque basado en funciones de utilidad. Así, si $A_1 S A_2$ y $A_2 S A_3$ esto no implica necesariamente que $A_1 S A_3$. Así el ELECTRE reconoce con acierto que las razones que llevan al centro decisor a preferir A_1 a A_2 y aquellas que le llevan a preferir A_2 a A_3 pueden ser muy diferentes y no conducir, por tanto, a que A_1 sea preferida a A_3 .

En cuanto a la comparabilidad en muchos contextos decisionales, frecuentemente, el centro decisor no puede o no desea comparar alternativas debido, entre otras posibles razones, a falta de información, insuficiente precisión en las mediciones, inconmensurabilidad de los criterios, etc.

La relación de sobreclasificación se utiliza para formar un grafo en el que cada vértice del mismo representa una de las alternativas o elecciones no dominadas. A partir de este grafo, se establece un subgrafo, que constituye el núcleo del conjunto de alternativas favorables. Los vértices del núcleo representan las alternativas o elecciones que son

preferidas según la relación de sobreclasificación establecida en base a los índices de concordancia y discordancia. Los vértices (alternativas) que no forman parte del núcleo se eliminan del análisis.

RESULTADOS

Con los valores del **Cuadro 14** se obtuvo la matriz de valores medios normalizados, los cuales se muestran a continuación en el **Cuadro 15**.

Cuadro 15. Matriz de valores medios normalizados.

PROBLEMA AMBIENTAL	Crterios	EXT	INT	REV	REC
	pesos	0.59754	0.19358	0.13895	0.06993
P1 Crecimiento urbano irregular		0.04	0.6	0.75	0.77
P2 Deterioro de ecosistemas costeros		0.93	1	0.92	0.6
P3 Especies invasoras		0	0	0.25	0.02
P4 Falta de servicios de drenaje y saneamiento		0.42	0.73	0.71	0.17
P5 Incendios forestales		0.22	0.42	0.25	0.07
P6 Deterioro de sistemas kársticos		0.13	0.27	0.79	0.96
P7 Cambio de uso de suelo/Pérdida de cobertura vegetal		0.44	0.73	0.71	0.43
P8 Generación y manejo de residuos sólidos		0.56	0.87	0.71	0.41
P9 Especies en peligro de extinción		0.6	0.76	0.54	0.41
P10 Contaminación del agua		0.62	0.64	0.5	0.24
P11 Emisiones a la atmósfera		0	0.02	0	0
P12 Contaminación por hidrocarburos		0.04	0.11	0.17	0.1
P13 Contaminación por ruido		0	0.09	0.17	0.22
P14 Efectos del cambio climático		1	0.59	0.79	0.82
P15 Pérdida de bienes y servicios ambientales		0.44	0.5	0.17	0.34
P16 Fragmentación del hábitat		0.47	0.78	0.75	0.51
P17 Pérdida del patrimonio histórico		0.22	0.37	1	1

Matriz de concordancia

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
P1		0.07	1.00	0.21	0.40	0.19	0.21	0.21	0.21	0.21	1.00	0.40	1.00	0.19	0.40	0.07	0.19
P2	0.93		1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.79
P3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.14	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00
P4	0.79	0.00	1.00		1.00	0.79	0.00	0.00	0.14	0.33	1.00	1.00	0.93	0.19	0.33	0.00	0.79
P5	0.60	0.00	0.86	0.00		0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.93	0.93	0.00	0.14	0.00	0.19
P6	0.81	0.07	1.00	0.21	0.21		0.21	0.21	0.21	0.21	1.00	1.00	1.00	0.07	0.21	0.21	0.00

P7	0.79	0.00	1.00	0.67	1.00	0.79		0.07	0.21	0.40	1.00	1.00	1.00	0.19	0.40	0.00	0.79
P8	0.79	0.00	1.00	0.86	1.00	0.79	0.79		0.33	0.40	1.00	1.00	1.00	0.19	1.00	0.79	0.79
P9	0.79	0.00	1.00	0.86	1.00	0.79	0.79	0.60		0.40	1.00	1.00	1.00	0.19	1.00	0.60	0.79
P10	0.79	0.00	1.00	0.67	1.00	0.79	0.60	0.60	0.60		1.00	1.00	1.00	0.19	0.93	0.60	0.79
P11	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P12	0.00	0.00	0.86	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00		0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
P13	0.00	0.00	0.26	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.07		0.00	0.00	0.00	0.00
P14	0.81	0.67	1.00	0.81	1.00	0.79	0.81	0.81	0.81	0.81	1.00	1.00	1.00		1.00	0.81	0.79
P15	0.60	0.00	0.86	0.67	0.86	0.79	0.00	0.00	0.00	0.07	1.00	0.86	0.86	0.00		0.00	0.79
P16	0.79	0.00	1.00	1.00	1.00	0.79	1.00	0.21	0.40	0.40	1.00	1.00	1.00	0.19	1.00		0.79
P17	0.81	0.21	1.00	0.21	0.21	1.00	0.21	0.21	0.21	0.21	1.00	1.00	1.00	0.21	0.21	0.21	

Matriz de discordancia

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
P1		0.89	0.00	0.38	0.18	0.09	0.40	0.52	0.56	0.58	0.00	0.00	0.00	0.96	0.40	0.43	0.18
P2	0.02		0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.05
P3	0.19	0.93		0.42	0.22	0.13	0.44	0.56	0.60	0.62	0.01	0.04	0.03	1.00	0.44	0.47	0.22
P4	0.07	0.51	0.00		0.00	0.09	0.03	0.14	0.18	0.20	0.00	0.00	0.01	0.58	0.02	0.05	0.10
P5	0.12	0.71	0.00	0.20		0.13	0.22	0.34	0.38	0.40	0.00	0.00	0.02	0.78	0.22	0.25	0.17
P6	0.11	0.80	0.00	0.29	0.09		0.31	0.43	0.47	0.49	0.00	0.00	0.00	0.87	0.31	0.34	0.09
P7	0.04	0.49	0.00	0.00	0.00	0.06		0.12	0.16	0.18	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.03	0.07
P8	0.04	0.37	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00		0.04	0.06	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.01	0.07
P9	0.05	0.33	0.00	0.04	0.00	0.06	0.04	0.04		0.02	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.05	0.11
P10	0.06	0.31	0.00	0.05	0.00	0.08	0.05	0.07	0.04		0.00	0.00	0.00	0.38	0.01	0.06	0.12
P11	0.19	0.93	0.06	0.42	0.22	0.18	0.44	0.56	0.60	0.62		0.04	0.04	1.00	0.44	0.47	0.23
P12	0.16	0.89	0.02	0.38	0.18	0.14	0.40	0.52	0.56	0.58	0.00		0.01	0.96	0.40	0.43	0.19
P13	0.17	0.93	0.02	0.42	0.22	0.14	0.44	0.56	0.60	0.62	0.00	0.04		1.00	0.44	0.47	0.22
P14	0.00	0.13	0.00	0.05	0.00	0.02	0.05	0.09	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00		0.00	0.06	0.05
P15	0.13	0.49	0.02	0.13	0.02	0.14	0.13	0.13	0.16	0.18	0.00	0.00	0.00	0.56		0.13	0.19
P16	0.03	0.46	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.09	0.13	0.15	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00		0.06
P17	0.07	0.71	0.00	0.20	0.02	0.00	0.22	0.34	0.38	0.40	0.00	0.00	0.00	0.78	0.22	0.25	

Para el índice de concordancia C se tomó el valor medio de la matriz de concordancia (C= 0.481), mientras que para el índice de discordancia D se tomó el valor medio de la matriz de discordancia (D=0.2). A partir de estos se generó la matriz de superación integrada que se muestra a continuación.

Matriz de superación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

P1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
P2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
P3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	1	0	1		1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
P5	1	0	1	0		1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
P6	1	0	1	0	0		0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
P7	1	0	1	1	1	1		0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
P8	1	0	1	1	1	1	1		0	0	1	1	1	0	1	1	1
P9	1	0	1	1	1	1	1	1		0	1	1	1	0	1	1	1
P10	1	0	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	0	1	1	1
P11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
P12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		1	0	0	0	0
P13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
P14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
P15	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0		0	1
P16	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1		1
P17	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	

Como resultado de la matriz de superación se tiene que el problema núcleo es el P14 (Efectos del cambio climático), ya que al aplicar el algoritmo ELECTRE, éste supera a todos los demás y no es superado por ningún otro, razón por la cual se considera el problema con mayor importancia.

En concordancia con lo anterior, los problemas subsecuentes por orden de importancia son: P2 (deterioro de ecosistemas costeros), P10 (Contaminación del agua), P9 (Especies en peligro de extinción), P8 (Generación de residuos sólidos), P16 (Fragmentación del hábitat), P7 (Cambio de uso de suelo/pérdida de cobertura vegetal) y P15 (Pérdida de bienes y servicios ambientales). Este conjunto de problemas son también de relevancia, dado que comparten la singularidad de ser problemas cuyo balance superación (a través de los índices de concordancia y discordancia) resultó positivo; es decir, el número de problemas que superan es mayor con respecto al número de problemas que le son superados. La relación de superación entre los 8 problemas más importantes se puede observar de forma gráfica en la **Figura 2** y el orden de importancia para todos los problemas se presenta en el **Cuadro 16** al cual finalmente se le puede denominar como lista priorizada de problemas ambientales o **AGENDA AMBIENTAL**.

Cuadro 16. Lista priorizada de problemas ambientales (Agenda Ambiental).

CLAVE	PROBLEMA POR ORDEN DE IMPORTANCIA
P14	Efectos del cambio climático
P2	Deterioro de ecosistemas costeros
P10	Contaminación del agua
P9	Especies en peligro de extinción

CLAVE	PROBLEMA POR ORDEN DE IMPORTANCIA
P8	Generación de residuos sólidos
P16	Fragmentación del hábitat
P7	Cambio de uso de suelo / Pérdida de cobertura vegetal
P15	Pérdida de bienes y servicios ambientales
P4	Falta de servicios de drenaje y saneamiento
P5	Incendios forestales
P17	Pérdida de patrimonio histórico
P6	Deterioro de sistemas kársticos
P1	Crecimiento urbano irregular
P12	Contaminación por hidrocarburos
P3	Especies invasoras
P11	Emisiones a la atmósfera
P13	Contaminación por ruido

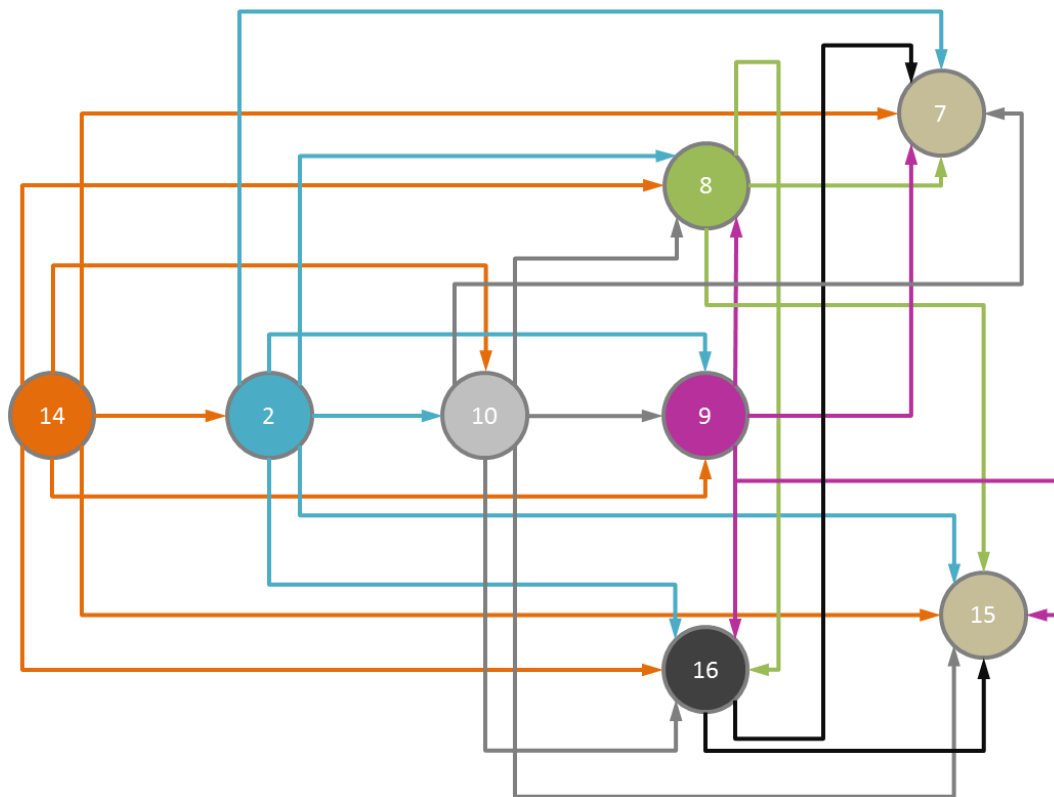


Figura 2. Diagrama de superación ELECTRE.

COMPONENTE NATURAL

El objetivo de este apartado es describir estructuras y procesos de relevancia ecológica e identificar aquellos que requieran estrategias de preservación, protección y/o restauración.

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación actual que presenta el Municipio de Solidaridad es derivada de una modificación relativamente reciente, ya que hasta el año 2008 el territorio que actualmente corresponde al Municipio de Tulum pertenecía al Municipio de Solidaridad (decretado en 1993). La creación del Municipio de Tulum así como la modificación de los límites del Municipio de Solidaridad fueron oficiales a partir 19 de mayo del 2008 con la publicación de los decretos número 007 y 008 de la XII Legislatura del Congreso del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, respectivamente.

Cabe señalar que los límites señalados en dichos decretos no coinciden con los límites municipales señalados en por el Marco Geoestadístico Nacional del INEGI, sin embargo, para efectos del presente Programa de Ordenamiento Ecológico Local se tomaron como límites oficiales los establecidos por el Decreto Núm. 008 antes mencionado y cuyas coordenadas de cada uno de los 42 vértices que lo componen se presenta en el **Cuadro 17**.

Cuadro 17. Coordenadas de los vértices que delimitan el Municipio de Solidaridad.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	508,214.170	2,300,545.146	22	419,579.408	2,268,989.790
2	508,248.404	2,301,350.467	23	419,764.647	2,268,972.623
3	491,711.749	2,301,279.263	24	433,639.200	2,268,899.645
4	480,019.869	2,295,911.594	25	438,434.603	2,263,720.235
5	474,405.106	2,289,616.558	26	439,303.946	2,260,703.255
6	475,180.950	2,288,987.059	27	445,092.270	2,253,179.245
7	472,045.900	2,285,503.709	28	453,124.005	2,255,362.441
8	473,704.546	2,284,343.445	29	458,736.202	2,252,181.045
9	460,542.990	2,284,397.722	30	460,477.290	2,251,223.217
10	454,879.045	2,284,494.191	31	461,845.437	2,253,947.358
11	453,941.107	2,284,542.275	32	459,070.591	2,255,543.309
12	445,438.125	2,284,677.191	33	457,327.682	2,256,505.089
13	445,600.326	2,277,171.000	34	460,107.661	2,261,169.021
14	436,062.881	2,277,986.155	35	461,973.510	2,260,239.882
15	436,323.569	2,283,828.046	36	462,640.619	2,261,359.152
16	422,362.459	2,284,123.600	37	463,586.330	2,260,640.018
17	395,637.320	2,267,524.206	38	464,593.578	2,258,928.588
18	396,115.454	2,261,504.492	39	465,527.193	2,257,346.064

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
19	401,665.851	2,261,360.089	40	466,347.508	2,257,834.484
20	408,194.917	2,261,143.972	41	467,355.744	2,257,285.464
21	411,626.411	2,260,754.871	42	467,475.764	2,257,503.682

Fuente: DOEQ, XII Legislatura. Decreto Núm 008 se reforman los artículos 127, 128 fracción VIII, 134 fracción II y 135 fracción I párrafo segundo; y se adiciona la fracción ix del artículo 128, todos de la constitución política del estado libre y soberano de Quintana Roo.

En la **Figura 3** se presenta el mapa que contiene los vértices del cuadro anterior en un sistema de coordenadas UTM con Datum WGS84, así como el límite municipal derivado de la unión de dichos vértices y que dan lugar a una superficie total municipal de 212,825.72 ha (2,128.26 km²).

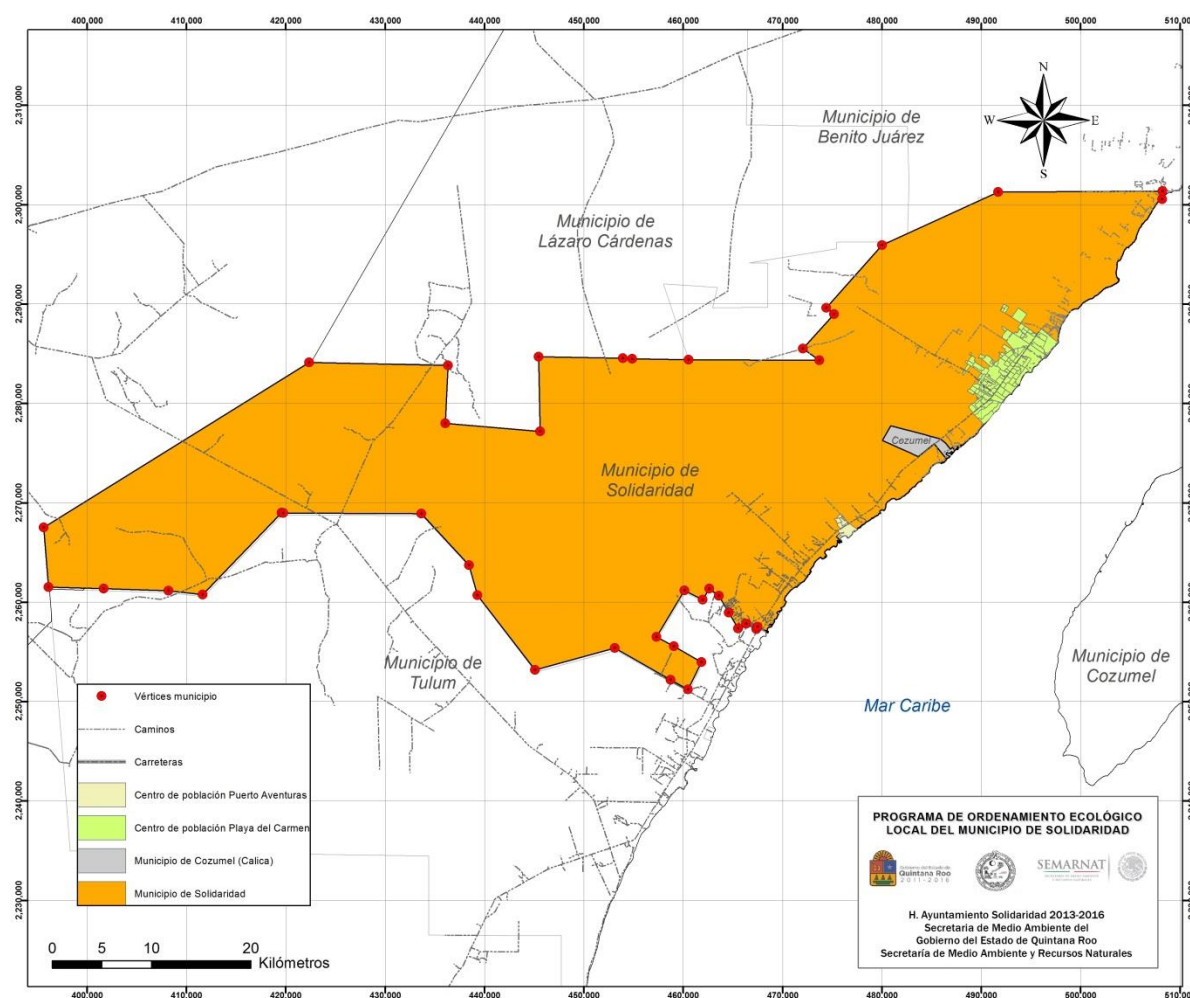


Figura 3. Vértices y límites del Municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia a partir de las coordenadas del Decreto Núm. 008 de la XII Legislatura del Congreso del Estado de Quintana Roo. Las coordenadas se tomaron con Datum WGS84 proyección UTM.

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS AMBIENTALES

CLIMA

La región Norte del Estado de Quintana Roo recibe la influencia de corrientes marinas calientes, principalmente la Corriente del Golfo de México, que propicia un clima cálido y lluvioso. El clima predominante se incluye dentro del grupo A, del tipo Aw, que es cálido

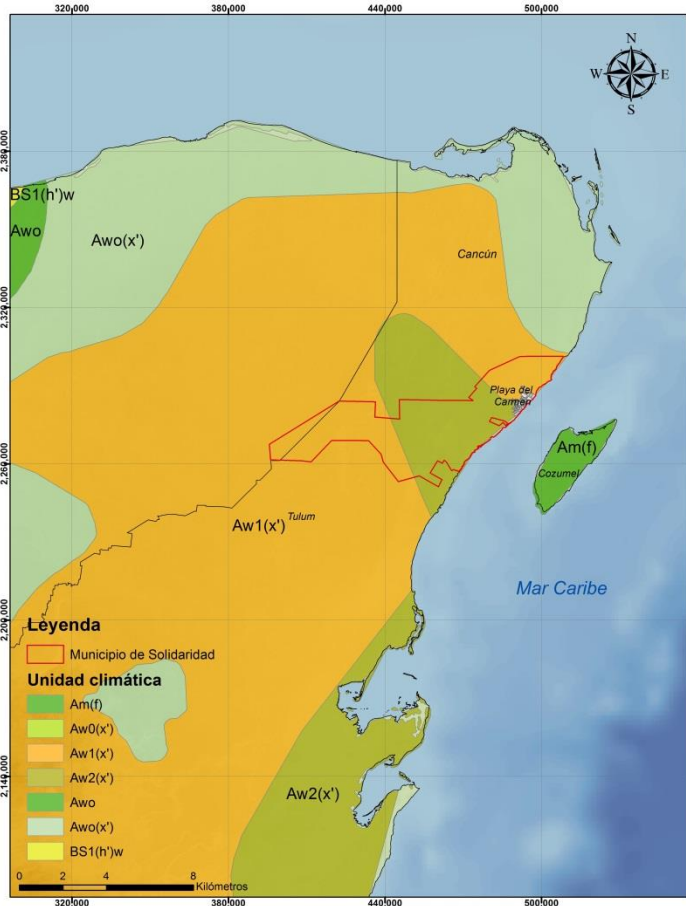


Figura 4. Unidades climáticas en el Municipio de Solidaridad. Fuente: Conjunto de datos vectoriales INEGI.

subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. De acuerdo con la carta de climas escala 1:1,000,000 (INEGI), en el Municipio de Solidaridad se ubica dentro del área de influencia de dos unidades climatológicas del Grupo A, del tipo Aw, la primera unidad corresponde al subtipo Aw1(x') (**Figura 4**) que se define como cálido subhúmedo, siendo el que presenta una humedad media dentro de los subhúmedos, con un régimen de lluvias de verano, porcentaje de lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22°C. La segunda unidad climática corresponde al subtipo Aw2(x') que se define como cálido subhúmedo, siendo el que presenta una humedad mayor dentro de los subhúmedos, con un régimen de lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22°C.

Los datos meteorológicos de la estación 23163, ubicada en la ciudad de Playa del Carmen, señalan que las temperaturas más bajas se registraron entre los meses de diciembre y enero, mientras que las más altas de mayo a septiembre. La temperatura promedio anual es de 25.8 °C, en tanto que la media mensual oscila de 22.8 °C, en el mes más frío (enero), a 28.0 °C en el mes más cálido (julio y agosto), por lo que la oscilación térmica es de 2.2 °C; además Servicio Meteorológico Nacional reporta que la temperatura

máxima registrada para la zona fue de 40°C el 1 de mayo de 2005, en tanto que la temperatura mínima se registró el 13 de marzo de 1998 con 5°C. Por otra parte la precipitación media anual es 1,331.2 mm. En la **Figura 5** se presenta el Climograma de la estación en comento, el cual contiene el las variables que describen el comportamiento meteorológico de la ANP.

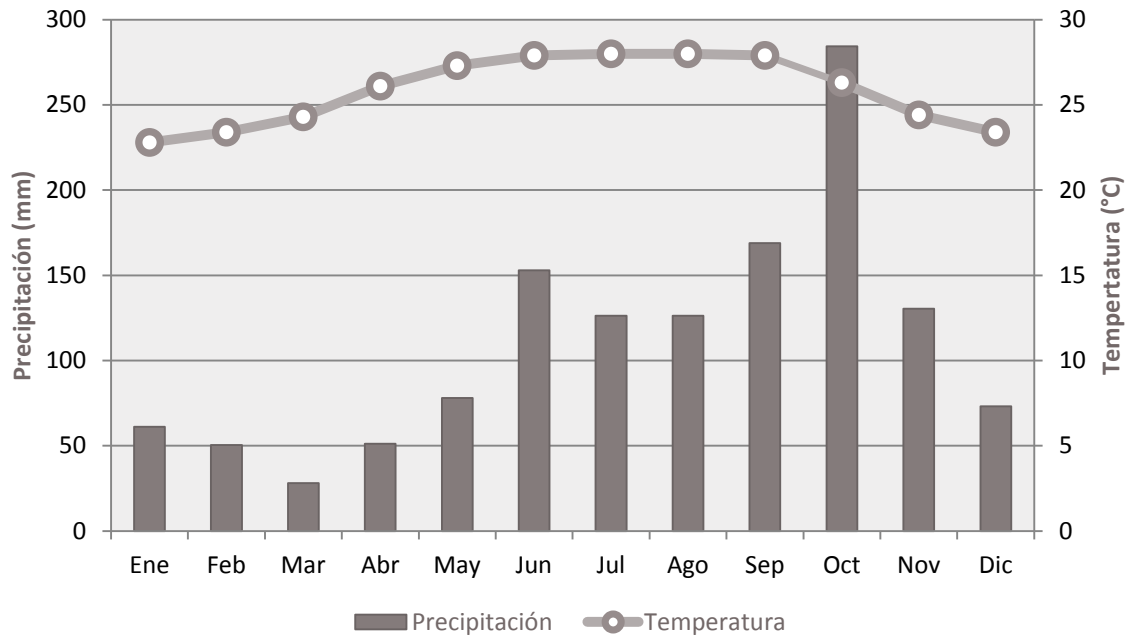


Figura 5. Climograma de la Estación 23163 Playa del Carmen, periodo: 1951-2010. Fuente: Sistema Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas. CONAGUA.

Los vientos dominantes se presentan de febrero a julio, provenientes del sureste con velocidades de 10 kilómetros por hora en promedio y hasta 30 kilómetros por hora durante perturbaciones tropicales. Durante los meses de invierno se presentan vientos del norte, los cuales pueden alcanzar velocidades entre 80 a 90 kilómetros por hora lo que hace descender la temperatura considerablemente, provocan lluvias, grandes oleajes y marejadas (Saldaña y Miranda, 2005)¹⁶. Asimismo ha sido determinado que la frecuencia de los vientos provenientes del Este y Noreste domina fuertemente sobre otras direcciones. Sin embargo los vientos más fuertes provienen del norte y noreste, presentándose

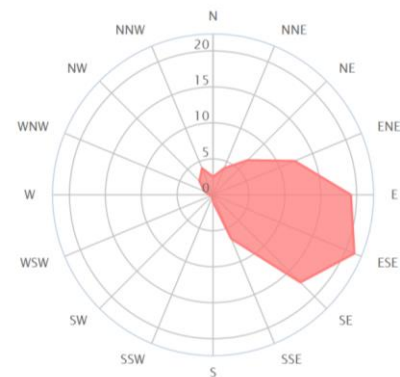


Figura 6. Rosa de los vientos. Fuente: Carbajal (2009)¹⁵.

¹⁵ Carbajal P., N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Informe Final SNIB-CONABIO proyecto N° CQ063. México D.F.

¹⁶ Saldaña R. F., U. Miranda. 2005. Estudio de los potenciales bioenergético, eólico, minihidráulico y solar en México. Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Gerencia de Energías No Convencionales.

principalmente en los meses de octubre y noviembre, a lo cual se le conoce coloquialmente como periodo de nortes. En la **Figura 6** se presenta la rosa de los vientos para Noreste del Estado de Quintana Roo, la cual muestra distribución de la dirección del viento a lo largo de todo el año en porcentaje, y donde se manifiesta la influencia de los vientos alisos y de las brisas del sureste.

FISIOGRAFÍA

De acuerdo con los mapas derivados del levantamiento fisiográfico nacional (Cervantes *et al.*, 1990)¹⁷ gran parte de la Península de Yucatán se encuentra en la Provincia Fisiográfica denominada Karst Yucateco, la cual cuenta con una superficie de 75,850 km² y se caracteriza por ser una gran llanura de roca caliza con 18 sistemas terrestres en donde sobresalen la presencia de hondonadas someras al centro, zonas con llanura costera con ciénegas en la parte oeste colindando con Campeche, y en toda la franja litoral se presentan playas salinas inundables, únicamente en Isla de Contoy e Isla Mujeres se tienen lomeríos bajos.

Por otra parte, el mapa de unidades fisiográficas y topofomas generado por el INEGI¹⁸, al igual que el trabajo realizado por Bautista *et al.*, (2005)¹⁹, diferencia cuatro topofomas dentro del Municipio de Solidaridad.

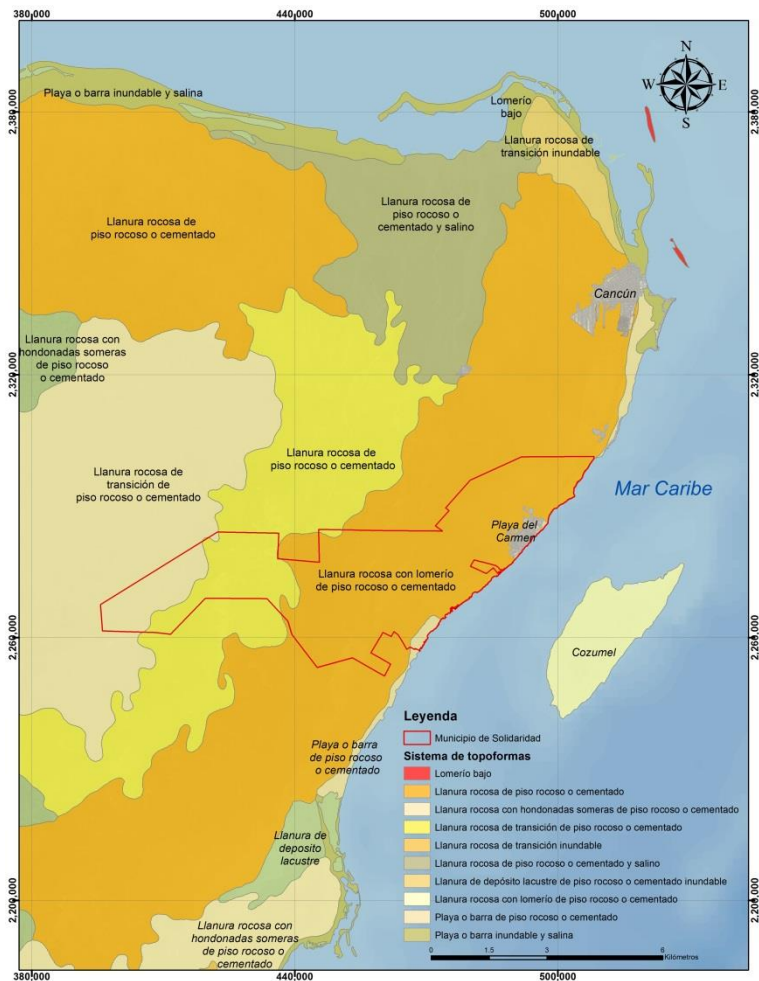


Figura 7. Sistema de topofomas en el Municipio de Solidaridad.
Fuente: Conjunto de datos vectoriales fisiográficos INEGI escala 1.000,000. Serie I.

¹⁷ Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A. (1990). 'Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

¹⁸ Conjunto de datos vectoriales fisiográficos de Quintana Roo, escala 1;1,000,000, Serie I.

Dichas topoformas se encuentran espacialmente dispuestas de forma paralela a la línea de costa comenzando de oeste a este se presenta la llanura rocosa de transición, seguida de llanura rocosa de piso cementado, continuando con la llanura costera con lomeríos y por último pegada a la costa se encuentra la topoformas denominada playa o barra de piso rocoso o cementado (**Figura 7**).

GEOMORFOLOGÍA

La Península de Yucatán está caracterizada por constituir una extensa planicie que se eleva a alturas menores de 30 metros sobre el nivel medio del mar, donde destaca la topografía kárstica y la ausencia de corrientes superficiales (Lesser y Espinosa 1979)²⁰, rasgos geomorfológicos que se encuentran presentes en el Municipio de Solidaridad.

De acuerdo con Bautista *et al.*, (2005)²¹, el Municipio de Solidaridad se encuentra en el sistema denominado Carso-tectónico, cuyo relieve se debe a la actividad de la disolución por aguas subsuperficiales y subterráneas de rocas solubles como la caliza, dolomita, yeso y sal. Este sistema es el más representativo de la Península de Yucatán y es posible diferenciar dos grandes subregiones en el mismo, una al norte y otra al sur, siendo la subregión norte en la cual se encuentra el Municipio de Solidaridad, y en la que predominan superficies niveladas durante el Cuaternario (Lugo *et al.*, 1992)²² resultado de transgresiones y regresiones desde el Pleistoceno por lo cual el relieve cárstico es reciente, predominando planicies estructurales denudativas y de disolución.

En algunas regiones del sistema Carso-tectónico las rocas calcáreas se encuentran afectadas por una serie de fallas de tipo normal y orientación NNE que han provocado la existencia de horst y gravens, los cuales solamente en ciertos lugares se manifiestan hacia la superficie y en diferentes dimensiones (Lesser y Weidie 1988). Esta serie de fallas originan depresiones alargadas con desplazamientos en la superficie y se manifiestan en escalones de alrededor de 5-10 metros, que han favorecido la formación de zonas de inundación por la escasa elevación del terreno, donde en ocasiones el nivel estático llega a aflorar dando origen a zonas pantanosas o lagunas.

¹⁹ Bautista, F., E. Batilori-Sampedro, G. Palacio, M. Ortiz-Pérez y M. Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán, p. 33-58. En F. Bautista y G. Palacio (Eds). Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.

²⁰ Lesser M., E. Espinosa. 2005. Características hidrogeoquímicas de un acuífero calcáreo costero en la parte norte de la Península de Yucatán. Seminario sobre aprovechamiento y manejo racional de los recursos hidráulicos subterráneos de la Península de Yucatán.

²¹ Bautista, F., E. Batilori-Sampedro, G. Palacio, M. Ortiz-Pérez y M. Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán, p. 33-58. En F. Bautista y G. Palacio (Eds). Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.

²² Lugo Hubp, J., J. F. Acevedo Quesada, R. Espinaza Pereña, 1992. Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Revista del Instituto de Geología, 9:2: 143-150.

Por otra parte, dentro del Municipio de Solidaridad es posible distinguir tres tipos de paisajes, a los cuales Bautista, (Op. cit.), denominó Planicie estructural baja fitoestable, Planicies residuales acumulativas susceptibles de inundación controladas estructuralmente y Planicie palustre costera de inundación marina.

Planicie estructural baja fitoestable

Esta planicie se encuentra, en términos evolutivos, en etapa de pedogénesis y fitoestabilidad, esto debido a las condiciones climáticas sin variaciones extremas de la temperatura y con humedad relativa permanentemente alta, lo que ha permitido el desarrollo de selva mediana subperennifolia y el rápido restablecimiento de las áreas perturbadas hacia selvas secundarias. Se presentan como unidades aisladas con mayores tiempos de evolución kárstica (madurez).

Planicie estructural ondulada con disolución y denudación

Se caracteriza por la diversidad de las formas cársticas (más de 100 por km²) principalmente cenotes profundos. La conformación ondulada del terreno está relacionada con la disgregación de dolinas en diferentes etapas de desarrollo y coincide con la gran diversidad de fracturas. Presenta promedios altitudinales menores de 50 msnm.

Planicie palustre costera de inundación marina con hundimiento

Esta planicie costera es suigéneris en su geodinámica. Presenta evidencias de hundimiento limitado por lineamientos o debilidades estructurales, donde se concentra la erosión. Está ligada tectónicamente a los basculamientos (subsistencia) de la región del Caribe.

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales (INEGI, 1984) el área comprende las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, así como la Laguna de Chunyaxché y Felipe Carrillo Puerto, la Bahía de Chetumal, principalmente. Las aguas subterráneas en la zona del Cafetal Mahaua tienen valores estáticos de aproximadamente 1.50 msnm, por lo que se estima un espesor de la capa de agua dulce de 38 m promedio. El agua puede considerarse potable aunque presenta cierto contenido de sales sulfatadas. En cuanto a las aguas superficiales, éstas vierten sus aguas en dos direcciones, una hacia la Bahía de Espíritu Santo y la otra hacia la Bahía de Chetumal. En el área del Cafetal a Mahaua, se observa que las corrientes superficiales van de norte a sur, hacia la Bahía de Chetumal, con velocidades de hasta 0.40 m s⁻¹. Son preferentemente aguas oligohalinas, con bajas concentraciones de oxígeno, y concentraciones de nutrientes semejantes a los descritos anteriormente para las aguas subterráneas (Besaury et al., 1995).

Planicie palustre costera de inundación marina

Planicie sujeta a inundaciones constantes y periódicas de régimen intermareal. En esta planicie, primordialmente cárstica, se forman entrantes y canales regulados por los ascensos relativos del nivel del mar. Están colonizados por manglar con estructuras variables dependiendo si los emplazamientos ambientales sobre sustratos son rígidos o blandos.

Dolinas agrupadas (inundada-cenotes)

Las dolinas son circulares o subcirculares en planta, de diámetros que varían entre unos pocos metros hasta un kilómetro. Sus bordes pueden ser verticales o inclinados. La mayoría son originadas por disolución en diferentes estilos, desde las originadas en superficie propiamente por disolución hasta las de colapso por disolución subterránea. Son la representación más típica del relieve cárstico en superficie, en fases de carsticidad reciente y de juventud. Su representación cartográfica son conjuntos de dolinas inundadas o cenotes, claramente identificables.

Las dolinas agrupadas (o anillo de cenotes) son un conducto de alta permeabilidad (Velázquez, 1995), que capta agua subterránea procedente del sur y la transporta a lo largo del territorio hacia la costa. Esta hipótesis se apoya en las siguientes evidencias: 1) El decremento en la relación SO_4^{2-}/Cl^{-} , conforme los sitios están más al oeste acercándose al semicírculo; 2) La semejanza de la relación SO_4^{2-}/Cl^{-} con la del agua de mar, en los sitios que se encuentran en la parte interna del anillo; y 3) La presencia de agua dulce (ojos de agua) en las Bocas de Dzilám (costa este) y el estero de Celestún (costa oeste). Los resultados de pruebas en pozos profundos monitoreados por la UNAM indican que el frente de la intrusión salina llega hasta aproximadamente a 110 km de la costa norte, la cual es apoyada por los sondeos eléctricos y mediciones del espesor saturado de agua dulce. El flujo de agua dulce que desemboca en las costas este y oeste es evidencia de un parteaguas en el anillo de cenotes, el cual se ubica aproximadamente al sur de Telchaquillo. Las evidencias para esta hipótesis son: 1) El cambio en los valores de la relación SO_4^{2-}/Cl^{-} que venían observándose en la parte oeste del área. Este cambio se presenta a partir de Telchaquillo hacia el este; 2) El decremento de la relación Sr/Cl , hacia el este y oeste a partir aproximadamente al norte de Tekit. Los índices de saturación del agua subterránea con respecto a los minerales de celestita, anhidrita, yeso y halita, las relaciones Sr^{2+}/SO_4^{2-} , Sr^{+}/Cl^{-} , Na^{+}/Cl^{-} , exceso Ca^{2+} , exceso SO_4^{2-} y la propia relación SO_4^{+}/Cl^{-} , indican que los procesos geoquímicos que controlan el sistema hidrogeológico de la zona son: 1) La intrusión salina; 2) La disolución de especies de carbonatos, y 3) La disolución de otras fases químicas como yeso, celestita, anhidrita y halita. Con esos resultados se sabe que el sulfato, estroncio, sodio y cloruro se incorporan al sistema por disolución de evaporitas, además del mar, como otra fuente. La relación K/Cl en algunos lugares como Peto, Abalá, Telchaquillo y Sotuta es mucho más alta que en el mar. Posiblemente esto refleje la contaminación antrópica por el uso de fertilizantes en la zona frutícola.

Dolinas agrupadas y en proceso de formación de uvalas

Debido a que las dolinas entran en etapa de juventud, tienden a unirse formando uvalas que tenderán con el tiempo a convertirse en poljes, si no hay una interrupción del ciclo.

La distribución de los paisajes geomorfológicos descritos anteriormente se presenta en la **Figura 8**.

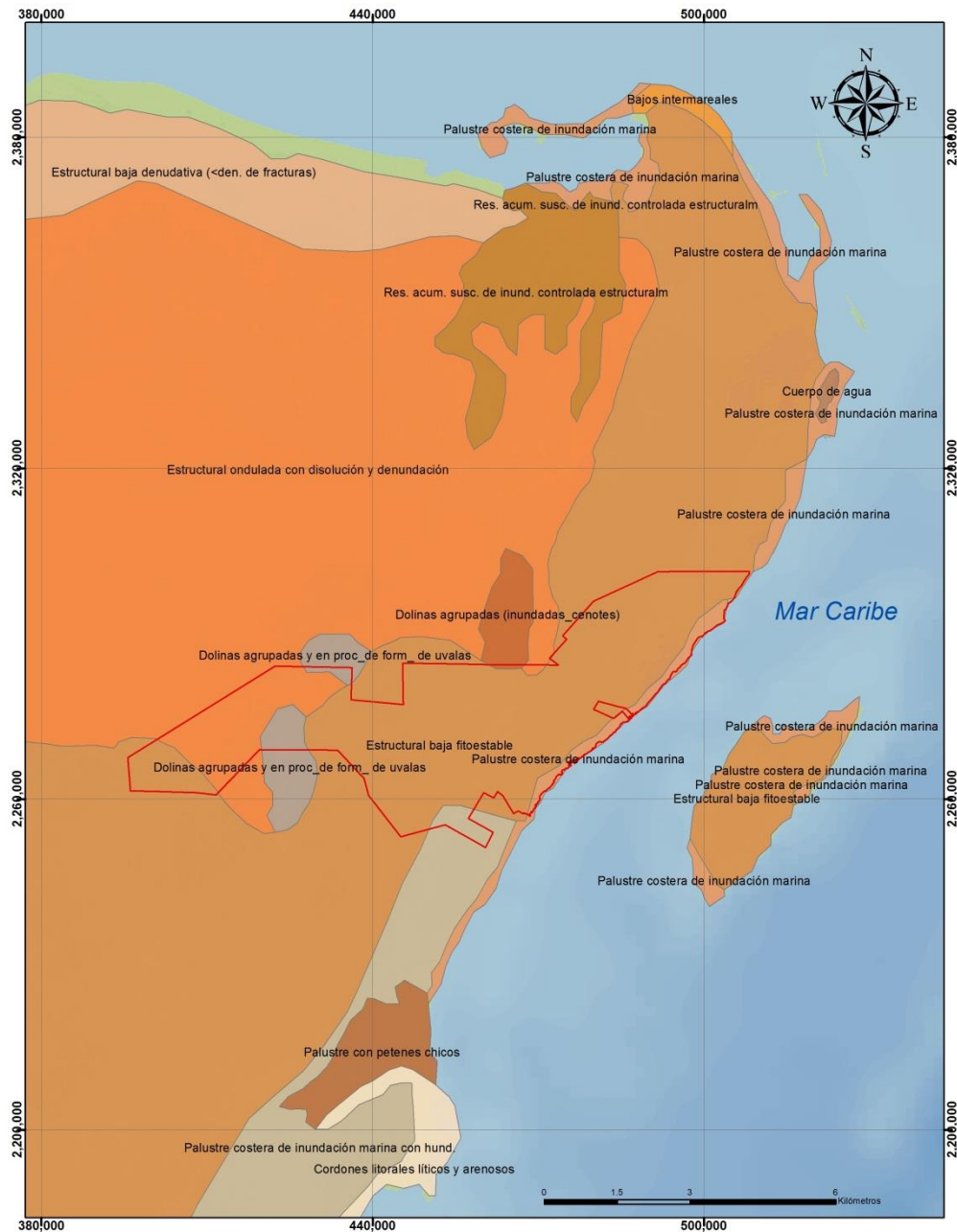


Figura 8. Paisajes geomorfológicos. Fuente: Elaboración propia a partir de Bautista (Op. Cit.)

Modelo digital de terreno (Topografía)

Dado que el relieve del Municipio de Solidaridad, al igual que en gran parte de la Península de Yucatán, presenta un gradiente altitudinal muy bajo que como punto más alto presenta 35 msnm, la mejor forma de representarlo es a través de un modelo digital de elevación (MDE). Asimismo el MDE más adecuado para su representación es el derivado de la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), el cual consiste en un sistema de radar especialmente modificado para adquirir los datos de elevación topográfica estereoscópica con el cual se pueden obtener MDE de hasta 30 metros de resolución espacial pero que a diferencia de los MDE generados por el INEGI es posible distinguir rasgos topográficos específicos del territorio Municipal tal cual se muestra en la **Figura 9**.

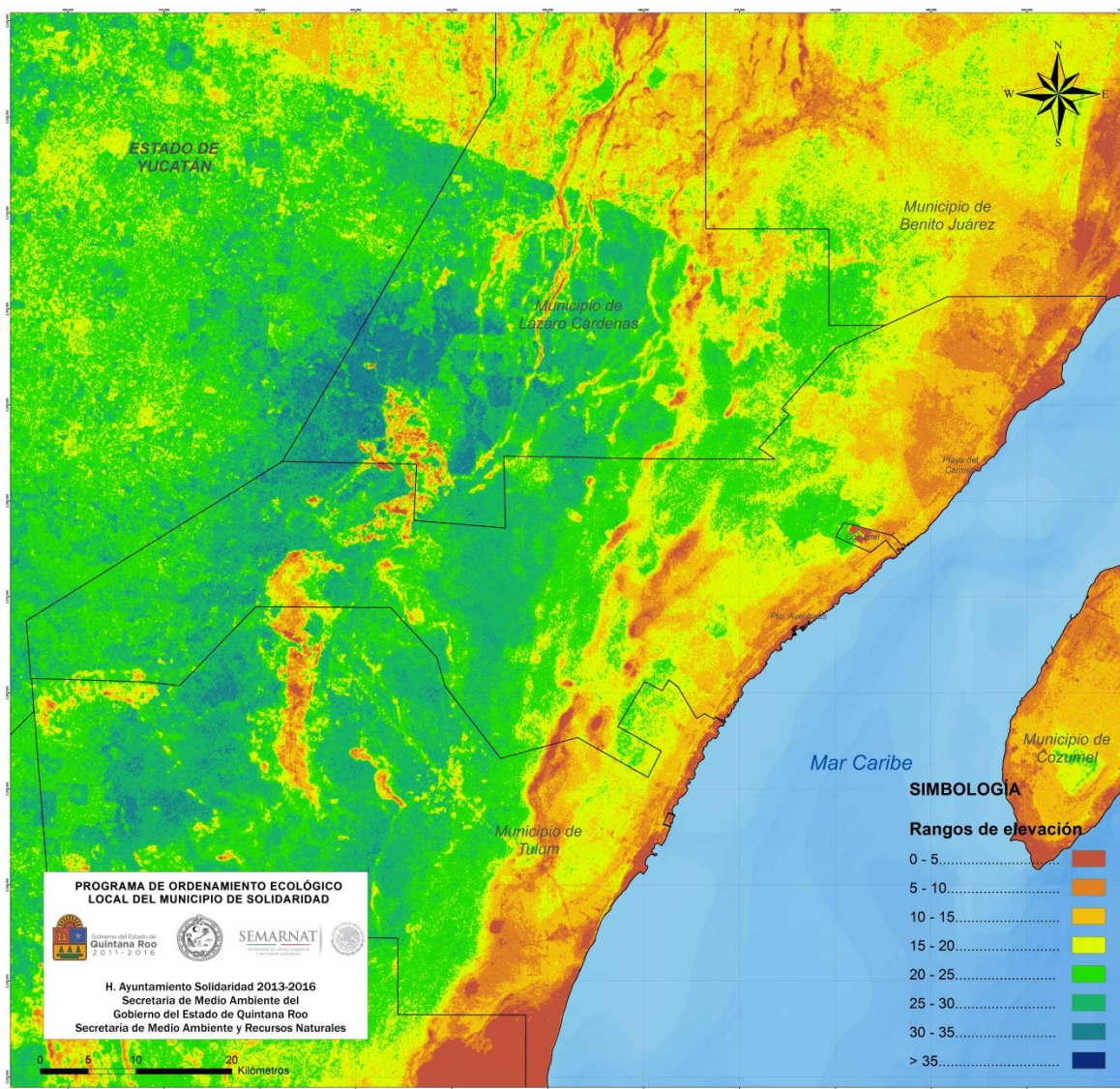


Figura 9. Paisajes geomorfológicos. Fuente: Elaboración propia a partir de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>

GEOLOGÍA

La Península de Yucatán es una plataforma parcialmente emergida, constituida por rocas carbonatadas y evaporíticas de edad Mesozoico Tardío y Cenozoico. La zona está constituida por sedimentos carbonatados marinos pertenecientes al Terciario y Cuaternario, las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recrystalizadas de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yesos. Localmente, estos materiales están constituidos por carbonatos de calcio de edad cuaternaria. Se presentan en forma de arenas finas retrabajadas por la acción del oleaje, parte de ellas son transportadas tierra adentro y dan lugar a la formación de eolianitas. Interdigitados con las eolianitas se encuentran arcillas calcáreas y lodo de manglar que, en conjunto, forman un paquete que se extiende prácticamente a todo lo largo de la costa, con un espesor medio de 10m. Estas rocas y materiales se encuentran descansando sobre calizas karstificadas de la formación Carrillo Puerto del Terciario (**Figura 10**). Dicha formación se encuentra cubierta por una capa de sedimentos calcáreo-arcillosos, suaves, deleznable, que incluyen fragmentos de conchas y corales, y cuyo origen no ha sido claramente identificado. Este horizonte es característico de toda la Península de Yucatán y sus niveles inferiores corresponden a coquinas de más o menos un metros de espesor, cubiertas por calizas duras. Los niveles superiores están representados por calizas blandas, duras y masivas.

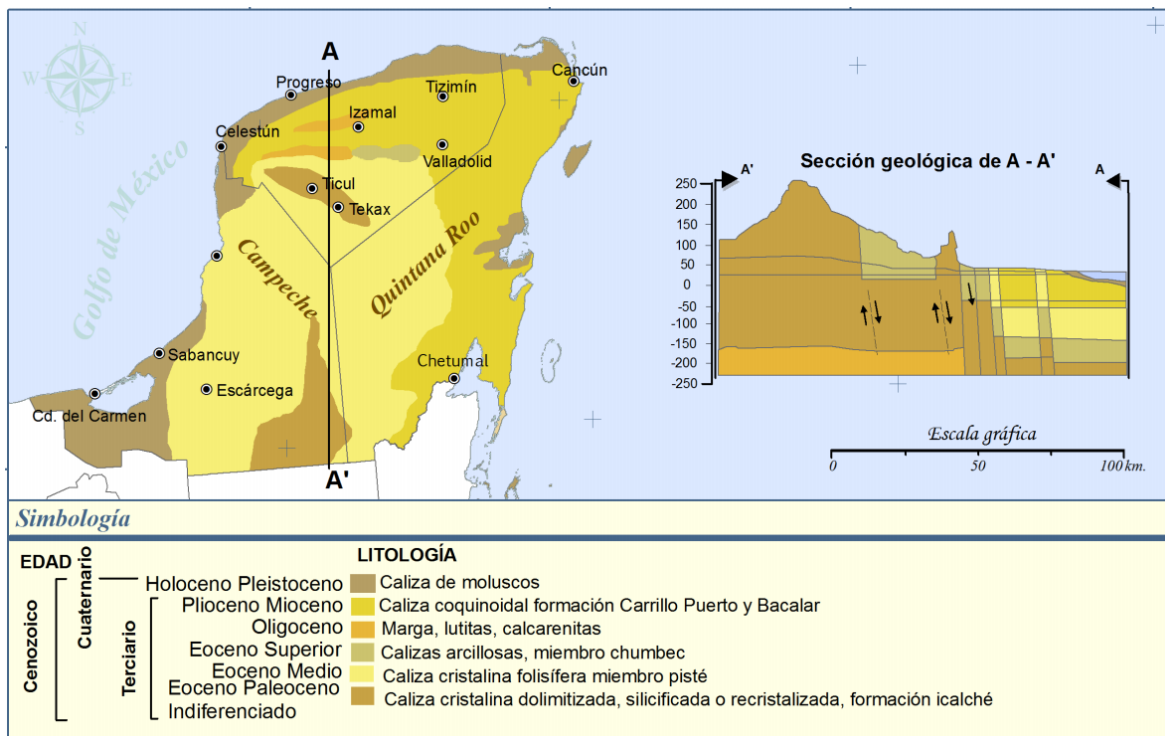


Figura 10. Formaciones Geológicas de la Península de Yucatán. Fuente: García y Graniel 2010²³.

²³ García G., y E. Graniel. 2010. Geología de Yucatán. En: Duran G., y M. González (Ed.). 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Mérida, Yuc. 496 pp.

La mayor parte de la superficie del Municipio de Solidaridad pertenece a la formación Carrillo Puerto, mientras que las zonas costeras norte y este dentro de la misma son, desde el punto de vista geológico, una de las zonas más jóvenes (Terciario-Cuaternario), cuya génesis se finca en depósitos post arrecifales a base de dunas litorales y eolianitas que subyacen a la Formación Carrillo Puerto (CONAGUA, 2002)²⁴.

De acuerdo con la cartografía del INEGI, en el Municipio de Solidaridad únicamente se presentan rocas sedimentarias de tipo caliza, las cuales son las rocas constituidas por carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existe una gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerada (INEGI, 2005)²⁵.

El material geológico presente en el área de estudio es de periodos o sistemas diferentes, manifestándose amplias zonas en donde se distribuyen rocas calizas del Plioceno “T_{pl}(cz)” y rocas calizas del Neógeno “T_s(cz), y aunque no se manifiestan rocas calizas del periodo cuaternario “Q(cz)”, si se tiene la presencia de sustratos de dicho periodo, los cuales se encuentran en forma de depósitos sedimentarios en etapa de pedogénesis en los que únicamente se manifiesta una acumulación de material granular suelto como producto de los procesos de erosión e intemperismo, a los cuales se les denomina en función de los lugares en que se depositan, de tal forma que estos son: suelos de tipo lacustre (la) y suelo de tipo litoral (li) (**Figura 11**).

Suelo lacustre. Es un suelo integrado por depósitos recientes que ocurre en lagos. Generalmente está formado por arcillas y sales.

Suelo litoral. Está formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playa).

Por otra parte, prácticamente toda la formación Felipe Carrillo Puerto, en la que se encuentra el Municipio de Solidaridad, presenta rocas que mantienen una alta permeabilidad y porosidad aunque sean secundarias, ya que se encuentran muy fracturadas y contienen abundantes oquedades de disolución (García y Graniel. Op. Cit.) lo cual también puede ser apreciado en la figura 11, donde, además de los tipos de rocas, son señaladas las fallas y fracturas determinadas en el conjunto de datos vectoriales de la carta geológica del INEGI y las inferidas en la carta geológico minera del Servicio Geológico Mexicano (SGM).

²⁴ CONAGUA, 2002. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cerros y Valles, Estado de Quintana Roo, Comisión Nacional de Agua, Subgerencia General Técnica.

²⁵ INEGI, 2005. Guía para la interpretación de Cartografía Geológica.

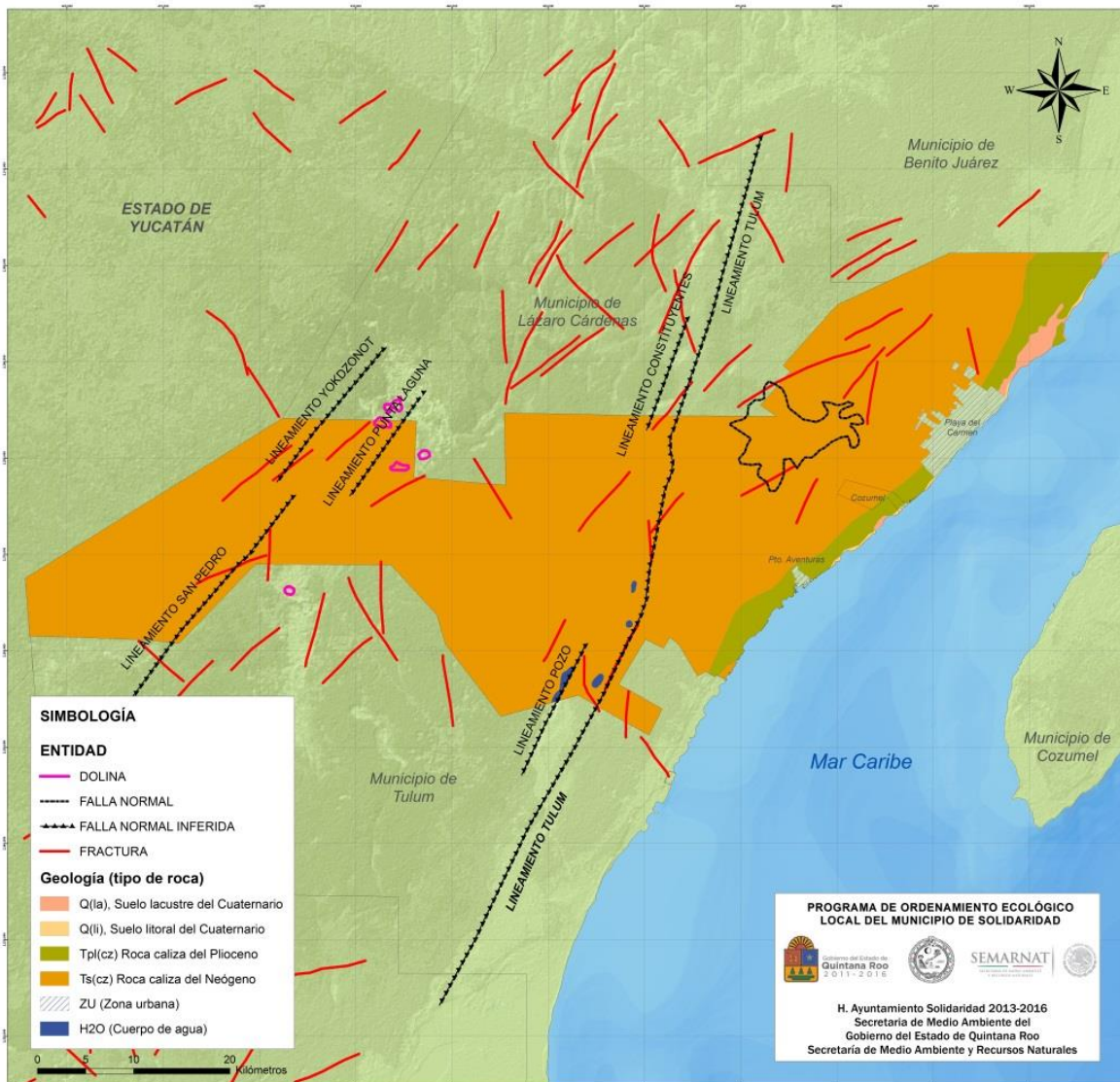


Figura 11. Geología del Municipio de Solidaridad. Fuente: Conjunto de datos vectoriales de la carta geológica escala 1:250,000 INEGI.

Identificación de las áreas con potencial de erosión

De acuerdo con información cartográfica generada por la SEMARNAT (2002)²⁶, en el Municipio de Solidaridad la erosión que se presenta se manifiesta en el grado más bajo (**Figura 12**), lo cual se debe, en gran medida a la escasa pendiente presente en el territorio, además de que el 94.2% del mismo presenta algún tipo de cobertura vegetal primaria o secundaria, lo cual disminuye considerablemente el riesgo de erosión hídrica.

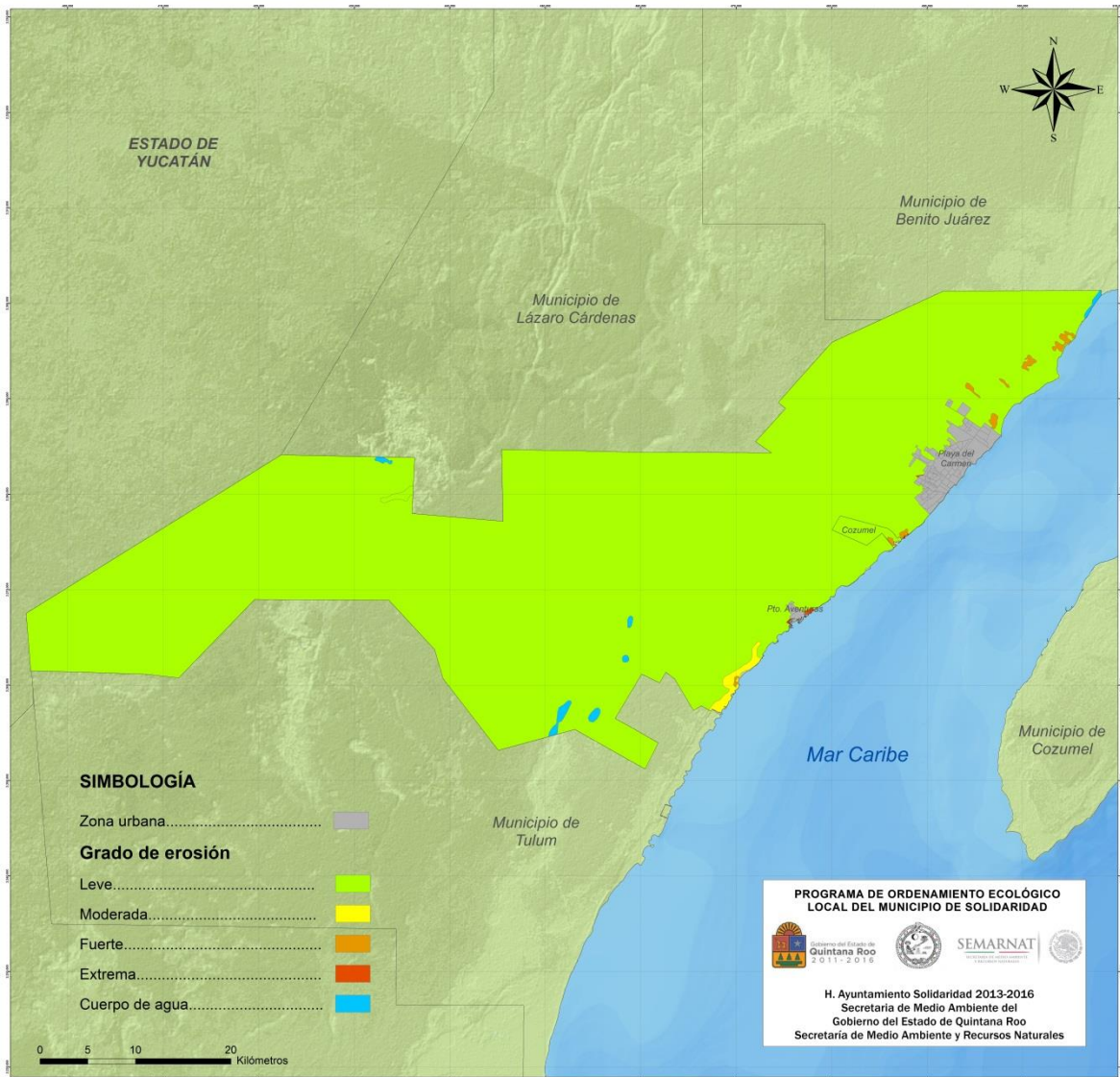


Figura 12. Grado de erosión en el Municipio de Solidaridad. Fuente: SEMARNAT-UACH (2002).

²⁶ SEMARNAT-UACH. 2002. Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana. Escala 1:1,000,000.

AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA: DISPONIBILIDAD Y CALIDAD

Caracterización de cuencas: localización de las actividades en las cuencas

El recurso hídrico es administrado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y ha dividido el territorio mexicano en trece Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA). No obstante y con el propósito de proporcionar una gestión más minuciosa acerca de dicho recurso, la misma institución en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología (INE), para efectos de su estudio, dividieron al país de la siguiente manera: 1,471 cuencas hidrográficas, mismas que para el año 2010 se subdividieron en 731 cuencas hidrológicas; así también organizaron las cuencas hidrológicas en 37 regiones hidrológicas, aterrizando las clasificaciones anteriores en las Regiones Hidrológicas Administrativas citadas al inicio. Por lo anterior se tiene entonces que las RHA se conforman por la agrupación de cuencas, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos.

En razón de lo anterior, el Municipio de Solidaridad, se localiza dentro de la RHA XII denominada Península de Yucatán, la cual comprende en su totalidad a los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche. Se localiza en la porción Sureste de la República de México; colinda al Norte y al Poniente con el Golfo de México, al Sur con la República de Guatemala, al Oriente con el Mar Caribe, al Suroeste con el estado de Tabasco y al Sureste con Belice, país con el que comparte la cuenca del Río Hondo. Cuenta con una extensión continental total de 139,897 km², que representan el 7% de la superficie terrestre de la República Mexicana. En dicha región hidrológica la precipitación anual varía desde los 458 mm, en la costa Norte de Yucatán, hasta los 1,615 mm en la cuenca del Río Chumpan, en el Sur de Campeche. La precipitación media anual es de 1,218 mm, superior a la media nacional de 760 mm. Se estima que el agua renovable per cápita, es decir, la cantidad máxima que es factible explotar anualmente, es de 7,294 m³/hab/año, valor muy superior al de 1,700 m³ que se considera como estrés hídrico, por lo que en esta Región existe suficiencia de disponibilidad hídrica per cápita (CONAGUA, 2012)²⁷.

Las RHA se subdividen en Regiones Hidrológicas (RH), que para el caso de la RHA XII, ésta se conforma hidrológicamente por tres regiones denominadas: RH 31 (Yucatán Oeste), RH 32 (Yucatán Norte) y RH 33 (Yucatán Este), en cuya extensión quedan incluidos los límites políticos de los Estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche. Particularmente el Municipio de Solidaridad se localiza en las inmediaciones de la RH32, la cual abarca además del Estado de Quintana Roo, parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 km². Dicha región hidrológica está conformada a su vez por dos cuencas denominadas: 32B Yucatán y 32A Quintana Roo, siendo esta última en el cual se encuentra el Municipio de Solidaridad (**Figura 12**).

²⁷ CONAGUA, 2012. Programa Hídrico Regional Visión 2030: Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán.

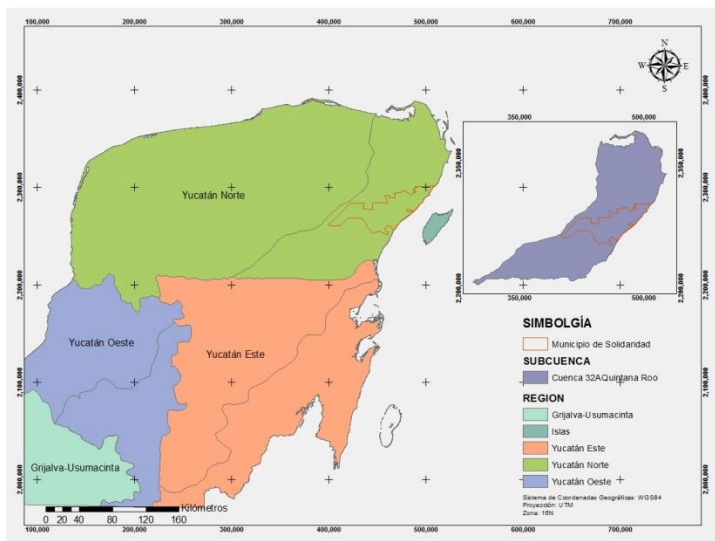


Figura 13. Regiones hidrológicas de la Península de Yucatán.
Fuente: elaboración propia a partir de la carta de red hidrológica proporcionada por el INEGI, Esc. 1:250,000.

De acuerdo con la CONAGUA en México las cuencas presentan graves problemas de degradación, donde aspectos como: la deforestación, el incremento desordenado de la superficie agrícola, la ganadería extensiva, los sistemas de producción inadecuados a la aptitud y potencial de los recursos y la casi nula planeación de los procesos de producción de los asentamientos humanos, son solo algunas de las acciones que han propiciado el deterioro de los recursos

naturales en las cuencas, originando con ello que grandes superficies, con alto potencial agrícola, silvícola o pecuario, se hayan convertido en tierras áridas o con reducido potencial productivo.

A raíz de dicha problemática, surge en febrero de 2002 el Programa Nacional de Microcuencas como una estrategia de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), para culminar con su principio fundamental que consiste en el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales, considerados a su vez como los insumos básicos para la generación y diversificación de las actividades productivas en el campo, incluidas las no agropecuarias, con el interés de elevar la productividad, la rentabilidad, la competitividad, el ingreso y el empleo de la población rural.

En la actualidad en el Estado de Quintana Roo existen más de 50 microcuencas de las cuales 6 convergen en el territorio ocupado por el Municipio de Solidaridad, algunas extendiéndose en mayor y otras en menor proporción que otras en cuanto a territorio se refiere. Se trata de las Microcuencas: Kantunilkin, Joaquín Zetina Gasca, Tulum, Ciudad Chemuyil, Coba y Playa del Carmen (**Figura 13**), mismas que se describirán en los párrafos siguientes.

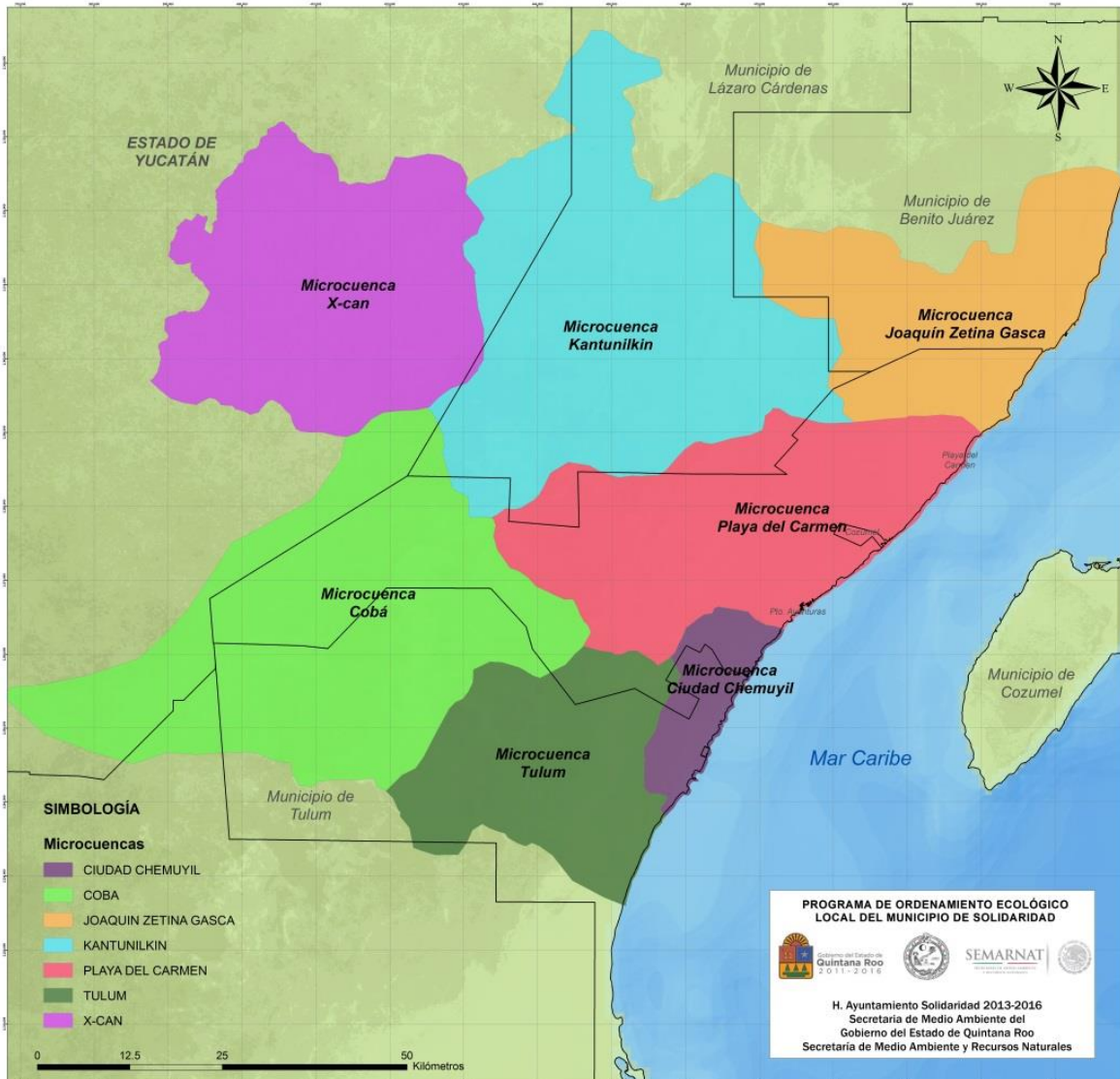


Figura 14. Microcuencas que inciden en el Municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia a partir de la regionalización del programa de microcuencas de FIRCO.

- Microcuenca Playa del Carmen: se encuentra dentro de los límites del Estado de Quintana Roo, abarcando una superficie total de 127,534.1 hectáreas, que se distribuyen desde el litoral hacia el Poniente del Municipio, abarcando el Centro de Población de Playa del Carmen y de Puerto Aventuras. Al Noroeste coincide con el Municipio de Lázaro Cárdenas y abarca la parte continental del Municipio de Cozumel. Al igual que el área de estudio, presenta coeficientes de escurrimiento de 0 a 5%, por lo que en la mayor parte de su territorio las condiciones que presenta el suelo son las adecuadas para la infiltración de aguas pluviales. De igual manera, existen escasos cuerpos de agua perenne.

- Microcuenca Coba: tiene una superficie de 188,877.55 hectáreas. Se encuentra dentro de Cuenca Hidrológica de Quintana Roo y Subcuenca Hidrológica Mérida 2, con presencia de cuerpos de agua perene cuyo coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5%. Presenta áreas con material consolidado con posibilidades altas (rocas que, por su fracturamiento intenso y alta porosidad intercomunicada, permiten el flujo del agua) y áreas de material no consolidado con posibilidades bajas (Depósitos de material con granulometría variada y alto porcentaje de arcilla y limo que los hacen casi impermeables).
- Microcuenca Tulum: cuenta con una superficie de 83,919.08 hectáreas y se localiza dentro de la Región Hidrológica Yucatán Este; Cuenca Hidrológica Quintana Roo, Subcuenca Hidrológica Mérida 2. Presenta cuerpos de agua perene con coeficientes de escurrimiento de 0 a 5% y 10 a 20%. Presenta áreas con material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero (donde el agua circula por grietas y fracturas) y áreas de material no consolidado (donde el agua circula a través de los huecos existentes) con posibilidades bajas para convertirse en un acuífero.
- Microcuenca Joaquin Zetina Gasca: ocupa una superficie de 95,239.14 m² al Noreste del Estado de Quintana Roo y de la Cuenca Hidrológica Quintana Roo. En ella predomina un coeficiente de escurrimiento del 0 a 5%, sin embargo, en otras áreas presenta coeficientes del 10 a 20%. Estos últimos intervalos de escurrimientos se presentan a manera de franjas paralelas a la línea de costa y se vinculan a áreas de baja permeabilidad de materiales no consolidados con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.
- Microcuenca Ciudad Chemuyil: cuenta con una superficie de 24,038.38 hectáreas y pertenece a la Cuenca Hidrológica de Quintana Roo y a la Subcuenca Hidrológica Mérida 2. Presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%. Presenta áreas con material consolidado con posibilidades altas (rocas que, por su fracturamiento intenso y alta porosidad intercomunicada, permiten el flujo del agua) y áreas de material no consolidado con posibilidades bajas (Depósitos de material con granulometría variada y alto porcentaje de arcilla y limo que los hacen casi impermeables) para convertirse en un acuífero.
- Microcuenca Kantunilkin: ocupa una superficie de 194,183.79 hectáreas y pertenece a la Cuenca Hidrológica de Quintana Roo y a la Subcuenca Hidrológica Mérida 2. Presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en toda su extensión, con materiales consolidados con posibilidades altas de funciona como acuífero. De todas las microcuencas descritas, esta es la que presenta mayor número de cuerpos de agua perenne.

Situación de los acuíferos: cálculo del balance hídrico

Características del acuífero

La Península de Yucatán presenta rasgos estructurales característicos de formaciones cársticas, los cuales evolucionan como resultado de la acción erosiva del agua sobre las formaciones calizas que actúan sobre la piedra, disolviéndola, lo cual, tras largos periodos de tiempo, deriva en la formación de cámaras o cavidades subterráneas, conocidas como conductos de disolución. Estas condiciones no permiten la presencia de corrientes superficiales importantes, por lo que gran parte de la precipitación pluvial se evapotranspira y el resto se infiltra al manto subterráneo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos de las calizas. Derivado de esta estructura, el acuífero de la región se ve favorecido por la recarga del agua de lluvia (25,000 hm³) y a su vez es altamente vulnerable a la contaminación que se genera en la superficie. La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación, va de extrema (costa) a alta (interior de la península), propiciado por el origen geológico de la roca que almacena el agua, donde la fracturación, la porosidad de la roca calcárea y la presencia de oquedades, contribuyen a una alta permeabilidad y conductividad hidráulica, lo cual facilita la entrada de contaminantes y su rápida propagación.

Se sabe que el acuífero es kárstico, producto de ello son los cenotes, las cuevas secas e inundadas, tan particulares de la región. Algunos de los factores que favorecen los procesos de karstificación son el clima, la hidrología, la tectónica y la configuración estagráfica vinculada a la sedimentología regional. Reflejo de lo anterior, son las cuevas inundadas que han sido exploradas y registradas como las más largas del mundo en la zona Norte de Quintana Roo y especialmente en la zona conocida como la Riviera Maya (QRSS, 2009)²⁸. En la Península de Yucatán se registran importantes atributos geológicos que afectan la hidrología de la región. Dentro de estas estructuras se encuentran, la zona de fracturas de Holbox con una distribución Norte - Sur a lo largo de 100 Km de la Península, la Sierrita de Ticul en la zona central Oeste, la falla del Río Hondo en la zona Sur-este y el Anillo de Cenotes en la zona Noroeste (Perry et al., 2002)²⁹.

El tipo de porosidad que presenta es alta, derivada ésta de la propia matriz de roca (porosidad intergranular), las fallas y fracturas y los conductos cársticos. La funcionalidad hidrológica de cada una de estas estructuras es diferencial, en el caso de la matriz de roca, su principal función es disminuir la velocidad de flujo del almacenamiento, mientras que en los conductos, es el transporte de agua a mayor velocidad, en grandes volúmenes y a grandes distancias. Estas estructuras, tienen una función ecológica, hidrológica muy importante, puesto que funcionan como un sistema que interconecta las zonas de recarga tierra adentro en las selvas, con las zonas costeras (húmedales) y marinas (Arrecife

²⁸ Quintana Roo Speleological Survey (<https://caves.org/project/qrss/qrss.htm>)

²⁹ Perry, E., G. Velásquez Oliman y L. E. Marín. 2002. The hydrogeochemistry of the Karst Aquifer System of the Northern Yucatan Peninsula, México. International Geological Review, Vol. 44, Núm. 3. Pp 191-221.

Mesoamericano), a través de los sistemas subterráneos y los sitios de descargas o manantiales. Conocer la heterogeneidad tanto horizontal, como vertical del acuífero, permitirá contar con elementos más apropiados para un manejo integral del agua en la Península de Yucatán.

Uno de los grandes retos para el manejo del agua a escala local en zonas kársticas es la carencia de información a más completa sobre la ubicación de las principales estructuras cársticas. En este sentido, la geofísica aerotransportada puede tener un gran potencial para generar dicha información en grandes extensiones de terreno o en sitios de difícil acceso donde los métodos tradicionales no se pueden aplicar; proporcionando datos de gran importancia para integrar en los modelos geohidrológicos de sitios cársticos.

La importancia de la protección y conservación de estas formaciones geológicas y su hidrodinámica, estriba en que el acuífero es extremadamente vulnerable a la contaminación y es prácticamente la única fuente de agua para todos los usos, por lo que el asegurar la cantidad y calidad del agua, es vital



Figura 14. Modelo de un acuífero kárstico. 1.-Lapiaz, 2.- Dolina, 3.- Polje con sumidero, 4.-Sima, 5.-Cañon, 6.-Gours, 7.-Estalactita, 8.- Estalagmita. Fuente: Mateos y González (2009)³⁰.

para sustentar el desarrollo en el corto, mediano y largo plazo. En este sentido, el conocer la estructura cárstica y dinámica del acuífero en esta zona, donde el flujo subterráneo se encuentra conectado directa o indirectamente con lagunas de aguas marinas interiores y el mar; permitirá valorar los efectos subsecuentemente al medio marino, por agentes contaminantes de las actividades en tierra; lo cual constituye una amenaza a la sustentabilidad de la actividad turística de la región.

En Quintana Roo, existen tres acuíferos, que por el origen geológico de la Península, son del tipo kársticos, sin embargo, para fines prácticos y administrativos, la CONAGUA los ha considerado como uno sólo, del cual se extrae el 100% de agua subterránea para todos los usos. De acuerdo con Antigüedad *et al.*, (2007)³¹ los acuíferos kársticos muestran singularidades que les diferencian del resto de acuíferos en su exploración, explotación y

³⁰ Mateos, R. M. y González, C. C., Coord. 2009. Els camins de l'gua de les Illes Balears. Aqüífers i fonts. Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balers. 280 pp. ISBN: 978-84-7840-807-8.

³¹ Antigüedad I., T. Morales y J. A. Uriarte. 2007. Los acuíferos kársticos. Casos del País Vasco. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 2007. (15.3) 325-332. ISSN: 1132-9157.

gestión. Presentan, por una parte, características comunes a las redes hidrográficas, tales como: drenaje organizado en conductos y, por otra, características propias de los acuíferos porosos, por ejemplo: una matriz rocosa la cual puede tener cierta porosidad primaria, o secundaria por fracturación o incipiente karstificación. En este sentido, presentan a la vez una función transmisiva (capacidad para el paso del agua) en los conductos que gobiernan el flujo del recurso hídrico, y una función capacitiva (capacidad para contener el agua) en los bloques que a gobiernan el almacenamiento de las reservas. Además señala que la característica principal de los acuíferos kársticos, es su heterogeneidad organizada, es

decir, los huecos que la disolución de la roca va originando, y el propio flujo que condiciona la disolución, se van jerarquizando desde arriba (la superficie del terreno), donde se produce la recarga, hacia abajo, donde se produce la descarga, dando una estructura de drenaje (Figura 14).

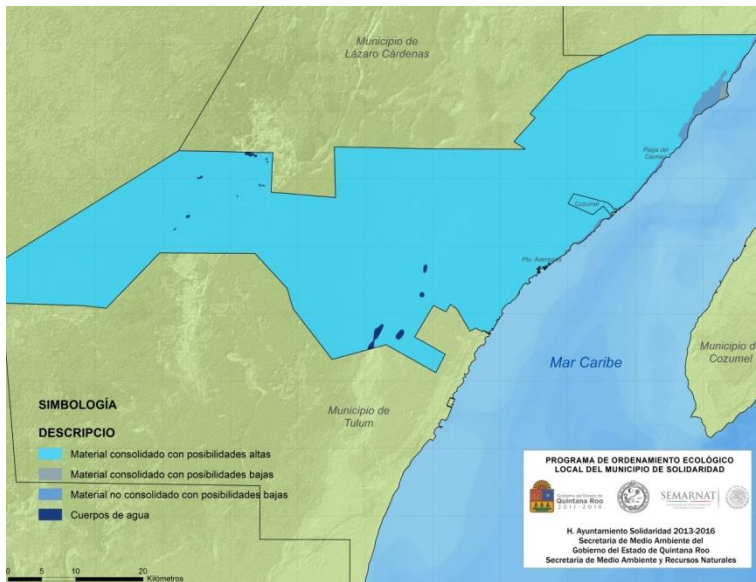


Figura 15. Unidades geohidrológicas en el Municipio de Solidaridad. Fuente: Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Hidrología Subterránea del INEGI, Escala 1:250,000.

consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero (Figura 15). De acuerdo con el Estudio Geohidrológico realizado para el Estado de Quintana Roo por el INEGI, esta unidad es la que se encuentra más ampliamente distribuida, y está constituida por rocas carbonatadas calizas de textura mudstone, wackstone, packstone y grainstone; en estratos delgados, gruesos y masivos, e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada. En esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia, la permeabilidad secundaria es alta. Tales condiciones, hacen posible el desarrollo del acuífero libre de donde se extrae el agua para abastecer el Municipio, y que como ya se mencionó, la recarga se lleva a cabo por infiltración directa del agua de lluvia.

Un estudio realizado en la ciudad de Playa del Carmen³², señala que la geología subterránea de acuífero, considerando desde la superficie del terreno hasta una

³² JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), 2004. Estudio de manejo de saneamiento ambiental en la costa del Estado de Quintana Roo en los Estados Unidos Mexicanos: JICA y SEMARNAT, Informe final, 370 pp.

profundidad de 200 metros, puede dividirse en tres capas de resistividad cuyas características se presentan en el **Cuadro 18**.

Además de la diferenciación de capas descrita en el cuadro anterior, se encontró que el nivel del agua subterránea varía entre 4 y 8 metros bajo el nivel del terreno, mientras que el espesor del acuífero de agua dulce es de alrededor de 20 metros, aumentando a más de 40 metros hacia el interior de la parte continental del municipio.

Cuadro 18. Capas de resistividad en el Municipio de Solidaridad.

Capas de resistividad	Características
U1	Abarca desde la superficie del terreno hasta una profundidad de entre 20 y 25 metros, se encuentra compuesta por calizas de arrecife y arenisca calcárea, presentando formación abundante de fracturas y cavidades. Esta capa constituye el acuífero de agua dulce
U2	Esta capa posee un espesor de aproximadamente 50 metros y se encuentra compuesta por calizas, fracturas abundantes y cavidades producidas por un alto desarrollo kárstico, cuya resistividad es inferior a los 4 Ω m. Las fracturas y cavidades se encuentran saturadas con agua de mar, razón por la cual se considera que representa el acuífero de agua de mar.
U3	Esta capa está compuesta de calizas o calizas lodosas con resistividad de 4 a 100 Ω m. Las capas de baja resistividad (4-25 Ω m), varían de lugar en lugar y consisten en una alternancia entre calizas duras y fracturadas. Mientras que la capa de alta resistividad (más de 25 Ω m) no presenta mucho desarrollo cárstico y se encuentra compuesta principalmente de calizas lodosas algo duras y se distribuye desde los 60 hasta los 110 m en el área.

En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea de la Península de Yucatán, existen diversas posturas y propuestas para su modelación y entendimiento, pasando por las más generalistas y sencillas hasta aquellas que se enfocan en los rasgos geomorfológicos particulares como fallas y fracturas. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas o abstracciones del funcionamiento del acuífero coinciden, a groso modo, en que el flujo de agua dominante se lleva a cabo del centro de la Península hacia la costa.

Granel y Gález (2002)³³ mencionan que la velocidad del flujo en la zona de agua dulce en diversos estudios de la Riviera Maya es de 0.021 cm/s, en una dirección Oeste a Este rumbo al litoral. Ordoñez *et al.*, (2010)³⁴, señala que el flujo de descarga subterránea se mantiene perpendicular en dirección hacia la costa. Así también, menciona que a partir de algunos datos piezométricos, se ha obtenido un gradiente hidráulico de 3.9 cm/km. Este valor indica una superficie freática prácticamente horizontal. Por otra parte, el mismo autor señala que en las inmediaciones a la costa, el flujo subterráneo costero es muy complejo,

³³ Granel C. E. y Gález H. L., 2002. Deterioro de la calidad de agua subterránea por el desarrollo poblacional: Cancún, Q. Roo. Artículo de investigación, pp. 41-53.

³⁴ Ordoñez Crespo Itziar y García Rodríguez Manuel, 2010. Formas Kársticas comunes de los cenotes del Estado de Quintana Roo. México. 20 pp.

incluso con entrada y salida de agua dulce y salada simultáneamente, que mantienen corrientes en diferente dirección e intensidad. Mientras que el volumen de agua dulce y salina somero fluye hacia la costa, existe una contracorriente de agua salina que entra hacia el interior de la Península. Inclusive en algunos cenotes localizados en la Riviera Maya, tales como: Carwash y Mayan Blue, se ha determinado una velocidad de flujo de 1 – 3 cm/s, dato que refiere un bajo gradiente hidráulico en la zona.

Por otra parte, trabajos como el de Chavert, (2009)³⁵ focalizan la importancia de las formaciones kársticas y condiciones geohidrológicas de la Península de Yucatán en el flujo subterráneo del acuífero, concluyendo que dichas formaciones tienden a modificar los patrones de flujo subterráneo, evidenciando con ello, la complejidad del mismo (**Figura 16a** y **Figura 16b**).

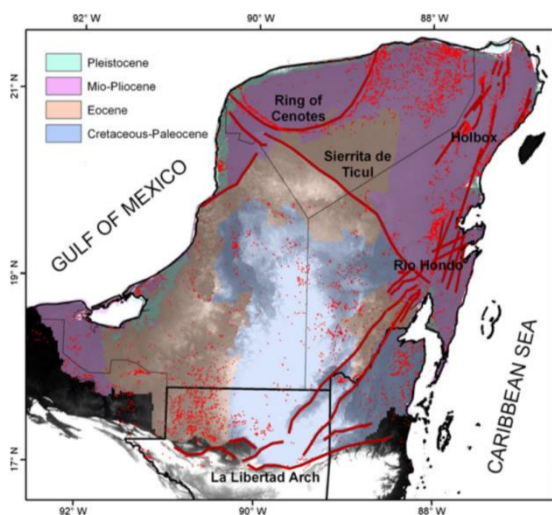


Figura 16a. Formaciones, fallas y fracturas de la Península de Yucatán que condicionan el flujo hidrológico. Fuente: Bauer et al., (2010)³⁶

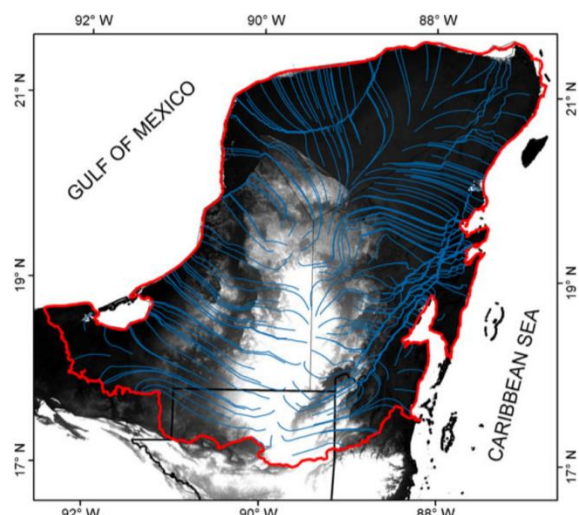


Figura 16b. Modelo del flujo hidrológico de la Península de Yucatán. Fuente: Bauer et al., (2010) con base en el trabajo de Chavert (2009).

Existen otros modelos que describen el funcionamiento del flujo hidrológico en el acuífero de la Península de Yucatán, y que reflejan un comportamiento similar al descrito por Chavert (2009), los cuales han sido logrados a partir de grupos de trabajo y talleres con expertos, académicos, colaboradores científicos, sociedad civil y autoridades locales. Como ejemplo claro se encuentra el modelo generado en el taller: "Construyendo las Bases Para la Conservación del Agua y su Biodiversidad Asociada en la Península de Yucatán". 10 y 11 de noviembre 2003, Cancún Quintana Roo, Organizado por Amigos de Sian Ka'an, The Nature Conservancy y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (**Figura 17**).

³⁵ Chavert G. 2009. Exploration, modeling and management of groundwater resources in Northern Quintana Roo, México. Master Thesis. Technical University of Denmark. Department of Environmental Engineering.

³⁶ Peter Bauer-Gottwein & Bibi R. N. Gondwe & Guillaume Charvet & Luis E. Marín & Mario Rebolledo-Vieyra & Gonzalo Merediz-Alonso. Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico. Hydrology Journal.

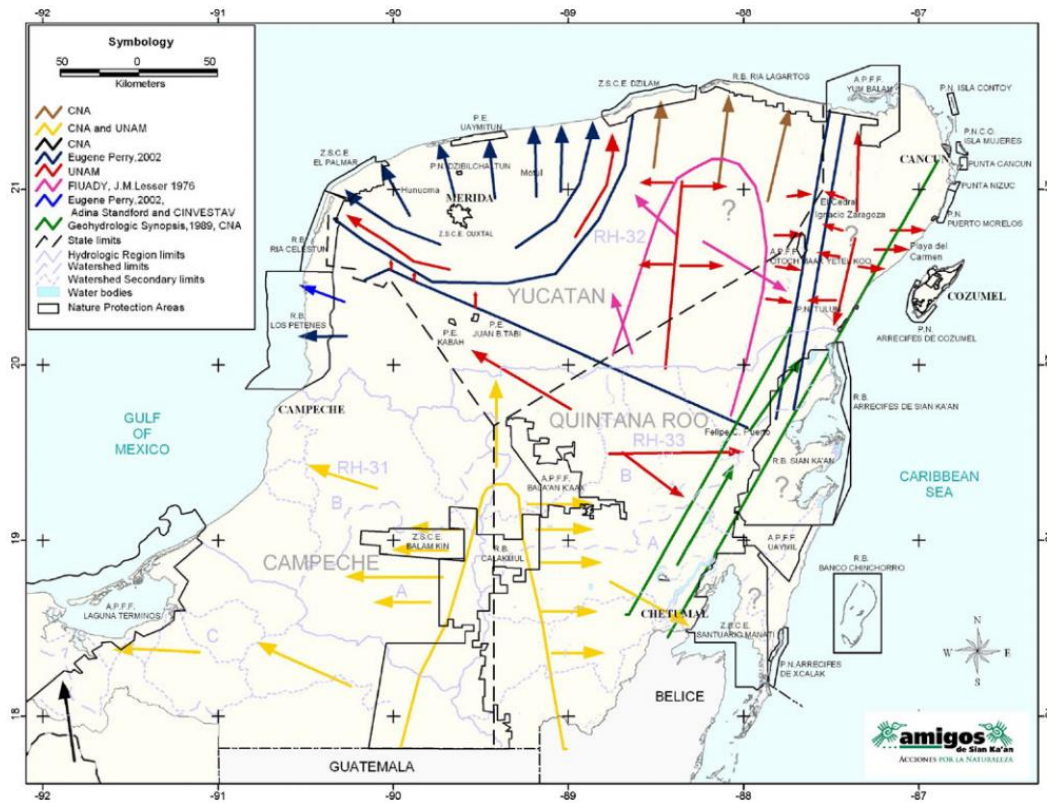


Figura 17. Modelo de flujo hidrológico consensuado de la Península de Yucatán. Fuente: ASK (2003)³⁷.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) en coordinación con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, llevo a cabo un estudio en centro de población de Playa del Carmen con el fin de conocer la trayectoria de los efluentes provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales al ser inyectadas al acuífero, se confirmó a través de trazadores químicos fluorescentes, que el flujo de aguas subterráneas tiene una dirección preferencial de Poniente a Oriente. No obstante, en la porción Sur del área de estudio el flujo hídrico presenta una dirección preferencial Norte-Sur, mientras que en la porción Sur del área es Noroeste-Sureste, pero siempre rumbo a la línea de costa (Figura 18).

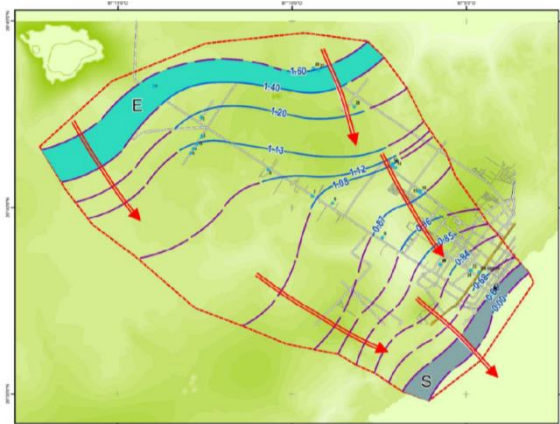


Figura 18. Dirección de flujo hidrológico en Playa del Carmen. Fuente IMTA-CAPA (2013)

³⁷ ASK (2003), Tratamiento de Aguas Residuales. Reporte preparado por Amigos de Sian Ka'an A. C. Documento del taller: "Construyendo las Bases Para la Conservación del Agua y su Biodiversidad Asociada en la Península de Yucatan". 10 y 11 de noviembre 2003, Cancún Quintana Roo, Organizado por Amigos de Sian Ka'an, The Nature Conservancy y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas.

Balance hídrico

El estudio del balance hídrico en hidrología se basa en la aplicación del principio de conservación de masas, también conocido como ecuación de la continuidad. Estas establecen que, para cualquier volumen arbitrario y durante cualquier periodo de tiempo, la diferencia entre las entradas y salidas estará condicionada por la variación del volumen de agua almacenada (Sokolov y Chapman, 1981)³⁸.

La ecuación del balance hídrico, para cualquier zona o cuenca natural o cualquier masa de agua, indica los valores relativos de entrada y salida de flujo y la variación del volumen de agua almacenada en la zona o masa de agua. En general, las entradas en la ecuación del balance hídrico comprenden la precipitación (lluvia o nieve), realmente recibida en la superficie del suelo, y las aguas superficial y subterráneas recibida dentro de la cuenca o masa de agua desde fuera. Las salidas en la ecuación incluyen la evaporación desde la superficie de la masa de agua y la salida de corrientes de agua superficial y subterránea desde la cuenca o masa de agua considerada.

Ordoñez (2011)³⁹ menciona que aunque la ecuación es muy simple, la cuantificación de sus términos es normalmente complicada por la falta de medidas directas y por la variación espacial de la evapotranspiración, de las pérdidas profundas (en acuíferos) y de las variaciones del agua almacenada en la cuenca. Así mismo, afirma de manera general que, del agua que cae en un determinado sitio (precipitación), parte vuelve a la atmósfera ya sea por evaporación directa o transpiración vegetal (evapotranspiración), y otra parte escurre por la superficie de la cuenca (escorrentía superficial).

Ahora bien, para el balance de aguas subterráneas del acuífero Península de Yucatán estimado por la CONAGUA (2009)⁴⁰, este se realizó considerando que al no existir información para calcular las salidas horizontales, el valor de cambio de almacenamiento es nulo, pudiéndolo despejar así de la fórmula indicada por la NOM -011-CONAGUA-2000⁴¹.

$$\text{Recarga Total (suma de entradas)} = \text{Cambio de almacenamiento de la unidad hidrológica} + \text{Descarga total (suma de salidas)}$$

Por lo tanto:

$$\text{Recarga total} \approx \text{Descarga total}$$

³⁸ Sokolov A. A. y Chapman T.G. (Edts), 1981. Métodos de cálculo del balance hídrico: Guía internacional de investigación y métodos. Instituto de Hidrología de España y UNESCO. 191 pp.

³⁹ Ordoñez Gálvez Juan Julio, 2011. Cartilla técnica: Balance hídrico superficial. Sociedad Geográfica de Lima. 44 pp.

⁴⁰ CONAGUA, 2009. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea: Acuífero (3105) Península de Yucatán. México. 23 pp.

⁴¹ Norma Oficial Mexicana para la conservación del recurso agua, "Que establece las especificación y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales".

Bajo este contexto, se estima entonces que el acuífero cuenta con una recarga total media anual en un orden de 21,830.40 Mm³/año. Así también, un volumen de descarga de 14,542.2 Mm³/año (este flujo comprende las descargas naturales hacia el mar y la salida por flujo subterráneo), y 1,512 Mm³ al año que corresponden al volumen concesionado de aguas subterráneas según los datos proporcionados por el REPDA (Registro Público de Derecho de Agua). Por lo anterior, se deduce entonces que la disponibilidad de aguas subterráneas en el acuífero denominado Península de Yucatán es de 5,759.22 Mm³/año.

Durante el estudio realizado por el IMTA (Op. Cit.), para el rastreo de contaminantes en las aguas subterráneas de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad; se determinó el balance hidrológico subterráneo en una superficie de 268.71 km²; sin embargo, en él no se considera despreciable el cambio de almacenamiento del acuífero, al contrario, la estimación de otras variables que posteriormente se mencionarán, tiene como objetivo el cálculo de dicho valor. De este modo, tal estudio proporciona un panorama aproximado y en cierta medida más particular, acerca del dinamismo hidrológico subterráneo que se presenta en el Municipio de Solidaridad.

En principio, se consideraron como entradas a la suma de las siguientes variables: Recarga natural vertical (Rv), Entrada por flujo subterránea horizontal (Eh), Recarga fluvial (Rf). Así mismo, las salidas a la suma de: Evapotranspiración (ETR) y la Salida por flujo subterráneo horizontal (Sh). De lo anterior, se define entonces la siguiente ecuación para el balance hidrológico:

$$\text{Cambio de almacenamiento} = Rv + Eh + Rf - ETR - Sh$$

Donde cambio de almacenamiento es definido a su vez mediante la siguiente ecuación:

$$\Delta VS = A_B * h_N * S$$

Donde

AB= área de balance geohidrológico

hN= evolución de nivel estático promedio

S= coeficiente de almacenamiento.

El valor del cambio de almacenamiento, se determinó previamente de manera alterna en base a los valores señalados en el **Cuadro 19**, para posteriormente corroborar su veracidad con el valor obtenido a través de la ecuación del balance hidrológico antes citada.

Cuadro 19. Datos de la evolución del nivel estático relativa al periodo julio a noviembre de 2013.

Evolución (m)	Evol. Promedio (m)	Área (km ²)	S	ΔVS (Hm ³ /año)
0.82 a 0.60	0.044	7.5	0.04	0.16
0.60 a 0.50	0.02	4.5	0.04	0.04
0.50 a 0.43	0.014	32.4	0.04	0.22
0.43 a 0.20	0.046	12.5	0.04	0.28
0.20 a 0	0.04	4.9	0.04	0.09
TOTAL (cambio de almacenamiento)				0.79

- Evapotranspiración

La lámina de evapotranspiración real, se determinó a través de la ecuación empírica de Turc, considerando valores medios anuales de temperatura y precipitación de 25.11 °C y 1, 281.11 mm, mismos que previamente fueron calculados a partir de la ecuación de Thiessen:

$$ETR_{(mm)} = \frac{P_{(mm)}}{\sqrt{0.90 + \left(\frac{P_{(mm)}^2}{L^2}\right)}}$$

Donde:

$$L = 300 + 25T + 0.05T^3$$

Sustituyendo los valores en ambas ecuaciones, se obtiene un valor para la lámina de evapotranspiración real (ETR) igual a 254.46 hm³ al año, en una área de 268.71 km².

- Recarga vertical natural

Este valor corresponde básicamente a la infiltración de agua de lluvia, y fue determinado a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Infiltración} = \text{precipitación} - \text{evapotranspiración} - \text{escurrimiento}$$

Donde el volumen de precipitación promedio anual en el área de estudio, fue de aproximadamente 344.25 hm³ al año. Mientras que la lámina de evapotranspiración real fue de 254.46 hm³/año.

Por otro lado, para determinar el coeficiente de escurrimiento (Ce) se utilizó el método empírico precipitación-escurrimiento, señalado por la NOM-011-CONAGUA-200:

$$Ce = K(P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5$$

Dicho valor, se determina según la fórmula anterior, en función del parámetro K que depende del tipo y uso de suelo. En este sentido, se consideró un valor de $K = 0.17$, que corresponde a suelos permeables y uso de suelo tipo bosque. De este modo y sustituyendo los valores de la ecuación con los datos anteriormente obtenidos, se obtuvo un coeficiente de escurrimiento igual a 0.101. Por último, se procedió a la sustitución de valores para determinar el volumen de infiltración, teniendo como resultado un total de $89.69 \text{ hm}^3/\text{año}$.

- Flujo subterráneo horizontal

Para la estimación de este valor se aplicaron las ecuaciones de Darcy y de continuidad:

$$Q = T_i B$$

Q= gasto de los canales de flujo

B= ancho de los canales de flujo

i= gradiente hidráulico horizontal, definido como $i = (h_2 - h_1)/L$

$h_2 - h_1$ = pérdida de carga

L= distancia mínima entre equipotenciales sucesivas

T= transmisividad

En el **Cuadro 20** se presenta el valor de cada uno de las variables anteriormente enlistadas, las cuales representan las características geométricas e hidráulicas de un canal de flujo definido por los autores del estudio.

Cuadro 20. Características geométricas e hidráulicas del canal de flujo.

Canal	L (m)	B(m)	h(m)	Gradiente	Transmisividad (m^2/s)	Caudal (m^3/s)
E	18,224.30	1,502.55	20	0.001097436	7.40E-03	0.012

Por lo tanto, el valor de la entrada por flujo horizontal (E_h) es de 0.38 hm^3 al año.

- Recarga fluvial (R_f)

La recarga fluvial representa únicamente la infiltración de agua a través de la red hidrográfica de la región y como tal, constituye la incógnita de la ecuación de balance. Es evidente que la recarga fluvial está en función principalmente del volumen de la precipitación. Por tanto, su valor se obtiene despejando la variable que lo representa en la ecuación de balance definida anteriormente:

$$R_f = ETR + Sh - R_v - E_h + \Delta V(S)$$

Sustituyendo los valores en hm^3 :

$$Rf = 254.46 + 0.02 - 89.69 - 0.38 + 0.79$$

$$Rf = 165.20 \text{ hm}^3/\text{año}$$

- Balance de aguas subterráneas

Una vez obtenido cada uno de los valores de las variables que integran la ecuación de balance (**Cuadro 21**), se procede a sustituirlos en esta misma:

Cuadro 21. Resultados de los componentes del balance hídrico subterránea en el área de estudio.

VARIABLES DE LA ECUACIÓN	RESULTADO (hm ³ /año)
Recarga vertical (Rv)	89.69
Entrada por flujo subterráneo horizontal (Eh)	0.38
Recarga fluvial (Rf)	165.20
Total	255.27
Evapotranspiración (ETR)	254.46
Salida por flujo subterráneo horizontal (Sh)	0.02
Tota	254.48
Cambio de almacenamiento (ΔVS)	0.79

$$\Delta VS = Rv + Eh + Rf - ETR - Sh$$

$$0.79 = 89.69 + 0.38 + 165.20 - 254.46 - 0.02$$

$$0.79 = 0.79$$

Sustituyendo los valores de la ecuación, se observa que el cambio de almacenamiento previamente calculado utilizando las variaciones de almacenamiento en el periodo julio-noviembre de 2013, es igual al resultado obtenido al desarrollar la ecuación de balance.

Es importante mencionar que de los resultados indicados en el cuadro anterior, los valores de entradas y salidas por flujo subterráneo horizontal y el cambio de almacenamiento, son mínimos, al punto de considerarse despreciable su valor; y que en general, al sumar los volúmenes de entradas y salidas, estos son muy similares. Estas observaciones, concuerda con las aseveraciones realizadas en el Estudio general para el acuífero Península de Yucatán realizado por la CONAGUA anteriormente citado, en donde asumen que al no existir salidas por flujos subterráneos, el cambio de almacenamiento de la unidad hidrológica es considerado como nulo, y que por tanto, los valores correspondientes a las entradas y salidas son iguales.

Disponibilidad de agua superficial (cuerpos de agua naturales y artificiales)

En el Municipio de Solidaridad, como en gran parte de la Península de Yucatán no existen corrientes de agua superficiales de consideración, sin embargo su naturaleza kárstica permite la generación de depresiones y formaciones como poljes, uvalas, dolinas, cenotes, rejolladas, donde sobresale el manto acuífero o en su defecto se llegan a formar pequeños cuerpos lagunares o zonas de inundación (Fragoso et al., 2014)⁴². Es posible diferenciar dichas depresiones kársticas de acuerdo con su forma y tamaño, de tal manera que las dolinas son depresiones cerradas simples circulares o elípticas; se considera que las uvalas por su parte tienen forma irregular o alargada y los poljes son depresiones kársticas de gran tamaño, mayores a 1 km² (Frelüh, 2003; Ford y Williams, 2007)⁴³.



Figura 19. Vista de Punta Laguna. Foto By Nicola Binda.

Dichas formaciones son comunes de observar tanto en la parte Este del Municipio como en la porción más alejada a la costa. Comúnmente se manifiestan como cenotes, poljes y dolinas; siendo los cuerpos de agua más representativos, en cuanto a tamaño, los ubicados en la zona denominada Punta Laguna (**Figura 19**), la cual cubre aproximadamente 90 hectáreas y se compone de tres depresiones de 10-30 metros de profundidad, interconectadas por dos franjas poco profundas que además se encuentran dentro del Área Natural Protegida “Otoch Ma’ax Yetel Kooch”, considerado también sitio RAMSAR. De acuerdo con Curtis et al., (1996)⁴⁴, las pérdidas hidrológicas son principalmente por evaporación, la cual puede llegar a ser más alta que la precipitación en algunas épocas del año. El agua en el cenote Las Calaveras en

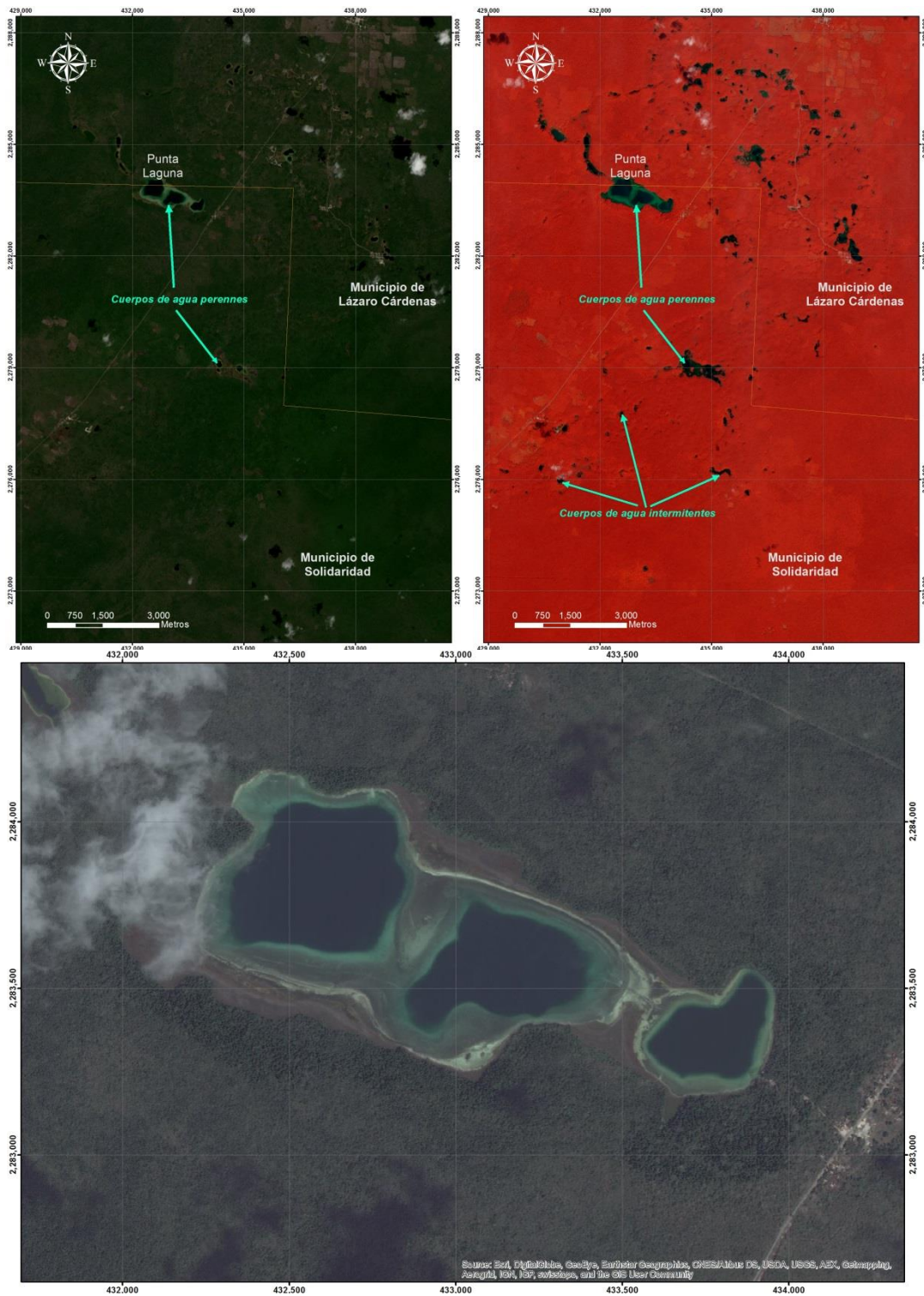
⁴² Fragoso-Servón, P., Bautista, F., Frausto, O., Pereira, A., 2014, Caracterización de las depresiones kársticas (forma, tamaño y densidad) a escala 1:50,000 y sus tipos de inundación en el Estado de Quintana Roo, México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 31, núm. 1, p. 127-137.

⁴³ Frelüh, M., 2003, Geomorphology of karst depressions: polje or uvala –a case of Lucki dol: Acta carsologica, 32(2), 105-119.

Ford, D., Williams, P., 2007, Karst hidrogeology and geomorphology: England, John Wiley and Sons, 554 pp.

⁴⁴ Curtis J.H., Hodell D.V. y Brenner M. 1996. “Climate variability on the Yucatan Peninsula (Mexico) during the past 3500, and implications for Maya Cultural Evolution”. Quaternary- Research, 46:37-47.

Punta Laguna, es del tipo mixta bicarbonatada con un bajo índice de corrosión (0.78) (INAH, 2003).⁴⁵



⁴⁵ Informe técnico parcial "Atlas arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán". Noviembre del 2001 a julio del 2003. Subdirección de Arqueología Subacuática, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Actualmente en el Municipio de Solidaridad se encuentran identificados alrededor de 209 cenotes y rejolladas, los cuales presentan una distribución asociada a depresiones kársticas, la cuales se distribuyen principalmente en la zona Este del Municipio y en la región de Punta Laguna, tal como se muestra en la (Figura 20)

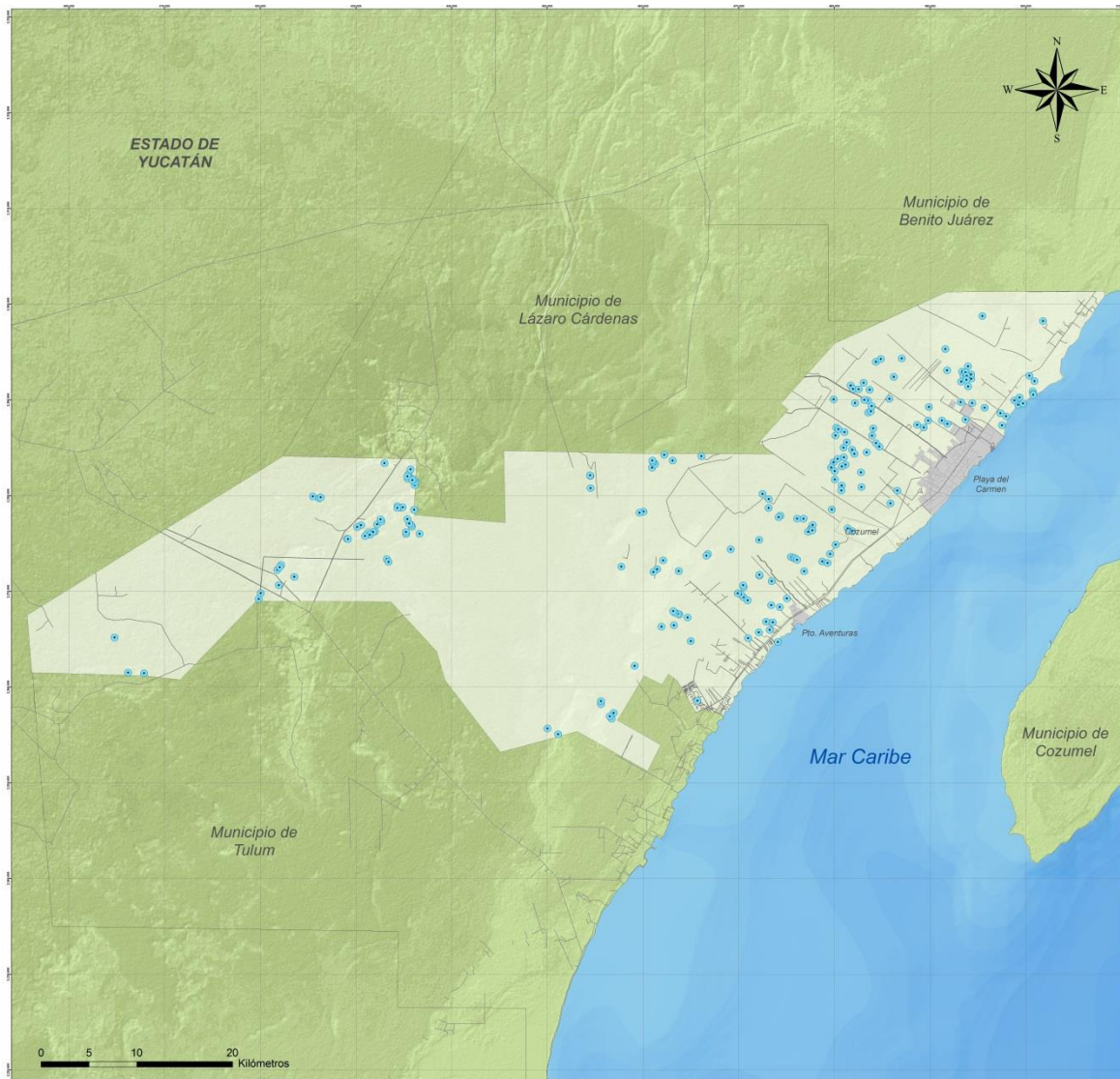


Figura 20. Dsitrribución de cenotes y rejolladas en el Municipio de Solidaridad.

En el territorio municipal además de presentarse formaciones kársticas de tipo cenotes y rejolladas, se presentan cuevas inundadas, las cuales llegan a constituir ríos subterráneos. Actualmente no se cuenta con una cartografía total de los mismos en todo el municipio, sin embargo, existen instrumentos de planeación como el PMDU que señalan la presencia de los mismos, sobre todo al sur del centro de población de la ciudad de Playa del Carmen (Figura 21).

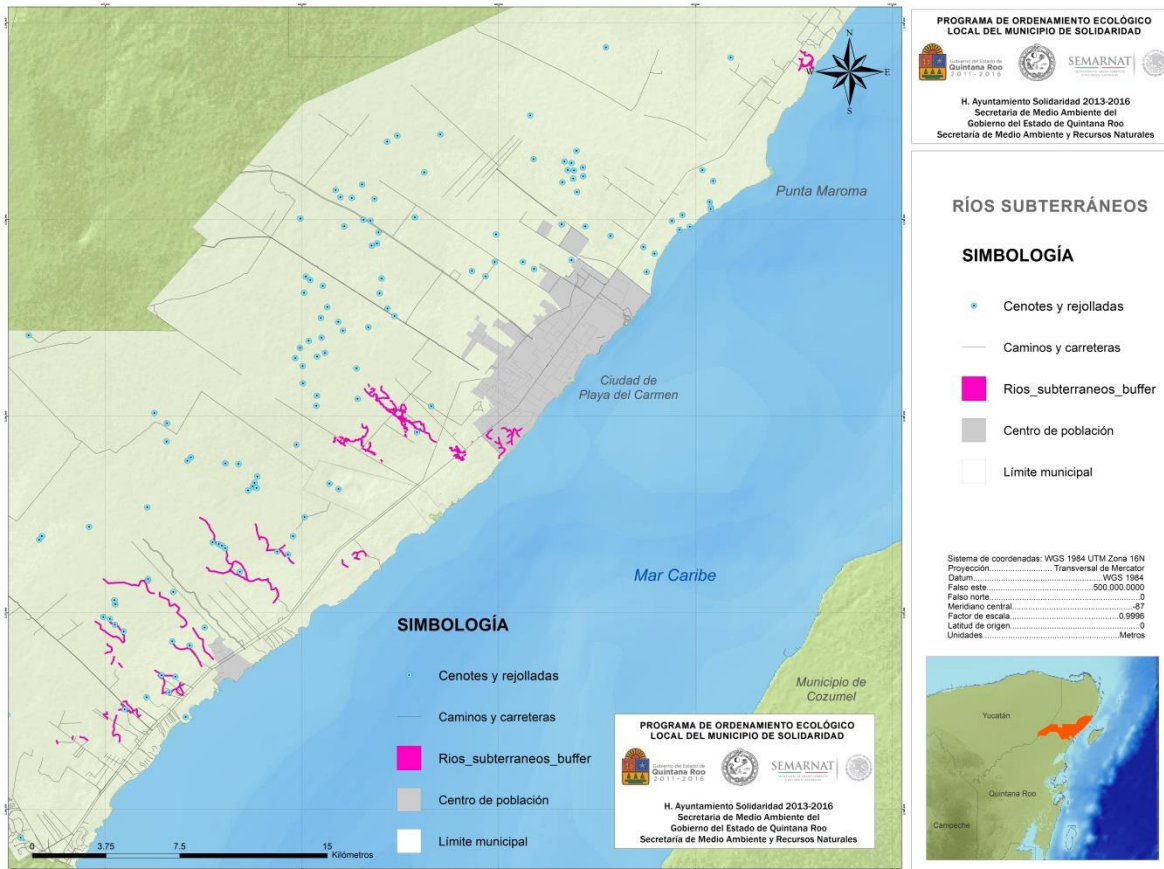


Figura 21. Ríos subterráneos registrados en el Municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia y ríos subterráneos aportados por Círculo Espeleológico del Mayab 2015

Calidad del agua

Como se menciona en apartados previos, las condiciones hidrogeológicas del acuífero sobre el que se encuentra el Municipio de Solidaridad (acuífero Península de Yucatán), propician la contaminación del agua subterránea, ya que por un lado las oquedades del terreno cárstico de alta permeabilidad y por otro lado la ausencia de un medio poroso que sirva de material filtrante y la escasa profundidad del nivel del agua subterránea, facilitan el acceso de los contaminantes subsuelo y su rápida propagación en el acuífero.

Ahora bien, independientemente de los factores de origen antropogénico que intervienen o definen la calidad del agua en ciertas zonas del Estado de Quintana Roo, la calidad hídrica del acuífero Península de Yucatán presenta por sí sola notables diferencias, las cuales están relacionadas más bien con la composición geoquímica del material que constituye el acuífero, el comportamiento hidrodinámico de los flujos subterráneos, la permanencia del agua en la matriz que la contiene, profundidad, así como la exposición eventual del agua subterránea en cenotes. Por tanto, naturalmente en el acuífero se

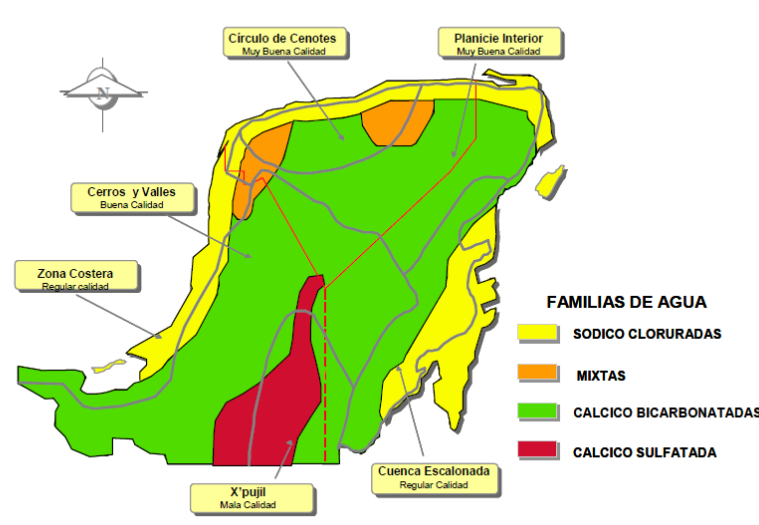


Figura 22. Familias de aguas del acuífero Península de Yucatán.
Fuente: CONAGUA.

distinguen 4 “familias de agua” que se caracterizan cada una de acuerdo a su dureza (cantidad de sales disueltas), estas son: calcíco bicarbonatadas en las zonas preferiblemente calcáreas, calcíco sulfatadas en las dominancias de evaporizas y yesos, y sódico cloruradas en las cercanías de la costa (Figura 22). De la figura anterior, se aprecian también las zonas o unidades geohidrológicas

que integran el acuífero Península de Yucatán, las cuales fueron diferenciadas de acuerdo al origen y composición geológicas de las rocas que lo conforman, dando por consiguiente diferentes tipos de aguas; no obstante, se considera que en general la calidad del agua en cualquier región es buena. Para el caso que nos ocupa, es decir, el Municipio de Solidaridad, en este convergen dos zonas geohidrológicas (Figura 23) mismas que de acuerdo con el INEGI se describen a continuación:

Planicie interior: las rocas que lo conforman son calizas de origen marino pertenecientes a la formación Felipe Carrillo Puerto de edad Mioceno Superior-Plioceno, también se encuentran rocas del terciario superior. El agua tiene buena, excepto en las cercanías con la costa donde los sólidos totales rebasan en ocasiones las 4, 000 ppm; la familia de agua predominantes es calcíca bicarbonatada-magnésica.

Zona costera o costas bajas: está compuesta por calizas del Mioceno, Terciario Superior y del Cuaternario, e incluye depósitos recientes sin consolidar como: arenas de playa, arcillas turbas y calizas de moluscos. Las familias de agua predominantes son las: sódico cloruradas y sódico clorurada-sulfatada. La calidad del agua en esta zona es la más crítica, ya que la alta permeabilidad de las calizas, la poca altitud y el delgado espesor del lente de agua dulce por encima del nivel del mar, da como resultado que forme un lente muy delgado sobreyacente a la interface salina, aumentando así el riesgo por contaminación debido al aumento en la concentración de cloruros.

En otros trabajos acerca de la calidad del agua en la región, como el realizado por Martínez, et al. (2011)⁴⁶, donde se definió un polígono de estudio delimitado por las ciudades de Cancún, Tulum, Coba y Nuevo Xcan, los autores mencionan algunas conclusiones y observaciones respecto a la calidad del agua subterránea en Playa del Carmen. Por un lado, señalan que el agua de menor calidad se encontró al Sureste del área de estudio, donde es probable que el acuífero tiende a ser más estático a lo largo de la costa de Playa del Carmen a Tulum, y en los primeros 20-40 km cercanos a la costa; este dato concuerda con las figura 8 y 9, donde se observa que del centro de población de Playa del Carmen a Tulum, la familia de aguas preponderante son las sódico cloruradas. Otro dato que se menciona, es la elevada concentración de nutrientes en el agua subterránea que se extrae de las inmediaciones de Cancún y Playa del Carmen, la cual posiblemente sea producto del manejo inadecuado de residuos sólidos municipales e inyección directa de aguas negras a través de las fosas sépticas.

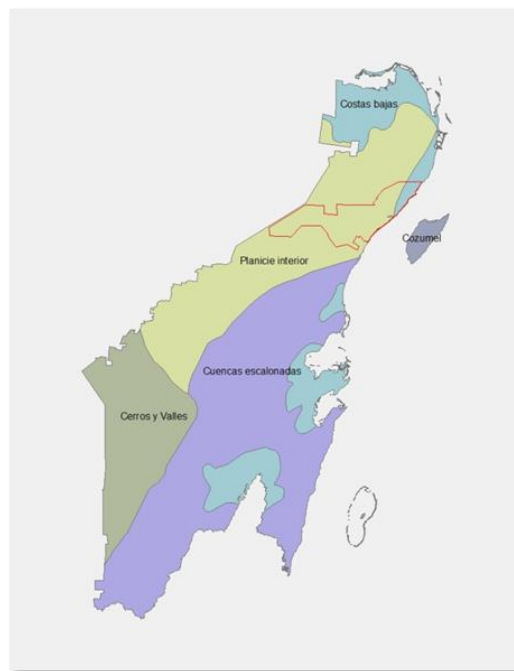


Figura 23. Zonas geohidrológicas del Quintana Roo.

El PNUMA (Op. Cit.) reitera las observaciones mencionadas, ya que aunque señala que el acuífero posee por sí solo una alta capacidad de recuperación de la calidad de sus aguas por efecto de la dilución debido a la alta tasa de precipitación pluvial, sin embargo, este fenómeno no se cumple para la región donde se encuentra Playa del Carmen, ya que los desechos municipales para el año en que se publicó dicho trabajo, eran vertidos en tiraderos a cielo abierto, lo cual aunado a la elevada tasa de precipitación pluvial, provocaban la generación y difusión de lixiviados a las aguas subterráneas. Sin embargo, los estudios anteriores fueron realizados en fechas previas a la construcción del Centro

⁴⁶ Martínez Cervantes Adriana, et al., 2011. Retos de la investigación del agua en México: Calidad del agua en un acuífero cársico de México. Pp. 336 -340.

Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbano y de Manejo Especial, el cual entró en operaciones en el año 2011, y que a la fecha recibe los desechos generados por la población del Municipio de Solidaridad. El diseño ingenieril de dicho recinto está integrado por 5 zonas: las celdas, centro de separación de residuos sólidos, infraestructura de apoyo y equipo, vialidades y patio de maniobras y el área de amortiguamiento. Es importante mencionar que el proyecto contempla la construcción de una laguna de lixiviados por cada celda, y de esta manera evitar problemas de contaminación al manto acuífero, provocados por el vertimiento de estos mismos al suelo⁴⁷. Por lo anterior, habría que considerar hasta qué punto el problema de contaminación del agua por lixiviados se ha aminorado en los últimos años por la puesta en marcha del relleno sanitario, o bien, si dicho problema persiste de manera puntual en zonas del municipio donde el servicio de limpia no tenga la cobertura y persista el problema de disposición inadecuada de residuos sólidos.

A raíz de la observación del deterioro de la calidad de agua de varios cenotes localizados en la zona centro de Playa del Carmen, en el 2013 la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) de dicha localidad solicitó al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), los estudios pertinentes que permitieran identificar la fuente de contaminación de dichos cuerpos de agua, así como la caracterización de los patrones de flujo que siguen los efluentes inyectados en las plantas de tratamiento Saástun-Ja y Gonzalo Guerrero (ambas localizados en Playa del Carmen), con la finalidad de determinar el grado de influencia sobre la calidad de agua en otros cenotes y sitios de muestreo localizados en diferentes puntos de la ciudad. Para fines prácticos, el análisis de la calidad de agua superficial y subterránea del área de estudio se centró de manera general en dos zonas: el grupo de cenotes que se encuentran en la zona centro de Playa del Carmen (cenotes cerrados) sobre la Quinta Avenida; y los cenotes ubicados en la zona rural de la misma localidad (cenotes cerrados), representados principalmente por los cenotes denominados Chano A, Chano B, Chaak Tun; dentro de este último grupo son considerados también, los resultados de los análisis realizados al pozo de observación “Colonia Ejidal”. Adicionalmente y debido al riesgo latente que representa sobre la calidad del agua subterránea del acuífero, también se agregaron dos puntos de muestreo localizados aguas arriba y aguas abajo del relleno sanitario del municipio.

Del resultado de los análisis realizados en los diferentes puntos de muestreo se concluyeron algunos datos importantes que de alguna manera reflejan la situación actual de la calidad de aguas superficiales y subterráneas en Playa del Carmen y zonas aledañas. Por un lado, se menciona que los flujos de agua subterránea que alimentan al pozo de la Colonia Ejidal, al cenote Chano A y posiblemente al cenote Chaak-Tun reciben componentes de agua residual proveniente de los pozos emisores de la planta Saástun-Ja'; sin embargo, tampoco se encontró evidencia hidrogeológica de que la calidad del agua de la zona de captación de agua potable este siendo afectada por los efluentes de los pozos emisores de las plantas de tratamiento, ni por los lixiviados generados en el relleno sanitario del municipio

⁴⁷ Manifestación de impacto ambiental modalidad particular: “Cambio de uso de suelo para el centro integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”.

de Solidaridad. A pesar de esta última observación, es importante mencionar que los resultados de los análisis de aguas abajo del relleno sanitario indicaron un aumento en la concentración de grasas y aceites y coliformes fecales, en comparación con los resultados de los análisis realizados aguas arriba, esto probablemente derivado de posibles puntos de contaminación por lixiviados; por tanto, se vuelve imperante verificar detalladamente las condiciones estructurales y de operación de dicho recinto, y detectar cualquier anomalía que vulnere la calidad del agua subterránea del lugar.

Respecto a los cenotes localizados sobre la Quinta Avenida, en primera instancia se advierte que el factor principal implicado en el deterioro de la calidad de sus aguas, es el uso inadecuado de los mismos debido a que son utilizados como fuentes de agua ornamentales, así también por la incidencia de actividades locales de origen antropogénico que se desarrollan en la zona. Sin embargo, resulta pertinente resaltar que derivado de los esfuerzos realizados por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, para la detección y compostura de fugas de aguas residuales, la calidad del agua de dichas formaciones cársticas presenta evidentes mejorías, acercándose a las condiciones normales, es decir, en muchos de los análisis realizados para la medición de los parámetros que definen la calidad del agua, los resultados registrados se encontraron dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental aplicable en materia de aguas (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-127-SSA1-1994).

En razón de lo anterior, los principales problemas de calidad del acuífero en el Municipio de Solidaridad de origen antropogénico, tienen que ver principalmente con el mal manejo de aguas residuales, tales como: falta y deterioro de infraestructura para su tratamiento y manejo, así como el descontrolado uso de cenotes como fuentes ornamentales de agua y de recreación. Asimismo, la disposición inadecuada de residuos sólidos es otro de las causas de deterioro de la calidad hídrica subterránea, que si bien, ya se encuentra operando el relleno sanitario del municipio, aún persiste dicho problema en zonas no contempladas en el servicio de recolección. Además, habrá que monitorear con frecuencia la zona de influencia del relleno sanitario, ya que aunque de cierto modo el problema de residuos sólidos ahora se concentre en un solo sitio, también hay que considerar que el volumen de estos mismos y de lixiviados ha aumentado e incide en mayor magnitud en un solo punto del territorio municipal, poniendo en entredicho si el diseño y condiciones estructurales del relleno sanitario son las adecuadas para evitar futuros problemas relacionados con la fuga y difusión de lixiviados al subsuelo. Aunque en términos generales la calidad del agua del acuífero sobre el que se encuentra la mayor parte del territorio del municipio de Solidaridad es calificada como muy buena, esta va disminuyendo considerablemente conforme se avanza a la porción costera con dirección Sureste, y donde la familia de agua predominante son las sódico cloruradas.

Identificación de zonas de recarga

Las zonas de recarga (o área de recarga) según el INEGI⁴⁸, son las partes de la cuenca hidrográfica en las cuales, por las condiciones climatológicas, geológicas y topográficas, parte de las precipitaciones se infiltran en el suelo, llegando a recargar los acuíferos en las partes más bajas de la cuenca. De tal manera que la determinación de las zonas de recarga debe considerar las condiciones de permeabilidad y pendiente del terreno además del efecto de la cobertura vegetal (evapotranspiración), entre otros parámetros.

En razón de lo anterior, existen diversos métodos y aproximaciones para la determinación de las zonas potenciales de recarga para el acuífero y en la **Figura 24a** y **Figura 24b** se presentan dos estimaciones de zonas de recarga potencial para el Estado de Quintana Roo y Península de Yucatán respectivamente.

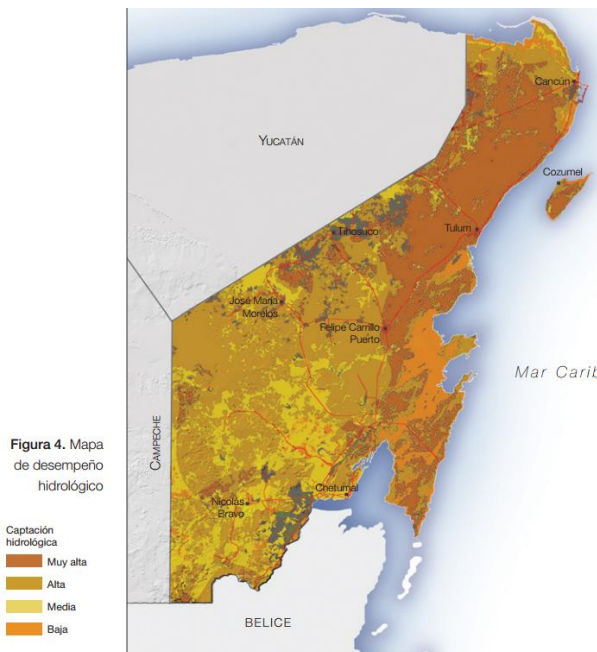


Figura 24a. Zonas de recarga potencial del acuífero.
Fuente: Hesselbach et al., (2009).

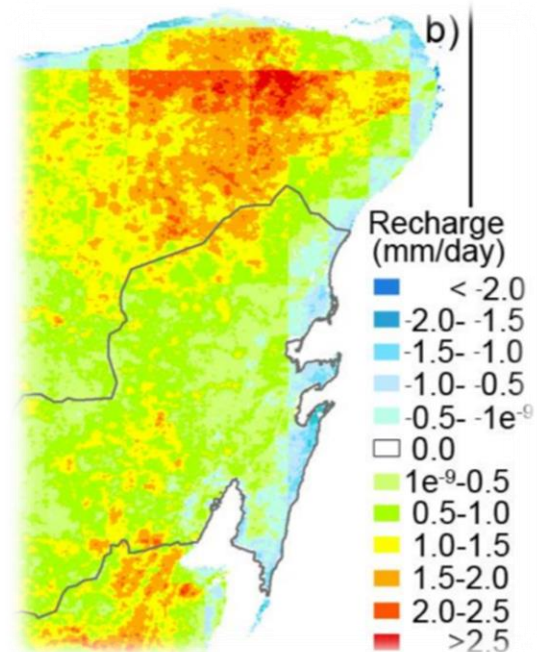


Figura 24b. Zonas de recarga potencial del acuífero. Fuente Bauer (Op. Cit)

⁴⁸ INEGI, 2010. Metodología: Información Serie III "Aguas Subterráneas". México. 72 pp.

RIESGO AMBIENTAL

Frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos y/u otros fenómenos naturales relevantes.

México es uno de los países con mayor incidencia directa o marginal de ciclones tropicales, lo cual es un factor determinante en la cuantificación de riesgos naturales, pues un ciclón tropical es equivalente, en lluvia, a un conjunto de decenas o centenas de tormentas convectivas y tienen una fuerte penetración hacia el interior del continente. Es por ello que la incidencia de ciclones tropicales sobre las cuencas de México determina en forma importante su comportamiento hidrológico, su red de drenaje y su potencial de erosión, entre otros (Rosengaus, 2010)⁴⁹.

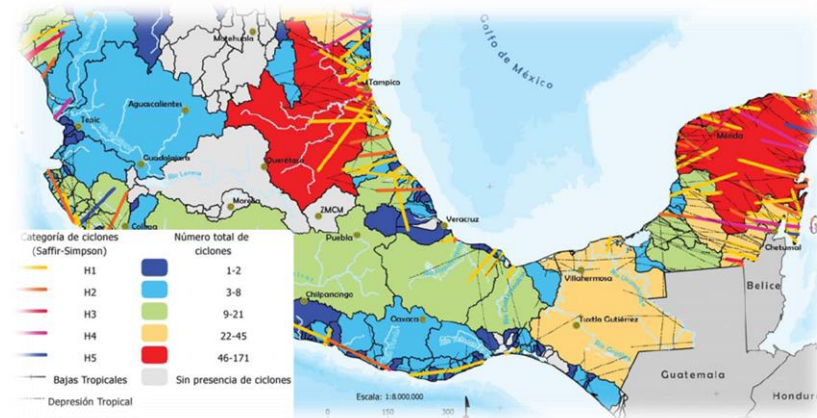


Figura 25. Zonas de mayor presencia histórica de ciclones tropicales en México (1940-2007). Fuente: Rosengaus (2010).

Una de las zonas con la mayor incidencia de ciclones tropicales en la República Mexicana es precisamente el Noreste de la Península de Yucatán (**Figura 25**), siendo la región que presenta el máximo número de frecuencia de ciclones tropicales extremos (categoría H5). Esto se debe a que muchos de los sistemas tropicales que han incidido sobre Quintana Roo son sistemas que ya han tenido un gran desarrollo en su trayectoria desde las islas de Cabo Verde frente a África (más de 5,000 km).

En cuanto a trayectorias se refiere, la Península de Yucatán destaca por el número de trayectorias de huracanes que la cruzan, ya que frecuentemente existe cruce completo de la misma debido al relieve relativamente plano que presenta y por estar casi al nivel del mar.

De acuerdo con datos del National Climatic Data Center (NCDC)⁵⁰, y del International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS), el número total de eventos hidrometeorológicos tuvieron influencia sobre las costas del Estado de Quintana Roo durante el periodo 1950-2013 fueron 82, de los cuales 34 corresponden a depresiones tropicales, 25 a tormentas tropicales y el resto a huracanes en diversas categorías (**Cuadro 22**)

⁴⁹ Rosengaus M. Impacto de los ciclones tropicales en las cuencas de México pp 32-37. En: Cotler A. H. (Coor.) 2010. Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización. Instituto Nacional de Ecología. México.

⁵⁰ <http://www.ncdc.noaa.gov/>

Cuadro 22. Eventos Hidrometeorológicos y sus características.

Número de eventos	Categoría	Velocidad media del viento (kts=nodos)
34	TD (depresión tropical)	25.6
25	TS (tormenta tropical)	47.6
5	H1	72
4	H2	88.8
5	H3	104
4	H4	123.8
5	H5	152

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos históricos de huracanes del IBTrACS (<http://www.ncdc.noaa.gov>).

Del periodo que comprende de 1950 a 2013, la década que más eventos hidrometeorológicos presentó fue la de 2000-2010, registrándose un total de 22, de los cuales 7 fueron depresiones tropicales, 8 tormentas tropicales y 7 huracanes (**Figura 26**). Siendo el huracán Wilma (2005) el huracán de mayor categoría y que generó mayor afectación al Municipio de Solidaridad.

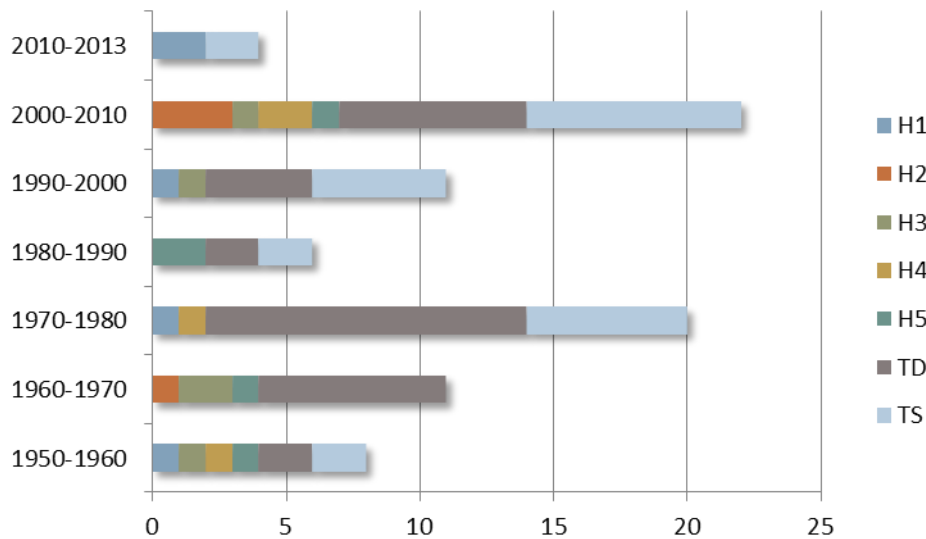


Figura 26. Eventos hidrometeorológicos por década (1950-2013).

Durante el periodo de tiempo analizado (1950-2013), se presentaron diversos fenómenos hidrometeorológicos que afectaron directa e indirectamente al Municipio de Solidaridad, sin embargo fueron cuatro los huracanes que afectaron de forma considerable el territorio municipal ya que su trayectoria atravesó al mismo. De estos los más sobresalientes, por el grado de daño causado, son el huracán Gilberto de 1988 y el huracán Wilma de 2005 (**Figura 27**).

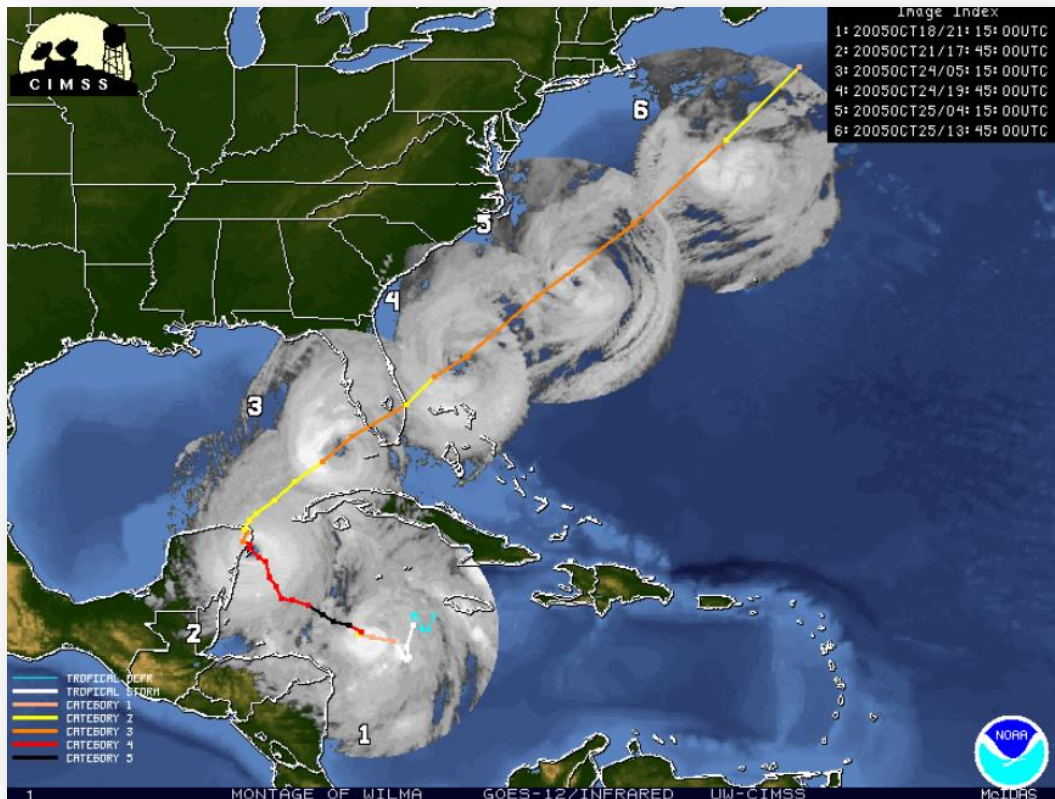


Figura 27. Trayectoria del huracán Wilma (Oct-2005). Fuente: SMN⁵¹

En conclusión el Municipio de Solidaridad se encuentra en una región con alta frecuencia de ciclones tropicales, y no sólo el número de ciclones que se presentan es sobresaliente, sino la intensidad con que estos se desarrollan, lo cual vuelve al municipio una zona vulnerable frente a este tipo de eventos meteorológicos. En la **Figura 28** se presenta la trayectoria de los eventos hidrometeorológicos que han afectado directa e indirectamente al territorio municipal y los cuatro eventos de mayor intensidad durante el periodo 1950-2013, además en la imagen derecha se puede apreciar la densidad de trayectorias históricas, donde el municipio de Solidaridad presenta junto con Cozumel y Benito Juárez alta densidad de trayectorias históricas de huracanes y por consiguiente mayor frecuencia de los mismos.

⁵¹ SMN- CONAGUA. Resumen del huracán Wilma. Subdirección General Técnica, Unidad del Servicio Meteorológico Nacional Subgerencia de Pronóstico Meteorológico.

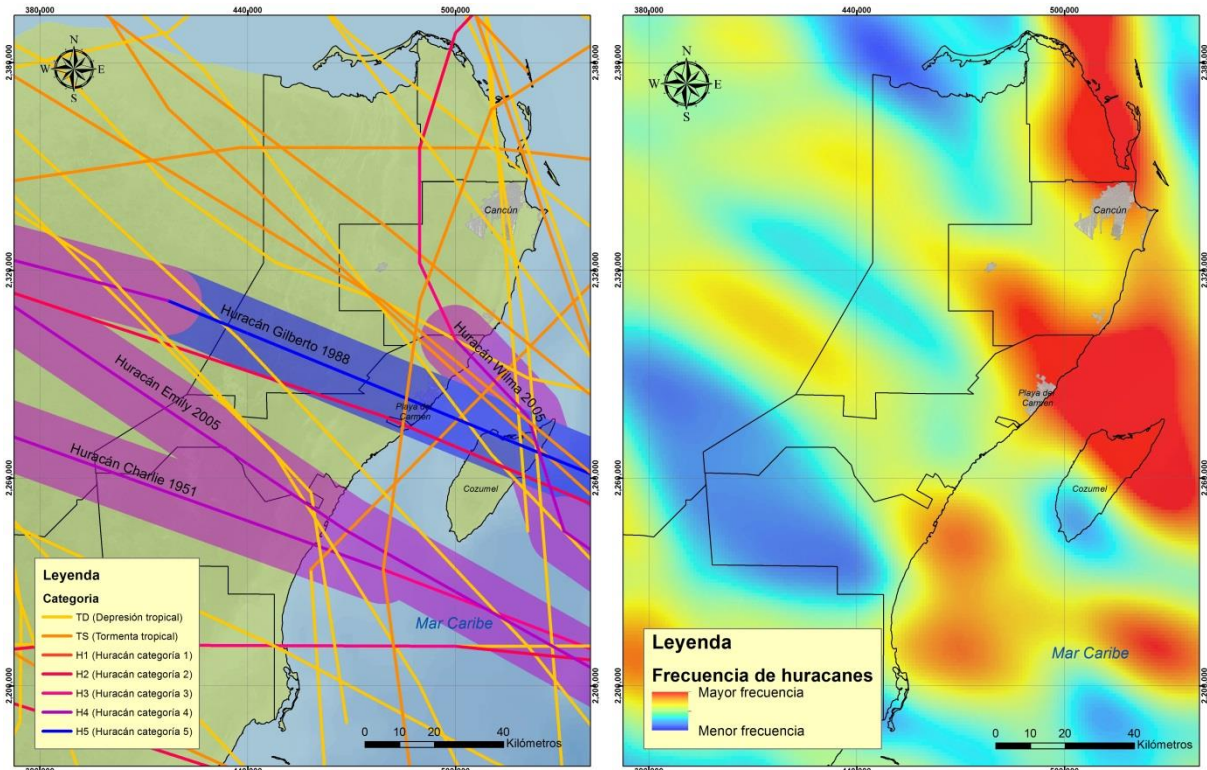


Figura 28. Trayectorias históricas y zonas de mayor densidad de trayectorias de ciclones tropicales en el Municipio de Solidaridad para el periodo 1950-2013. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del NCDC-IBTrACS.

Identificación de zonas de riesgo por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales.

Riesgo eólico

Debido a la frecuencia de fenómenos meteorológicos que presenta el Municipio de Solidaridad es posible definir al municipio como una zona de alto peligro eólico. De acuerdo con un estudio realizado por Avelar (2008), en el que generó mapas de isotacas (**Figura 29**), la Riviera Maya es una de las regiones con alto peligro eólico, en las cuales es necesario tener especial atención en el diseño de estructuras ante los efectos de vientos huracanados, principalmente en aquellas construcciones que pudiesen presentar problemas dinámicos por sus características estructurales. Inclusive es el estado de Quintana Roo es una de las regiones con mayor frecuencia de vientos huracanados, que junto con la población expuesta hacen que se considere como una de las regiones más peligrosas del país en este rubro.

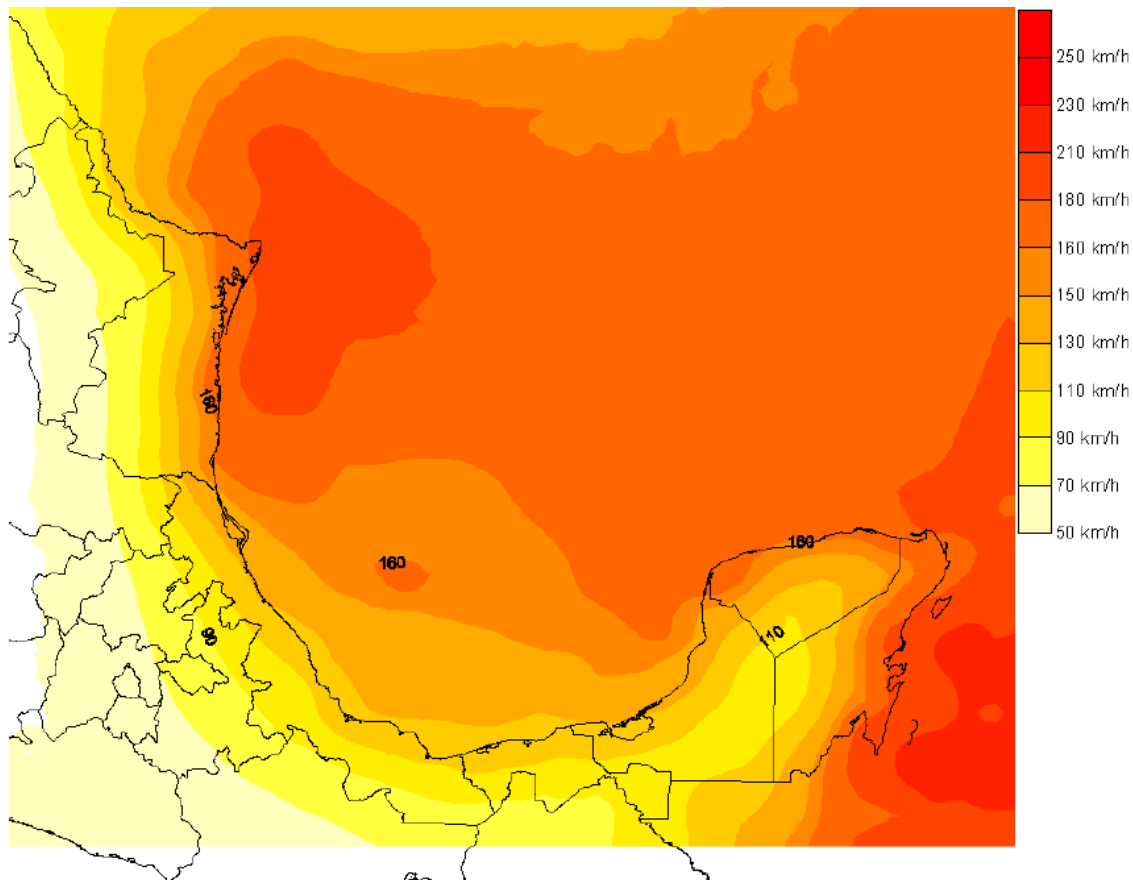


Figura 29. Mapa de isotacas de velocidad de viento por ciclones tropicales para el Océano Atlántico.

Fuente: Avelar 2008.⁵²

Derrumbes o deslizamientos

Son precisamente estos rasgos geológicos los que permitirán, en un nivel muy general, identificar aquellas zonas susceptibles a derrumbes y deslizamientos, sin que ello implique que el resto del territorio municipal este exento de dichos fenómenos. En el territorio municipal las fallas y fracturas poseen relación con las depresiones kársticas identificables en el modelo digital de elevación, lo cual se puede apreciar en la **Figura 30**, donde se presentan las fallas y fracturas determinadas por en el conjunto de datos vectoriales de carta geológica del INEGI y las inferidas en la carta geológico minera del Servicio Geológico Mexicano (SGM).

⁵² Avelar, C., E. 2008. Mapa de isotacas de velocidad de viento por ciclones tropicales para la República Mexicana. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. XVI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Veracruz 2008.

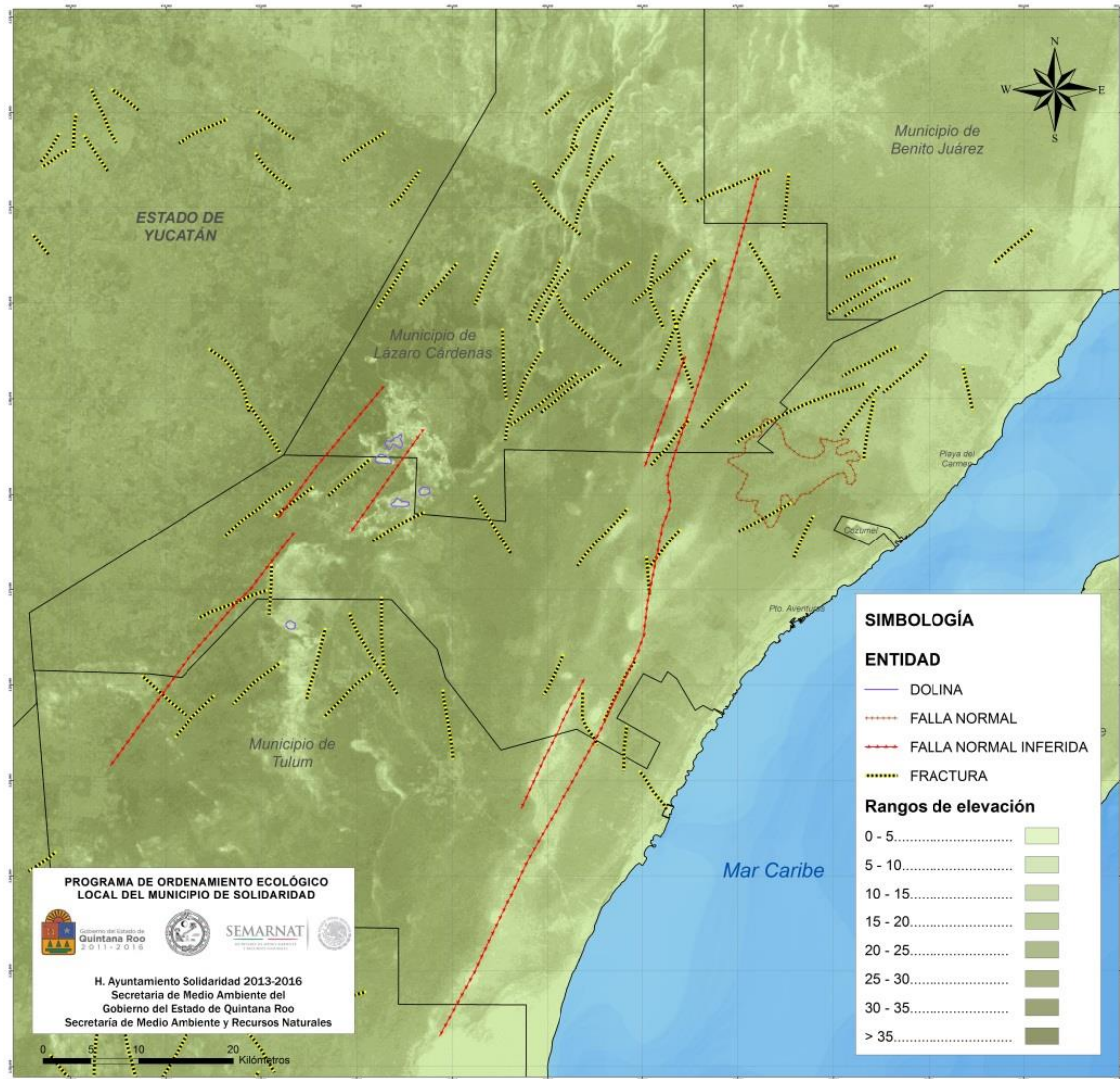


Figura 30. Fallas y fracturas identificadas en el Municipio de Solidaridad. Fuente: INEGI-SGM⁵³.

Riesgo de inundación por marea de tormenta

De acuerdo con Silva *et al.*, (2009)⁵⁴, en México como en otras partes del mundo los huracanes inducen las condiciones oceanográficas más extremas en el litoral, produciendo, entre otros efectos, erosión y deposición de sedimentos que transforman la morfología de playas, la falla súbita de estructuras e inundaciones y, por consecuencia, daños económicos, ambientales y sociales muy severos. En razón de esto, fenómenos meteorológicos como el huracán Wilma (2005), pueden llegar a generar transformaciones dramáticas de los

⁵³ Carta Geológica del INEGI F16-11, escala 1:250000 y Cata Geologico-Minera 1:250000, Cozumel F16-11 INEGI-SGM.

⁵⁴ Silvan C. R., E. Mendoza, E. Escalante, I. Mariño y F. Ruiz. 2009. Oleaje inducido por el huracán Wilma en Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Ingeniería hidráulica en México, vol. XXIV, núm 2, pp 93-109. Abril-Junio de 2009.

sistemas costeros derivadas del oleaje que éstos generan, es decir, las mareas de tormenta. De acuerdo con ANID⁵⁵ la región más vulnerable a las inundaciones por marea de tormenta dentro del Municipio de Solidaridad es la zona baja cercana a Punta Maroma, la cual se vería seriamente afectada con la presencia un huracán categoría H5 en razón de lo manifestado en el **Cuadro 23**, donde la amplitud de la marea de tormenta media en un huracán de dicha categoría es de 5.2 metros.

Cuadro 23. Datos para la estimación de amenaza y vulnerabilidad ante huracanes y tormentas tropicales en la Riviera Maya.

CATEGORÍA	AMPLITUD DE MAREA DE TORMENTA (m)	TIEMPO DE RETORNO (años)	PROBABILIDAD ANUAL (%)
H5	5.2	155	2
H4	3.8	108.5	2
H3	2.9	39.5	6
H2	2.3	12.1	20
H1	1.8	9.4	8
TT	1.7	5.1	32

Fuente: ANID. Op. Cit.

En razón de lo anterior la clasificación de las inundaciones causadas por mareas de tormenta se encuentra directamente relacionada con la amplitud estas últimas, de tal forma que se puede clasificar de acuerdo a lo señalado en el **Cuadro 24**.

Cuadro 24. Clasificación de la inundación causada por marea de tormenta.

AMPLITUD DE MAREA DE TORMENTA (m)	CLASIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN
< 0.5	Somera
0.51 – 1.00	Baja
1.01 – 2.00	Moderada
2.01 – 3.50	Alta
3.51 – 5.00	Muy alta
> 5.00	Extraordinaria

Las zonas vulnerables a inundación por mareas de tormenta dentro del Municipio de Solidaridad se muestran en las siguientes figuras (Figuras 31 y 32). *

⁵⁵ ANID, sin fecha. Estudio de la vulnerabilidad y programade adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático en diez destinos turísticos estratégicos, así como propuesta de un sistema de alerta temprana a eventos hidrometeorológicos extremos. Sección IV. Vulnerabilidad del destino turístico Riviera Maya. Fondo Sectorial CONACYT-SECTUR. Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C.

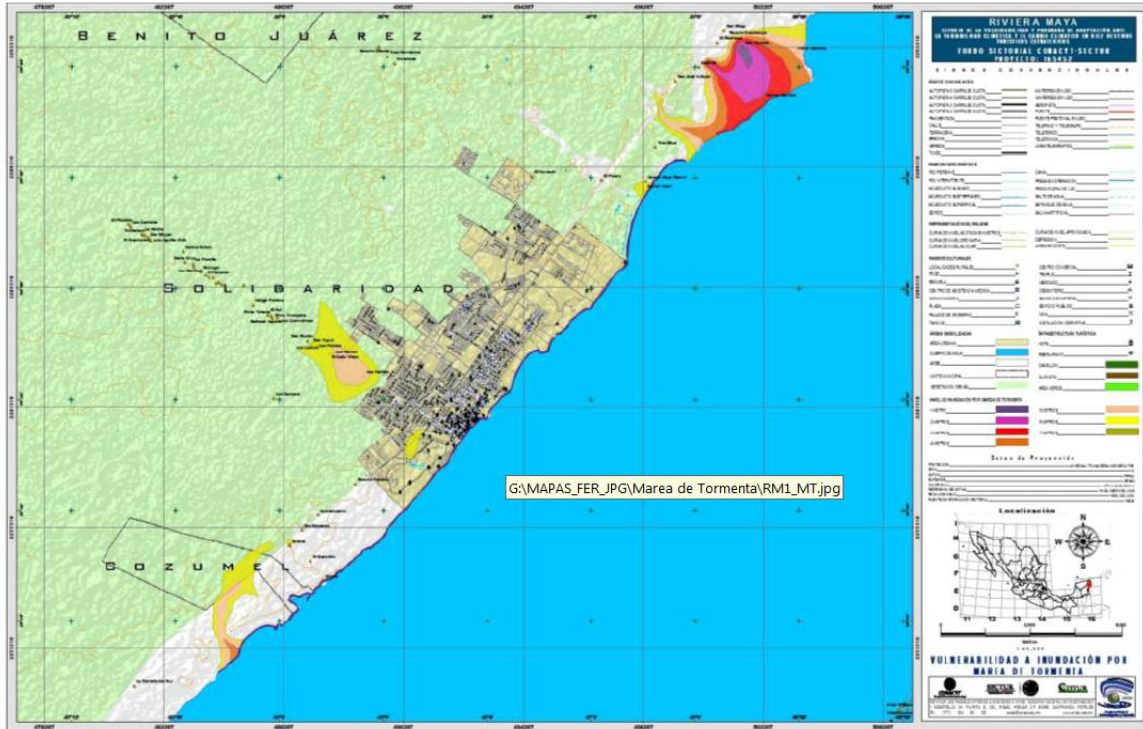


Figura 31. Zonas vulnerables a inundación por marea de tormenta en el Norte del Municipio de Solidaridad. *

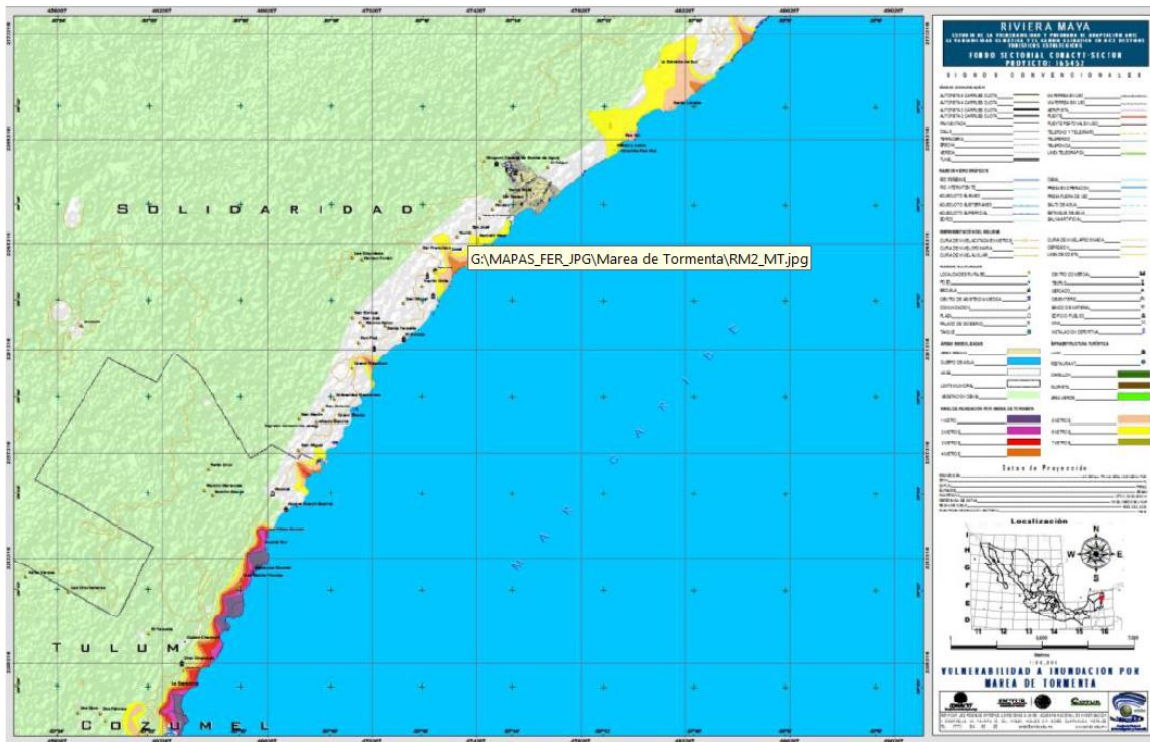


Figura 32. Zonas vulnerables a inundación por marea de tormenta en el Sur del Municipio de Solidaridad.

Identificación de zonas potenciales de riesgo por efectos del cambio climático (cuando exista información disponible).

De acuerdo con el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en Quintana Roo, los cambios de clima en un futuro cercano se manifestaran como: incremento en la temperatura media anual, canículas más intensas, modificaciones de los ciclos de precipitaciones anuales, modificaciones en las lluvias invernales e incremento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos.

De acuerdo con los escenarios de cambio climático más extremos utilizados como base para la generación del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), se prevé un incremento significativo en la temperatura media anual de alrededor de 1.5°C para el año 2020, lo cual significa que en la época cálida del año habrá más días más calurosos y en la época fría los días serán en promedio menos fríos aunque con tendencia a presentarse eventos extremos. El escenario de máximo incremento de la canícula o máxima reducción de las precipitaciones a mediados del verano en el estado para el año 2020, prevé que dicha disminución podrían llegar a duplicarse, es decir, a mitad del verano tendríamos pequeñas sequías mucho más intensas que las actuales, en particular para el norte del estado que es la zona menos húmeda. Por su parte el escenario opuesto nos indica que para las condiciones de máximo incremento de la precipitación, la porción sur del estado dejaría de presentar la pequeña canícula que actualmente le caracteriza. Dadas estas características esperadas, con su respectivo grado de incertidumbre asociado, el PEACC tomó en cuenta cuatro análisis que representan las amenazas naturales más frecuentes e intensas que afectan al estado: huracanes, marejadas de tormenta, inundaciones e incendios.

Huracanes y marejadas de tormenta

La consecuencia inicial del impacto de una tormenta tropical o un huracán es la formación de la marejada de tormenta, este fenómeno consiste en la elevación del nivel medio del mar en la zona de influencia del meteoro debido a la baja presión que el mismo genera. La marejada de tormenta puede representar, dependiendo de las condiciones de fondo del mar y del perfil de pendientes tanto del fondo marino como del perfil de la zona costera incrementos en el nivel medio del mar de hasta 4.5 m para nuestra latitud y oleajes que pueden superar los 8 metros de valle a cresta. En consecuencia, en un fenómeno de este tipo, son las áreas de menor altura y las más cercanas a la línea de costa las que se encuentran sometidas a una mayor probabilidad de ser afectadas por la marejada, de este modo las zonas con alturas cercanas a un metro sobre el nivel medio del mar y que se encuentran sobre la línea de costa son las que se encuentran más amenazadas, disminuyendo la amenaza hacia tierra adentro por el efecto amortiguador tanto del terreno como

de la vegetación y de las mismas construcciones que se encuentran en la costa (Figura 33).

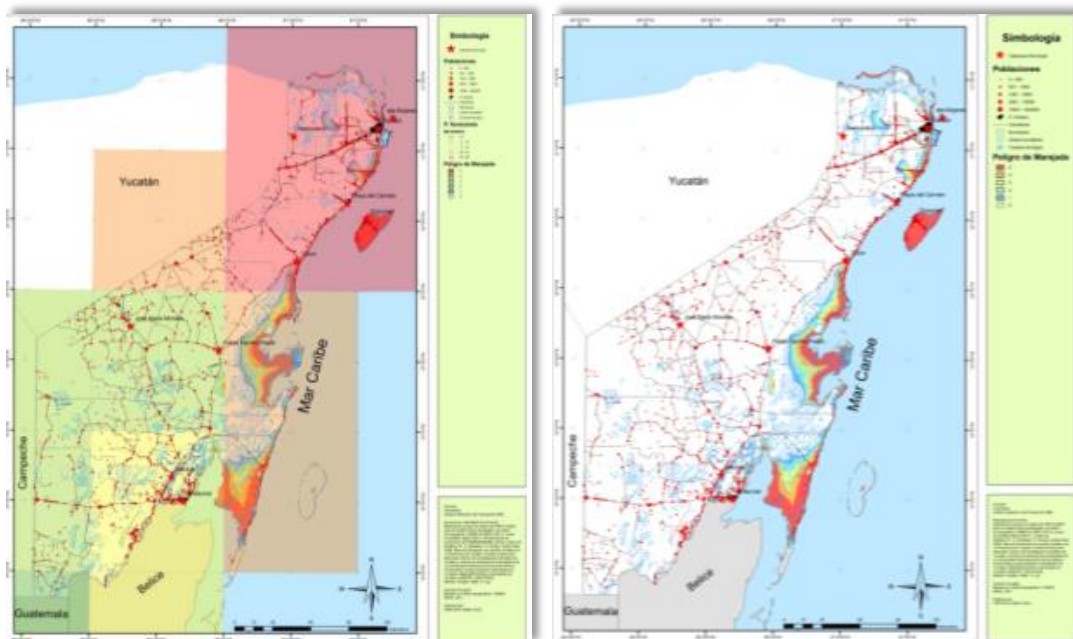


Figura 33. Peligro de huracanes y marejadas de tormenta (2020). Fuente: PEACC, 2013.

Inundaciones

De acuerdo con el PEACC, las zonas más susceptibles de sufrir inundaciones severas se encuentran situadas hacia la zona centro y suroeste del estado (Figura 33), donde la combinación de las formaciones kársticas y los procesos geomorfológicos consecuencia de la estructura tectónica subyacente generan un relieve más irregular. Las zonas costeras en la región del norte y noreste son zonas que se encuentran en mejores condiciones para afrontar los fenómenos de inundaciones, particularmente aquellos derivados exclusivamente de las precipitaciones anuales en la región ya que la pendiente del terreno y la cercanía con el mar hacen de estas zonas espacios con rápido drenaje, de modo que las inundaciones que se llegan a presentar son de corta duración y raramente generan avenidas de consideración. La zona con mayores riesgos en este sentido es la parte sur del estado, particularmente la porción occidental del municipio de Othón P. Blanco, en la cual confluyen todos los elementos que anteriormente citamos como condiciones necesarias para que se presentaran inundaciones.

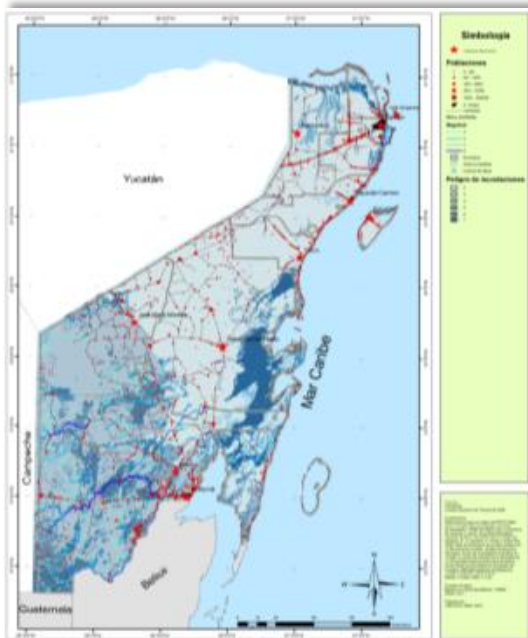


Figura 34. Peligro de inundación (2020).

Incendios

Por último, la consecuencia de estos fenómenos en su aspecto menos entendido hasta tiempos recientes es la modificación de las características de la cobertura del suelo en el estado, el deterioro de la cobertura vegetal y su transformación en materiales combustibles conforme la humedad del medio disminuye, proporciona el combustible

necesario para conformar una región altamente susceptible a los incendios. La temporada de sequo que sigue normalmente a la de huracanes y nortes en la península, favorece que el material vegetal se seque y se convierta en un material sumamente flamable que cubre extensas áreas del territorio del estado, particularmente en la zona norte del mismo y aquellos espacios en los cuales los suelos son generalmente más delgados pero ricos en materia orgánica.

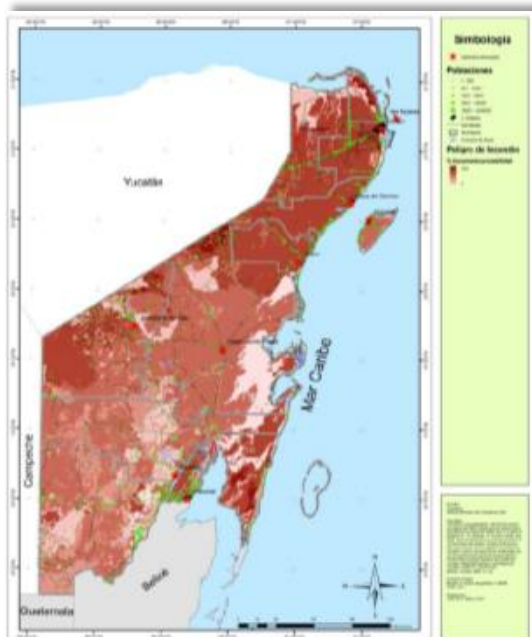


Figura 35. % de incremento en la probabilidad de incendios (2020).

Las probabilidades guardan una relación muy cercana a la distribución de los espacios susceptibles a inundaciones, incrementándose en aquellos en los cuales la probabilidad de inundación baja más sensiblemente.

Este comportamiento es lógico si consideramos que en mucho, la cantidad de combustible y la calidad del mismo están dadas por la cobertura vegetal del suelo y la cantidad de esta cobertura que es reciclada en los ecosistemas asociados cada año (**Figura 35**). Así en los espacios en los que la humedad que se conserva es menor, y encontramos vegetación de tipo caducifolio o subcaducifolio o en los cuales la vegetación primaria ha sido eliminada por desmontes para abrir espacios agrícolas que han sido posteriormente abandonados, son los sitios en los cuales la probabilidad de incendios es mayor.

En cuanto a los registros oficiales de las áreas siniestradas en el territorio del municipio Solidaridad se obtuvo la información correspondiente a los incendios registrados del año 2008 a 2011 proporcionada por Gobierno del Estado de Quintana Roo misma que se complementó con el análisis de las imágenes de satélite 2014 de la zona de estudio. En la **Figura 36** se muestra el mapa de las zonas siniestradas del municipio, las que se ubican en la porción central del mismo

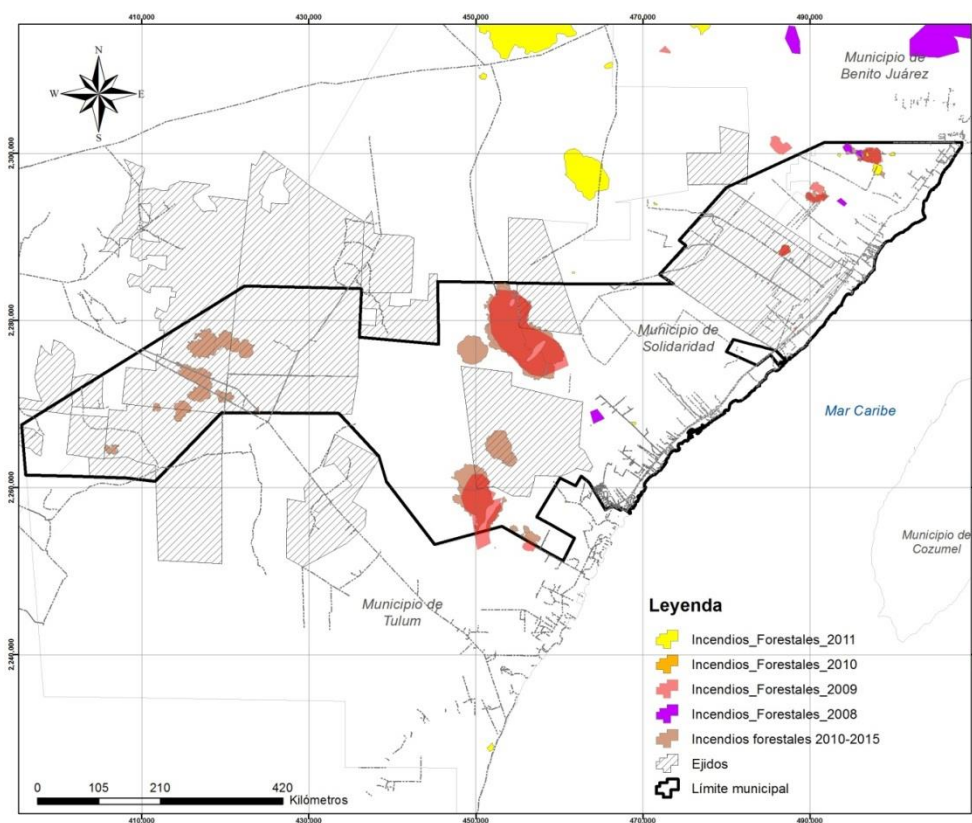


Figura 36. Zonas con presencia de incendios en el municipio.- Se muestran los sitios identificados en el periodo 2008 a 2015, las zonas con mayor incidencia se ubican al centro del municipio. En la escala de colores se indican los periodos de afectación. Fuente: Información Gobierno del Estado y Elaboración propia.

Con base en el análisis realizado con respecto a las zonas afectadas por incendios en el municipio se tiene que el año 2009 fue uno de los más intensos, ya que se siniestraron 666 hectáreas. En la tabla siguiente se muestran las hectáreas afectadas en el periodo 2008 a 2011.

AÑO	NÚMERO DE POLÍGONOS	SUPERFICIE AFECTADA
2008	5	354.21
2009	6	8,538.45
2010	0	0
2011	7	171.50
TOTALES	18	9,064.16

Derivado del análisis de las imágenes de satélite del periodo 2010 y 2015 se obtuvieron polígonos adicionales que abarcan una zona en el área agrícola del municipio así como algunas áreas adicionales de las cuales no se tiene estadística oficial.

Erosión costera

De acuerdo con primer reporte del grupo de trabajo del Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC, 2007), el calentamiento global no sólo implica cambios en las anomalías de temperatura y precipitación, sino incremento en el nivel medio del mar, cuyo valor promedio global se ha incrementado de manera súbita en las últimas décadas. Lo cual puede ser constatado por las mediciones realizadas desde 1992, por los satélites TOPEX/Poseidon (T/P) y Jason, los cuales han realizado mediciones con un intervalo de 10 días, en las que se estima un incremento global medio del nivel del mar de 5 mm.

Un estudio realizado por Márquez *et al.*, 2010⁵⁶, señala que a pesar de que la Riviera Maya es una zona de paso de huracanes, con un incremento en categoría y frecuencia, la tasa de erosión y/o acumulación son bajas de menos de 1 metro en comparación a las presentes en el sur del Golfo de México, esto debido a la presencia de un litoral rocoso en la línea de costa con una protección natural que representan los manglares y arrecifes presentes en la zona litoral y de alguna forma la presencia de la isla de Cozumel. Asimismo el análisis de perfiles topográficos de 12 playas sugiere que, si se estima un incremento por el cambio global climático de 50 cm, desaparecerá 20 % de las playas pero si se eleva 1 m el nivel del mar 90 % de las playas actuales desaparecerá.

⁵⁶ Márquez G. A., E. Márquez, A. Bolongaro, V. Torres, 2010. Cambio en la línea de costa en la Riviera Maya debido a fenómenos hidrometeorológicos extremos ¿Consecuencia del cambio global climático?, p.345-358. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. Semarnat-ine, unam-icmyl, Universidad Autónoma de Campeche. 514 p.

El análisis de imágenes de satélite de los años 1978 y 2005 permitió generar un comparativo de la dinámica costera, en donde son señaladas las zonas de acumulación y erosión tal cual se muestran en la (Figura 37).

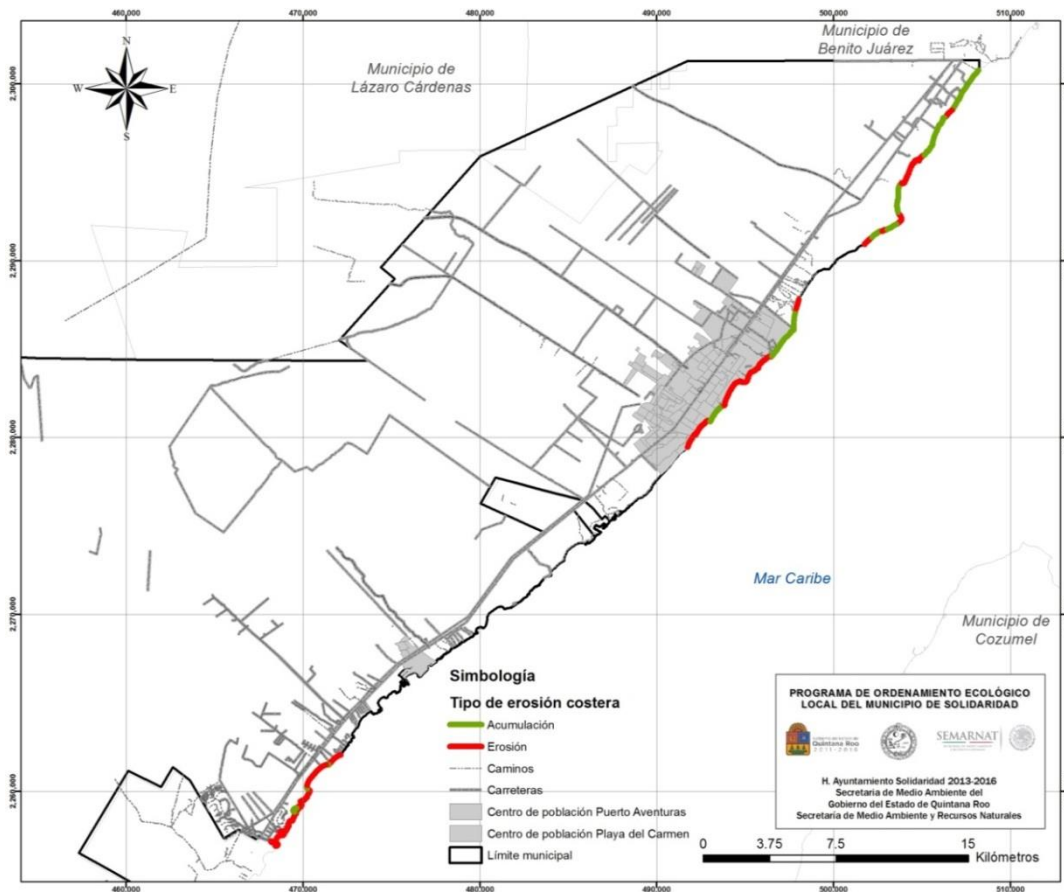


Figura 37. Análisis de la línea de costa y procesos de acumulación y erosión en 5 secciones de la Riviera Maya. Fuente: Elaboración propia a partir de Márquez et al., 2010.

SUELOS Y TIPOS DE VEGETACIÓN

Distribución de los principales tipos de vegetación y usos del suelo

De acuerdo con la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie V, en el municipio de Solidaridad es posible encontrar 12 tipos de coberturas de uso de suelo y vegetación, siendo estas: asentamientos humanos (AH), áreas desprovistas de vegetación (ADV), pastizal cultivado (PC), selva mediana subperennifolia (SMQ), vegetación secundaria arbórea derivada de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ), vegetación secundaria arbustiva derivada de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ), zona urbana (Zu), vegetación de manglar (VM), vegetación de tular (VT), agricultura de temporal de ciclo anual (TA), cuerpo de agua (H2O) y vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (SMS). De estos tipos de usos de suelo y vegetación, el que posee una mayor distribución dentro del municipio es la SMQ, seguido de por la VSA/SMQ lo significa que cerca del 92.3% de la superficie del municipio se encuentra cubierta por algún tipo de selva mediana subperennifolia y cerca del 50% del territorio municipal se encuentra cubierto con selva en buen estado de conservación (**Figura 38**). Asimismo en el **Cuadro 25** se presenta la superficie en hectáreas de cada uso de suelo en el municipio.

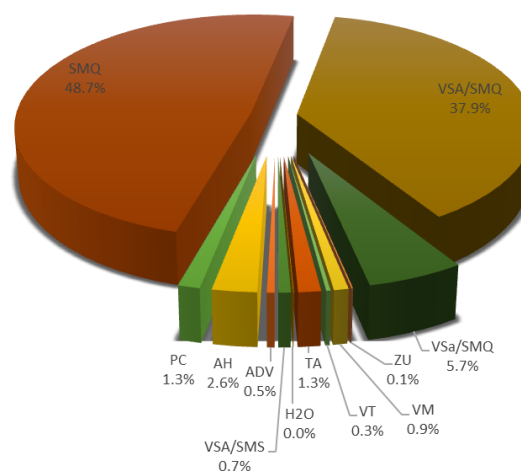


Figura 38. Porcentaje de coberturas de uso de suelo y vegetación en el Municipio de Solidaridad.

Cuadro 25. Superficie de usos de suelo y vegetación en el municipio de Solidaridad.

Uso de suelo	Clave INEGI	Superficie (ha)	% del Municipio
Área desprovista de vegetación	ADV	976.74	0.46
Asentamiento humano	AH	5,645.41	2.64
Pastizal cultivado	PC	2,779.91	1.30
Selva mediana subperennifolia	SMQ	104,079.14	48.65
Vegetación secundaria arbórea derivada de selva mediana	VSA/SMQ	81,120.80	37.92

Uso de suelo	Clave INEGI	Superficie (ha)	% del Municipio
subperennifolia			
Vegetación secundaria			
arbustiva derivada de selva mediana subperennifolia	VSa/SMQ	12,258.57	5.73
Zona urbana	ZU	196.16	0.09
Vegetación de manglar	VM	1,845.14	0.86
Vegetación Tular	VT	544.82	0.25
Agricultura de Temporal de ciclo anual	TA	2,858.73	1.34
Cuerpo de Agua	H2O	78.94	0.04
Vegetación secundaria arbórea de selva media subcaducifolia	VSA/SMS	1,544.08	0.72
Total		213,928.44	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la sobreposición espacial de la cartografía de usos de suelo y vegetación del INEGI Serie V (escala 1:250,000) y el límite del Municipio de Solidaridad de acuerdo con el decreto N° 008 de la Honorable XII Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo.

Selva mediana subperennifolia (SMQ)

Dentro del área de estudio este tipo de vegetación se desarrolla en 104,079.14 ha, cifra que representa el 49% de la superficie total, por lo que ocupa la mayor parte del Municipio. Espacialmente ocupa la porción central del municipio, limitado al poniente por las comunidades de vegetación secundaria con agricultura nómada y al oriente por la Vegetación secundaria derivada de Selva mediana subperennifolia, carretera y comunidades costeras.



Figura 39. Distribución de la SMQ en el Municipio de Solidaridad

Entre las especies de mayor abundancia en el estrato arbóreo alto, se encuentran el Chechén negro (*Metopium brownei*), Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) y Chicozapote (*Manilkara zapota*); en el arbóreo medio son abundantes el Chacah (*Bursera simaruba*), Chac ni (*Calyptrothrix pallens*) y el Habin (*Piscidia piscipula*) y en el sotobosque sobresale la presencia de la palma Chit (*Thrinax radiata*) en sitios próximos a la costa.

Vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia (VA/SMQ y Va/SMQ)

Esta comunidad vegetal está representada en 81,120.80 ha que representa el 38% de la superficie del Municipio de Solidaridad. Este tipo de vegetación se ha conformado principalmente por la recuperación de la Selva mediana subperennifolia a los incendios forestales que se han presentado en la zona y actividades que se asocian a desmontes antiguos con fines habitacionales o de posesión del terreno; así como a las diversas actividades que se desarrollan a los costados de la carretera Chetumal – Puerto Juárez. Entre las especies de mayor abundancia en el estrato arbóreo alto, predominan visiblemente el Chechén negro (*Metopium brownei*) y el Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), en el estrato arbóreo bajo las especies más abundantes son el P'erezcutz (*Croton. niveus*), el Pechkitam (*Randia spp*) y *Psychotria nervosa*.



Figura 40. Distribución de la VA/SMQ y Va/SMQ en el Municipio de Solidaridad

Vegetación de manglar (VM)

Esta comunidad representa el 0.86%, ocupando una superficie de 1,845.14 ha del Municipio de Solidaridad y se distribuye en las proximidades de la costa. En playa del Carmen el manglar está dominado por *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo). Algunos elementos de mangle se encuentran mezclados entre esta comunidad, en algunos casos de forma predominante, como lo es el caso del manglar cercano a Playa punta Esmeralda⁵⁷.

La composición florística registrada en 2008 para esta comunidad ascendió a un total de 13 especies; siendo las especies representativas el Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*). En general esta comunidad vegetal muestra efectos de deterioro y perturbación originados por eventos ciclónicos naturales; pero es junto con la de

⁵⁷ Tavares, T.2006. manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para el proyecto "Restitución de Playas en Playa del Carmen, Quintana Roo". Comisión Federal de Electricidad (CFE), Gerencia de estudios de Ingeniería Civil, Oficina de estudios Ambientales.

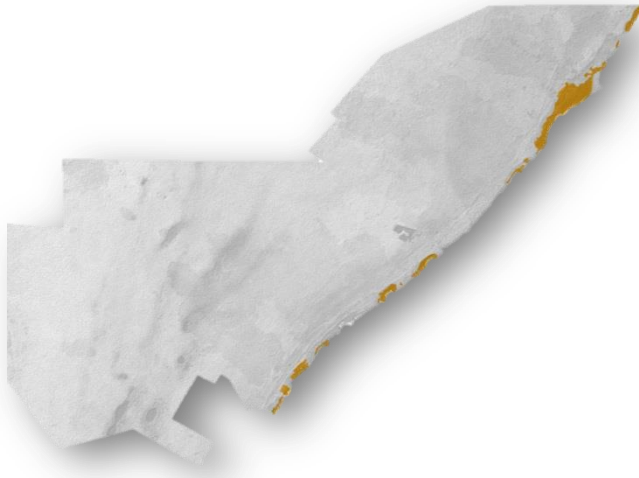


Figura 41. Distribución de la VM en el Municipio de Solidaridad

vegetación costera la que presenta mayor conflictos ambientales debido a la construcción de oferta turística y urbana (PNUMA, 2008)⁵⁸.

En Solidaridad la comunidad de manglar es la vegetación más alterada, en el litoral del centro del área urbana desapareció, producto de la tala para el desarrollo de infraestructura turística. Aunque se presenta manglar en la parte norte hacia el hotel Cocobeach hasta la zona de playa Xcalacoco con una distribución discontinua. El deterioro

está dado principalmente por la fragmentación y el relleno por asentamientos humanos (PNUMA, Op. Cit).

Vegetación de Tular

Este tipo de vegetación ocupa 544.82 ha, lo que representa el 0.25% de la superficie del territorio municipal, está representado por plantas de 1 a 3 m de altura, de hojas angostas y sin órganos foliares. Los géneros más representativos son Typha, Scirpus, Cyperus, Phragmites y Cladium. Cabe mencionar que dentro del municipio de Solidaridad la distribución de este tipo de vegetación se encuentra altamente relacionada con zonas inundables de condiciones pantanosas, las cuales se distribuyen principalmente sobre la porción más somera de la prolongación de la fractura de Holbox que cruza el municipio de norte a sur.

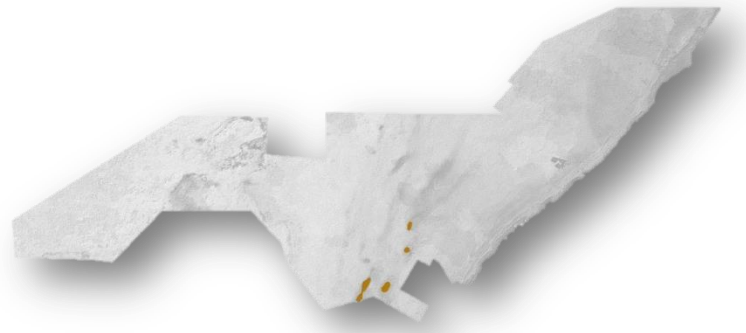


Figura 42. Distribución de la VT en el Municipio de Solidaridad

⁵⁸ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el H. ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y Planeta Limpio, A.C., 2008. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Playa del Carmen, pp. 234 México.

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA

No obstante que el INEGI ha generado cartografía de uso de suelo y vegetación actualizada que se apega considerablemente a las condiciones actuales del municipio, esta se encuentra a una escala muy chica que imposibilita la distinción de los usos actuales en la línea de costa así como la definición de zonas afectadas por incendios y otros fenómenos del año en curso. Por tal motivo, se ha llevado a cabo la clasificación supervisada de imágenes de satélite SPOT 6, las cuales poseen una resolución espacial de 6 metros y una resolución espectral de 0.45 a 0.89 μm que permite un mayor detalle en la definición de las coberturas de uso de suelo y tipos de vegetación (**Figura 42**).

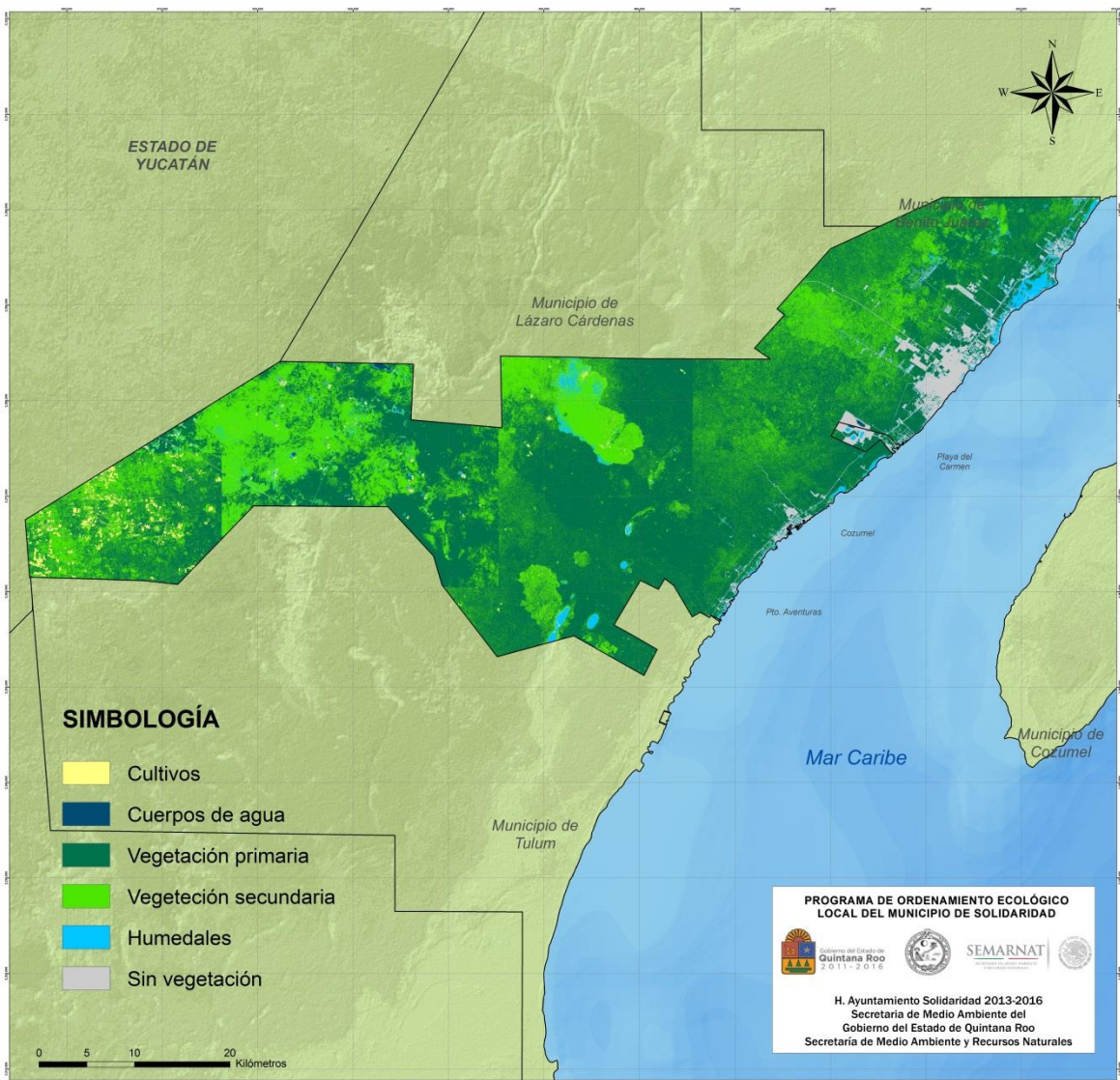


Figura 42. Clasificación supervisada. Elaboración propia con base en imágenes SPOT 6 y SPOT 7.

VEGETACIÓN Y USO DE SUELO 2015

Con los resultados de la clasificación supervisada de las imágenes de satélite SPOT 6 y SPOT 7 se llevó a cabo la distinción de coberturas y usos de suelo en una escala 1:50000, logrando con ello generar un mapa de uso de suelo y vegetación actualizado y de mayor detalle. Dicho mapa posee la distinción de 24 clases de coberturas cuyas superficies y porcentaje del municipio se presentan en el **Cuadro 26**.

Cuadro 26. Superficie de usos de suelo y vegetación en el municipio de Solidaridad 2015.

Tipo de uso de suelo y vegetación	Clave	Superficie	Porcentaje
Agricultura de temporal	AG	3,677.89	1.73%
Asentamiento humano	AH	1,341.88	0.63%
Cuerpo de agua	H2O	317.87	0.15%
Desprovisto de vegetación	DV	2,145.19	1.01%
Duna costera	VD	13.64	0.01%
Manglar	VM	1,372.28	0.64%
Mar*	Mar	26.95	0.01%
Matorral costero	MC	69.68	0.03%
Pastizal cultivado	PC	196.50	0.09%
Pastizal inducido	PI	176.16	0.08%
Playa arenosa	PA	126.95	0.06%
Playa rocosa	PR	58.49	0.03%
Selva baja inundable	SBI	3,475.20	1.63%
Selva baja subcaducifolia	SBS	172.22	0.08%
Selva mediana subperennifolia	SMQ	106,338.53	49.96%
Tular	VT	710.53	0.33%
Vegetación secundaria arbórea de SBI	VSA/SBI	260.70	0.12%
Vegetación secundaria arbórea de SMQ	VSA/SMQ	59,254.96	27.84%
Vegetación secundaria arbustiva de SBI	VSa/SBI	11.10	0.01%
Vegetación secundaria arbustiva de SMQ	VSa/SMQ	19,237.77	9.04%
Vegetación secundaria de manglar	VS/VM	9.26	0.004%
Vegetación secundaria de matorral costero	VS/MC	15.70	0.01%
Vegetación secundaria herbácea de SMQ	VSh/SMQ	10,734.99	5.04%
Zona urbana	ZU	3,109.96	1.46%

*El uso de suelo Mar refiere a la superficie del territorio que anteriormente estaba ocupada por playa arenosa y actualmente está ocupada por el mar.

La actualización del mapa de uso de suelo y vegetación del Municipio de Solidaridad muestra que el 52.69% de la superficie del mismo se encuentra con buen estado de conservación, siendo la selva mediana subperennifolia el tipo de vegetación más extenso con un superficie de 106,338.53 ha, las cuales representan el 49.96% de la superficie total del municipio. En la **Figura 42** se presenta el mapa de usos de suelo y vegetación.

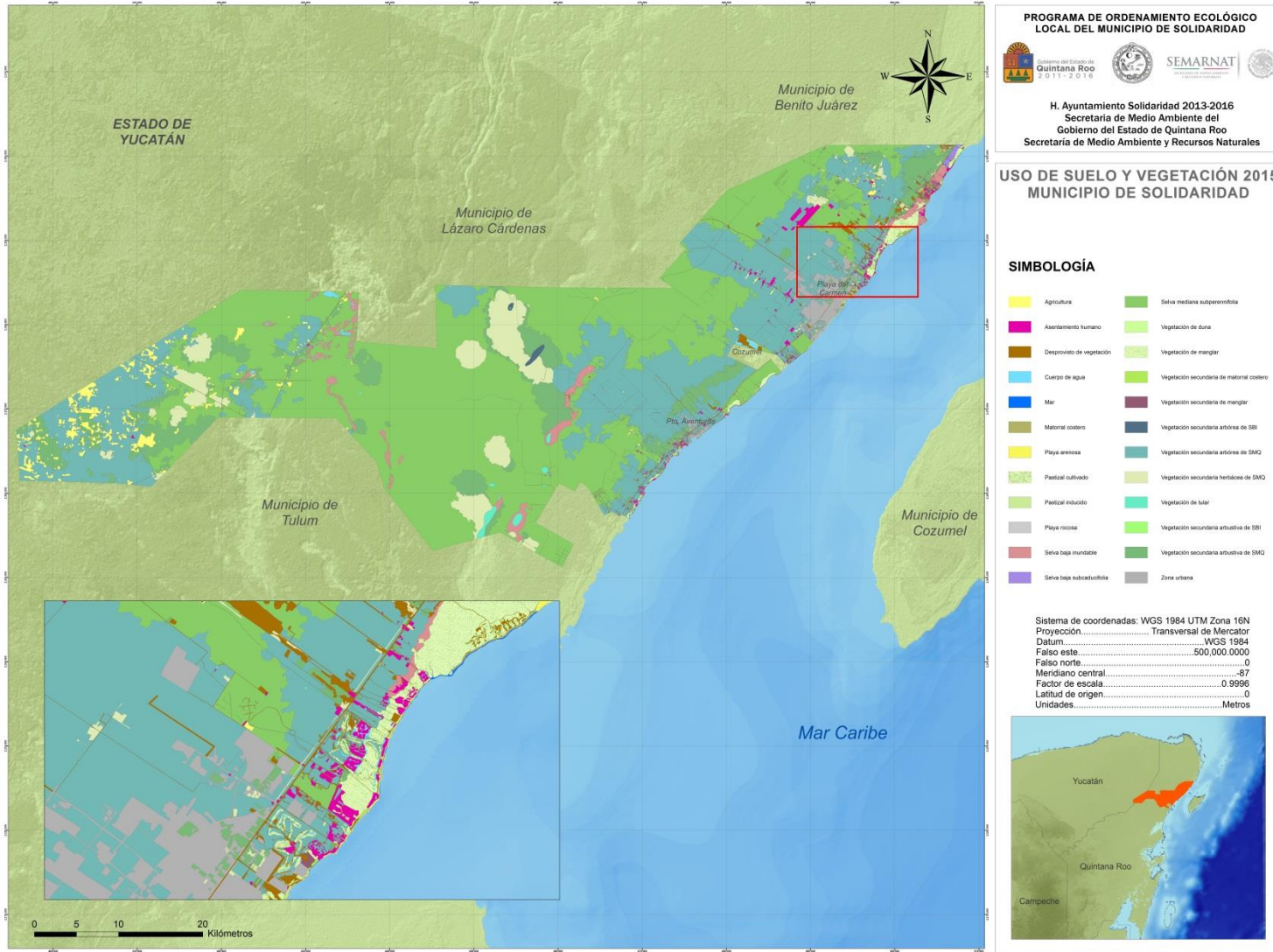


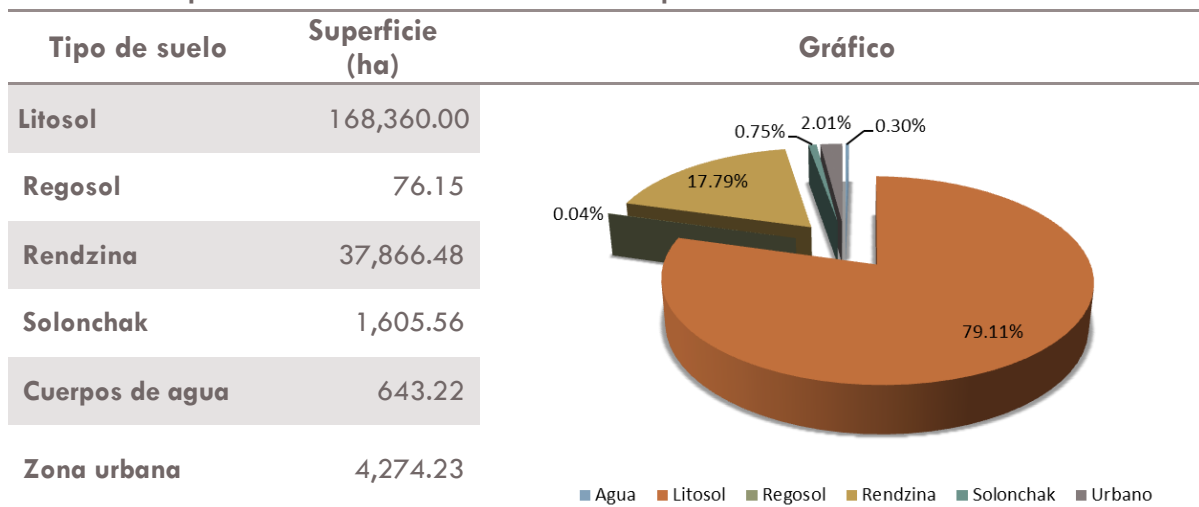
Figura 42. Mapa de uso de suelo y vegetación del municipio de Solidaridad 2015. Elaboración propia con base en imágenes SPOT 6 y SPOT 7.

Descripción de tipos y características de los suelos

Al igual que en gran parte de la Península de Yucatán, el material geológico que dio origen a los suelos presentes en el Municipio de Solidaridad es de tipo sedimentario. Por otra parte Pope et al., (1996)⁵⁹ han correlacionado mapas de suelo y geología de la Península de Yucatán y reportaron una clara relación entre el tipo de suelo y la edad de la roca madre, en concordancia con la persistencia de suelo residual que es, en algunos casos, tan antiguo como el Eoceno, por lo cual concluyen que existe una relación estrecha entre la distribución de los tipos de rocas madre y los grupos de suelo.

De acuerdo con la cartografía de INEGI en el Municipio de Solidaridad existen 4 tipos de suelo dominantes: Litosol (Leptosol), Regosol, Rendzina y Solonchak, los cuales se encuentran asociados a Cambisoles o Gleysoles y por consecuencia dan origen a 9 unidades edafológicas con características de diagnóstico únicas. La distribución de los tipos de suelo dominantes se presenta en el **Cuadro 7**, donde resalta que el Litosol es el tipo de suelo de mayor presencia en el territorio municipal.

Cuadro 26. Tipos de suelos dominantes en el Municipio de Solidaridad.



Fuente: Elaboración propia a partir de la sobreposición espacial del conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación INEGI Serie V y el límite municipal del decreto del Municipio de Solidaridad.

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de la carta edafológica del INEGI, los tipos de suelos se encuentran asociados en 9 unidades edafológicas, dichas unidades y su descripción se presentan en el

⁵⁹ Pope, K. O., A. C. Ocampo, G. L. Kinsland, and R. Smith. 1996. Surface expression of the Chicxulub Crater. *Geology* 24:527-530.

Cuadro 26. Tipos de suelos en el Municipio de Solidaridad y superficies.

Clave Unidad	Descripción	Superficie (ha)	%
E+I/2	Suelo dominante Rendzina asociado con Litosol de textura media	31,432.14	14.77
E+I/3	Suelo dominante Rendzina asociado con Litosol de textura fina	6,434.34	3.02
I/2	Rendzina de textura media	2,925.16	1.37
I+E/2	Suelo dominante Litosol asociado con Rendzina de textura media	161,238.64	75.76
I+E+Bc/1	Suelo dominante Litosol asociado con Rendzina y Cambisol crómico de textura gruesa	4,114.48	1.93
I+E+Bc/2	Cuerpos de agua	81.72	0.04
Rc/1	Suelo dominante Regosol calcárico	76.15	0.04
Zg+Gm-N/2	Suelo dominante Solonchak gléyico asociado con Gleysol mólico, con fase química fuertemente sódica y textura media	1,493.20	0.70
Zo+Gm-N/2	Suelo dominante Solonchak órtico asociado con Gleysol mólico, con fase química fuertemente sódica y textura media	112.36	0.05
H2O	Cuerpos de agua	643.22	0.30
ZU	Zona urbana	4,274.23	2.01

Fuente: Elaboración propia a partir de la sobreposición espacial del conjunto de datos vectoriales de la carta de suelo INEGI y el límite municipal del decreto del Municipio de Solidaridad.

A continuación se describen Cada uno de los tipos de suelo que conforman asociaciones en las unidades edafológicas representadas en la cartografía de INEGI.

Litosol (Leptosol)

Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Al igual que en gran parte del país estos suelos son de los más abundantes en la Península de Yucatán y lo de mayor presencia en la microcuenca de estudio. Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales, aunque los litosoles presentes en zonas llanas presentan menor fertilidad que los presentes en pendientes de colinas.

Rendzina

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil

que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades.

Regosol

Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros, siendo las zonas costeras el único lugar donde se distribuyen dentro de la microcuenca.

De acuerdo a la FAO (2007)⁶⁰, los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). En el Municipio de Solidaridad se encuentran con una subunidad calcárica, cuya nombre deriva del latín *calcareum*: calcáreo, haciendo referencia a que son suelos que tienen material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, dicho atributo los hace ricos en cal y nutrientes para las plantas (INEGI, 2004)⁶¹.

Solonchak

Del ruso sol: sal. Son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Los Solonchaks están ampliamente confinados a zonas costeras en todos los climas (FAO, op. cit.). Las unidades edafológicas donde predominan estos suelos suelen estar asociados con Gleysoles y su distribución dentro del Municipio se encuentra definida por las depresiones lineales paralelas a la línea de costa. En el territorio municipal se encuentran con subunidades gléyica y órtica, la primera caracterizada por tener una capa de color gris, verde o azulado y se mancha de rojo cuando se expone al aire, generalmente se presenta saturada de agua al menos alguna época del año. La segunda subunidad se caracteriza por no presentar características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

⁶⁰ IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

⁶¹ INEGI, 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica.

Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. En el territorio municipal se presentan con una subunidad crómica, la cual se caracteriza por tener un color pardo o rojizo y en algunas ocasiones amarillento, con una fertilidad moderada y con alta capacidad de proporcionar nutrientes a las plantas.

Gleysol

Del ruso *gley*: pantano. Literalmente, suelo pantanoso. Estos suelos se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y tular. En general son muy variables en su textura pero en el Municipio predominan los de textura fina, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Su distribución se encuentra definida por el relieve, ya que su presencia se limita a las depresiones lineales paralelas a la línea de costa. En el Municipio este tipo de suelo se encuentra como asociado a Solonchak mólico y Solonchak gléyico, sin llegar a constituir predominancia en las unidades edafológicas. Además se encuentra con una subunidad mólica caracterizada por contar con una capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica.

BIODIVERSIDAD

En el ámbito mundial, México ocupa el lugar 14 en extensión territorial, y en él habita la cuarta biota más rica del mundo (octavo lugar en aves, quinto en flora vascular y anfibios, tercero en mamíferos y primero en reptiles), que contribuye, en promedio, con el 10% de la riqueza global en cada taxón. Su diversidad de ecosistemas y su riqueza genética lo ubican en un lugar privilegiado en el mundo. Esta elevada biodiversidad se explica por su gran complejidad fisiográfica y por su intrincada historia geológica y climática. La flora y fauna mexicanas muestran patrones geográficos correlacionados con el comportamiento del medio físico. La riqueza de especies y de endemismos de cada grupo no son uniformes a lo largo del territorio mexicano, sino que muestran tendencias geográficas y discontinuidades. En 1858, Phillip Lutley Sclater publicó un sistema de seis regiones biogeográficas basadas en la distribución de aves; en él se menciona que México queda en el límite entre las regiones Neártica y Neotropical⁶².

Espinosa, *et al.* 2008, describe que esta región abarca toda la América del Norte y el archipiélago de las costas de California; los componentes mexicanos de esta región son las provincias de Isla de Guadalupe y California (noroeste de la Península de Baja California). La vegetación predominante de esta área son algunas variantes de bosques y matorrales templados. Entre los grupos característicos de la región Neártica están las coníferas, como pinos (*Pinus*), oyameles o abetos (*Abies*) y enebros (*Juniperus*), además de los encinos (*Quercus*). Las salamandras (Caudata) son el grupo de anfibios más relacionados con la región Neártica; entre los reptiles, algunos géneros de lagartijas, como *Abronia*, son típicamente neárticos. El mismo autor, menciona que la Región Neotropical se extiende desde el límite norte de Patagonia, pasando por los Andes, las cuencas del Amazonas y el Orinoco, el Caribe y Mesoamérica. Sin embargo, muchos grupos típicamente neotropicales tienen una distribución que se extiende hasta el suroeste de EUA y sur de Florida. Entre los grupos predominantes están los mezquites (*Prosopis*, género pantropical con especies de tres secciones estrictamente americanas), cuya distribución se extiende ampliamente en todo el medio árido, subhúmedo y húmedo del Neotrópico, desde el norte de Argentina hasta Arizona; los cuajotes y copales (*Bursera*), que se distribuyen alrededor de todo el Caribe y por la vertiente del Pacífico desde Baja California y suroeste de EUA hasta el Golfo de Guayaquil en Ecuador, y los pochotes (*Ceiba*). Diversas epífitas del género *Tillandsia* (*Bromeliaceae*) se distribuyen en las montañas de Mesoamérica y Sudamérica.

El Estado de Quintana Roo, y por consiguiente, el Municipio de Solidaridad se encuentran en la región Neotropical, de tal manera que las características representativas de la región, en cuanto a biodiversidad se refiere; podrán encontrarse plasmadas en la biodiversidad a nivel local con sus respectivas particularidades, las cuales se describen en los apartados siguientes.

⁶² Sclater, P.L. 1858. On the general geographic distribution of the members of the class Aves. Journal of the Linnean Society of Zoology 2 : 130-145.

Identificación y distribución de especies más relevantes de flora y fauna en la zona especificando las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En cuanto tipos de vegetación se refiere, en el Estado de Quintana Roo se tienen registros de doce comunidades vegetales cuya distribución está determinada por el clima, las características geológicas, los tipos de suelo, la topografía y la presencia del mar Caribe, dichas comunidades son: selva alta subperennifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja subcaducifolia, selva baja caducifolia, palmar, manglar, sabana, vegetación de dunas costeras, petén y tular (**Cuadro 27**).

Cuadro 27. Principales tipos de vegetación en Quintana Roo.

Tipo de vegetación	Cobertura (%)
Agricultura	6.70
Asentamientos humanos	0.10
Cuerpos de agua	0.27
Palmar	0.04
Pastizal	21.20
Tular/Sabana	2.42
Selva alta y mediana subperennifolia	57.00
Selva mediana caducifolia y subcaducifolia	5.29
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	0.14
Selva baja subperennifolia	5.01
Manglar	1.83
Total	100.00

Fuente: The Nature Conservancy, 2006⁶³

De acuerdo con el mapa de uso de suelo y vegetación del INEGI (Serie V), de las doce comunidades vegetales señaladas sólo cuatro se distribuyen en el territorio municipal, las cuales son: Selva mediana subperennifolia, Selva mediana subcaducifolia y Manglar, Tular, aunque es posible encontrar también manchones de vegetación de duna costera. Aunque no se cuenta con un estudio específico de la flora a nivel municipal, la presencia de cinco tipos de vegetación sugiere la posibilidad de que el municipio alberga una considerable diversidad de especies de flora. Dentro de las especies de mayor relevancia ecológica por ser consideradas endémicas de la Península de Yucatán y su estatus en la norma sobresalen 13, las cuales se presentan en el **Cuadro 28**.

⁶³ The Nature Conservancy. 2006. Una visión para el futuro, una agenda para hoy. Plan ecorregional de las selvas maya, zoque y olmeca. The Nature Conservancy, San José, Costa Rica. 32 p.

Cuadro 28. Especies presentes en el Municipio de Solidaridad listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre científico	Estatus de Protección	Nombre común
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	amenazada	Mangle negro
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Amenazada	Amargoso
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i>	amenazada	Nakás
	<i>Thrinax radiata</i>	amenazada	Palma chit
	<i>Cryosophila stauracantha</i>	Amenazada	
Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Amenazada	Palma Kuka
	<i>Roystonea regia</i>	Protección especial	Palma botella
Asparagaceae	<i>Beaucarnea plibilis</i>	Amenazada	Despeinada
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Amenazada	Roble amarillo
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	amenazada	Mangle botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada	Mangle Blanco
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	amenazada	Mangle rojo
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	amenazada	Camotillo

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Inventario Nacional y de Suelos, así como inventarios de estudios locales y del Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Ocho Ma'ax Yetel Kooch.

La distribución de cada una de las especies del cuadro anterior se muestra en las siguientes figuras las cuales fueron realizadas con registros del Global Biodiversity Information Facility (GBIF)⁶⁴

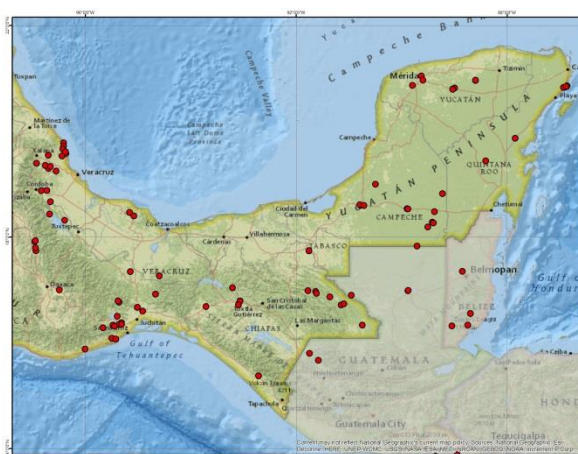


Figura 43. Distribución de *Astronium graveolens*

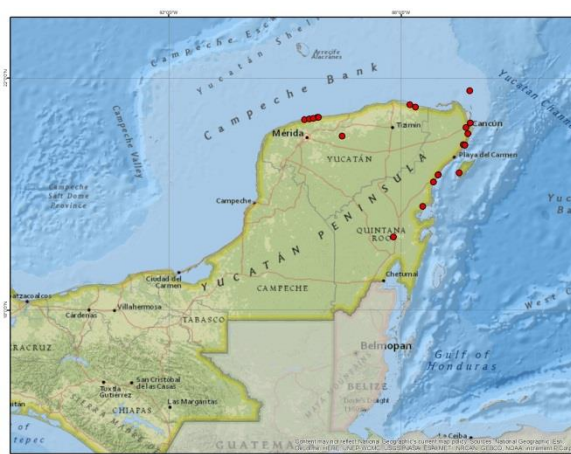


Figura 44. Distribución de *Coccothrinax readii*

⁶⁴ <http://www.gbif.org/>

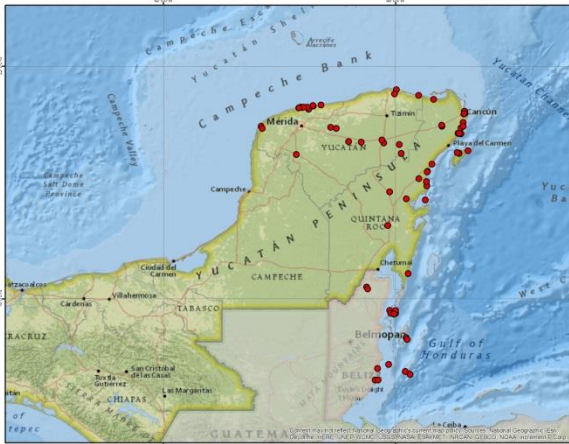


Figura 45. Distribución de *Thrinax radiata*

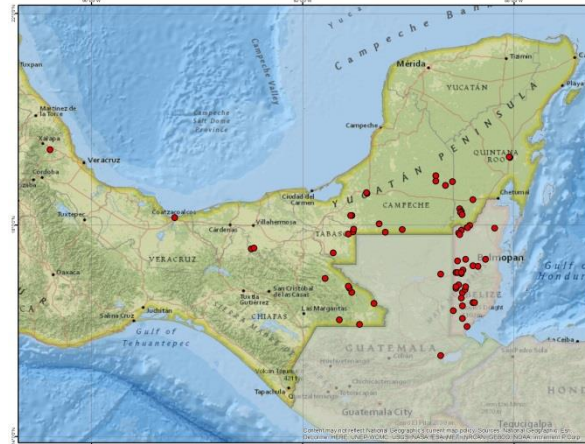


Figura 46. Distribución de *Crysophila stauracantha*



Figura 47. Distribución de *Pseudophoenix sargentii*



Figura 48. Distribución de *Roystonea regia*



Figura 49. Distribución de *Beaucarnea plabilis*

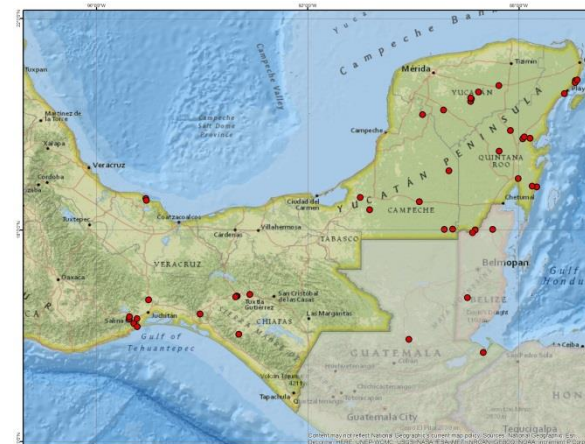


Figura 50. Distribución de *Handroanthus chrysanthus*



Figura 51. Distribución de *Zamia loddigesii*

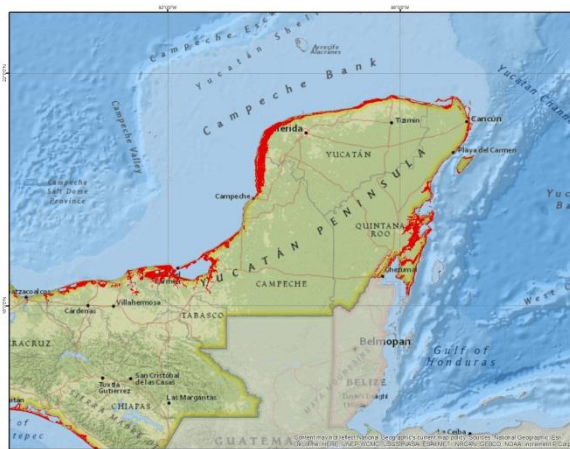


Figura 52. Distribución de manglar

Con base en los datos analizados de la base de Catalog of life (Roskov, et al. 2015), para el Municipio de Solidaridad se obtuvieron registros de 452 especies, donde las aves fueron el grupo más rico con 367 especies, seguido de los mamíferos con 41, los reptiles con 26, peces con 13 y los anfibios con 5, respectivamente. Por lo que es importante notar, que el municipio cuenta con un número de especies de aves muy próximo al reportado para el Estado de Quintana Roo (483). De acuerdo a la información bibliográfica consultada, en el municipio de Solidaridad se registraron 78 especies con estatus de protección; 21 de ellas con la categoría de Amenazadas, 41 con la de Protección Especial y 15 con la de Peligro de Extinción las cuales se enlistan en el siguiente **Cuadro 29**.

Cuadro 29. Especies presentes en el Municipio de Solidaridad listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO EN NOM-059-SEMARNAT-2010	NOMBRE COMÚN
Aves			
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Protección especial	Aguililla cola blanca
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Protección especial	Gavilán cabeza gris
Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Protección especial	Aguililla negra mayor
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Protección especial	Gavilán pico gancho
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Protección especial	Aguililla aura
Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Protección especial	Gavilán caracolero
Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Protección especial	Gavilán bidentado

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO EN NOM-059-SEMARNAT-2010	NOMBRE COMÚN
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Peligro de extinción	Pato real
Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>	Protección especial	Vencejo tijereta
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Amenazada	Carao
Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Protección especial	Garceta rojiza
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Protección especial	Garza tigre
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Protección especial	Colorin siete colores
Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Protección especial	Zopilote sabanero
Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Peligro de extinción	Zopilote rey
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Protección especial	Cigüeña americana
Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Peligro de extinción	Cigüeña jabirú
Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	Protección especial	Paloma aurita
Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Amenazada	Paloma corona blanca
Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Amenazada	Hocofaisán
Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Amenazada	Pava cojolita
Furnariidae	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Protección especial	Trepador barrado
Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Protección especial	Trepatroncos sepia
Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Protección especial	Picolenza liso
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Amenazada	Jacamar cola rufa
Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Protección especial	Zacua
Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	Protección especial	Charran
Laridae	<i>Sterna dougallii</i>	Amenazada	Charran rosado
Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Protección especial	Maullador negro
Nymphalidae	<i>Danaus plexippus subsp. plexippus</i>	Protección especial	Mariposa monarca

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO EN NOM-059-SEMARNAT-2010	NOMBRE COMÚN
Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Protección especial	Chipe corona café
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Amenazada	Guajolote ocelado
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Amenazada	Flamenco americano
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Protección especial	Carpintero pico plata
Picidae	<i>Celeus castaneus</i>	Protección especial	Carpintero castaño
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Protección especial	Zambullidor menor
Poliophtilidae	<i>Poliophtila plumbea</i>	Protección especial	Perlita tropical
Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Protección especial	Perico pecho sucio
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Protección especial	Loro frente blanca
Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Amenazada	Loro yucateco
Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	Amenazada	Loro corona blanca
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Peligro de extinción	Loro corona azul
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Amenazada	Tucán pico canoa
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Protección especial	Arasari de collar
Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Amenazada	Búho blanquinegro
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	Protección especial	Tangara de cabeza gris
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>	Peligro de extinción	Matraca yucateca
Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Protección especial	Trogon de collar
Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Protección especial	Tinamu canelo
Tyrannidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Peligro de extinción	Mosquero real amazónico
Tyrannidae	<i>Platyrrinchus cancrinus</i>	Protección especial	Mosquero pico chato
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Protección especial	Vireo manglero
Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Protección especial	Verdillo ocre

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO EN NOM-059-SEMARNAT-2010	NOMBRE COMÚN
Reptiles			
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada	Boa
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Amenazada	Tortuga verde
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Amenazada	Culebra perico
Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	Protección especial	Toloque coronado
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Amenazada	Cuija yucateca
Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Protección especial	Gueco enano
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Amenazada	Tortuga mojina
Iguanidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Protección especial	Lagartija espinosa de Cozumel
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada	Iguana negra de cola espinosa
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial	Iguana verde
Peces			
Bythidae	<i>Typhliasina pearsei</i>	Peligro de extinción	Para blanca ciega
Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Protección especial	Juil descolorido
Poeciliidae	<i>Poecilia velífera</i>	Amenazada	Topote aleta grande
Symbranchidae	<i>Ophisternon inferne</i>	Peligro de extinción	Anguila ciega yucateca
Anfibios			
Ranidae	<i>Litobathes berlandieri</i>	Protección especial	Rana leopardo
Mamíferos			
Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Peligro de extinción	Saraguato yucateco
Atelidae	<i>Ateles geoffoyi</i>	Peligro de extinción	Mono araña
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Amenazada	Yaguarundí
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Peligro de extinción	Tigrillo
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Peligro de extinción	Jaguar

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO EN NOM-059-SEMARNAT-2010	NOMBRE COMÚN
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Peligro de extinción	Ocelote
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Peligro de extinción	Viejo de monte
Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Amenazada	Grisón
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana mexicana</i>	Peligro de extinción	Oso hormiguero

- Reptiles

Se tienen registros de la presencia de 14 familias de reptiles, representadas por 26 especies, de las cuales, seis se encuentran Amenazadas y cuatro en protección especial. Entre las especies enlistadas destaca la presencia de las tortugas marinas, como la Tortuga verde (*Chelonia mydas*), esta es una especie Amenazada que llegan a ovopositar en las playas arenosas del municipio. Cabe destacar que se reporta la especie Iguana iguana, la cual no tiene una distribución original en el área, lo que se puede deducir que ha sido introducida al medio.

- Aves

Las aves son la clase más representativa de fauna en el Municipio, mismo que presenta el mayor número de especies categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, reportando 12 especies Amenazadas, 36 bajo Protección Especial y 6 en Peligro de Extinción. Existen registros de especies transitorias como la golondrina común (*Hirundo rustica*), el tapacamino (*Chordeiles minor*) y la tångara roja (*Piranga rubra*), aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*), paseriformes (*Passerina caerulea*, *P. cyanea*), y el degollado (*Pheucticus ludovicianus*).

- Mamíferos

En el caso de los mamíferos, se registró un total de 8 especies en riesgo, de las cuales 7 se encuentran en Peligro de Extinción y una se encuentran Amenazada. Entre los mamíferos destacan los felinos silvestres como el jaguar (*Panthera onca*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), así como el mono araña (*Ateles geoffroyi*), que se encuentran en peligro de extinción por lo que sus poblaciones han declinado como consecuencia de la pérdida de hábitat, la apertura de campos agrícolas y ganaderos y por la cacería ilegal.

- Peces

En el Municipio se registra la presencia de especies como *Ophisternon infernale*, y *Ogilbia pearsei* las cuales se encuentran en Peligro de extinción, se trata de peces ciegos dulceacuícolas subterráneos endémicos de la Península de Yucatán, habitan en túneles



asociados a cenotes con aguas oligotróficas; entre 22 y 26 °C, con fondos arcillosos, baja concentración de oxígeno disuelto y oscuridad total.

En estatus Amenazada, se encuentra la especie *Poecilia velífera*, esto de acuerdo con Schmitter-Soto 1998, es porque muchos de los cenotes, petenes y humedales donde habita la especie se encuentran en franjas de impacto turístico creciente, como el corredor Cancún-Tulum o los manglares de Isla Mujeres, que están en un estado de contaminación por drenaje y basura⁶⁵.

⁶⁵ Schmitter-Soto, J. J. 2006. Ficha técnica de *Poecilia velífera*. Evaluación del riesgo de extinción de los cíclidos mexicanos y de los peces de la frontera sur incluidos en la NOM-059.

COMPONENTE SOCIAL

De acuerdo con el Decreto del municipio de Solidaridad, éste se localiza en la porción norte del Estado. Se encuentra entre las coordenadas geográficas extremas, al norte $87^{\circ}4'46.74''$ N $20^{\circ}48'41.11''$ W, al sur $87^{\circ}22'43.28''$ N $20^{\circ}21'31.32''$ W; al este $86^{\circ}55'14.64''$ N $20^{\circ}48'43.43''$ W y al oeste $88^{\circ}0'3.10''$ N $20^{\circ}30'12.75''$ W. Colinda al norte con el Municipio de Lázaro Cárdenas; al este con el Mar Caribe y el Municipio de Cozumel; y al sur con el Municipio de Tulum. Tiene una superficie de 2,205 km² y representa el 4.33% de la superficie total del Estado de Quintana Roo (Gobierno Municipal 2011-2013).

Los aspectos demográficos de interés para fines del Ordenamiento del Territorio Municipal de Solidaridad se desglosan de la siguiente manera.

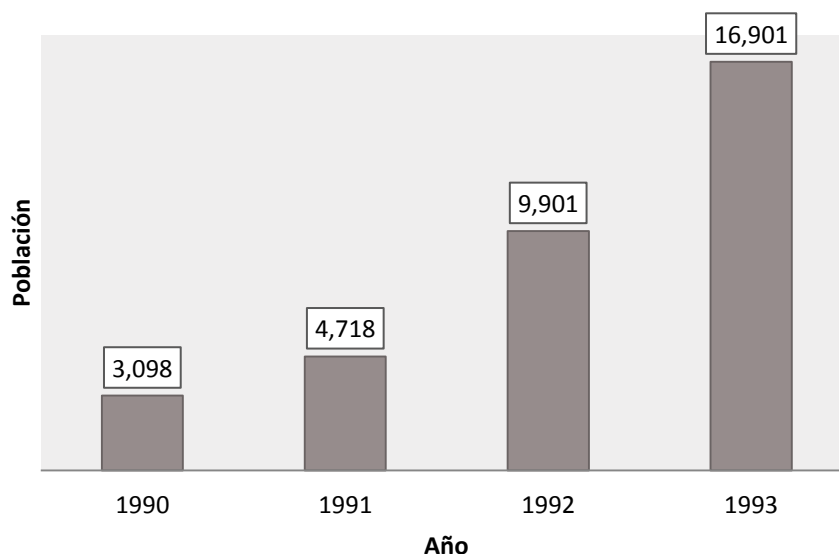
DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS DEMOGRÁFICOS RELEVANTES

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde la integración del Territorio de Quintana Roo, el municipio perteneció a la Delegación de Cozumel y más adelante con la creación del Estado de Quintana Roo, se designó para formar parte del municipio de Cozumel en 1974. Debido a que en Cancún el enfoque de su actividad económica se determinó como turística, Solidaridad no obedeció este esquema, por lo que se destinó principalmente a reservas territoriales para la creación del destino turístico del Corredor Cancún-Tulum. Fue así como se dio pie al desarrollo de Playa del Carmen, poblado que al inicio de la década de los noventa contaba con 3,098 habitantes, también iniciando un desarrollo acelerado.

Como consecuencia de las crecientes inversiones, se demandó que las autoridades municipales se encontraran dentro del área y los residentes en Playa del Carmen requirieron de la constitución de un nuevo municipio. Por ende, el 28 de julio de 1993 por Decreto del Gobierno del Estado se crea el municipio de Solidaridad, que comprende el territorio de la parte continental que pertenecía al municipio de Cozumel.

Para ese entonces las localidades principales en 1990 tenían la siguiente población: Playa del Carmen 3,098 habitantes y Tulum 2 111 habitantes. Posteriormente Playa del Carmen experimentó un proceso acelerado de crecimiento poblacional impulsado por el desarrollo turístico desde ese año, registrando para 1993 un total de 16 901 habitantes (**Figura 53**).



*Figura 53. Crecimiento demográfico de Playa del Carmen 1990-1993.
Fuente: Elaboración propia a partir de Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013.*

Así en 2008, como respuesta al acelerado crecimiento de la denominada Riviera Maya, se decreta que Tulum se designe como un municipio independiente. Con la creación del municipio de Tulum, el territorio de Solidaridad disminuyó casi un 50% restándosele las zonas arqueológicas, las comunidades mayas y parte de los recursos de playa. No obstante que el municipio de Solidaridad ha tenido un significativo crecimiento urbano, el uso de suelo urbano representa sólo el 1 % del territorio. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010⁶⁶ cuatro son las localidades que concentran un mayor número de habitantes (98.44 % de la población total) Playa del Carmen, Puerto Aventuras, Barceló Maya y Grand Palladium.

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN Y TENDENCIAS DE CRECIMIENTO

Según el último Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía el municipio tiene una población total de 159,310 habitantes, lo que representa el 12.02 % de la población total del estado (1,325,578 habitantes). Del total de habitantes del municipio 83,468 son hombres y 75,842 son mujeres, es decir que el 51.37 % lo conforman los hombres y el 47.08 % lo componen las mujeres en las áreas con mayor concentración poblacional. Al igual que en los antecedentes históricos, la localidad de Playa del Carmen, continúa siendo el área con mayor concentración de habitantes en el municipio, seguida de Puerto Aventuras, Barceló Maya y Grand Palladium (**Cuadro 30**).

⁶⁶ INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 30. Localidades con mayor número de habitantes en Solidaridad.

LOCALIDAD	Habitantes	Hombres	Mujeres
Playa del Carmen	149,923	78,169	71,754
Puerto Aventuras	5,979	3,073	2,906
Barceló Maya	606	384	222
Grand Palladium	334	219	115

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010).

En relación a las tendencias de crecimiento, de acuerdo a estimaciones del Consejo Estatal de Población (COESPO), en Quintana Roo, la tasa de crecimiento es la de mayor dinamismo en todo el país con el 4.6%, y cuenta con la ciudad de mayor crecimiento en toda Latinoamérica (Playa del Carmen) (COESPO 2011-2016).⁶⁷ Para el estado la Comisión Nacional de Población (CONAPO) prevé que la población continúe incrementando, alcanzando en 2020 hasta un total de 1 798 603 habitantes con una tasa de crecimiento de 2.47 % anual; en 2030 llegaría a 2,232,702 habitantes con un ritmo de crecimiento menor, 1.89 % anual (CONAPO 2010-2030).⁶⁸

A pesar de que el municipio de Solidaridad ha experimentado una tendencia de crecimiento acelerada desde su decreto en 1993, a partir del 2005 y hasta el 2010, la tasa de crecimiento registrada en un inicio ha disminuido notablemente, pasando de 16.38 a 2.93 respectivamente (INEGI 1995-2010).⁶⁹ En el **Cuadro 31** se muestra la relación de la población con la tasa de crecimiento por periodos de 5 años.

Cuadro 31. Tendencia del número de habitantes y tasa de crecimiento (1995-2010).

Periodo	Población	Tasa de crecimiento
1995-2000	28,747 - 63,752	16.38
2000-2005	63,752 - 135,512	14.41
2005-2010	135,512 - 159,310	2.93

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI Censo de Población y vivienda 2010.

Por tanto, la tendencia de crecimiento poblacional del municipio se ilustra en la **Figura 54** para del periodo 1995 a 2010; asimismo se detalla la población de hombres y mujeres por periodo.

⁶⁷ COESPO. Plan institucional de población 2011-2016.

⁶⁸ CONAPO 2010-2030. Proyecciones de población de localidades seleccionadas.

⁶⁹ INEGI 1995-2010. Censos de Población y Vivienda 2000, 2010; Censo de Población y Vivienda 1995, 2005.

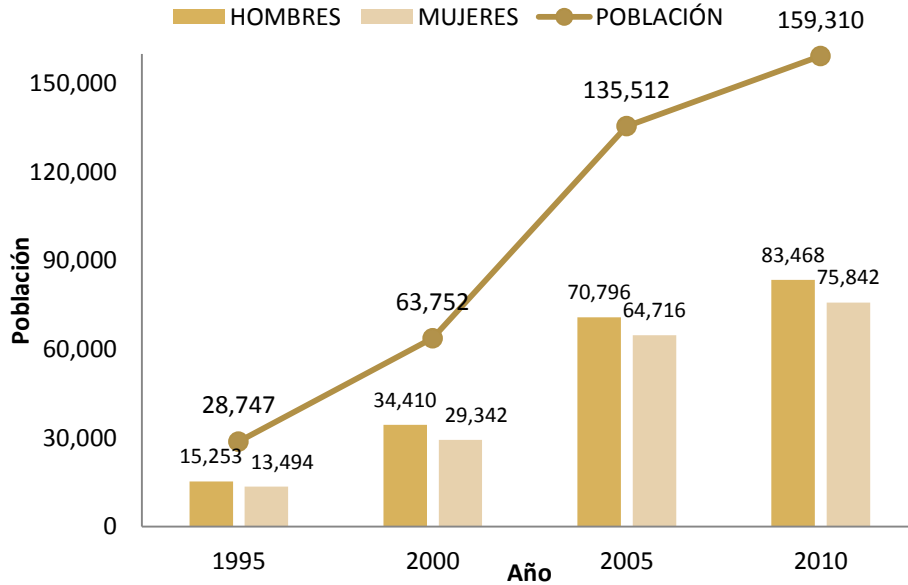
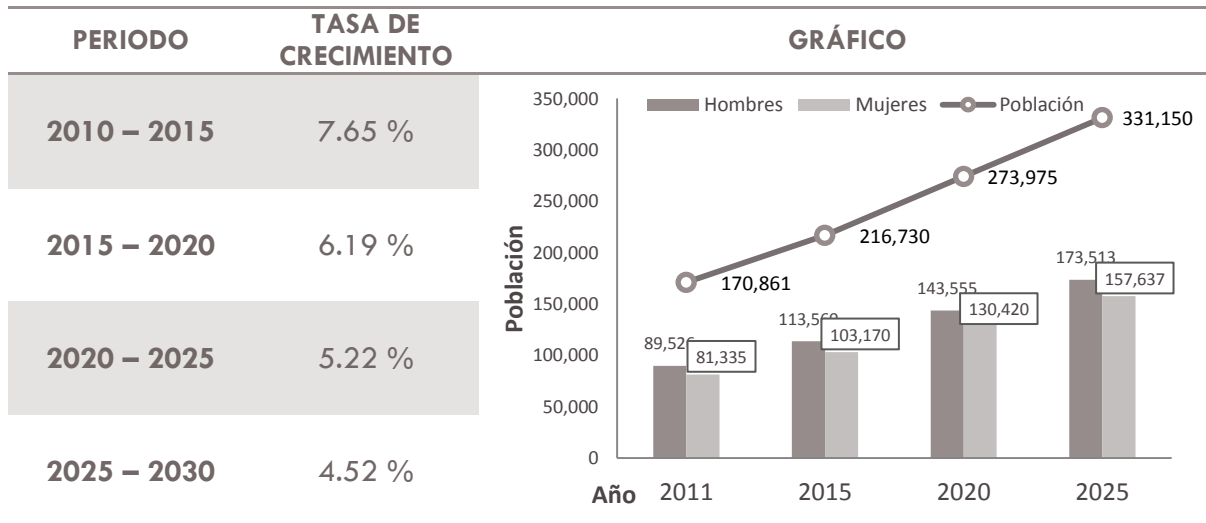


Figura 54. Tendencia de crecimiento poblacional del Municipio de Solidaridad 1995-2010. Fuente: Elaboración propia a partir de CONAPO.

De acuerdo con las proyecciones de población estimadas por la CONAPO, la tasa de crecimiento poblacional, por lo menos hasta el año 2030, seguirá manifestando una disminución. A pesar de que el crecimiento de la población no volverá a mostrar la dinámica del periodo 1995-2005, dichas proyecciones señalan tasas de crecimiento superiores al periodo 2005-2010 (**Cuadro 32**).

Cuadro 32. Proyecciones de crecimiento poblacional en Solidaridad (2011-2025).



DISTRIBUCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN Y LOCALIDADES

De acuerdo con el Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades - consulta y descarga del INEGI (2015) y el Catálogo de localidades del Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP de SEDESOL (2015), en el municipio hay 297 localidades reportadas (Ver Cuadro referido en la sección de anexos), siendo Playa del Carmen y Puerto Aventuras consideradas urbanas y el resto rurales. Asimismo, se enfatiza el hecho que de acuerdo con la modificación a los límites municipales del Decreto de Creación del Municipio de Solidaridad del 2008; cuatro localidades quedan fuera del territorio de Solidaridad (Felicidad, Los Cedros, Mariquita Linda y San Carlos), por lo que en la descripción del presente, sólo se toman en cuenta las que quedaron dentro del mismo (293) (INEGI 2015⁷⁰, SEDESOL 2015⁷¹) (Figura 55).

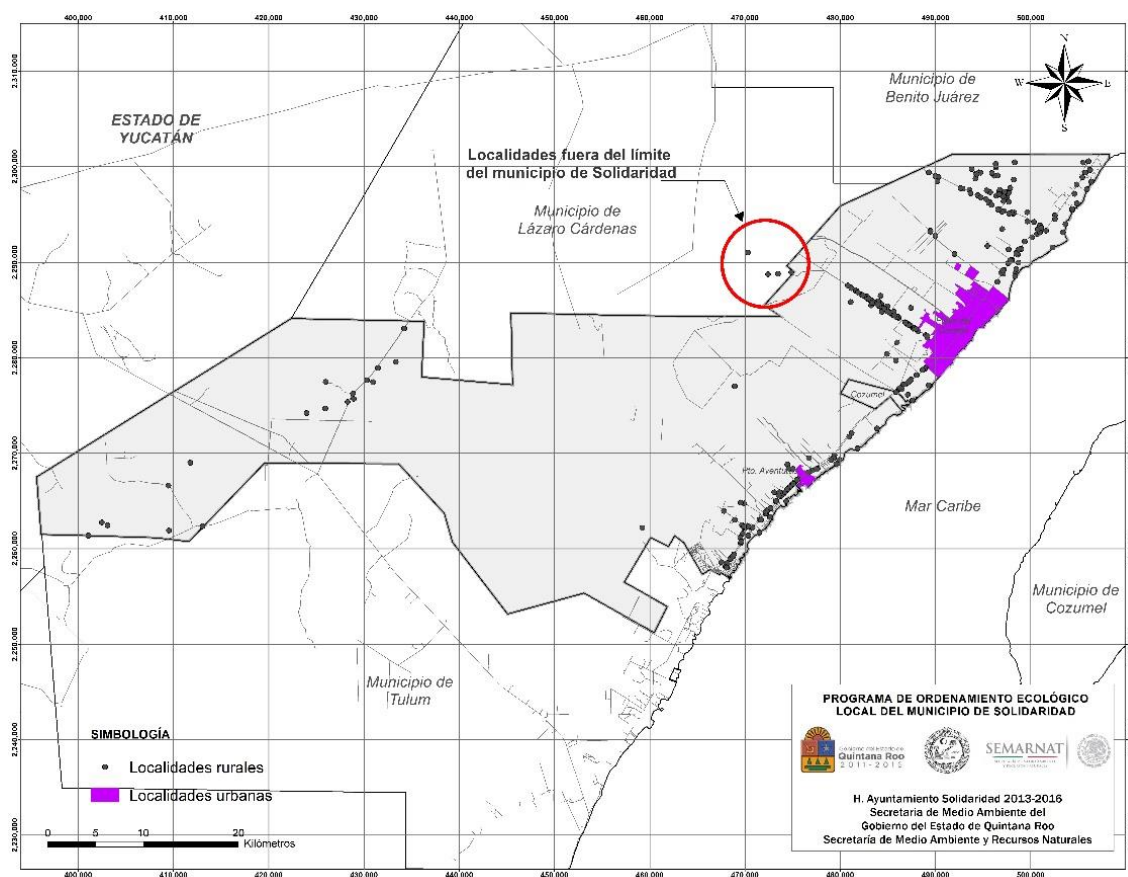


Figura 55. Ubicación de localidades en el municipio de Solidaridad. En el círculo se especifican las localidades que se exentan del límite actual del municipio. Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI y SEDESOL Op cit.

⁷⁰ INEGI 2015. Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades - consulta y descarga.

⁷¹ SEDESOL 2015. Catálogo de localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP.

Del total de localidades, 216 están categorizadas como activas y sólo 139 de ellas alojan a la población total del municipio. Es decir, que las categorizadas como inactivas son 77 y no reportan habitantes. Como consecuencia, 154 localidades del total no cuentan con población reportada (**Cuadro 33**).

Cuadro 33. Número de localidades y su estatus en el municipio de Solidaridad.

Estatus	No. localidades	No. localidades sin habitantes	No. Localidades con habitantes
Activas	216	77	139
Inactivas	77	77	0
Total	293	154	139

Fuente: Elaboración propia a partir de SEDESOL Op cit.

Dentro de las localidades específicamente rurales y activas con población reportada (139), sólo dos localidades albergan el 27.24% de la población rural (Barceló Maya y Gran Palladium), seis de ellas el 52.45% y finalmente 15 el 75.76% de los 3,451 habitantes (**Figura 56**) (SEDESOL Op cit.), por lo que, se deduce que gran parte de la población rural se concentra en pocos sitios dentro del municipio de Solidaridad a pesar de contar con un alto número de localidades rurales ubicadas a lo largo de todo el territorio.

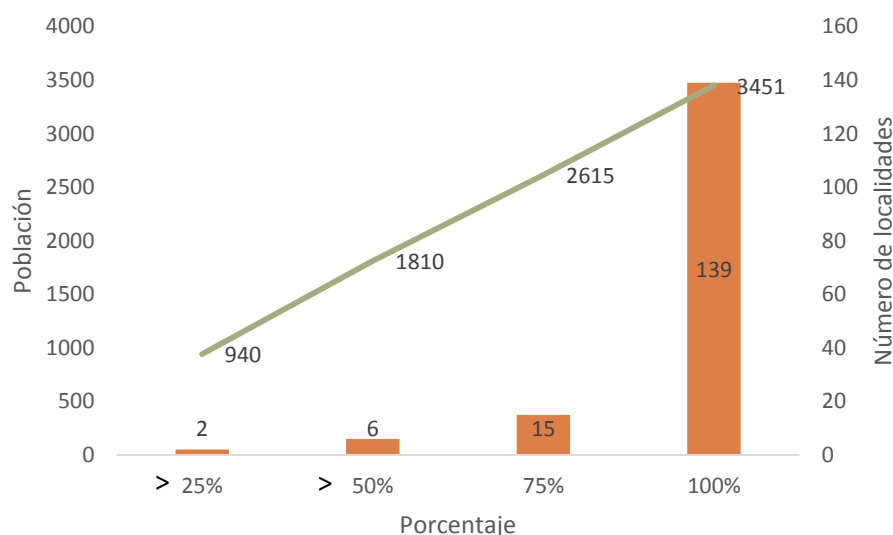


Figura 56. Distribución de la población en las localidades del municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia a partir de SEDESOL Op cit.

Existe una alta tendencia de agregación de las localidades en los sitios circundantes a lo largo de toda la zona costera, las zonas urbanas y sitios con caminos y carreteras, por lo que toda el área central y oeste del municipio, carece casi por completo de lugares poblados. Aunado a ello, se puede decir que a pesar de esta cercanía con los sitios

urbanos, caminos y carreteras, la población total por localidad es baja en casi todo el territorio; concentrándose la mayoría de habitantes en pocas localidades como: Playa del Carmen, Puerto Aventuras, Barceló Maya, Grand Palladium, Cárcel Pública, Iberostar, Felipe Carrillo Puerto, Punta Laguna, El Dorado, Hidalgo y Cortés y el Grand Sirenis; lo cual coincide aparte con las que son reportadas como cabecera municipal (**Figura 57**).

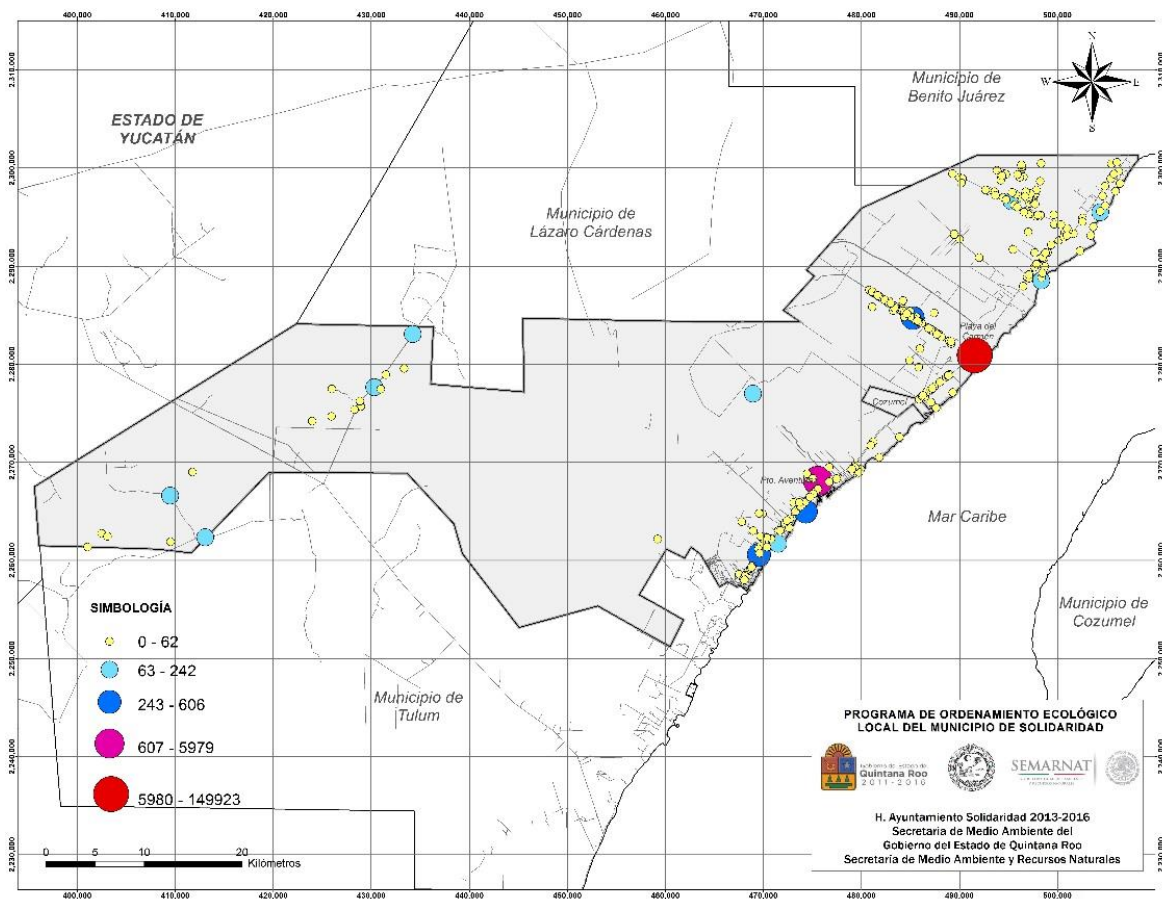


Figura 57. Número de habitantes por localidad en el municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI y SEDESOL Op cit.

GRADO DE MARGINACIÓN

Para 2010, a través del COESPO se estimó que el municipio de Solidaridad tenía un índice de marginación muy bajo (-1.6) tanto a nivel estatal, ya que ocupaba el noveno lugar, y a nivel nacional el 2,349 (**Cuadro 34**).

Cuadro 34. Marginación y rezago en Quintana Roo y municipio de Solidaridad.

MUNICIPIO	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	ÍNDICE DE MARGINACIÓN ESCALA 0 A 100	LUGAR A NIVEL ESTATAL	LUGAR A NIVEL NACIONAL
Cozumel	-1.48	Muy bajo	10.96	7	2309
Felipe Carrillo Puerto	0.2	Medio	29.93	2	1008
Isla Mujeres	-0.91	Bajo	17.36	5	1963
Othón P. Blanco	-1.03	Bajo	16.07	6	2052
Benito Juárez	-1.57	Muy bajo	9.88	8	2338
José María Morelos	0.29	Medio	31	1	934
Lázaro Cárdenas	0.2	Medio	27.87	3	1182
Solidaridad	-1.6	Muy bajo	9.54	9	2349
Tulum	-0.76	Bajo	19.07	4	1843

Fuente: Elaboración propia a partir de COESPO. Estructura y Comportamiento Índices Marginación Rezago Social Quintana Roo 2011-2016.

Del total de localidades dentro del municipio, 33 de ellas se consideran bajo algún grado de marginación, donde el 30.30% tiene un grado muy alto, el 24.24% alto, 21.21% bajo, 15.15% medio y finalmente el 9.09% con muy bajo. La mayor parte de las localidades con muy alto grado de marginación, se ubican en la porción oeste del municipio, seguido de algunas en el centro y noreste. Esto podría deberse a la lejanía de los centros de población más urbanizados, así como de vías de transporte y servicios en el área.

En el caso de las que se consideran con alto grado, se localizan principalmente en la zona costera del centro del municipio, en el área circundante a Puerto Aventuras y hasta el límite con el municipio de Tulum; también al oeste y norte del centro de Solidaridad. Es de notar, que a pesar de localizarse cerca de una localidad de la cabecera municipal, aún no se cuenta con los servicios e infraestructura necesaria a partir de esa área, hasta el límite con el municipio de Tulum. Las localidades con bajo y muy bajo grado, se encuentran dispersas a lo largo de la zona costera, tomando en cuenta el comienzo de su distribución desde el centro que limita con el municipio de Tulum, hasta el noreste del territorio municipal; se consideran dentro de esta categoría las urbanas (**Figura 58**).

Sin embargo, se debe destacar que se considera que en general, esta población tiene un grado de marginación bajo, ya que la mayor parte de habitantes se alberga principalmente en las localidades categorizadas de esta manera: Playa del Carmen y Puerto Aventuras; quienes representan el 98.07% de la población total reportada entre las 33 mencionadas anteriormente (**Cuadro 35**). A su vez, las localidades más habitadas con un alto grado de marginación, son Felipe Carrillo Puerto y El Dorado. Sin embargo, las que

albergan la mayor cantidad de pobladores con grado más alto, son Hidalgo y Cortés y Punta Laguna.

Cuadro 35. . Grado de marginación en las localidades del municipio de Solidaridad.

Grado de marginación	Número de localidades	Número de habitantes
Muy bajo	3	102
Bajo	7	156 410
Medio	5	930
Alto	8	470
Muy alto	10	541
Total	33	158 423

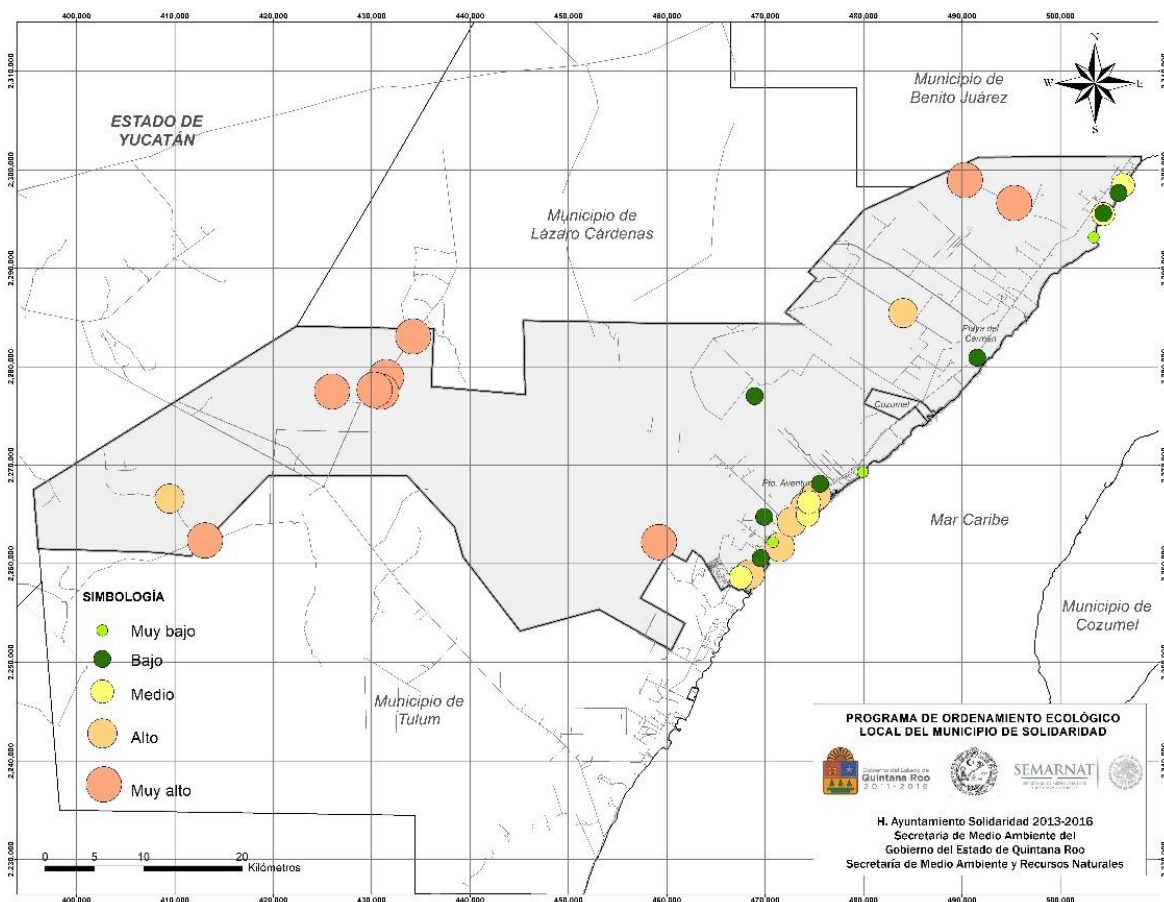


Figura 58. Localidades con algún grado de marginación en el municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia a partir de SEDESOL Op cit.

PRESENCIA DE PUEBLOS INDÍGENAS

Quintana Roo es el estado colocado en el segundo lugar de concentración de población indígena en la Península de Yucatán, donde la población mayor de 3 años habla alguna lengua indígena. La Secretaría de Desarrollo Social e Indígena reportó un total de 198 587 personas hablantes indígenas en el estado (SEDESI 2011-2016)⁷². La lengua que predomina en la región es el maya, ya que se habla en una amplia área geográfica: los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Para el municipio de Solidaridad, en el año 2010, la proporción de la población hablante de lengua indígena la constituían en total 10,756 hombres y 7,477 mujeres (**Cuadro 36**).

Cuadro 36. Población hablante de lengua indígena por municipio.

MUNICIPIO	TOTAL MUNICIPAL	TOTAL CABECERA MUNICIPAL	% CONCENTRACIÓN
Cozumel	8,637	8,174	94.6
Felipe Carrillo Puerto	46,663	9,904	21.2
Isla Mujeres	1,769	1,213	68.6
Othón P. Blanco	14,390	7,657	53.2
Benito Juárez	61,357	58,199	94.9
José María Morelos	19,094	4,341	22.7
Lázaro Cárdenas	11,419	2,273	19.9
Solidaridad	18,233	16,336	89.6
Tulum	9,442	3,747	39.7
Bacalar	7,583	1,467	19.3
Total	198,587	113,311	57.1

Fuente: Elaboración propia a partir de SEDESI Preservación de la cultura y lengua maya 2011-2016.

De acuerdo con el catálogo de localidades indígenas 2010⁷³ las localidades con mayor presencia o población indígena dentro del Municipio de Solidaridad son: Playa del Carmen, Puerto Aventuras, Felipe Carrillo Puerto, Barceló Maya, Punta Laguna, Grand Palladium, Hidalgo Cortéz, San Pedro y El Dorado, las cuales concentran el 98.4% de la población indígena total del Municipio (**Cuadro 37**).

⁷² SEDESI. Preservación de la cultura y lengua maya 2011-2016.

⁷³ CDI, 2010. Localidades indígenas 2010. Disponible en: <http://www.cdi.gob.mx/>

Cuadro 37. Población indígena las localidades con mayor presencia.

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN INDÍGENA
Playa del Carmen	149,923	34,932
Puerto Aventuras	5,979	1,485
Felipe Carrillo Puerto	176	176
Barceló Maya	606	143
Punta Laguna	138	138
Grand Palladium	334	132
Hidalgo y Cortéz	128	125
San Pedro	98	87
El dorado	131	79
Total Municipal	159,310	37,901

En la **Figura 59** se muestran la ubicación dentro del territorio municipal de las localidades rurales con mayor presencia de población indígena.

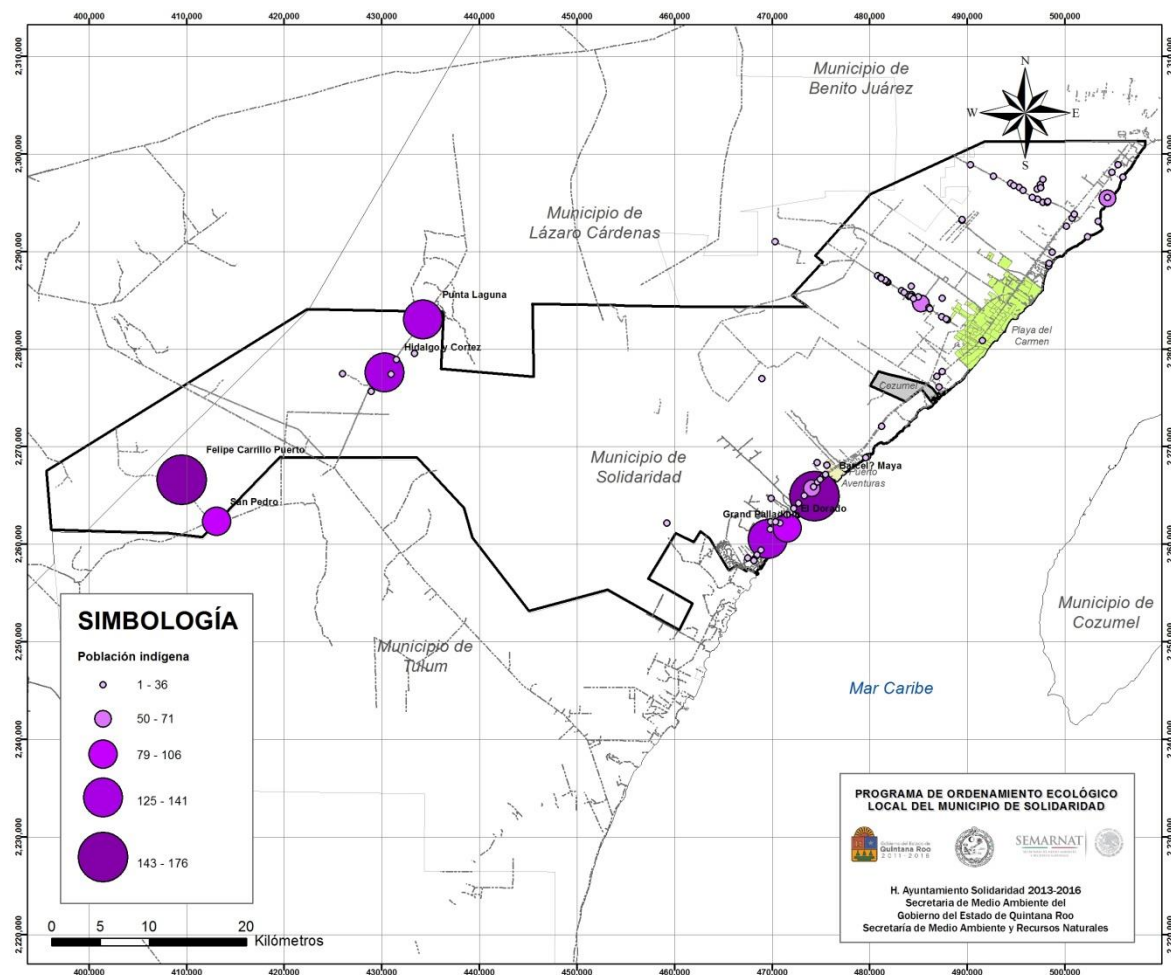


Figura 59. Localidades rurales con presencia de población indígena en el Municipio de Solidaridad.

Fuente: Elaboración propia a partir de CDI y Marco Geoestadístico Nacional INEGI 2014.

IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS CULTURAL (ARQUEOLÓGICAS, MONUMENTOS HISTÓRICOS, ETC.).

Siguiendo la información del Instituto Nacional de Antropología e Historia, en el municipio de Solidaridad hay dos zonas con ruinas arqueológicas:

Zona arqueológica de Playa del Carmen

Recibe su nombre de la ciudad actual del mismo nombre, ya que anteriormente en la época prehispánica era un pequeño pueblo de pescadores llamado Xamanhá, que significa “Agua al norte”.

Fue uno de los primeros poblados vistos por los conquistadores españoles. Debido a su ubicación privilegiada frente a la isla de Cozumel, se cree que puede haber sido uno de los puertos de embarque. Sus pobladores estuvieron dedicados principalmente a actividades pesqueras y agrícolas.

Las ruinas corresponden al periodo Postclásico tardío (1200-1500 d.C.) y existen construcciones en forma de templo para funciones rituales, residencias de mampostería y plataformas para casa de material perecedero. Aún existen fragmentos conservados de pintura en mural que incluyen una de las fechas calendáricas más tardías conocidas en la región maya. En la época de la conquista de Yucatán se estableció como el asentamiento español de Salamanca de Xamanhá (INAH 2015).

Zona arqueológica Xcaret

El significado de Xcaret es desconocido, sin embargo, en tiempos prehispánicos y coloniales su nombre era P'olé, derivado de acciones relacionadas con la mercadería, trato y contrato con comerciantes. Se considera un puerto comercial de importancia, con lugar de salida y arribo de peregrinaciones con destino a Cozumel.

Hay evidencia de que existieran asentamientos humanos de los primeros tres siglos de nuestra era, pero sólo se han encontrado restos de cerámica y algunas plataformas bajas. La arquitectura de las plataformas permite inferir un desarrollo cultural muy propio de la costa. También habla de un estrecho vínculo comercial tanto con sitios contemporáneos del área maya central, como de las tierras altas de Guatemala con una organización política, económica y social bien desarrollada. Hasta 1000 - 1550 d. C., es cuando crece y cobra importancia, beneficiándose principalmente de los recursos marinos y de una importante ruta comercial de navegación que llegaba hasta Honduras. Como se encontraba frente a la isla de Cozumel, se convirtió en el principal puerto de embarco a la isla (INAH Op. cit.).

DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y CAPACIDAD INSTALADA

Vías de comunicación.

A continuación se definen los diferentes tipos de vialidades encontrados en el municipio siguiendo los lineamientos de INEGI.

Carretera. Vía de comunicación terrestre cuya estructura consta de un terraplén, obras de arte y revestimiento de asfalto o concreto, para tránsito de vehículos.

Brecha. Vía de comunicación terrestre a nivel suelo, generada a base de desmonte o tránsito continuo, donde generalmente es posible la circulación de un vehículo.

Vereda. Vía de comunicación terrestre a nivel del suelo, generada a base de desmonte o tránsito continuo. Donde sólo circulan personas o animales.

Calle de primer orden. Vialidad definida para el tránsito vehicular de una zona urbana, la cual puede estar representada por boulevares, periféricos, ejes viales, viaductos y avenidas principales.

Calle de segundo orden. Vialidad definida para tránsito vehicular de una zona urbana, la cual puede estar representada por avenidas y calles de menor importancia que las definidas para calles de primer orden. Vialidad principal dentro de localidades pequeñas que sirven de enlace entre carreteras que las cruzan.

Calle tercer orden. Vialidad definida para el tránsito local o peatonal dentro de una zona urbana, como callejones, cerradas y privadas.

Calle cuarto orden. Vialidad definida para el tránsito local dentro de áreas diversas.

El municipio de Solidaridad cuenta con 451.89 km de infraestructura vial, de los cuales 249.47 km corresponden a carreteras, 139.6 km a caminos (brechas y veredas) y 62.78 km a calles (**Cuadro 38**).

Cuadro 38. Infraestructura vial del municipio de Solidaridad.

Tipo de vialidad	Longitud (km)
Carreteras	249.47
Caminos	139.64
Calles	62.78

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI Cartas topográficas escala 1:50,000.

Por el municipio cruzan las carreteras: 307 Reforma Agraria-Puerto Juárez la cual se desplaza en dirección NE y SW; comenzando desde Cancún y atravesando Puerto Morelos, Playa del Carmen y los poblados de Tulum, Akumal hasta Chemuyil. A su vez la Carr. 109 Tulum-Cobá-Nuevo Xcan pasa en la porción más oeste del municipio desplazándose en dirección NE y SW; iniciando en Tulum a Cobá, Xcán y comunicando con la ramificación para llegar a Valladolid. Finalmente la carretera Playa del Carmen-El Tintal se desplaza desde la ciudad ubicada en el SE del municipio hasta llegar al poblado del Tintal que se encuentra al NW del mismo.

Infraestructura hidráulica.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, refirió que la cobertura de agua potable en Quintana es cercana al 98%, ubicándose por encima de la media nacional (91.2%). No obstante, las altas tasas de crecimiento poblacional en el estado ha ocasionado la aparición de asentamientos humanos en distintas localidades, quienes en su mayoría han regularizado su situación jurídica, por lo que en consecuencia se aumenta la demanda no cuantificada de los servicios (CAPA 2010)⁷⁴

Cuadro 39. Cobertura de agua y drenaje sanitario por municipio en Quintana Roo.

MUNICIPIO	NO. USUARIOS DOMÉSTICOS	AGUA POTABLE (%)	DRENAJE Y SANEAMIENTO (%)
Cozumel	14 314	99.00	97.00
Felipe Carrillo Puerto	14 473	94.56	1.00
Isla Mujeres	3 305	98.32	94.02
Othón P. Blanco	68 304	96.68	34.28
Benito Juárez	193 174	100.00	90.54
José María Morelos	8 251	95.89	0.00
Lázaro Cárdenas	6 245	96.48	10.58
Solidaridad	44 805	90.35	87.00
Tulum	5 563	96.17	15.33
Bacalar	7 596	92.74	1.48
Cobertura estatal	366 030	97.45	68.99

Fuente: Programa Institucional de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria 2011-2016.

Sin embargo, se ha observado a nivel estatal que por la descarga a través de fosas sépticas no se garantiza el adecuado tratamiento de aguas residuales con la consecuente contaminación del manto freático, al ser de esta manera aprovechada aproximadamente sólo el 70% de la infraestructura existente.

Por otro lado en el municipio de Solidaridad se cuenta con el 87% de instalaciones de drenaje y saneamiento y se suministra así un 90.35% del agua potable. También, se

⁷⁴ CAPA 2010. Diagnóstico Institucional de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria.

reporta la operación de cinco (5) plantas de tratamiento con una capacidad de 432 lps y un volumen tratado de 310.58 lps. A nivel estado el agua residual es reutilizada para riego de áreas ajardinadas y públicas en un 77.2 %, siendo en solidaridad solamente el 19.3%⁷⁵.

Infraestructura de manejo de residuos.

Según el INEGI⁷⁶ dentro de Quintana Roo se genera diariamente un aproximado de 1,644,000 ton/día. En el Municipio de Solidaridad se estima que la generación de residuos sólidos urbanos es entre 300 a 326 ton/día, lo cual representaría aproximadamente el 19.8 % de la producción estatal. Según datos recabados en Quintana Roo se lleva a cabo una colección de residuos no selectiva del 76 % del total generado en la entidad. Para el Municipio la SEDUMA reporta la composición porcentual en masa de los residuos sólidos urbanos como se muestra en el **Cuadro 40**.

Cuadro 40. Composición porcentual en masa de los RSU en Solidaridad.

RESIDUOS	COMPOSICIÓN (% Masa)	GRÁFICO
Papel	13.26	
Orgánicos	33.84	
Plástico	5.93	
Aluminio	ND	
Cartón	ND	
Textiles	12.73	
Metal	3.95	
Pañal desechable	ND	
Vidrio	8.17	
Otros		

Fuente: SEDUMA (Op. Cit).

INEGI (Op. Cit.), reporta que el estado cuenta con ocho sitios de disposición final, de los cuales cuatro son rellenos sanitarios y cuatro son tiraderos a cielo abierto. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) informó que en Solidaridad la disposición final se llevó a cabo en un tiradero a cielo abierto localizado a la altura del km. 295 de la carretera federal; se considera de tipo A (con capacidad mayor de 100 ton/día) con una extensión de 16 ha. En este sitio se compactaban y cubrían los residuos con sascab. El PET se compraba por la empresa Avangard que hacía su disposición final en Mérida para su procesamiento (SEDUMA 2009-2011)⁷⁷. Actualmente se cuenta con un relleno sanitario a 13 km al noroeste de la ciudad de Playa del Carmen, fuera de la mancha urbana, el cual

⁷⁵ Gobierno del Estado. Programa Institucional de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria 2011-2016.

⁷⁶ INEGI, 2010. Anuario Estatal. Estadísticas Ambientales Residuos sólidos urbanos.

⁷⁷ SEDUMA. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Quintana Roo 2009-2011.

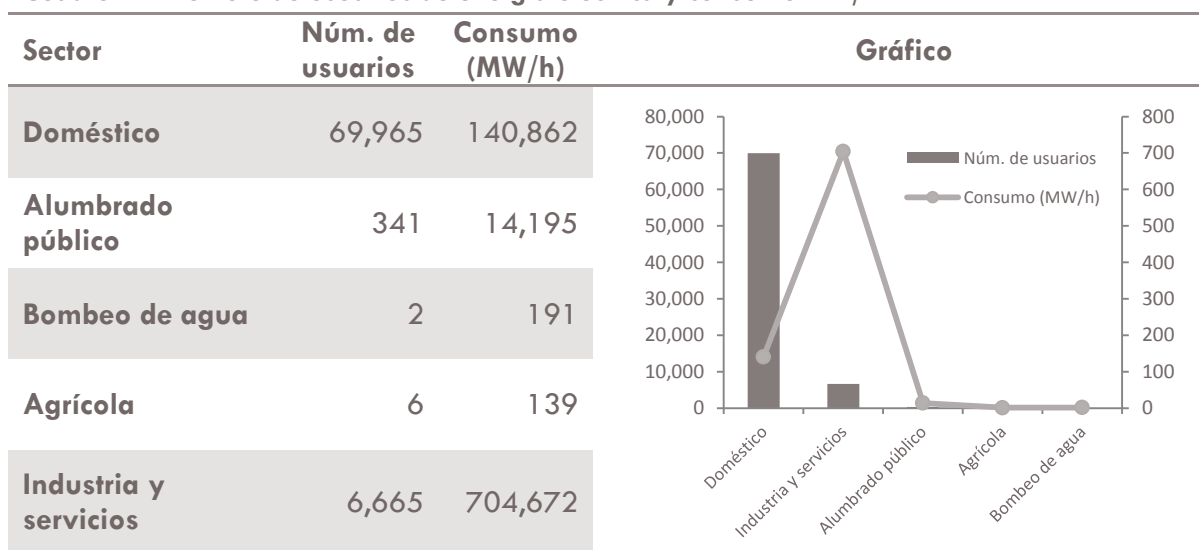
consta de 45 ha con una capacidad promedio de 410 toneladas diarias (SINAT 2015)⁷⁸; en el cual se pretende establecer con una recicladora de materiales⁷⁹.

En cuanto a la recolección de los residuos, esta se realiza 15 vehículos de 8 ton de capacidad, con caja compactadora trasera, así como dos vehículos de 3.5 ton de capacidad con cajas compactadoras para atender la zona turística. Para la operación de las unidades de recolección se destinan 68 trabajadores: 1 operador y 3 ayudantes por unidad. Los RSU se recolectan por medio de 15 rutas, las cuales cubren de lunes a sábado las colonias, y durante toda la semana la zona turística y el centro de la población.

Infraestructura eléctrica.

A través del INEGI en el 2011, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) informa que para el estado de Quintana Roo, existen seis (6) centrales generadoras de las cuales una es eoloeléctrica con una capacidad de 287MW y cinco termoeléctricas con capacidad de 286 MW. Por tanto, se produce un total de 20 GW/h. A lo cual corresponden 15 unidades generadoras, siendo 14 de combustión interna y cuatro por turbogas. En el estado, se reportan un total de 495 428 de los cuales el 15.5% se ubican en el Municipio de Solidaridad, siendo el sector doméstico el de mayor número de usuarios pero el sector industrial y servicios el que mayor consumo de energía en MW/h reporta (**Cuadro 41**).

Cuadro 41. Número de usuarios de energía eléctrica y consumo MW/h.



⁷⁸ <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2009/23QR2009UD063.pdf>

⁷⁹ Gobierno Municipal de Solidaridad 2015. <http://www.municipiodesolidaridad.gob.mx/index.php/obras-lpe/2014/1186-dgopr0122014>

DESCRIPCIÓN DE LA DEMANDA DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Consumo promedio de agua y de electricidad por habitante y por sector.

La CAPA reporta que la ciudad de Playa del Carmen se abastece de pozos, ubicados los más cercanos, a 7.5 km al poniente de la ciudad y los más lejanos a 16 km. El sistema de agua potable en la ciudad dispone de 11 tanques cárcamo para la distribución y rebombeo del agua en la ciudad de Playa del Carmen (CAPA)⁸⁰, en donde los consumos de los usuarios para el 2012 manifiestan que el mayor uso, según el organismo operador, se realiza a nivel doméstico (**Cuadro 42**).

Cuadro 42. Consumo de agua distribuida por el organismo operador (CAPA) en Playa del Carmen.

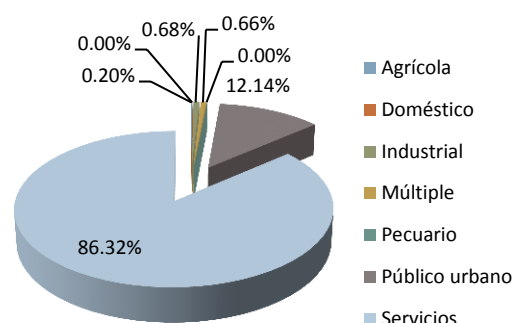
USO	VOLUMEN FACTURADO (m ³)	NÚMERO DE TOMAS	CONSUMO UNITARIO DIARIO	UNIDAD
Doméstico	7,686,610	50,659	127.9	l/h/d
Hotelero	1,754,862	160	30	m ³ /día
Comercial	1,341,456	3,615	1	m ³ /com/día
Industrial	1,793	6	0.8	m ³ /ind/día
Servicios generales	105,145	104	2.8	m ³ /día
Total	10,889,866	54,544		

Fuente: CAPA Diagnóstico integral para la planeación de Chetumal, Playa del Carmen, Cozumel y Tulum 2013.

Por parte de los títulos otorgados en el municipio, el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA 2015) reporta 453 registros, los cuales se dividen en los consumos por sector señaladas en el **Cuadro 43**.

Cuadro 43. Volumen consumido por sector en el Municipio de Solidaridad.

SECTOR	VOLUMEN (m ³ /año)
Agrícola	403,178.27
Doméstico	1,490.00
Industrial	1,365,446.29
Múltiple	1,328,929.69
Pecuario	9,362.20
Público urbano	24,519,240.00
Servicios	174,328,067.50
Total	201,955,713.95



Fuente: Registro Público de Derechos de Agua 2015.

⁸⁰ CAPA. Diagnóstico integral para la planeación de Chetumal, Playa del Carmen, Cozumel y Tulum 2013.

COMPONENTE ECONÓMICO (SECTORIAL)

Quintana Roo cuenta con tres regiones socioeconómicas: Región Caribe Norte, Región Maya y Región Frontera Sur. El municipio de Solidaridad se inserta en la Región Caribe Norte, esta región comprende a su vez dos sub regiones: subregión Cancún – Isla Mujeres y sub región Riviera Maya, caracterizada por ser la zona más dinámica en cuanto a crecimiento económico y explosión demográfica. La misma, concentra más del 60% de la población, más del 86% de Producto Interno Bruto del estado y el 90% de la infraestructura turística, constituyendo el principal generador de divisas turísticas.

El destino turístico de la Riviera Maya, es uno de los principales destinos turísticos mexicanos que en los últimos años ha crecido aceleradamente en cuanto a su demografía, economía y afluencia turística. Al igual que Cancún, la Riviera Maya ha tenido un crecimiento impresionante, gran cantidad de inversionistas han apostado por estos destinos turísticos, lo que ha traído consigo un aumento de población, empleos, infraestructura y servicios.

La actividad económica tiene su manifestación más intensa en las ciudades, ya que en estas se genera la mayor proporción de la producción nacional, en relación a ello, el Censo de Población y Vivienda INEGI 2000, registro para el municipio de Solidaridad una Población Económicamente Activa (PEA) de 28,946 personas, mientras que para el 2010 se contaba con una Población Económicamente Activa (PEA) de 81,832 personas, que representaron el 51.3% del total de la población, durante ese mismo año, conforme a los datos disponibles, se tuvo una tasa de ocupación de la PEA del 96.4% (**Cuadro 44**), lo que se concretó en un aumento en cuanto al desarrollo económico del municipio.

Cuadro 44. Características de Empleo y Desocupación en el Municipio, 2010.

Población Económicamente Activa			Población Ocupada			Tasa de Desocupación		
Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
53,823	28,009	81,832	51,658	27,231	78,889	2,165	778	2,943
66%	34%	100%	96.4%	97.2%	96.4%	4.0%	2.8%	3.6%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010.

En el municipio de Solidaridad, el sector terciario emplea a la mayor cantidad de PEA con un 82% del total, principalmente enfocado en comercio de mayoreo y menudeo, restaurantes y servicios de alojamiento, así como transportes y comunicaciones. Esta tendencia se explica por la gran cantidad de comercios servicios que se ofrecen a los

visitantes y turistas. La actividad económica que representa el sector primario corresponde al 2% del total de la PEA, mientras que el sector secundario el 14% del total de la PEA.

Las actividades terciarias, en Quintana Roo, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 85% al PIB estatal en 2009 y 2.0% al PIB Nacional.⁸¹.

Un estudio realizado por la Universidad de Quintana Roo, reporta el PIB para cada uno de los municipios pertenecientes al Estado, percibido en el periodo de 2003 a 2008, dicho estudio indica que el PIB del municipio que nos ocupa tuvo una tendencia favorable (**Cuadro 45**), registrando para el 2008, \$21,173.15 millones de pesos de Producto Interno Bruto⁸².

Cuadro 45. PIB registrado para los Municipios de Quintana Roo en millones de pesos a precios constantes.

Municipio	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Benito Juárez	62,189.59	66,753.38	71,821.71	75,191.60	82,554.16	83,645.71
Cozumel	6,488.65	7,001.46	7,315.82	7,723.18	8,531.31	8,747.00
Felipe Carrillo Puerto	1,917.86	2,070.63	2,311.17	2,537.51	2,651.70	2,648.29
Isla Mujeres	737.34	791.49	833.09	883.28	985.31	992.50
José Ma. Morelos	468.50	483.97	537.62	577.76	587.69	565.61
Lázaro Cárdenas	323.43	334.35	371.73	399.37	410.21	394.14
Othón P. Blanco	10,152.54	10,662.22	11,733.33	12,606.05	13,397.18	13,391.19
Solidaridad	16,206.27	17,358.50	18,224.68	18,610.96	20,787.39	21,173.15

Sin embargo la información más reciente obtenida de la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo (SEDETUR), muestra que en el 2013 el estado de Quintana Roo captó el 40% del total de divisas que ingresaron al país por concepto de turismo, lo que se simboliza en 5,678.71 millones de dólares del total nacional que alcanzo 14,187.87 millones de dólares. Sin embargo para el periodo entendido de enero a diciembre de 2014 el estado alcanzo una afluencia de 10, 137,509 turistas (**Cuadro 46**) de los cuales, 4,400,222 tuvieron presencia en la Riviera Maya (Solidaridad y Tulum).

⁸¹ Secretaría de Turismo, 2013. Agenda de Competitividad de los Destinos Turísticos de México. Estudio de Competitividad Turística del Destino Riviera Maya.

⁸² Lozano, R., 2010. "El PIB municipal en Quintana Roo". <http://:cemopre.ecouqroo.co>

Cuadro 46. Afluencia de turistas al Estado de Quintana Roo, periodo de Enero a Diciembre de 2014.

Destino	Año 2014
Cancún	4,387,798
Cozumel	585,086
Chetumal	464,041
Isla Mujeres	300,362
Riviera Maya	4,400,222
Total Estatal	10,137,509

La afluencia de turistas representó, en 2014, para la Riviera Maya una captación de divisas del 5.8%, lo que representó una derrama económica de 2,772.14 millones de dólares⁸³(Cuadro 47).

Cuadro 47. Derrama económica en MDD, periodo de Enero a Diciembre de 2014.

Destino	Año 2014
Cancún	4,733.40
Cozumel	617.78
Chetumal	55.68
Isla Mujeres	79.90
Riviera Maya	2,772.14
Total Estatal	8,258.9

El crecimiento del sector turístico impulsa altas tasas de ocupación municipal. Este elemento permite además un fuerte crecimiento demográfico de origen social (migración al Municipio) que a la par del crecimiento de la población, garantiza una fuerza laboral constante en las localidades urbanas.

⁸³ Secretaria de Turismo (SEDETUR) 2015. Indicadores turísticos. Dirección de planeación y desarrollo. <http://sedetur.groo.gob.mx>.

CARACTERIZACIÓN DE LOS SECTORES

AGRICULTURA

En Quintana Roo, de acuerdo con la Secretaría de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), los municipios con mayor superficie destinada a la actividad agrícola son Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y José María Morelos. Solidaridad no cuenta actualmente con una actividad agrícola bien desarrollada dentro del municipio, por lo que esto se refleja en la escasa superficie del territorio destinada a esta actividad (**Cuadro 48**).

Cuadro 48. Superficie destinada a agricultura por municipio del Estado de Quintana Roo.

MUNICIPIO	SUP. SEMBRADA (Ha)	SUP. COSECHADA (Ha)	SUP. SINIESTRADA (Ha)	VALOR PRODUCCIÓN (Miles de pesos)
Bacalar	19,533.12	15,160.12	4,373.00	148,909.66
Benito Juárez	70.60	35.40	35.20	166.22
Cozumel	17.00	17.00	0	38.25
Felipe Carrillo Puerto	23,228.13	17,478.13	5,750.00	29,892.64
José María Morelos	18,463.00	13,088.00	5,375.00	110,600.02
Lázaro Cárdenas	4,041.42	1,764.42	2,277.00	2,118.18
Othón P. Blanco	24,543.55	21,183.55	3,360.00	242,053.21
Solidaridad	11.00	11.00	0	26.25
Tulum	3,679.31	319.31	3,360.00	2,013.00
Total	93,587.13	69,056.93	24,530.20	535,817.43

Fuente: SIAP, 2014.

El escaso desarrollo de las actividades agrícolas tanto en el municipio de Benito Juárez como en Solidaridad tiene que ver principalmente con aspectos socioeconómicos y ambientales. En primer lugar, en ambos municipios, la actividad impulsora de la economía es el turismo, pues representa la actividad con mayor aportación al PIB estatal. Y por otra parte, la capacidad productiva de los suelos presentes en el noreste del Estado de Quintana Roo es muy baja, pues más del 90% de los suelos posee una profundidad que rara vez rebasa los 10 cm o en su defecto suelen manifestar una alta pedregosidad, factores que merman considerablemente el potencial de producción agrícola. Otro de los factores ambientales limitantes para la agricultura es la presencia de canículas, que en años con manifestación del fenómeno conocido como “El niño”, pueden llegar a mermar considerablemente los niveles de precipitación o extender los periodos de estiaje interpluviales, situación que genera un panorama crítico para la agricultura de temporal.

Además, en el prontuario estadístico municipal para el municipio de solidaridad el INEGI señala que más del 95% del suelo del municipio no es apto para la agricultura, 4.76% es apto para la agricultura manual estacional y 0.19% apto para la agricultura mecanizada continua (INEGI 2009)⁸⁴

Por otra parte los rendimientos medios anuales obtenidos en las 11 hectáreas registradas con cultivos de maíz y frijol en el Municipio de Solidaridad, se encuentran muy por debajo de la media nacional. Para el caso del maíz, de acuerdo con datos del SIAP, el rendimiento medio anual en el municipio es de 0.5 ton/ha (**Cuadro 49**), mientras que la producción media anual se encuentra cercana a 3.24 ton/ha.⁸⁵

En razón de lo anterior es posible concluir que la actividad económica de Quintana Roo gira en torno al turismo y servicios accesorios, en los que se emplea la mayor parte de la población, lo que les permite mejores niveles de ingresos. Ésta se concentra en el noreste de la entidad. En contraste, el desempeño del

sector agropecuario expresa claramente las dificultades del estado para participar en la contribución a solucionar el déficit en alimentos y otros productos básicos que se sitúan entre el 80% y 90%; el doble que en el nivel nacional, estimado por diversas fuentes en 40%. Dados los registros de rendimientos, la superficie destinada a cultivos y la distribución de las zonas agrícolas (**Figura 60**), las cuales se encuentran en torno a las comunidades rurales y ejidales; es posible concluir que la producción agrícola del Municipio de Solidaridad es de subsistencia mas que comercial.

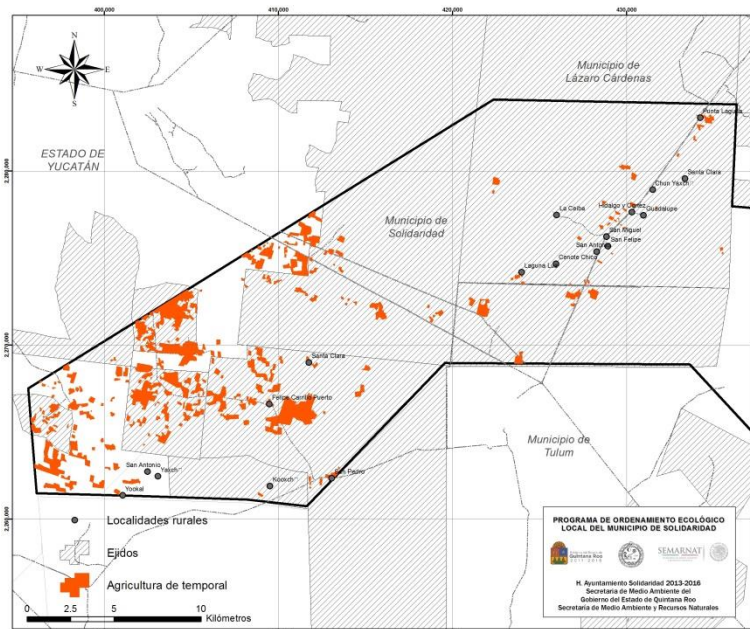


Figura 60. Distribución de la agricultura de temporal.

⁸⁴ INEGI Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Solidaridad 2009.
⁸⁵ SHCP, 2014. Panorama del Maíz. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información. Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND). <http://www.financiararural.gob.mx/>

GANADERÍA

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Solidaridad 2013-2016, para el municipio la población ocupada en el sector primario es de 1,274 habitantes, lo que representa el 2% del total de la población; desarrollando actividades de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca.

Según datos obtenidos del SIAP, para el 2013 las principales cadenas productivas del sector ganadero en el Municipio de Solidaridad son:

- La producción de ovinos, de esta se tiene registro que para ese año se generaron 13 ton de ganado en pie y 7 ton de carne en canal.
- La producción bovinos, la cual registró una producción de 30 ton de ganado en pie, y una producción de 16 ton de carne en canal.
- Para el caso de aves se reportó una producción de 15 ton de ganado en pie y 12 ton de carne en canal
- La producción porcina, se presentó con 17 ton de ganado en pie y 13 ton de carne en canal.
- Con poca producción se registró el guajolote, este con 0.912 ton de animales vivos y 0.631 ton de carne en canal.

La producción de las cadenas productivas pecuarias en el municipio de Solidaridad para el año 2013 se presenta en la **Figura 61**.

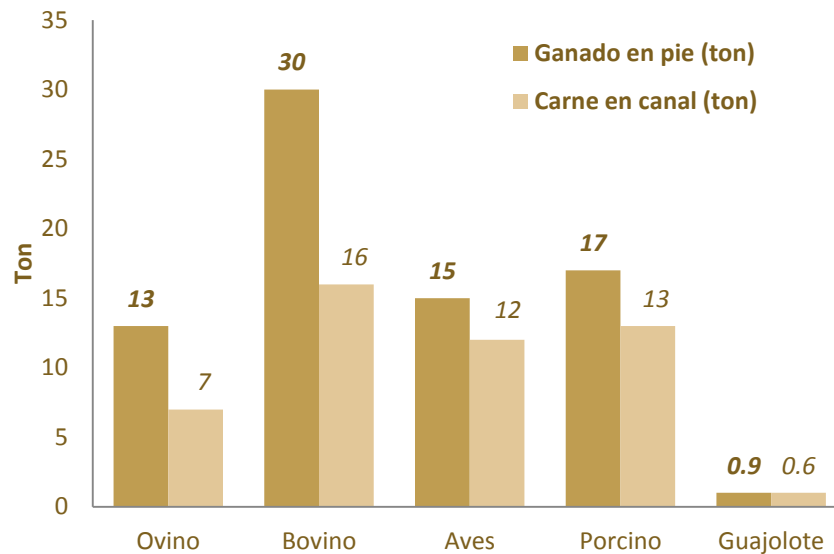


Figura 61. Producción pecuaria en Solidaridad (2014).

Al analizar los datos registrados en el periodo 2011–2014, se observa que la dinámica del nivel de producción de ganado en pie es variable ya que ha tenido un incremento constante en la producción de ovino y bovino, sin embargo, para la producción de aves, existe un incremento significativo para el 2012, sin embargo la producción se redujo considerablemente en el 2013, en el caso del Porcino, esta producción se vio beneficiada en el 2011, y aunque presentó un ligero repunte no ha logrado alcanzar los niveles de producción de años anteriores, finalmente la producción de guajolote se registró similar en los tres años (**Figura 62**).

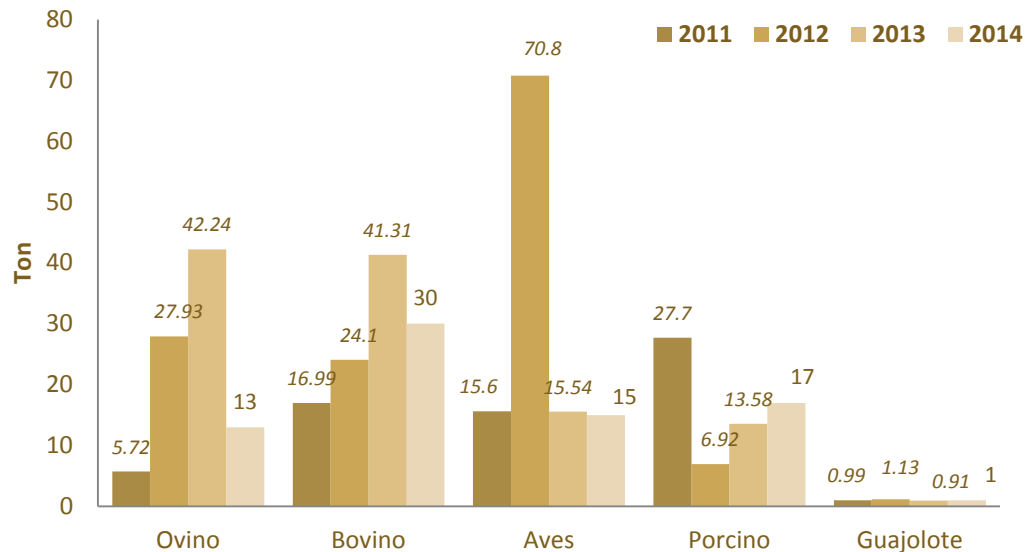


Figura 62. Producción pecuaria en Solidaridad (2011-2013).

De igual manera, se registra la producción de Huevo para plato, con 5.31 ton en el año 2013, esta producción se incrementó significativamente en el 2012, con 17.01 ton. Cabe destacar que dentro del Municipio, no se tienen registros de producción de leche de Bovino, así como tampoco se produce leche de caprino.

Para el año 2013, el valor total de la producción de ganado en pie para ovino fue de un millón 458 mil pesos, siguiendo la producción de bovino, con un valor total de 949 mil pesos, la producción de porcino y aves se asimilan en valor, registrando 386 mil pesos y 368 mil pesos respectivamente, el valor más bajo se registró para la producción de guajolote con 31 mil pesos. El valor total de la producción de carne en canal para ovino fue de un millón 211 mil pesos, la producción de carne de bovino tuvo un valor de 970 mil pesos, mientras que la carne de ave registro un valor de 538 mil pesos, 425 mil pesos para Porcino, y tan solo 39 mil pesos para la carne en canal de guajolote.

A diferencia del sector agrícola, la ganadería tiene registros de producción constantes que podrían indicar mayor relevancia en su contribución como actividad económica dentro del Municipio de Solidaridad, sin embargo, al igual que la agricultura, la producción pecuaria municipal se encuentra muy por debajo de la producción media de otros municipios, y la contribución a nivel estatal es mínima, pues en el 2014 la producción pecuaria estatal fue de 15,070 ton, de las cuales únicamente 0.39% se produjeron en el Municipio de Solidaridad.

De acuerdo con el diagnóstico sectorial del Estado de Quintana Roo, el problema del sector agropecuario va más allá de la falta de apoyos gubernamentales, pues el factor que merma considerablemente el desarrollo del sector es la falta de coordinación para el fortalecimiento, debido a que los productores no son una cadena comercial que les permita colocar los productos en un mercado sólido, seguro y definido.

ACUICULTURA

El Programa Sectorial de Impulso a la Competitividad de la Pesca y la Acuicultura, manifiesta que la acuicultura como actividad económica surge en Quintana Roo desde 1950 hasta 2006 se ha desarrollado de manera aislada e inconsistente por diversas razones, entre estas la falta de conocimientos y de tecnología adecuados.

La vinculación entre los diversos actores del sector, detona el interés por la actividad acuícola a principios de la década pasada destacando la celebración de AQUAMAR INTERNACIONAL en el 2002 y el 2003 el primer Foro de Acuicultura y Pesca del Estado, donde se generas líneas de acción que detonarían 3 años después un programa de fomento de la acuicultura social. Es a partir de 2006 y con la implementación de 10 módulos sociales de acuicultura (MOSA'S) el estado empieza a figurar en el ámbito nacional con las primeras producciones de tilapia. En la actualidad operan 16 MOSA's, que sumadas con las 6 granjas rurales que de manera adicional se instalaron, da un total de 23 granjas operando.

De acuerdo con el Censo Pesquero y Acuícola del Estado de Quintana Roo 2008, las granjas acuícolas en el estado son principalmente proyectos de apoyo gubernamental para mejorar las condiciones de abastecimiento de proteína animal en sitios que tienen poco contacto con la costa del mismo estado, así como para activar economías en sectores menos favorecidos. Los cultivos están centrados casi al 100% en la tilapia un pez de agua dulce de rápido crecimiento y fácil adaptación. En el municipio de Isla Mujeres (en la parte continental), se llevan a cabo encierros marinos para la engorda de juveniles de langosta. En la mayoría de las granjas denominadas MOSA (Módulos Sociales de Acuicultura) los estanques, infraestructura y procesos de producción son similares, no obstante, la mayoría de ellos no cuenta con los permisos o concesiones para el uso o goce del agua dulce del subsuelo (CONAGUA).

La **Figura 63** señala el porcentaje de granjas acuícolas presentes en cada uno de los municipios del Estado de Quintana Roo en el 2008 de acuerdo con el inventario pesquero y acuícola, donde el Municipio de Solidaridad contaba con el 4 % de las granjas acuícolas del estado, sin embargo durante el año censado el actual municipio de Tulum aún pertenecía a Solidaridad, por lo cual el porcentaje de granjas acuícolas para el municipio en comento puede ser menor.

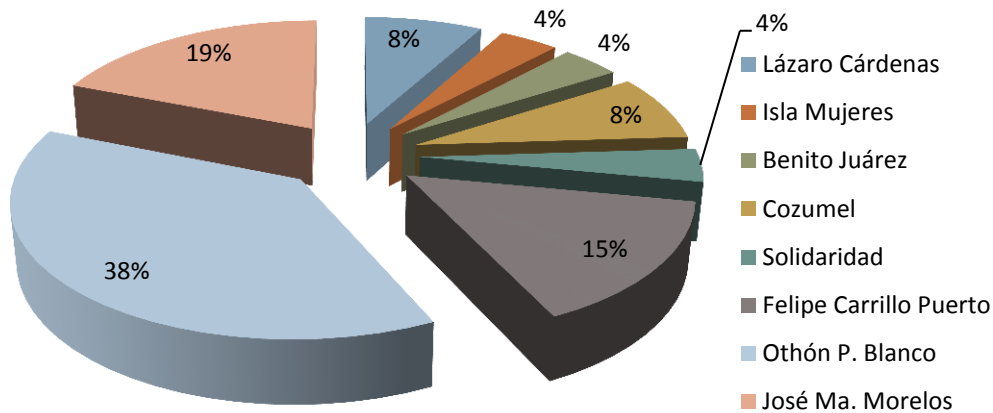


Figura 63. Producción acuícola en Solidaridad (2011-2013).

Asimismo el número de estanques por municipio se muestra en la **Figura 64**.

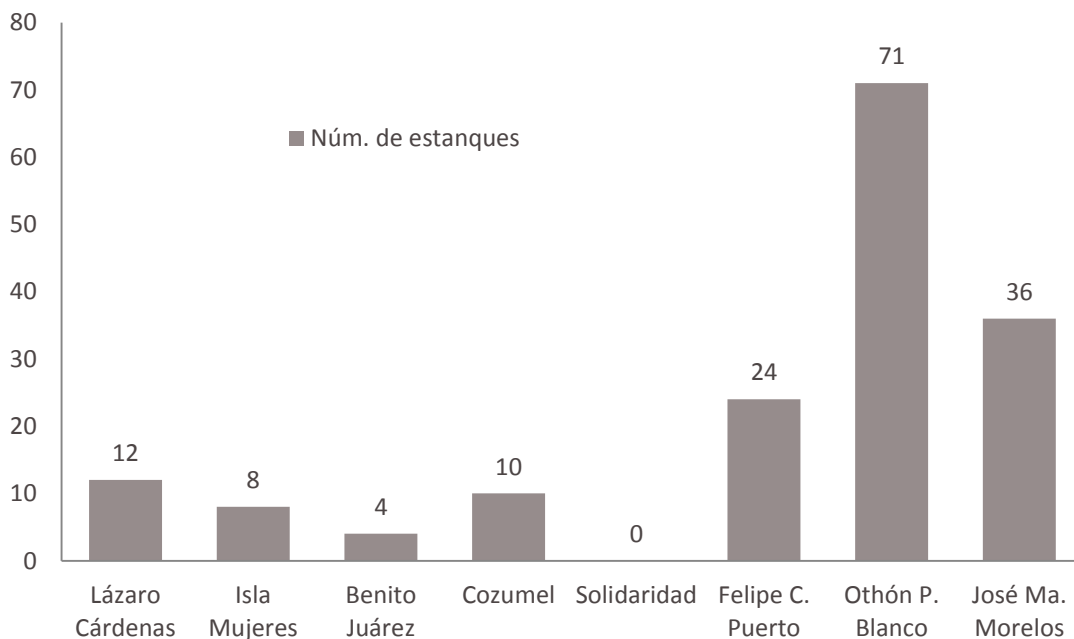


Figura 64. Producción acuícola en Solidaridad (2011-2013).

APICULTURA

De acuerdo a el censo agropecuario (2007)⁸⁶ publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para 1991 el estado de Quintana Roo se mantenía en decimocuarto lugar en número de unidades con 4,285 (4.0%) y el sexto lugar en existencias de colmenas con 68,383 (5.5%); sin embargo, para 2007 el número de unidades de producción y colmenas disminuyó a 3,117 (9.2%) y 174 (4.0%) respectivamente.

El Programa Apícola de la SEDARI en Quintana Roo registró en el 2001, un total de 3,689 apicultores distribuidos en cinco municipios del Estado, los cuales se encontraban agrupados en 17 Sociedades Apícolas que en su mayoría se localizan en los municipios de Othón P. Blanco (7), Felipe Carrillo Puerto (5) y José María Morelos (3). Las dos restantes se localizan en los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas (**Cuadro 50**). Cabe mencionar que en cinco de estas asociaciones (distribuidas en 4 municipios) se concentraba el 70.1 % del inventario de colmenas. También estas cinco asociaciones para ese año produjeron el 69% del volumen total de miel e incluyen al 66% de los productores registrados en el Estado⁸⁷.

Cuadro 50. Inventario de sociedades apícolas en el Estado de Quintana Roo (2001).

Organización	Municipio	No. de apicultores	No. De colmenas	Producción (ton)
S.P.R. "Hai-Ich-Cab"	O.P.B	62	1,550	48
S.P.R. "Miel y Cera de Othón P. Blanco"	O.P.B.	1044	18,000	50
S.P.R. "Soc. de Agricultores de Caobas"	O.P.B.	66	1,168	35
S.P.R. "Hu-Lol-Ché"	O.P.B.	16	1,780	53
S.P.R. "Productores Apícolas de Laguna OM"	O.P.B.	45	1,466	43
S.P.R. "Kabi-Jabim"	O.P.B.	70	1,500	45
Soc. Microindustrial de R.L. "Miguel Hidalgo"	O.P.B.	60	1,300	39
S.P.R. Muuch-Meyaj"	J.M.M	722	10,000	300
S.P.R. "Miel y Cera de Dziché"	J.M.M	580	16,000	450
Soc. Microindustrial de R. L. "Lic. Javier Rojo Gómez (S de R.L. MI)	J.M.M	21	315	10
S.S.S. Chilan-Kaab'Ob	F.C.P.	290	3,896	117
S.P.R. Miel y Cera de Felipe Carrillo Puerto"	F.C.P.	248	3,450	104
S.P.I.F. "Tumben Cuxtal"	F.C.P.	205	5,000	150
"Productos orgánicos del Sureste"	F.C.P.	157	3,000	120
S.P.R. "Nojoch Xuunan Kaab"	F.C..P.	300	18,006	540
S.P.R. "Kazihil-Kaboób"	L.C.	391	6,515	195
S.P.R. "Productores y Realizadores de Miel Maya"	Sol.	328	4,768	143

⁸⁶ Censo Agropecuario (2007). La apicultura en la Península de Yucatán: Censo Agropecuario 2007 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

⁸⁷ Información consultada en el sitio web: <http://www.miel.uqroo.mx/princip/ensayoqroo.htm>; el día 07 de julio de 2015, a las 17:00 hrs., en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

Respecto a la producción de miel en el municipio de Solidaridad, el SIAP no cuenta con registros de producción de miel durante el periodo 2009-2012, y los registros de años previos poseen los datos de cuando aún Solidaridad y Tulum se consideraban un solo municipio. De tal manera que los únicos datos de producción de miel para Solidaridad son de los años 2013 y 2014, de los cuales se tiene un registro de producción de 10.57 ton y 4.94 ton, respectivamente. Dicha producción es de las más bajas del estado pues en 2013 representó el 0.33% de la producción estatal mientras que en el 2014 el 0.15%.

Dada la precaria situación del sector apícola en el municipio, en la actualidad existe poca información donde se exponga el número de productores de miel, solo algunas notas periodísticas publicadas en el 2014, mencionan que tan solo en la zona Norte del Estado se contabilizaron 84 productores de miel de abeja melipona, de los cuales 36 se encuentran en el municipio de Solidaridad⁸⁸. Asimismo, otras notas señalan que en Quintana Roo existen alrededor de 250 productores, y que durante el 2013 y 2015 se han logrado autenticar 60 productores de miel como orgánicos⁸⁹.

Es importante mencionar que aunque en Solidaridad esta actividad ha perdido fuerza en su desarrollo, existen algunas organizaciones en el estado que brindan apoyo y capacitaciones a productores de este sector. Entre estas instancias, se encuentran los Apicultores Mayas de Maní Sociedad de Cooperativa de Responsabilidad Limitada, ubicada en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, la cual da servicios a 142 apicultores no socios en aspectos de capacitación, asistencia técnica y comercialización de la producción, y que a la fecha es el principal exportador de miel al mercado europeo en Quintana Roo.

Por lo anterior, es de suponerse que aunque la producción de miel vaya decreciendo en el municipio, aún existen algunos productores que, si bien su escala de producción no llegue a niveles industriales, es importante mantenerlos e instaurar los mecanismos que coadyuven a fomentar el desarrollo del sector en Solidaridad.

⁸⁸ Información consultada en el sitio web: http://www.quequi.com.mx/2107_solidaridad/2594916_triplicaran-produccion-de-miel-en-solidaridad.html; el día 07 de julio de 2015, a las 19:21 hrs., en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

⁸⁹ Información consultada en el sitio web <http://sipse.com/novedades/buscan-aumentar-la-certificacion-de-la-miel-en-quintana-roo-140470.html>; el día 07 de julio de 2015, a las 19:21 hrs., en la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

FORESTAL

De acuerdo con el Programa Sectorial de Competitividad y Desarrollo Regional contenido en el Plan de Desarrollo de Quintana Roo 2011-2016, el municipio de Solidaridad no participa en la producción forestal de la entidad sin que esto signifique que no cuenta con superficies de selva o con uso de suelo forestal. De tal manera que el municipio cuenta con recursos forestales de maderas duras tropicales así como el chicozapote para la producción de chicle, sin embargo este sector se encuentra muy poco explotado, esto quizá por la falta de tecnologías apropiadas para la transformación y por ende la baja calidad en los productos elaborados y por la falta de una integración real de la industria, ya que por un lado los aserraderos presentes en el estado venden su producción al centro del país y por el otro la escasa industria secundaria establecida en el municipio, importa materia prima más barata.

Los programas sectoriales invierten sistemáticamente en el desarrollo forestal, bajo el esquema de casi exclusividad en lo forestal maderable, desde hace varios años, con subsidios a los productores en diversos aspectos de este campo.

La CONAFOR a través de la Gerencia de Silvicultura Comunitaria impulsa la integración de Empresas Forestales Comunitarias (EFC), con el objetivo de desarrollar, fortalecer y consolidar procesos de desarrollo forestal comunitario, dichos apoyos aplican exclusivamente para ejidos y comunidades que se encuentran en municipios de regiones forestales prioritarias de los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila de Zaragoza, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas.

Por lo anterior el ProÁrbol mediante las Reglas de Operación ofrece apoyos para que ejidos y comunidades contraten los servicios de asesores técnicos para la Constitución y Registro Legal de Empresas Forestales Comunitarias (EFC), las cuales son formas de organización que contribuyen al desarrollo socioeconómico de ejidos y comunidades, así como a la conservación de los recursos forestales.

Su creación y fortalecimiento permite desarrollar e incorporar una nueva cultura sobre administración y manejo de los recursos y compromete a sus integrantes a participar en un proceso gradual y continuo de capacitación y transferencia de conocimientos dadas las características de la institución ejidal o comunal.

El objetivo del programa es promover la integración y registro formal de empresas sociales forestales para fortalecer y fomentar la estructura gerencial y competitiva en ejidos y comunidades. Para el municipio que nos ocupa, la CONAFOR eligió una superficie de 34,233.65 ha, como áreas elegibles para la aplicación de dicho programa, las cuales se representan en la **Figura 65**.

Dentro del Programa Nacional Forestal 2015, existe el componente “ V. Servicios Ambientales”, en el cual se otorgan apoyos a personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales, que de manera voluntaria deciden participar en el programa de pago por servicios ambientales, con el objeto de incorporar prácticas de buen manejo para promover la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas, y fomentar la provisión en el largo plazo de los servicios ambientales, tales como la captación de agua, el mantenimiento de la

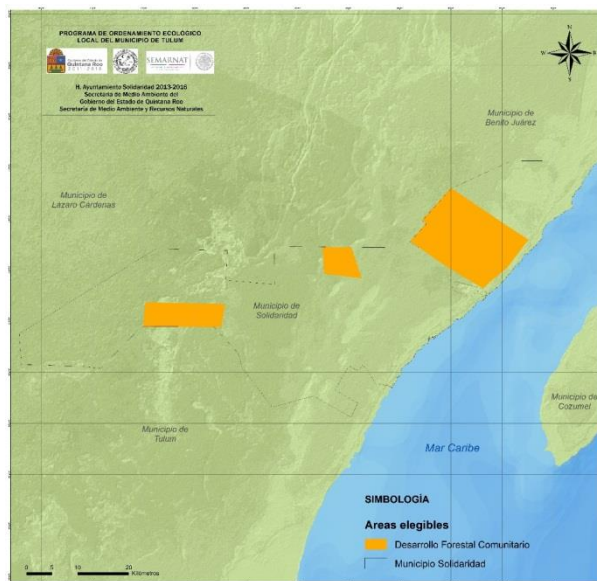


Figura 65. Zonas elegibles DFC.



Figura 66. Zonas elegibles SA.

biodiversidad y la captura y conservación del carbono, los cuales benefician a centros de población o el desarrollo de actividades productivas. La población objetivo para este apoyo son: Personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales, definidos como elegibles, cuyos predios mantienen una cobertura forestal en buen estado de conservación, incluyendo a los que tienen un manejo y aprovechamiento forestal legalmente autorizado.

La CONAFOR definió como áreas elegibles para este programa la zona sur-este del municipio, la cual ocupa una superficie de 2,942.03 ha (**Figura 66**).

El desarrollo forestal puede contribuir a mejorar los ingresos económicos de las comunidades rurales en forma directa si se comercializan los productos tanto maderables como no maderables que existen en las áreas con vegetación secundaria.

INDUSTRIA DE TRITURADOS Y AGREGADOS PÉTREOS

La industria de triturado y agregados pétreos en el Municipio de Solidaridad representa un sector económico con fortaleza, estructura y organización. Pues se ha logrado consolidar y

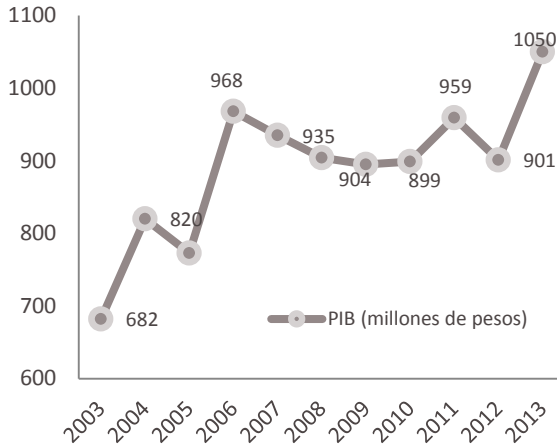


Figura 67. PIB de minería en Quintana Roo.

mantener como uno de los sectores representativos del municipio e impulsores de la económica; tanto así que la participación de dicho sector a nivel estatal, ha manifestado, en los años más recientes, un ligero aumento en su participación en el Producto Interno Bruto (Figura 67). No obstante, de acuerdo con datos del Servicio Geológico Mexicano (SGM) el porcentaje que aporta el sector minero del estado al PIB generado por el mismo a nivel nacional ha mostrado una disminución, pasando de aportar el 1.76% del PIB en el año 2003, a

0.51% en el 2013, lo cual no necesariamente indica que el sector se encuentre desacelerado dentro del estado, sino que se ha manifestado mayor crecimiento del mismo en el resto del país.

Los recursos minerales que son objeto de aprovechamiento del sector tanto en el Estado de Quintana como en el Municipio de Solidaridad son: agregados pétreos con un volumen de producción de 9,056 ton, arena con un aprovechamiento de 3,281 ton, caliza con una producción de 6,007,330 ton y grava con un aprovechamiento de 1,641; esto de acuerdo a datos del SGM para el año 2013.

En cuanto a nivel de producción en el municipio, el máximo referente en este sentido es la



Figura 68. Zona de aprovechamiento de CALICA.

empresa Calizas Industriales del Carmen, S.A. de C.V. (CALICA), subsidiaria Mexicana de Vulcan Materials Company, empresa que se describe como líder en producción de agregados pétreos en los Estados Unidos. CALICA produce agregados para la construcción de alta calidad para mercados muy competitivos en México y Estados Unidos y provee servicios de terminal marítima para el turismo y la industria regional en la Terminal Marítima de Punta Venado.

La empresa fue fundada en 1986 conforme a las leyes mexicanas en Playa del Carmen, Quintana Roo (Figura 68) y tiene una plantilla de 360 empleados.

TURISMO CONVENCIONAL

En Quintana Roo, las actividades terciarias sustituyeron a las actividades primarias de los sectores agropecuarios, silvícola y pesquero a partir de 1975; convirtiéndose como principal actividad económica el turismo. Por tanto, en el municipio de Solidaridad, al igual que en el estado, la actividad preponderante es el turismo.

La actividad se localiza en toda la línea de costa, a la cual se le ha denominado la Riviera Maya, la cual cuenta con los servicios de agua, electricidad, energía eléctrica, redes viales, etc. La zona se caracteriza por el turismo de sol y playa, ecoturismo, turismo cultural y de negocios. Sin embargo, el gobierno está impulsando nuevos tipos de actividades a través del desarrollo del distrito de golf, cruceros (SEP, 2009)⁹⁰, turismo náutico, alternativo, de aventura, médico; y centros financieros (SEDE, 2000-2025)⁹¹.

Solidaridad es un destino de alta competitividad global que presenta un acelerado crecimiento en su infraestructura turística, acumulando un considerable número de cuartos de hotel dentro del municipio al transcurrir el tiempo debido a la demanda (**Figura 69**)⁹².

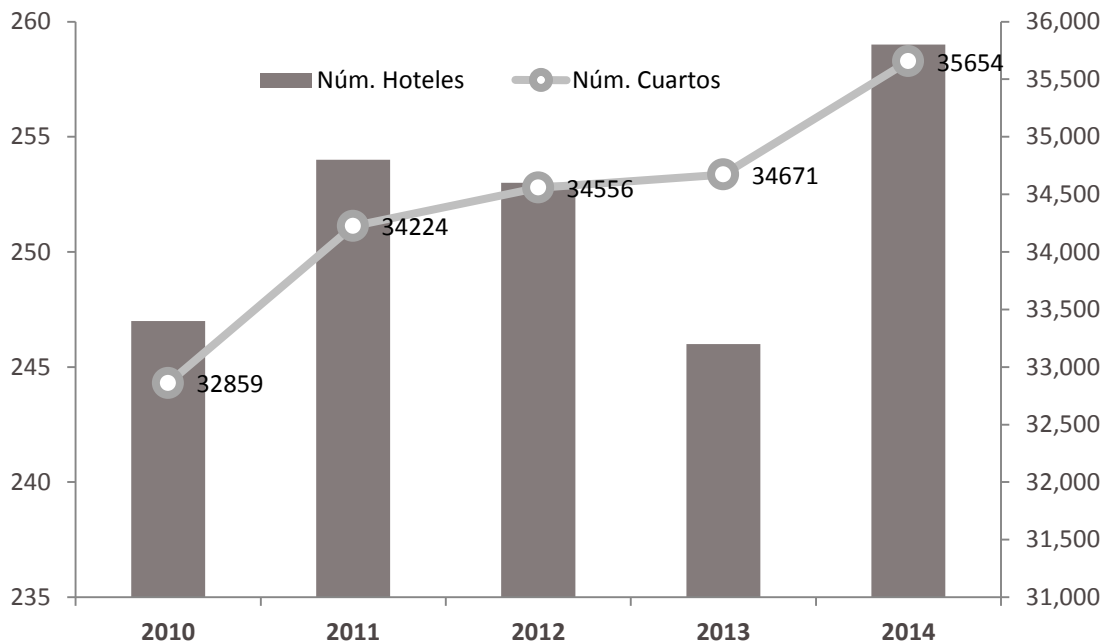


Figura 69. Número de hoteles y cuartos hoteleros en el Municipio de Solidaridad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SEDETUR. Indicadores turísticos 2008-2014.⁹³

⁹⁰ SEP. Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector, con base en las competencias de las personas: Sector Turismo. 2009.

⁹¹ SEDE. Plan Gran Visión Quintana Roo 2000-2025. Avances al 2005.

⁹² Gobierno Municipal de Solidaridad, Estado de Quintana Roo. Actualización del Programa de Desarrollo urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030.

El origen de los turistas que visitan al municipio se caracteriza por ser en mayor medida del extranjero con respecto al nacional; proviniendo principalmente de Estados Unidos, Canadá, Europa, Sudamérica y resto del mundo. La disponibilidad de cuartos al 2014 (SECTUR-Datatur 2014), se distribuye como se muestra en el **Cuadro 51**, de acuerdo a la categoría hotelera, en donde puede observarse que los turistas extranjeros representan el 93 % del turismo en la cabecera del municipio y el 83.03% en Playacar. Empleando todas las categorías hoteleras, aunque habiendo preferencia por las de 5 y 4 estrellas y en menor la 3 y 2 estrellas. Sin embargo, el nacional representa el 6.97% del turismo en la cabecera municipal y el 3.21% en Playacar, prefiriendo notablemente las categorías de 5 y 4 estrellas únicamente (SECTUR-Datatur Op. cit.).

Cuadro 51. Cuartos disponibles de acuerdo a la categoría hotelera Solidaridad.

Categoría	Playa del Carmen	Playacar
Total	2,457,467	2,165,919
5 Estrellas	1,069,828	1,771,093
4 Estrellas	771,826	393,214
3 Estrellas	450,990	1,588
2 Estrellas	164,823	24
1 Estrella	NA	NA

Fuente: SECTUR-Datatur. Análisis integral del Turismo 2014.

TURISMO ALTERNATIVO

El turismo alternativo en el Municipio de Solidaridad se manifiesta de forma poco representativa, siendo el lugar más representativo, en cuanto al desarrollo de actividades ecoturísticas, la zona donde se encuentra el ANP Otoch Ma'ax Yetel Kooch (Punta Laguna), donde uno de los objetivos de su programa de manejo es lograr la actividad turística como una herramienta de conservación de los ecosistemas y de desarrollo comunitario a través de un programa integral de turismo alternativo de bajo impacto con una visión a largo plazo. Sin embargo, como parte de las actividades principales ya existentes en el área, se llevan a cabo recorridos por la selva a través de tres distintos senderos por los cuales es fácil apreciar la presencia de monos araña y aullador como parte de una guía naturalista en la zona. También se prestan diversos servicios aparte de las visitas guiadas como el recorrido en kayak y cruce de la laguna por tirolesa.

⁹³ Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo (SEDETUR). Indicadores turísticos 2008-2014. <http://www.sedetur.qroo.gob.mx/index.php/estadisticas/indicadores-turisticos>

DESARROLLO URBANO

A pesar de que el desarrollo urbano no representa un sector productivo, se le consideró dentro del análisis de los sectores socioeconómicos debido a que las dinámicas urbanas suelen definir gran parte de distribución de usos en el territorio, y considerando que las ciudades constituyen en la actualidad piezas clave para el proceso de alteración de los equilibrios ambientales, la incorporación de la dimensión territorial y urbana en los procesos de política ambiental resulta imprescindible para alcanzar los objetivos del desarrollo sustentable. La planificación sustentable de ciudades y regiones es hoy en día un elemento estratégico para el bienestar común de la sociedad (Gómez y Rodríguez, 2012)⁹⁴.

En este sentido, en el Municipio de Solidaridad se cuentan con cuatro Programas de Desarrollo Urbano (PDU's): el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Akumal, cuyos límites son compartidos con el Municipio de Tulum, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, los cuales se encuentran descritos en la línea estratégica planteada por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad (**Figura 70**).

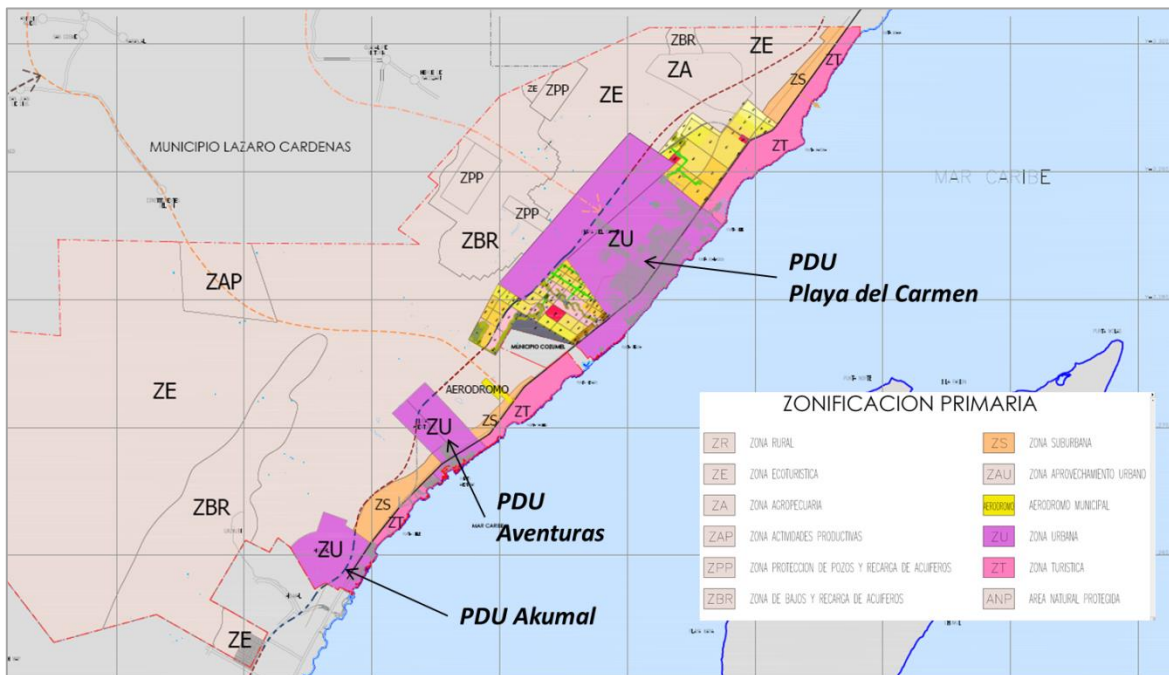


Figura 70. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad.

⁹⁴ Gómez D. M., V. M. Rodríguez. 2012. Análisis de la dinámica urbana y simulación de escenarios de desarrollo futuro con tecnologías de la información geográfica. RA-MA Editorial. Madrid.

DESARROLLO SUBURBANO

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad define a las zonas suburbanas como: zonas, que al igual que las de expansión urbana, presentan aptitudes naturales para ser dotados de infraestructura, equipamiento y servicios con potencial para el desarrollo urbano. Su aprovechamiento se ubica fuera del centro de población, para el establecimiento de fraccionamientos habitacionales suburbanos en los términos que marca la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.

El desarrollo suburbano manifiesta una estrecha relación con el crecimiento urbano, pues el primero surge, generalmente, de forma satelital a las grandes manchas urbanas. No obstante, la gran dinámica poblacional y urbana que ha tenido en las últimas décadas el Municipio de Solidaridad, ha forzado las instancias gubernamentales a preparar planes de desarrollo en donde sean integradas las zonas suburbanas (**Figura 71**).

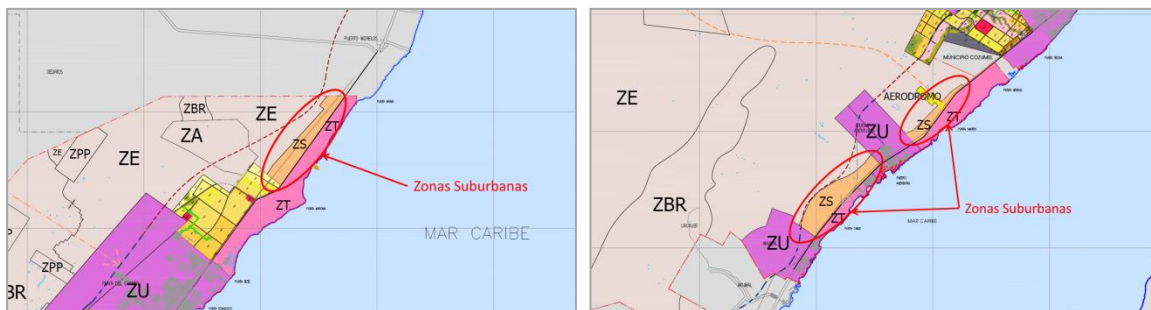


Figura 71. Zonas suburbanas consideradas en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad.

Si bien es cierto que el municipio cuenta con instrumentos de planeación en materia urbana, el crecimiento, tanto de las zonas urbanas y suburbanas, siempre estará ligado a la dinámica poblacional, razón por la cual, proyecciones de crecimiento de la mancha urbana tendrá siempre relación con las proyecciones de crecimiento poblacional.

CONSERVACIÓN

Al igual que sectores urbano y suburbano, el sector “conservación” no representa un sector socio económico productivo, sin embargo, el estado de conservación y las acciones de conservación del municipio constituyen una pieza clave para la planeación territorial desde la óptica del desarrollo sustentable.

Sin embargo como se ha mencionado en apartados anteriores, la presencia de Áreas Naturales Protegidas en el Municipio es escasa, pues únicamente ocupa el 0.7% de la superficie total del mismo. No obstante, el POEL vigente señala una superficie con Política

Ambiental de Conservación de 103,848.38 ha, las cuales representan el 48.8% de la superficie total del Municipio (**Figura 72**).

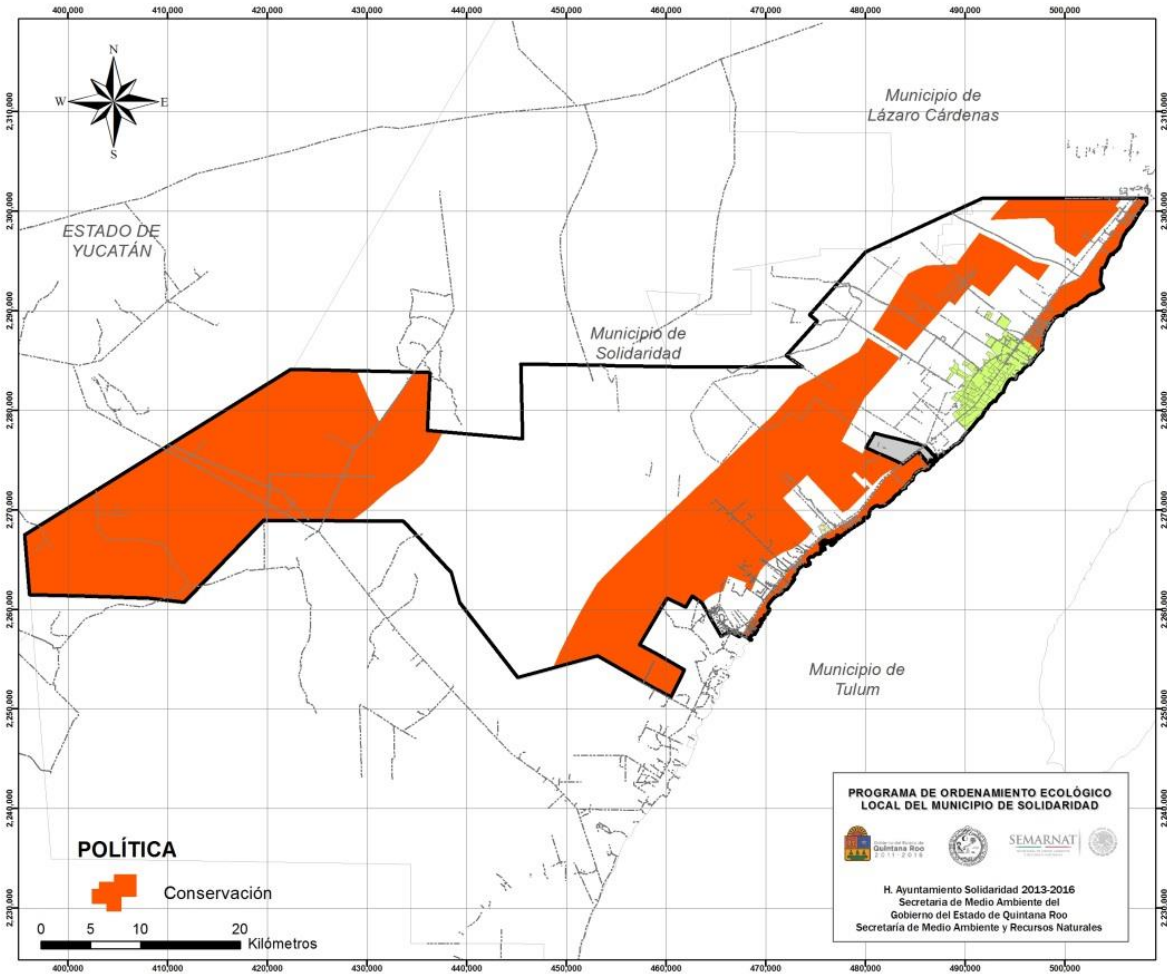


Figura 72. Unidades de Gestión Ambiental con Política de Conservación de acuerdo al POEL vigente.

DESCRIPCIÓN DE ATRIBUTOS AMBIENTALES

AGRICULTURA

El sector agrícola que participó en el taller de atributos ambientales estuvo compuesto por productores agrícolas, principalmente ejidatarios, participaron además consultores en producción orgánica y autoridades estatales (**Figura 73**).



Figura 73. Mesa de trabajo del sector agrícola

Dichos participantes establecieron como propósito o meta del sector el fomentar la producción local de alimentos mediante la práctica sustentable de la agricultura.

Por tanto, como resultado se definieron los siguientes atributos ambientales para el sector:

- Disponibilidad de agua.

Los participantes del sector agrícola coincidieron en la necesidad de tener presencia del recurso agua, así como el abastecimiento del mismo en el sitio ya sea por cuerpos de agua y/o pozos de extracción.

- Terrenos no inundables

Se definió como la necesidad de establecerse y llevar a cabo la actividad en terrenos no inundables, el valor deseable de este atributo es contar con este tipo de terrenos para llevar a cabo las actividades pertenecientes al desarrollo del sector.

- Vías de acceso

Se refirió a la cercanía a las vías de acceso para poder llegar al sitio, así como contar con la facilidad de movilidad y transporte de sus cultivos y productos a otros sitios. Las cuáles debería localizarse a una distancia deseable menor de 50 metros del lugar donde se realice la actividad, así como por lo menos las condiciones mínimas de acondicionamiento de las vialidades para el uso de maquinaria o transporte (terracerías, etc.).

- Energía eléctrica

Durante la lluvia de ideas que se realizó en la mesa de trabajo se mencionó que contar con el recurso eléctrico en el lugar ya sea proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad u otras instancias; o contar con alguna otra fuente de energía alterna.

- Áreas afectadas

Para los integrantes del sector este atributo se refiere a los terrenos abiertos que permitan la entrada de luz y estén desprovistos de gran densidad de vegetación, es decir, áreas previamente impactadas y por tanto, se prefieren aquellos sitios que tengan una vegetación modificada o en sucesión.

- Centros de población

Se describió como la preferencia a la cercanía a centros de población urbanos para el transporte y distribución de sus productos y cultivos. Para los miembros del sector agrícola la distancia ideal a la que éstos deberán encontrarse debe ser menor de 100 km del sitio donde se pretenda llevar a cabo la actividad.

Una vez definidos los atributos ambientales para el sector se llevó a cabo su valoración a través del método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se muestra en el **Cuadro 52**.

Cuadro 52. Matriz de valoraciones pareadas para el sector agrícola.

Atributos	Disponibilidad de agua	Terrenos	Vías de acceso	Energía eléctrica	Áreas afectadas	Centros de población
Disponibilidad de agua	1	1/5	1/6	1/8	1/8	1/8
Terrenos	5	1	1/3	1/8	1/5	1/9
Vías de acceso	6	3	1	1/8	1/8	1/8
Energía eléctrica	8	8	8	1	1/3	1

Atributos	Disponibilidad de agua	Terrenos	Vías de acceso	Energía eléctrica	Áreas afectadas	Centros de población
Áreas afectadas	8	5	8	3	1	1
Centros de población	8	9	8	1	1	1

Como parte del resultado del análisis de priorización de los atributos se obtuvo que para el sector agrícola, en una preferencia jerárquica, se prioriza tener terrenos no inundables, que haya disponibilidad de agua en el sitio, contar con vías de acceso cercanas, contar con infraestructura eléctrica, tener terrenos en áreas con previa modificación y finalmente estar cerca de los centros de población urbanos para poder realizar la actividad en el municipio (Figura 74).

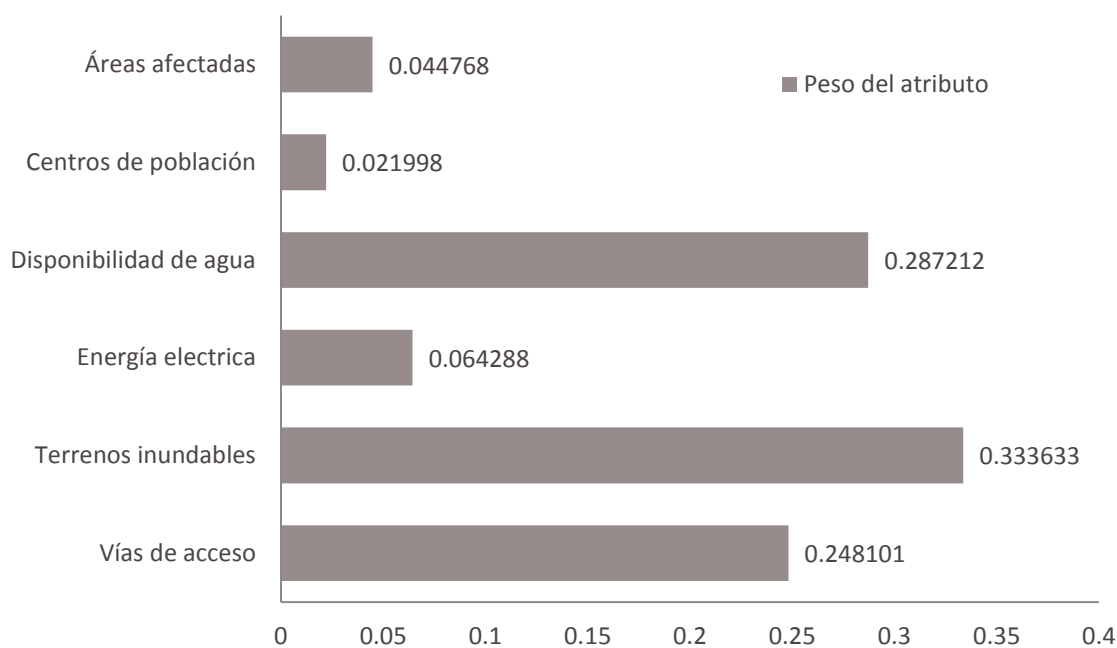


Figura 74. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector agrícola.

GANADERÍA

De acuerdo con los representantes del sector en los talleres (Figura 75), el objetivo o mete del sector es fomentar la producción animal semiextensiva a través de prácticas sustentables.

El objetivo que plantean los representantes del sector ganadero, parte de la idea de contener al ganado en espacios amplios, sin la intervención de actividades antropogénicas para la alimentación, proponiendo así productos denominados por ellos como orgánicos.



Figura 75. Mesa de trabajo del sector ganadería.

Par alcanzar dicho objetivo fueron elegidos como atributos ambientales los que a continuación se describen:

- Disponibilidad de agua

Este atributo se refiere a la localización de pozos o cuerpos de agua ubicados dentro de los territorios designados para el desarrollo de las actividades ganaderas. Durante el desarrollo del taller los representantes argumentaron la importancia de dicho recurso como insumo primordial para el desarrollo del ganado o cualquier otra especie animal que se desee mantener.

- Vías de acceso

Este atributo es definido como la distancia ideal que debe de existir entre los caminos de acceso y los terrenos donde se desea desarrollar las actividades ganaderas.

Los participantes que asistieron representando el sector de mérito, consideraron que debe de existir una distancia apropiada de las áreas de producción respecto a los caminos o carreteras existentes en el municipio. Para ello sugirieron una distancia idónea (de 50 a 200 metros) que debe existir entre el camino de acceso más cercano y las parcelas de pastoreo; entendiéndose que distancias por encima de los 200 metros, podrían desfavorecer el desarrollo de las actividades ganaderas, debido principalmente a problemas con la distribución de animales en pie.

- Energía eléctrica

Este atributo lo definieron como la cercanía que deberán tener los predios con los tendidos eléctricos de CFE para la dotación de dicho servicio. Respecto a este atributo, los participantes de la mesa comentaron la importancia de este servicio para el desarrollo del sector, relacionándolo con el uso de bombas hidráulicas para la extracción de agua, y alumbrado en general. Sin embargo, los mismos integrantes plantearon la opción de utilizar fuentes alternativas de energía, sugiriendo que el atributo no influye fuertemente en el desarrollo del sector ganadero.

- Focos de contaminación

Como se mencionó en la descripción del objetivo del sector, la propuesta de los productores ganaderos es ofrecer productos libres de la intervención humana, considerados por ellos como productos orgánicos, y en virtud de ello argumentaron que es necesario desarrollar sus actividades en zonas alejadas de focos o fuentes de contaminación que las pudieran impactar negativamente, promoviendo así las condiciones de inocuidad en el ganado o cualquier otra especie animal. En razón de lo anterior, este atributo se refiere a la distancia que deben guardar los terrenos ganaderos respecto a la ubicación de focos de contaminación, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, fuentes fijas de emisiones a la atmósfera, tiraderos de basura a cielo abierto, o cualquier otra fuente de contaminación.

Una vez definidos los atributos ambientales para el sector se llevó a cabo su valoración a través del método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se muestra en el **Cuadro 53**.

Cuadro 53. Matriz de valoraciones pareadas para el sector ganadería.

Atributos	Disponibilidad de agua	Vías de acceso	Infraestructura eléctrica	Focos de contaminación
Disponibilidad de agua	1	2	4	7
Vías de acceso	1/2	1	4	1
Energía eléctrica	1/4	1/4	1	9
Focos de contaminación	1/7	1	1/9	1

Para la priorización de los atributos ambientales se empleó el software Super Decisions ANP 2.2.6., del cual se obtuvo la gráfica de la **Figura 76**, en la cual se indican los valores de priorización de cada atributo, observando que el atributo “Disponibilidad de agua” fue el de mayor ponderación, seguido de “Focos de contaminación”, “Vías de acceso”, y por último “Energía eléctrica”.

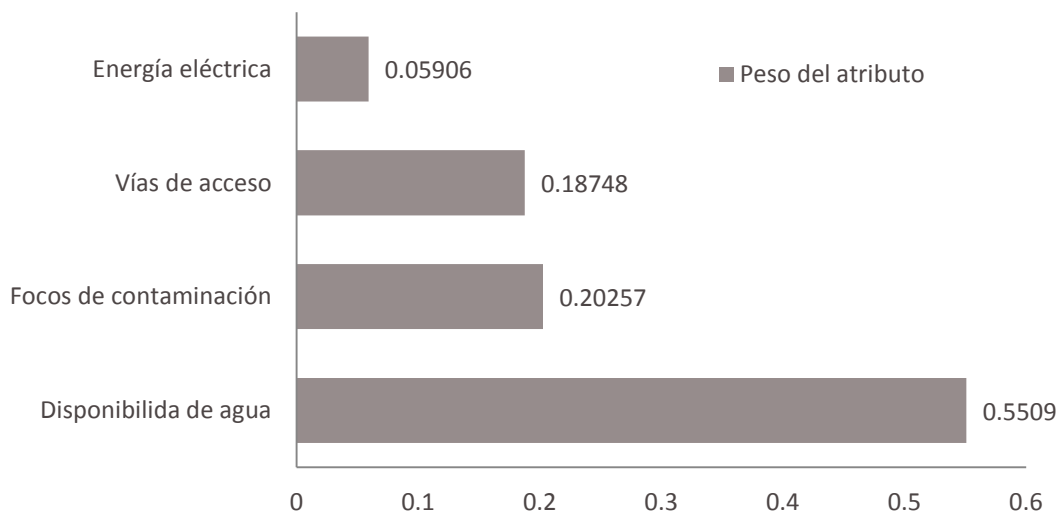


Figura 76. Mesa de trabajo del sector ganadería

ACUICULTURA

El principal objetivo a meta definida durante los talleres para el sector acuícola (**Figura 77**) fue fomentar el desarrollo del sector en el municipio e impulsar la acuaponía (acuicultura), implementando procesos sustentables para el aprovechamiento del agua.



Figura 77. Mesa de trabajo del sector acuicultura.

Los atributos ambientales elegidos para alcanzar dicho objetivo fueron:

- Disponibilidad de agua

De acuerdo con la lluvia de ideas aportadas por los representantes del sector durante el desarrollo del taller, se consideró que uno de los principales atributos que intervienen para el formidable desarrollo de la acuicultura dentro del territorio municipal, es la disponibilidad de agua.

Como su nombre lo indica, la acuicultura como actividad productiva implica el uso de dicho recurso para el cultivo de organismos acuáticos, y por tanto fue el primer atributo o condición propuesta por los asistentes de la mesa de debate. En este sentido, los acuicultores argumentaron que previo a la elección del sitio donde se desee construir una granja acuícola, es de suma importancia verificar que el terreno se encuentre cercano a una fuente abastecedora de agua, tratándose ya sea de pozos o cuerpos de agua superficial, entendiéndose que de no haber disponibilidad del recurso hídrico, el desarrollo de la actividad podría verse afectado.

Resulta importante mencionar el interés que presentaron los participantes de la mesa acerca del manejo sustentable del recurso hídrico, ya que en su mayoría, proponían el uso eficiente del agua a través procesos sustentables como el uso de biodigestores y humedales artificiales. A través de estos mecanismos, los acuicultores proponen la reincorporación del agua tratada al proceso, así como la utilización de los lodos generados como abono para plantas.

También consideraron que a través del uso sustentable del agua, se puede aprovechar parte del volumen recuperado para el desarrollo insitu de la acuaponía. Por tanto, algunas de los alcances que como sector desean obtener, es que a partir de la acuicultura se desarrolle de manera indirecta o alterna una segunda actividad productiva.

- Focos de contaminación

El segundo atributo determinado por los representantes del sector fueron los focos de contaminación, es decir, consideraron como una condición deseable aquellos lugares o sitios dentro del territorio municipal que se encuentren alejados de centros de población, rellenos sanitarios, tiraderos a cielo abierto de basura, plantas de tratamiento de aguas residuales, rancherías donde se empleen agroquímicos, entre otros sitios que pudieran poner en riesgo la calidad del suelo y por consiguiente el agua subterránea.

Los acuicultores que acudieron a la mesa de debate comentaron la importancia de este atributo respecto al desarrollo del sector, ya que de acuerdo a su criterio, consideran que de nada serviría tener agua y suelos disponibles, si éstos no pudieran ser aprovechados debido a la presencia de sustancias contaminantes, implicando también una mayor inversión para el pretratamiento del agua extraída del manto freático, o bien, el cierre o paro de proyectos de granjas acuícolas.

Estos argumentos concuerdan con el capítulo 4 del Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, publicado por la SAGARPA , donde se menciona que al menos para el cultivo de tilapias, en la selección del sitio de construcción de la granja deben tomarse en cuenta ciertos principios que garanticen las condiciones físico-químicas óptimas para el cultivo, tales como: ubicación de la granja fuera de sitios expuestos a descargas de plaguicidas u otros químicos agrícolas o industriales, y selección de áreas donde el riesgo de contaminación (química o biológica) sea mínima y pueda ser controlable, etc.

- Vías de acceso

El tercer atributo de mayor importancia propuesto por los acuicultores participantes fue el relacionado con las vías de acceso. Los participantes refieren este atributo en dos aspectos:

El primero se refiere a la cercanía de los terrenos a carreteras que conecten las zonas de producción con los sitios en donde puedan distribuir o vender sus productos, haciendo énfasis en que por tratarse de organismos acuáticos, los tiempos de transporte y distribución deben ser los mínimos para evitar problemas relacionados con la inocuidad del producto ofrecido.

Por otra parte, también comentaron la importancia de las terracerías a través de las cuales se pueda acceder a las granjas, sin comprometer las condiciones mecánicas de los vehículos utilizados para la distribución de los productos.

- Infraestructura eléctrica

Este fue el cuarto atributo propuesto por los participantes, quienes lo definieron como la disponibilidad de energía eléctrica, pudiendo ser proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) o bien, a través de fuentes de energía alternativa como celdas solares.

Los representantes del sector consideraron que este atributo es el de menor importancia en comparación con los demás, ya que si bien, la energía eléctrica es necesaria para el alumbrado y funcionamiento de las bombas hidráulicas dentro de las granjas acuícolas, también argumentaron que este servicio puede ser cubierto con la instalación de celdas solares o alguna otra fuente de energía alternativa, sin ser necesaria la intervención de la CFE.

Una vez definidos los atributos ambientales para el sector se llevó a cabo su valoración a través del método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se muestra en el **Cuadro 54**.

Cuadro 54. Matriz de valoraciones pareadas para el sector acuacultura.

Atributos	Disponibilidad de agua	Vías de acceso	Infraestructura eléctrica	Focos de contaminación
Disponibilidad de agua	1	1/2	1	3
Vías de acceso	2	1	1/3	4
Infraestructura eléctrica	1	3	1	6
Focos de contaminación	1/3	1/4	1/6	1

La priorización de los atributos ambientales se determinó utilizando el software Super Decisions ANP 2.2.6., utilizando siempre el criterio de los representantes del sector. El atributo con mayor valor de prioridad para el sector acuícola es la disponibilidad de agua, esto debido a que la producción controlada de organismos vegetales y animales, transcurren al menos parte de su ciclo vital en relación con el agua. Razón por la que se vuelve el atributo ambiental que prácticamente rige la distribución espacial del gradiente de aptitud para dicho sector. En la **Figura 78** se pueden observar los valores de priorización de cada atributo.

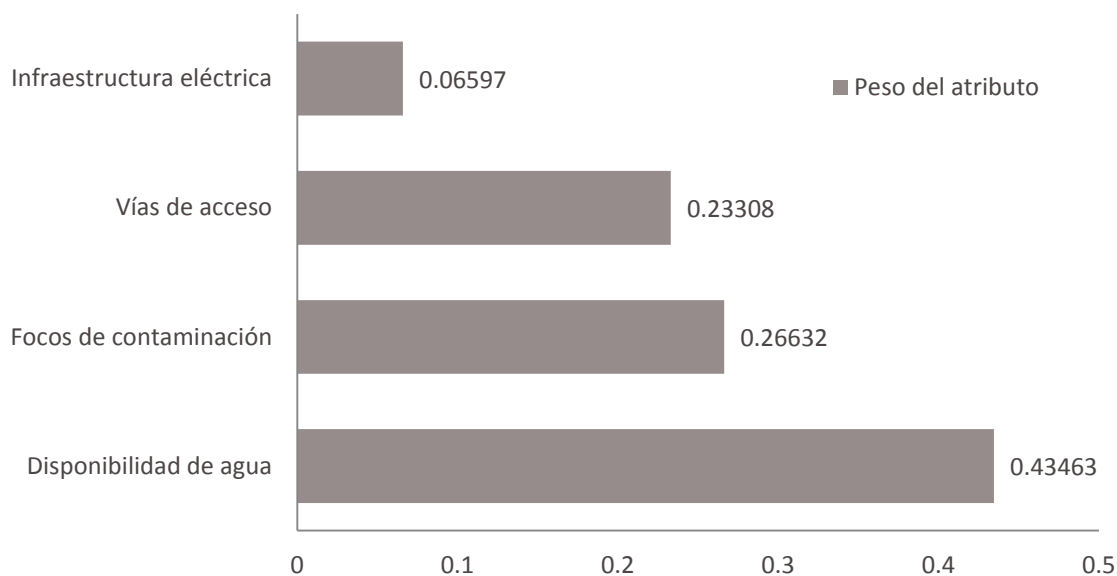


Figura 78. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector agrícola.

FORESTAL

Los participantes del sector forestal durante el desarrollo del taller (**Figura 79**), definieron como objetivo o meta promover el aprovechamiento forestal sustentable de los recursos, el cual se propone como opción para conservar la integridad de las selvas, con base en la aplicación de principios ecológicos, sociales y económicos, así mismo pretende mejorar la producción de bienes forestales.



Figura 79. Mesa de trabajo del sector forestal.

A continuación se describen los atributos propuestos para el sector Forestal.

- Centros de consumo

Para los integrantes del sector forestal que participaron en el desarrollo del taller, la cercanía a los centros de consumo dentro del municipio, resulta favorecedora para la comercialización de los productos, la distancia al mercado principal no solo influye en las características del producto que se oferta; si no que incide de manera directa en los costos de trasportación, siendo este otro factor que hace de la localización una ventaja o desventaja.

Para este atributo se consideró una distancia de 5 km como mínimo; es decir, mientras más cerca se encuentre los centros de consumo de la zona donde se llevan a cabo las

actividades forestales resulta más beneficioso, esto de acuerdo con los representantes de este sector. De esta manera se concluye que la valoración en escala de valores ideales para el atributo “cercanía a centros de consumo” es inversamente proporcional al aumento de la misma, de tal forma que una distancia corta favorecerá el desarrollo de las actividades del sector, misma que estará asociada a un valor de aptitud de 1, de manera contraria, mientras mayor sea la distancia los valores de aptitud para este atributo serán cercanos a cero.

- Tenencia de la tierra

El sector definió este atributo con valor deseable a los terrenos ejidales y/o privados dado que es en este tipo de tierra donde se puede llevar a cabo un aprovechamiento forestal con menos restricciones. Este atributo se representara cartográficamente de manera cualitativa, presencia o ausencia, es decir las zonas ejidales serán las que se representen como zonas deseables para llevar a cabo las actividades de este sector, dentro de los valores de priorización tendrán valor de 1.

- Vías de acceso

Los integrantes del sector que participaron en el desarrollo del taller concluyeron que es de suma importancia no sólo contar con caminos y carreteras de acceso, sino también que estos se integren una red que permita hacer eficiente el transporte de los productos y materias primas necesarias para el desarrollo de las actividades propias del sector. Por ello como atributo ambiental se considera las vías de acceso, mismas que se expresan como una medida del grado de acceso que se tiene a una zona a través de la presencia de caminos y el tiempo o eficiencia en el recorrido de dichos caminos, lo cual estará en la mayoría de los casos, definido por el estado de los mismos y la facilidad de tránsito vehicular.

Se definió por los mismos integrantes del sector, que este atributo es deseable a una distancia no mayor a 1.5 kilómetros de distancia, por lo que los valores cercanos a 1, estarán asociados a distancias menores a 1.5 km, esto conforme a la escala de valoración de ideales, así mismo las distancias mayores a 1.5 km se encontraran asociadas a valores de 0.

- Vegetación secundaria

Uno de los tipos de vegetación presentes en el municipio es la vegetación secundaria, en la cual, de acuerdo con los integrantes del sector, se puede llevar a cabo un aprovechamiento forestal no maderable, un ejemplo de ello es a través de la obtención de leña tanto para consumo de las propias comunidades o bien con fines comerciales. Cabe señalar que se trata de un atributo ambiental de valoración cualitativa, donde a la presencia de este tipo de vegetación dentro del municipio se le adjudica un valor deseable, que de acuerdo a la escala de valoración corresponde a valor 1, mientras que la ausencia o zonas donde no se registre este tipo de vegetación adquirirá un valor indeseable correspondiente a 0.

- Selva baja subcaducifolia

La presencia de vegetación de tipo Selva baja subcaducifolia hace que esta se convierta en un atributo ambiental con valor deseable para el desarrollo de las actividades del sector forestal, de acuerdo con los integrantes del sector que participaron en el taller, el aprovechamiento de este tipo de vegetación dentro del municipio, se realiza a través de la extracción de plantas ornamentales, plantas medicinales, extracción de corteza, así como de materia prima para la elaboración de aceites esenciales y jabones, además de la obtención de madera para construcción. Ahora bien, para la representación cartográfica de este atributo se hará una valoración cualitativa, es decir, de presencia o ausencia, donde se identificaran las áreas en el municipio que presenten este tipo de vegetación y se les asignara valor deseable de 1, mientras que el resto de las áreas que no cumplen con esta característica tendrán un valor de cero de acuerdo con la escala de ideales.

- Selva mediana subperennifolia

Es el atributo con mayor importancia para los representantes del sector, en el entendido de que la presencia de la selva, además de maderas preciosas como el cedro y la caoba, provee una amplia gama de maderas con distintas propiedades, que permiten su aprovechamiento como madera para materiales para construcción, canoas y fabricación de utensilios, para el sector resulta deseable contar con árboles de buena talla así como especies de madera comercial para el aprovechamiento maderable. Por lo antes expuesto y para la representación cartográfica de este atributo, se identificaran las zonas dentro del municipio donde se presente este tipo de vegetación, a las cuales se les asignara un valor de 1 en la escala de ideales, de este modo el resto de las áreas que no cumplen con esta característica poseen un valor de cero en la misma escala de ideales.

Una vez definidos los atributos ambientales para el sector se llevó a cabo su valoración a través del método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se muestra en el **Cuadro 55**.

Cuadro 55. Matriz de valoraciones pareadas para el sector forestal.

Atributos	Selva mediana subperennifolia	Selva baja subcaducifolia	Vegetación secundaria	Centros de consumo	Vías de acceso	Tenencia de la tierra
Selva mediana subperennifolia	1	5	5	9	1	2
Selva baja subcaducifolia	1/5	1	2	4	1	2
Vegetación secundaria	1/5	1/2	1	3	1	2
Centros de consumo	1/9	1/4	1/3	1	1	1/3
Vías de acceso	1	1	1	1	1	1
Tenencia de la tierra	1/2	1/2	1/2	3	1	1

En la **Figura 80** se observa la jerarquización de los atributos ambientales, donde se evidencia que para el sector forestal contar con selva mediana subperennifolia resulta prácticamente estricto para el desarrollo del mismo, en seguida aparece el tipo de vegetación de selva baja subcaducifolia, las vías de acceso y en un grado de importancia inferior la vegetación secundaria, los atributos, tenencia de la tierra y centros de consumo resultaron con la valoración más baja, no obstante no dejan de ser importantes para el desarrollo de las actividades del sector.

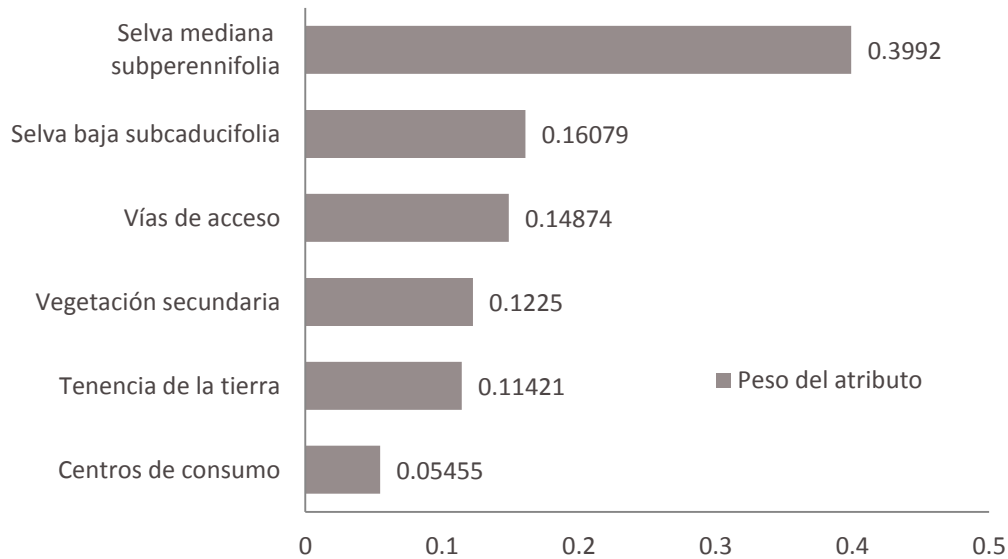


Figura 80. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector forestal.

INDUSTRIA DE TRITURADOS Y AGREGADOS PÉTREOS

La industria de triturados y agregados pétreos definió como objetivo o meta del sector: la extracción, distribución y comercialización de material pétreo y sus derivados para satisfacer la demanda del mercado. Y para alcanzar dicha meta, fueron considerados como variables cualitativas y cuantitativas que permiten el desarrollo del sector, los atributos ambientales: presencia de material calizo, conectividad (vías de comunicación), profundidad del manto freático, cercanía con centros de población, zonas con autorizaciones previas vigentes y presencia de bancos actuales en operación.

A continuación se describen cada uno de los atributos ambientales

- Presencia de material calizo

Es el segundo atributo ambiental más importante debido a que sin este la actividad del sector no existiría, no obstante, es sumamente abundante a lo largo y ancho del Estado y del territorio municipal, razón por lo que la presencia de material en sí misma, no juega un papel preponderante en la planeación o instalación de plantas dedicadas a la actividad de extracción de materiales.

- Profundidad del manto freático

Esta característica del acuífero se consideró como atributo ambiental debido a que juega un rol en el desempeño del sector, al considerar los costos y riesgo de llevar a cabo una explotación de materiales pétreos por debajo del manto freático, de tal manera que para este atributo, los valores ideales se encontraran en una mayor profundidad, es decir, entre mayor profundidad tenga el manto freático mayor será su aptitud para el sector y de manera inversa, a menor profundidad, menos ideal será un lugar para llevar a cabo actividades de extracción de materiales.

- Conectividad (vías de comunicación)

De acuerdo con lo manifestado por cada uno de los participantes de los talleres, la conectividad hace referencia al nivel de presencia de vías de comunicación, dado que en muchas ocasiones el costo de producción aumenta considerablemente si se aumentan los gastos por traslado de material. En conclusión, una mayor accesibilidad por medio de las vías de comunicación favorece considerablemente el desarrollo del sector.

- Cercanía a los centros de población

Este atributo posee estrecha relación con el anterior en el sentido de que la cercanía relativa a los centros de población permitirá reducción de costos de transporte, al funcionar estos como principales centros de consumo. Además que el estar cerca a los centros de población garantiza el acceso a los servicios básicos.

- Bancos existentes

La presencia de bancos de materiales en operación se ha elegido como atributo ambiental debido a que es un indicador que el establecimiento de la actividad es factible y rentable.

- Autorizaciones previas vigentes

Este atributo posee estrecha relación con el descrito anteriormente, sin embargo fue valorado con mayor peso o prioridad debido a que los sitios que poseen autorización para llevar a cabo la actividades de extracción de materiales pétreos no sólo está comprobada su factibilidad técnica y económica, sino su factibilidad en materia ambiental, razón por la que se considera el atributo ambiental más relevante.

Una vez definidos los atributos del sector, estos fueron valorados y priorizados con el método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se presenta en el **Cuadro 56**.

Cuadro 56. Matriz de valoraciones pareadas para el sector industria de la extracción.

Atributos	Presencia de material calizo	Vías de comunicación	Manto freático	Cercanía a centros de población	Autorizaciones previas vigentes	Presencia de bancos existentes
Presencia de material calizo	1	8	8	8	1	5
Vías de comunicación	1/8	1	8	2	1/9	1/2
Manto freático	1/8	1/8	1	1/7	9	1/5
Cercanía a centros de población	1/8	1/2	7	1	1/9	5
Autorizaciones previas vigentes	1	9	1/9	9	1	9
Presencia de bancos existentes	1/5	2	5	1/5	1/9	1

Como resultado de dicha priorización se obtuvo la valoración de la **Figura 81**, donde el atributo de mayor relevancia fue las zonas con autorizaciones previas vigentes.

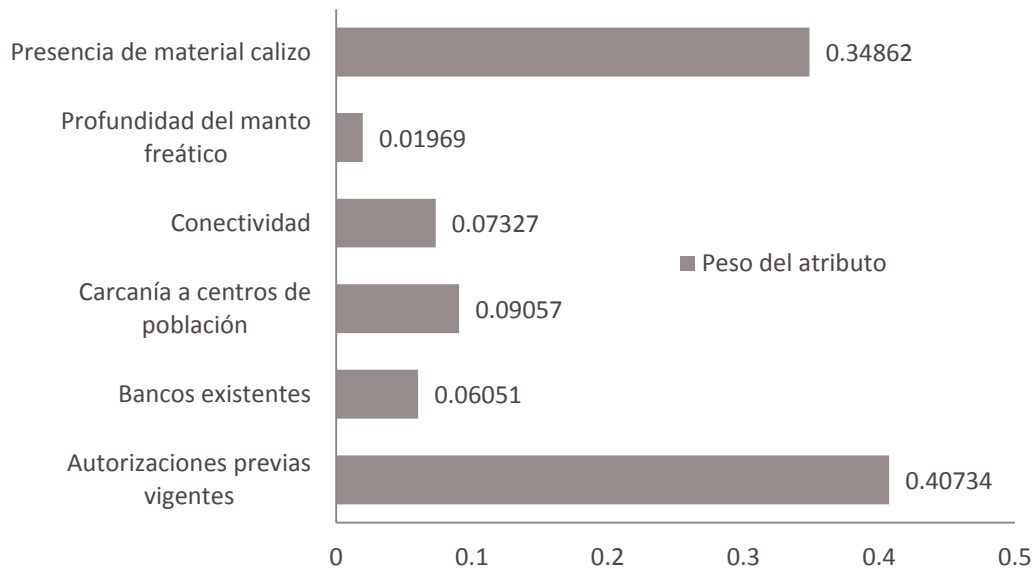


Figura 81. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector industria de la extracción.

TURISMO

Dentro del municipio de solidaridad el turismo se desarrolla de forma localizada, dependiendo de la presencia y distribución de atractivos turísticos como las zonas



Figura 82. Mesa de trabajo del sector turismo.

arqueológicas, las playas así como los cenotes y parques recreativos. Sin embargo, durante la realización de la dinámica de los talleres participativos, el sector turismo decidió dividirse en turismo convencional y ecoturismo, dado que las necesidades y objetivos para cada uno son diferentes (Figura 82).

Turismo convencional

El objetivo para el sector turismo convencional se basa en promover las actividades turísticas sustentables que aseguren el desarrollo del sector en el municipio a través de las generaciones, para lograrlo se establecieron 8 atributos ambientales que de acuerdo con

los integrantes de la mesa de trabajo, estos serán determinantes para el desarrollo de dicho sector.

A continuación se describen los atributos propuestos para el sector de turismo convencional.

- Playas

De acuerdo con el objetivo del sector, la presencia de playas arenosas dentro del municipio, que permitan el esparcimiento y sean accesibles, genera un nivel de aptitud alto dentro del territorio lo cual favorece el desarrollo de las actividades del sector, por tal motivo, se concluye que la presencia de este tipo de playas resulta el valor deseable para este sector.

- Cuerpos de agua.

Los humedales, manglares, ríos subterráneos y cenotes representan un atributo ambiental deseable para el desarrollo de este sector, la distancia es un factor muy importante que incide en la fluctuación de la afluencia de turistas a ellos, una menor distancia de las zonas urbanas es deseable para una buena taza de llegada de visitantes.

- Áreas verdes.

Se considera atributo ambiental de valor deseable a la presencia de las áreas con vegetación natural o planificada, dado que esto favorece al paisaje y se vuelve más atractivo para los turistas que visitan la región, en estricto sentido, los integrantes del sector turismo que participaron en el desarrollo del taller consideraron que la presencia de este tipo de áreas se vuelve deseable.

- Conectividad.

Durante el desarrollo del taller participativo los integrantes del sector coincidieron en que la presencia de vías de comunicación tanto áreas como terrestres son un factor que contribuye en gran medida al desarrollo del sector, por esta razón es que se consideró la presencia de carreteras y aeropuertos como una tributo ambiental deseable.

- Áreas naturales protegidas.

En concordancia con los participantes del taller, la definición de este atributo hace alusión a las áreas nacionales decretadas para la conservación, restauración, desarrollo y/o protección de la biodiversidad, la existencia de las mismas representa un valor deseable para el desarrollo de las actividades del sector.

- Infraestructura.

Este atributo fue considerado por los participantes del sector, mismos que lo definieron como la presencia de instalaciones de agua, luz y drenaje. Sin embargo, para lograr una mejor representación cartográfica de este atributo, se sustituyó la presencia de estos

servicios por la cercanía a los centros de población actuales, mismos en los que ya se cuenta con el abastecimiento de los servicios que demanda este sector para su desarrollo, con este propósito y derivado de la lluvia de ideas durante el desarrollo del taller participativo, se estimó que la distancia apropiada a la infraestructura es de 3 kilómetros, es decir de 0 a 3 kilómetros de cercanía con los centros de población actuales se considera el valor deseable para el desarrollo del sector.

- Centros de apoyo al turismo.

Éste atributo se refiere principalmente a la distancia existente entre los hoteles y los destinos turísticos más concurridos, así como la cercanía a los comercios, centros de esparcimiento y servicios públicos, éste atributo tuvo un peso medio debido a la naturaleza de los atractivos turísticos, razón por la que los miembros del sector definieron como distancia ideal a los centros de apoyo al turismo, aquella que no sobre pase los 15 kilómetros.

- Manejo integral de residuos.

Por la importancia de las actividades que se desarrollan dentro del marco del sector turismo, los participantes convinieron en que el valor deseable para este atributo es evitar la cercanía con focos de contaminación como los rellenos sanitarios, centros de acopio, etc. Sin embargo no se estableció una distancia deseable, únicamente se consideró la ausencia de rellenos sanitarios o centros de acopio como valor deseable para llevar a cabo las actividades del sector.

Posteriormente se realizó una valoración de los atributos a través de una matriz recíproca de comparaciones pareadas utilizando el método AHP. En el **Cuadro 57**, se muestra el valor de cada una de las comparaciones pareadas.

Cuadro 57. Matriz de valoraciones pareadas para el sector turismo convencional.

Atributos	Playas	Cuerpos de agua	Áreas verdes	ANP's	Conectividad	Infraestructura	Centros de apoyo al turismo	Manejo integral de residuos
Playas	1	4	4	9	1	2	2	4
Cuerpos de agua	1/4	1	5	5	1/5	1/5	1/4	1
Áreas verdes	1/4	1/5	1	8	1/2	1/4	1/4	2
ANP's	1/9	1/5	1/8	1	1/7	1/7	1/7	1/7
Conectividad	1	5	2	7	1	1	2	3
Infraestructura	1/2	5	4	7	1	1	2	2

Atributos	Playas	Cuerpos de agua	Áreas verdes	ANP's	Conectividad	Infraestructura	Centros de apoyo al turismo	Manejo integral de residuos
Centros de apoyo al turismo	1/2	4	4	7	1/2	1/2	1	1
Manejo integral de residuos	1/4	1	1/2	7	1/3	1/2	1	1

Por medio de la priorización de las comparaciones pareadas con del software Super Decisions, se obtuvo que para el sector turismo convencional los atributos se enlistan de la siguiente manera por su importancia: playas, conectividad, infraestructura, centros de apoyo al turismo, cuerpos de agua, manejo integral de residuos, áreas verdes; y por último las ANP's (**Figura 83**).

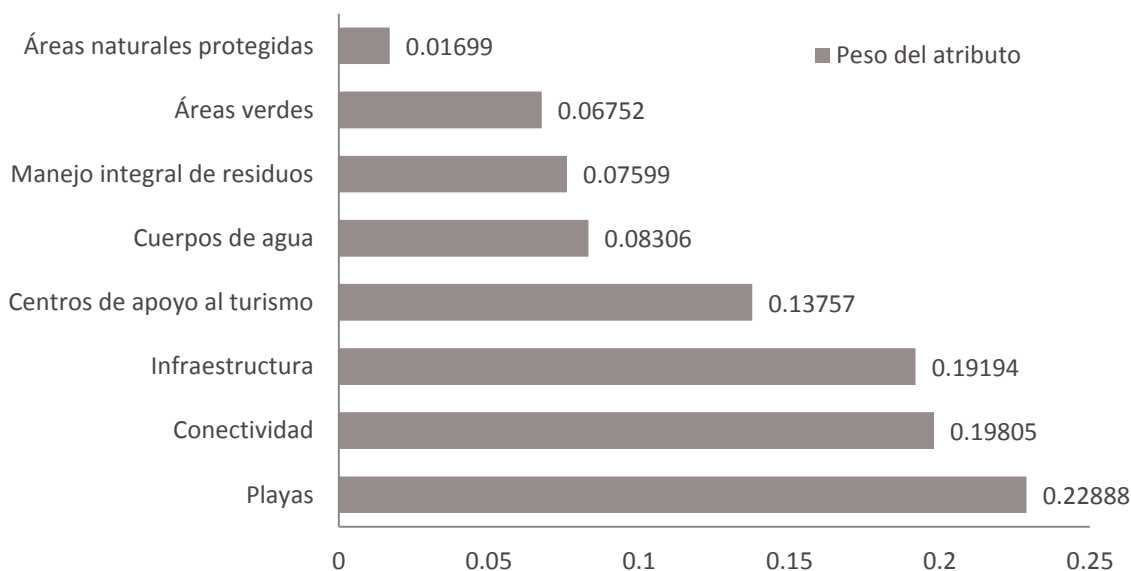


Figura 83. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector turismo convencional

No obstante lo anterior, realizando un análisis más acorde a la definición de *atributo ambiental* del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF 31-10-2014) como *unavariable cualitativa o cuantitativa que influye en el desarrollo de las actividades humanas y de los demás organismos vivos*, se agregó el atributo de atractivos turísticos por considerarse relevante para el desarrollo del sector y se eliminaron los siguientes atributos: áreas verdes, ya que en este concepto se incluían áreas con vegetación inducida, misma que no proporciona un criterio para la aptitud de uso del suelo del sector turismo convencional; los centros de apoyo al turismo, ya que se incluyó en el atributo agregado de atractivos turísticos; asimismo, se eliminó el manejo integral de los residuos, debido a que éste constituye un

proceso de gestión ambiental y no una variable que determine la aptitud del suelo para su uso por el sector, además de que resulta imposible su representación geográfica.

Finalmente, los atributos que se consideraron fueron los siguientes (**Figura 84**).

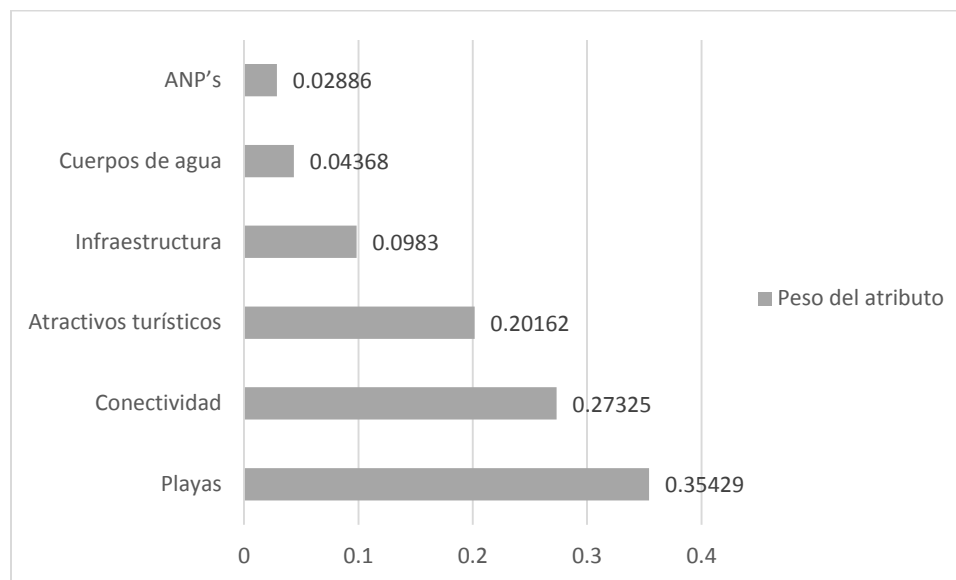


Figura 84. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector turismo convencional

Turismo alternativo

Como objetivo del sector turismo alternativo, se estableció desarrollar una actividad turística sustentable realizada en entornos naturales, generando un desarrollo económico y promoviendo la conservación del patrimonio cultural.

Bajo estas premisas, se determinaron los siguientes atributos ambientales:

- Distancia a cuerpos de agua

Para el desarrollo de las actividades de ecoturismo, los humedales, manglares, ríos subterráneos y cenotes representan un atributo ambiental deseable para el desarrollo de este sector, la distancia es un factor muy importante que incide en la fluctuación de la afluencia de turistas a ellos, una menor distancia de las zonas urbanas es deseable para una buena tasa de llegada de visitantes.

- Áreas naturales forestales

Como ya se ha mencionado el sector turismo alternativo busca desarrollar actividades dentro de entornos naturales, de este modo es como se establece este atributo el cual se refiere a la presencia de cobertura vegetal bien conservada ya sea de tipo primario o en su caso secundario donde se puedan realizar actividades que favorezcan la sustentabilidad, así como la apreciación del medio tanto natural como cultural.

- Playas

De acuerdo con el objetivo del sector la existencia de playas y sus accesos a las dunas costeras, genera un nivel de aptitud alto dentro del territorio lo cual favorece el desarrollo de las actividades ecoturísticas.

- Parques recreativos

Los participantes del sector ecoturismo, definieron el atributo parques recreativos como centros de entretenimiento que donde se lleven a cabo actividades en un ambiente natural. La presencia de estos parques es un factor muy importante que incide en la fluctuación de la afluencia de turistas a ellos, es por ello que la presencia de este tipo de atractivos hace que se conviertan en una variable ambiental con valor deseable para el desarrollo del sector.

- Sitios históricos

Para la determinación de este atributo, el sector tomo en cuenta la posible existencia de zonas arqueológicas y sitios culturales. Cabe señalar que en la región, las zonas arqueológicas tienen una importancia muy alta debido a que en dicha región se asentó la cultura maya de la cual existen vestigios de su auge y desarrollo.

- Comunidades rurales

Los integrantes de la mesa de trabajo consideraron que la presencia de pueblos y/o comunidades indígenas dentro del municipio favorece el desarrollo de las actividades realizadas por el sector turismo alternativo.

- Corredores biológicos

El planteamiento de este atributo se basa en la idea de mantener un conjunto de ecosistemas conectados que favorezcan la presencia de flora y fauna del municipio así como contar con áreas conservadas para el mejor desarrollo y existencia de la biodiversidad de la región, pueden favorecer el desarrollo de las actividades pretendidas por el sector.

- Caminos rurales

Para el desarrollo del sector la presencia de vialidades con características de menor impacto en el sitio como terracerías, brechas y senderos se vuelven favorables, ya que con ello se logra tener acceso a las zonas donde se pretende llevar a cabo algún tipo de actividad y no necesariamente prescindir de una vialidad asfaltada, la cual genera una mayor impacto al ambiente.

- Cercanía a centros urbanos

Como resultado de la lluvia de ideas durante la mesa de trabajo en el desarrollo del taller participativo, se definió este atributo basados en la existencia de hoteles y los destinos turísticos más concurridos, por lo que la distancia a ciudades o centros de desarrollo urbano, se definió como deseable a más de 1 km de la zona donde se pretenda realizar actividades relacionadas con el desarrollo de este sector.

- Focos de contaminación

Bajo el criterio de los miembros del sector que participaron en el desarrollo del taller, este atributo ambiental se define como toda construcción, sitio o establecimiento potencial o real generador de residuos como tiraderos, plantas de tratamiento, rellenos sanitarios, etc. Se desea que se encuentren a una distancia alejada de las zonas donde se pretenda llevar a cabo algún tipo de actividad perteneciente a este sector, para ello que infirió que una distancia mayor a los 5 kilómetros es favorable.

Una vez definidos los atributos del sector, estos fueron valorados y priorizados con el método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se presenta en el **Cuadro 58**.

Cuadro 58. Matriz de valoraciones pareadas para el sector turismo alternativo.

Atributos	Cuerpos de agua	Áreas naturales forestales	Playas	Parques recreativos	Sitios históricos	Comunidades rurales	Corredores biológicos	Caminos rurales	Cercanía a zonas urbanas	Focos de contaminación
Cuerpos de agua	1	2	2	4	5	2	½	7	9	9
Áreas naturales forestales	½	1	1	1	6	2	1	3	9	9
Playas	½	1	1	1	3	1	½	3	3	9
Parques recreativos	¼	1	1	1	3	1	½	1	¼	9
Sitios históricos	1/5	1/6	1/3	1/3	1	1	¼	½	¼	9
Comunidades rurales	½	½	1	1	1	1	1	1	4	9
Corredores biológicos	2	1	2	2	4	1	1	1	9	9
Caminos rurales	1/7	1/3	1/3	1	2	1	1	1	4	9
Cercanía a zonas urbanas	1/9	1/9	1/3	4	4	¼	1/9	¼	1	8
Focos de contaminación	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/8	1

Dentro del resultado del análisis de priorización se obtuvo que los atributos más importantes para el sector dentro del municipio son: la presencia de cuerpos de agua, áreas naturales, corredores biológicos, playas, sitios históricos, parques recreativos, caminos rurales,

comunidades rurales, cercanía a zonas urbanas y finalmente focos de contaminación; para poder llevar a cabo las actividades del sector en el municipio (**Figura 85**).

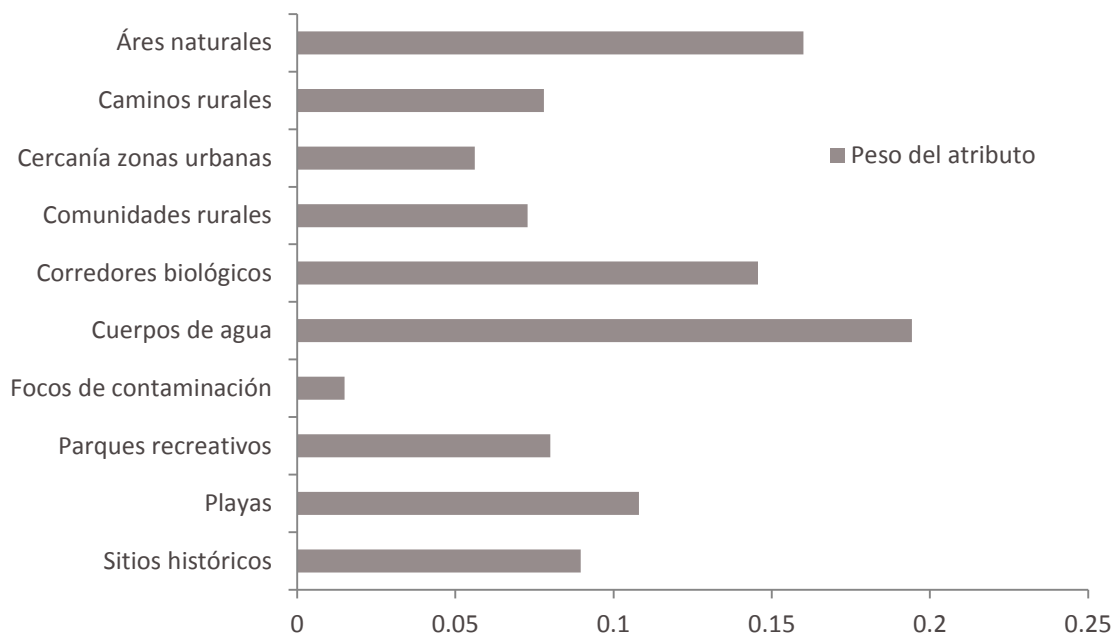


Figura 85. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector turismo alternativo.

DESARROLLO URBANO

Durante el desarrollo del taller participativo (**Figura 86**), los representantes del sector urbano definieron como objetivo proporcionar los servicios e infraestructura urbana necesaria para garantizar la calidad de vida y el desarrollo de las actividades socioeconómicas de manera ordenada y sustentable.



Figura 86. Mesa de trabajo del sector desarrollo urbano.

Es por ello que los integrantes de dicho sector, propusieron los atributos ambientales descritos a continuación, con los cuales se pretende identificar y definir las zonas dentro del municipio aptas para el desarrollo del mismo.

A continuación se describe cada uno de los atributos del sector Desarrollo urbano.

- Zonas de riesgo:

Para los integrantes de la mesa de trabajo este atributo se refiere a las zonas inundables ya que estas se encuentran en un riesgo constante por la amenaza de huracanes y depresiones tropicales, los cuales traen consigo lluvias intensas mismas que provocan inundaciones y arrastran en muchas ocasiones materiales sólidos, lo que resulta un riesgo para el posible establecimiento de centros urbanos. Por esta razón el sector mencionó que para asegurar la calidad de vida de las personas, es fundamental identificar que zonas son propensas a inundaciones, con el fin de evitar establecimientos humanos dentro de ellas. En virtud de lo anterior se definió una distancia adecuada mayor a 2 kilómetros fuera de la zona de riesgo como valor deseable para este atributo

- Accesibilidad

El sector definió este atributo en relación a la importancia que debe tener un centro de población con respecto a las vías de acceso las cuales deben garantizar principalmente el desarrollo de las actividades socioeconómicas y por ende el mejoramiento de la calidad de

vida de sus pobladores. En este sentido, los representantes del sector urbano definieron como valor deseable la presencia y cercanía de vías de acceso, las cuales deben integrarse a una red que permita satisfacer las necesidades del sector.

Por lo antes expuesto y de acuerdo con el resultado obtenido en la mesa de trabajo durante el desarrollo del taller participativo este atributo es deseable a una distancia no mayor a 1 kilómetro.

- Disponibilidad de agua

La disponibilidad de agua fue propuesta como atributo bajo dos condiciones, la primera fue plasmada bajo el contexto de accesibilidad a la red de agua potable suministrada por organismos gubernamentales como CAPA, la segunda opción, fue la disponibilidad de agua procedente de pozos, ríos y cenotes o cualquier otro cuerpo de agua que garantice el suministro de agua de calidad y en cantidad suficiente para el desarrollo urbano. Los representantes del sector valoraron que una distancia corta y el buen funcionamiento de dichas fuentes de suministro de agua serán el valor deseable para este sector, ya que con ello garantizaría con éxito el desarrollo del mismo.

- Disponibilidad de luz

Para lograr el objetivo planteado por el sector, el cual se enfoca en la calidad y desarrollo de actividades socioeconómicas, se propuso como atributo la disponibilidad de luz, haciendo referencia a el acceso a la red eléctrica, que al igual que en el atributo anterior, la presencia, la cercanía y el buen funcionamiento de esta, hace que se vuelva un factor importante en la determinación de nuevos desarrollos urbanos, y garantía de calidad de vida para los ya existentes.

- Disponibilidad de drenaje

Para asegurar la calidad de vida, es importante se cuenten con todos los servicios básicos, en este caso la accesibilidad a la red de drenaje para el desarrollo urbano resulta un atributo a considerar. Para el sector resulta de suma importancia que se cuente con una red de drenaje a la cual se tenga acceso y se encuentre en buen funcionamiento; estas características son el valor deseable de este atributo,

- Disponibilidad de telecomunicaciones

La cobertura de sistemas de telecomunicaciones, fue un atributo que se definió por la importancia que tiene hoy en día este tipo de servicios para mejorar la calidad de vida, la presencia de las mismas, la cercanía y el buen funcionamiento hace que este atributo tenga un valor deseable para lograr el objetivo definido por el sector.

- Disposición de residuos sólidos

Contar con un destino de disposición final es importante para cualquier desarrollo urbano, dado que con la generación de los mismos se presentan focos de infección que afectan

directamente la salud de la población, ya que se corre el riesgo de contaminación por lixiviados, proliferación de fauna nociva y contaminación del aire; es por ello que para el sector el valor deseable de este atributo es mantener estos sitios a una distancia lejana considerable de los centro de población. Dada la importancia de este atributo y las características que se presentaron durante la mesa de trabajo; se definió como valor deseable para el establecimiento de desarrollos urbanos, una distancia mayor a los 5 kilómetros. Resultado de la normalización de estos valores de distancia, se tiene que a partir de 5 kilómetros el valor deseable es cercano a 1, mientras mayor sea la distancia el valor deseable se mantiene.

- Orografía

De acuerdo con el sector, se propuso este atributo dado que es preferible establecer desarrollos urbanos futuros en zonas donde no exista un grado considerable en la pendiente del terreno ya que ello causa complicaciones y eleva el costo de la construcción de los centros urbanos además de que dificulta la implementación de la infraestructura requerida para su establecimiento. Por tal motivo se han considerado que tienen un valor deseable únicamente las zonas consideradas como planas.

Una vez definidos los atributos ambientales para el sector se procedió a la valoración a través del método AHP, cuya matriz de comparaciones pareadas se presenta en el **Cuadro 59**.

Cuadro 59. Matriz de valoraciones pareadas para el sector urbano.

Atributos	Zonas de riesgo	Accesibilidad	Disponibilidad de agua	Disponibilidad de luz	Disponibilidad de drenaje	Disponibilidad de telecomunicaciones	Disposición de residuos	Orografía
Zonas de riesgo	1	5	1/2	4	4	6	2	7
Accesibilidad	1/5	1	3	4	2	4	1	5
Disponibilidad de agua	2	1/3	1	1	2	5	1	6
Disponibilidad de luz	1/4	1/4	1	1	2	6	2	5
Disponibilidad de drenaje	1/4	1/2	1/2	1/2	1	4	1	6
Disponibilidad de telecomunicaciones	1/6	1/4	1/5	1/6	1/4	1	7	6

Atributos	Zonas de riesgo	Accesibilidad	Disponibilidad de agua	Disponibilidad de luz	Disponibilidad de drenaje	Disponibilidad de telecomunicaciones	Disposición de residuos	Orografía
Disposición de residuos	1/2	1	1	1/2	1	1/7	1	9
Orografía	1/7	1/5	1/6	1/5	1/6	1/6	1/9	1

Como resultado de la actividad dentro de la mesa de trabajo, se obtuvo que el atributo de zonas de riesgo tuvo mayor importancia sobre todos los demás (**Figura 87**), seguido de la accesibilidad y la disponibilidad de agua, finalmente se puede observar que la disponibilidad a las telecomunicaciones y la orografía, son factores que influyen para lograr el objetivo de este sector, sin embargo no resultan ser un atributo que limite o impida el desarrollo del mismo.

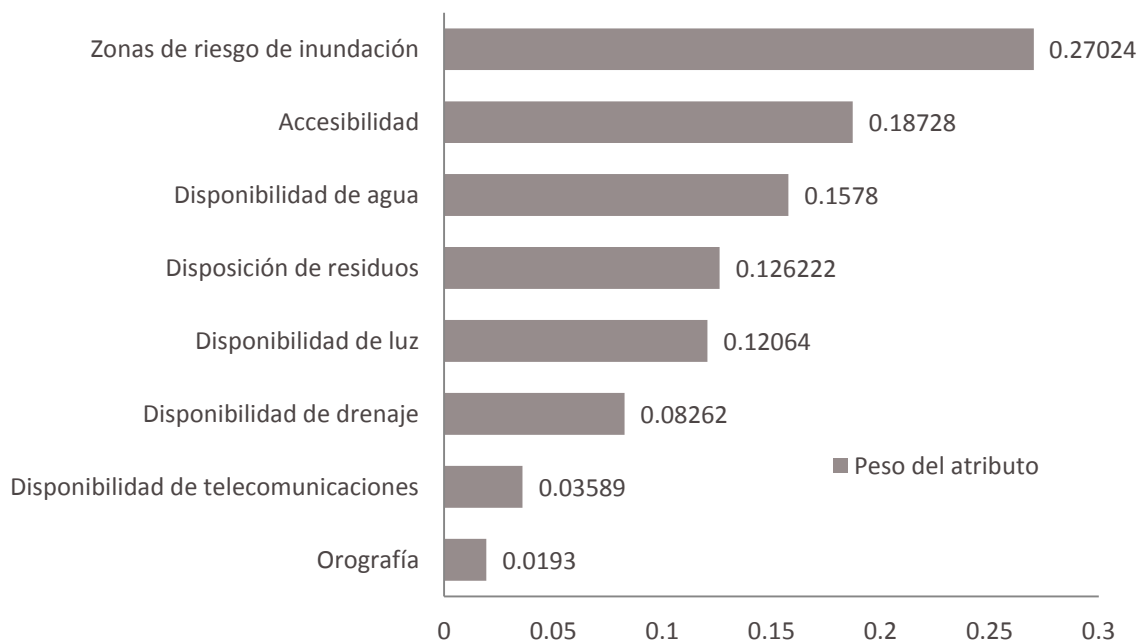


Figura 87. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector urbano.

DESARROLLO SUBURBANO

Para el sector sub urbano los participantes en el desarrollo del taller participativo (**Figura 88**), definieron como objetivo la consolidación de zonas sub urbanas que propicien una mejor calidad de vida con un aprovechamiento sustentable.



Figura 88. Mesa de trabajo del sector desarrollo sub urbano.

Partiendo de ello, se propusieron los atributos ambientales que se describen a continuación:

- Zonas inundables

Bajo las mismas características presentadas en el sector urbano para el atributo zonas inundables este fue propuesto con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo del sector, con la consideración de este atributo se busca que los establecimientos humanos se encuentren fuera de las zonas inundables ya que estas presentan un riesgo para las personas. Debido a esto es que se evaluara de la misma manera en que se evaluó en el sector urbano para lo cual se estableció una distancia adecuada mayor a 2 kilómetros fuera de la zona de riesgo como valor deseable para este atributo.

- Vías de comunicación

De acuerdo con los miembros representantes del sector, se propuso este atributo porque aunque se trata de desarrollo sub urbano, las comunidades o zonas sub urbanas deben tener vías de acceso cercanas para poder trasladarse a los centros urbanos en caso de emergencia, así como para la comercialización de productos producidos en las zonas o bien en caso de ser necesario tener acceso a servicios médicos. De acuerdo con el criterio del sector este atributo es deseable a una distancia no mayor a 1 kilómetro.

- Disponibilidad de agua

Para este atributo el sector consideró únicamente la disponibilidad de agua procedente de pozos, ríos y/o cenotes existentes que garanticen una fuente de suministro de agua de adecuada calidad y en cantidad suficiente para el desarrollo urbano. En este sentido, acordaron que una distancia corta y el buen funcionamiento de dichas fuentes de suministro de agua siempre son deseables para este sector, ya que con ello garantizaría con éxito el desarrollo del mismo. Los integrantes del sector Sub urbano, definieron 500 metros como distancia máxima donde se encuentre la localización de la fuente de agua

- Áreas productivas

Para el sector resulta importante la presencia de áreas productivas, las cuales se refieren a las zonas sub urbanas donde se realiza producción de alimento tanto para auto consumo como para comercialización, por esta razón, la cercanía de las zonas sub urbanas con el centro urbano hace que este atributo cuente con un valor deseable, ya que esto favorecería la comercialización de los productos y se mejoraría la economía de las familias.

- Asentamiento poblacional

Este atributo se planteó debido a la existencia de comunidades dentro del municipio, el valor deseable es que estas se mantengan agrupadas en un radio máximo de dispersión de 1.5 km de distancia del centro; los integrantes de la mesa consideraron que un radio mayor al propuesto implica dificultades para la dotación de servicios de salud principalmente, así como el acceso mismo a las comunidades.

En el **Cuadro 60** se muestra la matriz de comparaciones pareadas bajo el método AHP.

Cuadro 60. Matriz de valoraciones pareadas para el sector suburbano.

Atributos	Zonas de riesgo	Vías de comunicación	Disponibilidad de agua	Áreas productivas	Asentamiento poblacional
Zonas de riesgo	1	5	1	2	5
Vías de comunicación	1/5	1	1	2	1/2
Disponibilidad de agua	1	1	1	6	4
Áreas productivas	1/2	1/2	1/6	1	3
Asentamiento poblacional	1/5	2	1/4	1/3	1

En la **Figura 89**, se puede observar la jerarquía en cuanto a la priorización de los atributos antes mencionados, al igual que en el sector Urbano el atributo “zonas inundables” resulto el de mayor importancia.

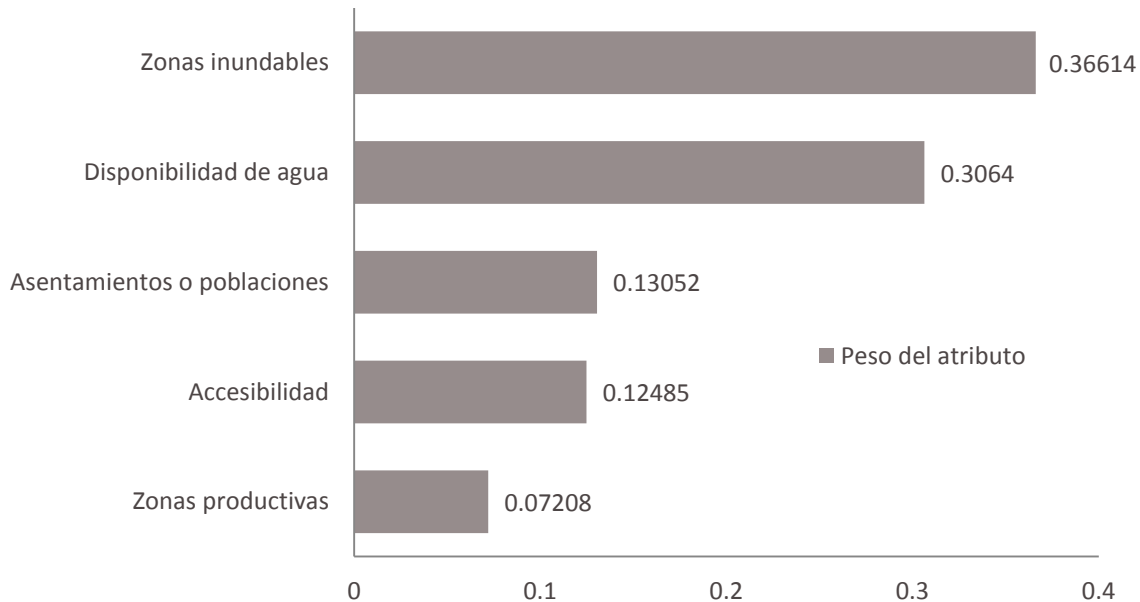


Figura 89. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector suburbano.

CONSERVACION

Si bien, la conservación no representa un sector productivo como tal, sin embargo esta incide en el manejo y apropiación de los recursos naturales, así como en la protección de los elementos naturales y ecosistemas. Dentro del municipio que nos ocupa existen elementos naturales que presentan un valor ecológico a considerar. Los participantes del sector conservación durante el desarrollo del taller participativo (**Figura 90**), definieron como objetivo: Mantener la funcionalidad ecosistémica, los bienes y servicios ambientales que nos proporciona el medio natural para desarrollar las actividades socioeconómicas y culturales sustentables del municipio.



Figura 90. Mesa de trabajo del sector conservación.

En este sentido fue como se establecieron once atributos ambientales, lo cuales a continuación se describen.

- Dunas costeras

Las dunas costeras actúan y sirven como obstáculos a las corrientes del viento, disminuyendo su velocidad, y produciendo una mayor acumulación de sedimentos, así las dunas crecen e impiden que la salinidad y la arena se internen tierra adentro, ayudando también a prevenir la erosión que es propiciada por las tormentas y huracanes. Actúan también como zonas de filtración de agua de lluvia hacia el subsuelo, ayudando a mantener su buena calidad, sobre la base de las consideraciones anteriores y dado que el crecimiento de la población, las actividades de la agricultura, ganadería y la construcción de complejos turísticos y urbanos, van creando impactos negativos a este ecosistema, en donde van eliminando total o parcialmente la flora y fauna, así como a las dunas mismas, de este modo los integrantes del sector conservación coincidieron en que la presencia de dunas costeras dentro del municipio que nos ocupa se vuelve el valor deseable, así mismo, decidieron asignar una valoración mayor a este atributo.

- Biodiversidad

Este atributo fue propuesto por los participantes del taller bajo la idea de conservar los ecosistemas conectados y en buen estado, mismos que favorecen la presencia de flora y fauna dentro del municipio. Durante la lluvia de ideas que se realizó en la mesa de trabajo durante la realización del taller participativo, los participantes de este sector hicieron hincapié en la conservación de un corredor biológico o bien zonas dentro del municipio que funcionen como tal para la conservación del jaguar, basados en la importancia de la conservación de esta especie.

- Manglar

Los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible, poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros. Dada la variedad de servicios ambientales que brindan estos ecosistemas, fue que los integrantes del sector coincidieron en establecer a los manglares como atributo ambiental para mantener la funcionalidad ecosistémica, los bienes y servicios ambientales.

- Conectividad

Este atributo ambiental fue plasmado bajo la idea de que, la conectividad es el grado de movimiento de las especies, así como de procesos en los ecosistemas. En los paisajes fragmentados la conectividad se reduce drásticamente para muchas especies y la viabilidad de sus poblaciones queda comprometida. Es por lo antes expuesto que los integrantes del sector coincidieron en que conservar la conectividad de la selva es un factor importante, ya que con esto se estaría contribuyendo a la conservación de especies de flora y fauna presentes en el municipio, así mismo se mantendrían los servicios ambientales que esta vegetación brinda.

- Fijación de CO₂

La fijación de dióxido de carbono es un servicio ambiental que proporciona los espacios naturales, este servicio trae consigo beneficios en la disminución de gases de efecto invernadero en la atmosfera como lo es el CO₂ además éste proceso tiene como resultado un aire más limpio para el uso de las especies animales y el ser humano. Es por las consideraciones anteriores, que los participantes en la mesa de trabajo, durante el desarrollo del taller participativo, consideraron importante conservar, todos aquellos espacios de vegetación de selva mediana subperennifolia, vegetación de manglar,

vegetación secundaria de selva mediana y vegetación de tular, ya que es donde se tienen niveles de fijación de CO₂.

- Cuerpos de agua

El sector conservación considero a los cuerpos de agua, lagunas y cenotes, como un atributo ambiental a conservar, haciendo hincapié en la densidad en la que estos se presentan dentro del municipio. Dado que las lagunas se encuentran entre los ecosistemas más productivos y cumplen funciones ambientales muy importantes como trampas de sedimentos, regulación de los flujos agua y fijación de carbono; estos atributos justifican en buena parte su deseo de conservación.

En específico los cenotes, son una pieza fundamental para la conservación, mencionaron que la importancia de conservar estos sistemas va más allá de su valor sociocultural dado que se sabe que algunos cenotes poseen especies endémicas en vías de extinción como el pez ciego de Yucatán (*Typhliasina pearsei*), la dama blanca ciega (*Ogilbia pearsei*), la anguila ciega (*Ophisternon infernalis*), la anguila de lodo (*Ophisternon aenigmaticum*), y crustáceos despigmentados como el *Speleonectes tulumensis*.

Aunado a esto, la importancia de estos sistemas cársticos radica también en que son proveedores de agua potable. Por lo antes expuesto, es que la presencia de cenotes en el municipio representa un grado de aptitud alto, siendo este el valor deseable para alcanzar el objetivo de este sector.

- Reserva geohidrológica

En el taller se definió este atributo como el polígono de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 4 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009, la cual Corresponde a una sección del municipio de 76, 897.52 Ha en la que actualmente no existen afectaciones, poblados ni vías de comunicación. Constituye un vasto corredor biológico que permite el tránsito de la fauna a lo largo del municipio. Dicha zona ofrece múltiples servicios ambientales. En dicho ordenamiento, la zona se constituyó en una reserva estratégica a nivel nacional por la importancia del mantenimiento de volúmenes de agua dulce libre de contaminación.

- Zonas inundables

Por parte de los integrantes de la mesa de trabajo durante la realización del taller participativo, se definió como atributo ambiental las zonas inundables. Este concepto hace referencia a la conservación de la vegetación que se desarrolla en estas zonas, como el Peten, Tular y Sabana. La presencia de este tipo de vegetación dentro del municipio hacer que este tenga un valor deseable para la conservación por ser ecosistemas frágiles que albergan una alta riqueza biológica y complejidad.

- Patrimonio cultural

Durante el desarrollo del taller participativo, los integrantes del sector conservación infirieron que el municipio que nos ocupa, cuenta con zonas arqueológicas las cuales representan un valor cultural muy importante debido a que en dicha región se asentó la cultura maya de la cual existen vestigios de su auge y desarrollo. De la misma manera se decidió incluir en este atributo a las localidades mayas, las cuales representan un valor cultural importante. Es entonces que la presencia de zonas arqueológicas y localidades mayas se vuelve el valor deseable para este sector.

- Sitios RAMSAR

La propuesta de este atributo ambiental por parte de los integrantes del sector conservación durante el desarrollo del taller, se aboca a la importancia que tienen los humedales como ecosistemas, ya que estos pueden asegurar la riqueza biológica, de igual manera ofrecen servicios ambientales, tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas y protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad entre otros. Por lo antes expuesto es que la presencia de los sitios RAMSAR dentro del municipio se vuelve un valor deseable y con un alto grado de aptitud para la conservación.

- Cuevas y grutas

De conformidad con los participantes del sector conservación, la importancia de preservar cuevas y grutas se debe a que son zonas que albergan organismos vivos, tales como murciélagos, reptiles y algunas especies de aves. Estos elementos también le confieren características especiales al paisaje geomorfología de la zona. Por estas razones, la presencia de este tipo de manifestaciones kársticas se vuelve deseable para el sector.

Posterior a la definición de los atributos ambientales se llevó a cabo su valoración pareada a través del método AHP, cuya matriz se presenta en el **Cuadro 61**.

Cuadro 61. Matriz de valoraciones pareadas para el sector conservación.

Atributos	Man glar	Reserva geohidrol ógica	Cuer pos de agua	Sel va	Fijac ión de CO ₂	Patrim onio cultura l	Cue vas y gru tas	Dun as coste ras	Zonas inunda bles	Sitios RAM SAR	Biodiver sidad
Manglar	1	5	3	2	½	5	9	½	3	6	¼
Reserva geohidrol ógica	1/5	1	1	½	2	5	4	1/6	1	6	1/3
Cuerpos de agua	1/3	1	1	¼	¼	3	2	¼	1	6	2
Selva	1/2	2	4	1	1	7	8	1/3	4	6	1

Atributos	Man- glar	Reserva geohidrol- ógica	Cuer- pos de agua	Sel- va	Fijac- ión de CO ₂	Patrim- onio cultural	Cue- vas y gru- tas	Dun- as coste- ras	Zonas inunda- bles	Sitios RAM- SAR	Biodiver- sidad
Fijación de CO ₂	2	½	4	1	1	5	6	1/2	3	5	1/3
Patrimoni- o cultural	1/5	1/5	1/3	1/7	1/5	1	3	1/5	1/6	2	1/5
Cuevas y grutas	1/9	1/4	1/2	1/8	1/6	1/3	1	1/5	1/5	1/3	1/8
Dunas costeras	2	6	4	3	2	5	5	1	6	8	1
Zonas inundabl- es	1/3	1	1	1/4	1/3	6	5	1/6	1	4	1/3
Sitios RAMSAR	1/6	1/6	1/6	1/6	1/5	1/2	3	1/8	1/4	1	1/8
Biodivers- idad	4	3	1/2	1	3	5	8	1	3	8	1

En la **Figura 91**, se puede observar el resultado de la valoración de los atributos propuestos, para el sector conservación resultado de mayor prioridad conservar las dunas costeras.

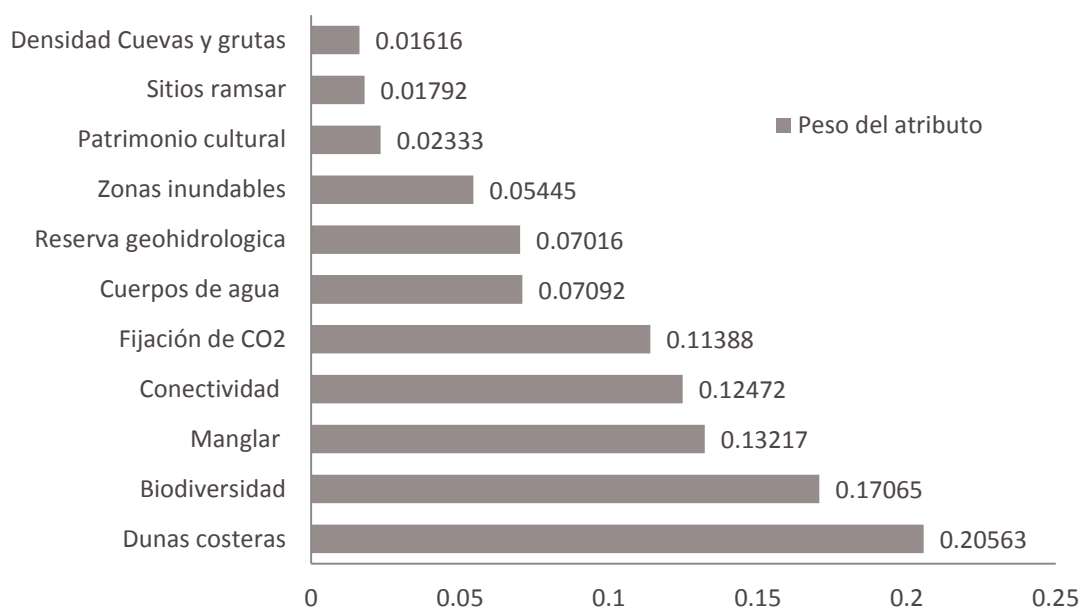


Figura 91. Resultados de la priorización de atributos ambientales para el sector conservación.

DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DE LAS INSTANCIAS DE GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL QUE TIENEN INFLUENCIA EN EL USO DEL TERRITORIO.

En el presente apartado se describen los programas de competencia federal, estatal y municipal que tienen influencia en el uso del territorio del Estado de Quintana Roo y en particular para el Municipio de Solidaridad.

Algunos de los programas federales han sufrido modificaciones, esto según el comunicado de prensa realizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en el cual se anuncia la presentación a la H. Cámara de Diputados la Estructura Programática que se utilizará en el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2016.

En dicha reestructuración se propone disminuir en un 26% el número de programas presupuestarios de los Ramos Administrativos y de Control Directo del Gobierno Federal para el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el 2016, respecto de la Estructura Programática vigente en 2015.

En razón de lo anterior, se anexó a la descripción de programas federales, los cuadros donde se indica la nueva estructura programática que se prevé entre en vigor para el 2016, cabe señalar que debido a la reciente formulación de los cambios efectuados, los programas resultantes aún carecen de objetivos, población objetivo, cobertura, entre otras especificaciones.

De acuerdo con el Gobierno Federal, para el proceso de reestructuración mencionado, se analizaron los objetivos, propósitos, indicadores, población objetivo, evaluaciones y los bienes o servicios que prestan cada uno de los programas presupuestarios, resultando por consiguiente y en la mayoría de los casos: fusiones, así como re-sectorizaciones, o bien, la eliminación de programas presupuestarios; con ello se permitirán generar una mejor aplicación de las políticas y acciones del Gobierno, hacer más eficiente el uso de los recursos de todos los mexicanos.

A continuación se describen los programas con incidencia en el uso del territorio municipal de acuerdo al orden de gobierno que los ejecuta.

PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DEL GOBIERNO FEDERAL

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

Programa integral de desarrollo rural

Descripción

El Programa Integral de Desarrollo Rural apoya a Mujeres y personas de la tercera edad en condición de pobreza alimentaria que habitan en las zonas rurales, periurbanas y urbanas, que de manera individual o agrupada se dediquen o pretendan dedicarse a la producción de alimentos.

Objetivo general

Contribuir a reducir la inseguridad alimentaria prioritariamente de la población en pobreza extrema de zonas rurales marginadas y periurbanas.

Objetivo específico de los componentes que lo integran

Incrementar la producción de alimentos mediante incentivos para la adquisición de insumos, construcción de infraestructura, adquisición de equipamiento productivo; realización de obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua; proyectos integrales de desarrollo productivo; desarrollo de capacidades y servicios profesionales de extensión e innovación rural; fortalecimiento de las organizaciones rurales y esquemas de aseguramiento para atender afectaciones provocadas por desastres naturales.

Componentes:

Agricultura Familiar Periurbana y de Traspatio

Población objetivo

Mujeres y personas de la tercera edad en condición de pobreza alimentaria que habitan en las zonas rurales, periurbanas y urbanas, que de manera individual o agrupada se dediquen o pretendan dedicarse a la producción de alimentos, Cuando algún solicitante se encuentre en condición de discapacidad, podrá acceder a los apoyos a través de un familiar de primero o segundo grado.

Cobertura: Nacional.

Atención a Desastres Naturales en el Sector Agropecuario y Pesquero

Población objetivo

I. Productores(as) de bajos ingresos

Productores(as) de bajos ingresos, que no cuenten con algún tipo de aseguramiento público o privado, que se vean afectados por desastres naturales relevantes para la actividad agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola, cuya ocurrencia será dictaminada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario o equivalente en la Entidad Federativa y la Delegación Estatal de la Secretaría.

Se considerarán como productores(as) de bajos ingresos, independientemente del concepto de apoyo que se solicite, aquellos que cumplan con los siguientes criterios:

Productores(as) agrícolas

- a) Con cultivos anuales de hasta 20 hectáreas de temporal y riego.
- b) Con plantaciones de frutales perennes, café o nopal de hasta 10 hectáreas de temporal y riego.

Productores(as) pecuarios, con un hato ganadero de 60 unidades animal o menos de ganado mayor (bovino) o su equivalente en ganado menor, conforme a lo siguiente: 1 unidad animal de ganado mayor = 1 equino; 5 ovinos; 6 caprinos; 4 porcinos; 100 aves; o 5 colmenas. Para cualquier otra especie animal no incluida en el párrafo anterior y para la cual se soliciten apoyos del Componente, se deberá consultar la tabla de equivalencias de ganado mayor publicada en el DOF del 2 de mayo del 2000.

Productores(as) de leche, con hato estabulado de 20 unidades animal o menos de ganado mayor (bovino).

Productores(as) pesqueros con una embarcación menor a 10.5 metros de eslora que estén inscritos en el registro nacional de pesca, cuenten con permiso o concesión de pesca vigente, matriculados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Productores(as) acuícolas con hasta 2 hectáreas en sistema extensivo y semintensivo, o 2 unidades acuícolas en sistemas intensivos. La unidad de medida para efecto de los montos de apoyo será por hectárea en el caso de sistemas extensivos o semi-intensivos y por unidad acuícola en sistemas intensivos y en el cultivo de moluscos; considerando que: 1 Unidad Acuícola = 1 jaula; 1 estanque; o 15 módulos de canastas.

II. Productores(as) agrícolas y pecuarios con acceso al seguro

- a) Productores(as) agrícolas con 20 hectáreas o menos, que se ubiquen en los municipios de Ahome y El Fuerte en Sinaloa, Huatabampo y Álamos en Sonora, así como, en los municipios de la Cruzada Contra el Hambre de los estados de la región 1 y 2 del Programa de Subsidio a la Prima del Seguro Agropecuario de la SHCP.
- b) Productores(as) pecuarios que deseen adquirir protección para pastos en agostaderos, por muerte de ganado y por daños en infraestructura productiva pecuaria ante la presencia de desastres naturales, que se encuentren inscritos en el Padrón Ganadero Nacional.

Cobertura: Nacional

Conservación y Uso Sustentables de Suelo y Agua (COUSSA)

Población objetivo

Personas físicas o morales que se dedican a actividades de producción agrícola y pecuaria, que se ubican en los municipios clasificados por la Secretaría en cada entidad federativa como de mayor prioridad por el grado de deterioro, escasez o sobre explotación de sus recursos productivos primarios (suelo, agua y vegetación), y que se incluyen en el Anexo XII, organizados en grupos de productores denominados Comité Pro-proyecto, así como a Instituciones de Enseñanza e Investigación que brinden soporte técnico a las instancias y demás participantes en la ejecución del Componente.

Cobertura: Nacional.

Coordinación para la integración de proyectos

Población objetivo

Se otorgarán apoyos a las organizaciones sociales del sector rural, legalmente constituidas, que no persigan fines de lucro y/o político y cuyo objeto social les permita desarrollar, entre otras, las actividades previstas por el artículo 143 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Cobertura: Nacional.

Extensión e Innovación Productiva (CEIP)

Población objetivo

La población objetivo está compuesta por productores y grupos de personas organizadas; personas físicas y morales; que realizan actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y pesqueras; en zonas rurales y periurbanas.

Se opera con recursos asignados a los siguientes componentes: Extensión e Innovación Productiva; Extensionismo Rural; y Capacitación y Extensión de Educación Agropecuaria.

Cobertura: Nacional

Fortalecimiento a Organizaciones Rurales

Población objetivo

La Población Objetivo del Componente, son organizaciones Sociales del Sector Rural, legalmente constituidas, que no persigan fines de lucro y/o político y cuyo objeto social les permita desarrollar, entre otras, las actividades previstas por el artículo 143 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Cobertura: Nacional.

Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria

Población objetivo

Personas físicas, grupos de personas y personas morales que realizan actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras en localidades rurales de alta y muy alta marginación, de acuerdo con la clasificación del Consejo Nacional de Población (CONAPO) o de los Consejos Estatales de Población.

Cobertura: Nacional.

Vinculación con Organismos de la Sociedad Civil (OSC)

Población objetivo

La Población Objetivo del Componente son personas físicas, grupos de personas para un propósito común y personas morales, a través de OSC que hagan sinergia y sumen recursos con otras dependencias del Gobierno Federal, de los Gobiernos Estatales o Municipales.

Cobertura: Nacional.

Programa Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA)

Descripción

Este Programa apoya a grupos de hombres y/o mujeres mayores de 18 años de edad, que habiten en el mismo núcleo agrario, preferentemente sin tierra, en condiciones socioeconómicas desfavorables e integrados de manera organizada para implementar proyectos productivos.

Objetivo

Contribuir a impulsar la productividad de los hombres y mujeres con 18 años o más, que habitan en los Núcleos Agrarios (ejidos y comunidades) del país mediante el otorgamiento de incentivos para la inversión en Proyectos Productivos.

Población objetivo

Son las mujeres y los hombres que habitan en los núcleos agrarios del país, preferentemente sin tierra, que cumplan con los requisitos de participación señalados en las presentes “Reglas de Operación”.

Cobertura: Nacional

Programa de Apoyo para la Productividad de la Mujer Emprendedora (PROMETE)

Descripción

El *PROMETE* tiene por objeto apoyar a las mujeres emprendedoras que habitan en las comunidades rurales para contribuir a impulsar su productividad, cuando éstas estén interesadas en recibir incentivos para la inversión en proyectos productivos preferentemente de tipo agropecuario.

Objetivo

Contribuir a impulsar la productividad de las mujeres emprendedoras con 18 años o más, que habitan en los Núcleos Agrarios (ejidos y comunidades) del país mediante el otorgamiento de incentivos para la inversión en Proyectos Productivos.

Población objetivo

Las mujeres emprendedoras que habitan en los núcleos agrarios del país, preferentemente sin tierra, que cumplan con los requisitos de participación señalados en las presentes “Reglas de Operación”.

Cobertura: Nacional

Desarrollo Productivo del Sur Sureste

Descripción

El Programa se dirige a todos los productores agropecuarios y acuícolas, tanto para persona física como moral, que se dediquen a las actividades relacionadas con la producción; u otras actividades productivas definidas por la Unidad Responsable, de los estados ubicados dentro del Componente Desarrollo productivo del Sur Sureste en los cuales se consideran los Estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán, para los siguientes productos y actividades elegibles:

- I. Producción de planta en viveros a cielo abierto o protegidos;
- II. Mantenimiento pre-productivo;
- III. Establecimiento o mantenimiento de jardines clonales de multiplicación: Solamente aplicable para cacao, hule, palma de aceite, pimienta, y palma de coco;

Objetivo

Contribuir a que las unidades económicas en el Sector agroalimentario, inviertan en desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, a través de incentivos al financiamiento, capitalización, valor agregado, administración de riesgos de mercado, desarrollo de capacidades, investigación y desarrollo tecnológico.

Población Objetivo

Personas físicas y morales que se dediquen o busquen dedicarse a actividades relacionadas con el sector agroalimentario, como son la producción, transformación, agregación de valor, desarrollo, innovación tecnológica, investigación, asesoría y capacitación, prestación de servicios al sector u otras actividades productivas definidas por la Unidad Responsable.

Cobertura

Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Nayarit exclusivamente para el caso del cultivo del cacao. Colima, Nayarit y Jalisco exclusivamente para el cultivo de palma de coco. Estado de México, Hidalgo y Tamaulipas exclusivamente para el concepto de repoblación del hato.

Programa Regional de Desarrollo Previsto en el PND

Descripción

Este Programa está destinado a lograr que las unidades productivas del sector rural cuenten con inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, a través del incentivo al financiamiento, capitalización, valor agregado, administración de riesgos de mercado, desarrollo de capacidades, investigación y desarrollo tecnológico.

Objetivo

Contribuir a que las unidades económicas en el sector agroalimentario, inviertan en desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, a través de incentivos al financiamiento, capitalización, valor agregado, administración de riesgos de mercado, desarrollo de capacidades, investigación y desarrollo tecnológico.

Población Objetivo

Son las personas físicas y morales que se dediquen a actividades relacionadas con la producción, transformación, agregación de valor, comercialización, certificación de procesos y productos orgánicos, y servicios del sector Agroalimentario, en su conjunto u otras actividades productivas definidas por la Unidad Responsable.

Cobertura

Nacional. Prioritariamente de las Regiones de la Secretaría: Noroeste, Noreste y Sur-Sureste

Proyecto estratégico de Tecnificación del Riego

Descripción

El Programa está encaminado a fomentar la producción de alimentos y materias primas a través del incremento de la superficie tecnificada de riego a nivel parcelario,

Objetivo general

El “Proyecto Estratégico de Tecnificación del Riego 2010”, tiene como objetivo fomentar la producción de alimentos, realizando un uso sustentable de la cuenca y acuíferos, mediante la tecnificación del riego que permita el uso más eficiente y productivo del agua.

Población objetivo

Las personas físicas o morales que, de manera individual o colectiva, se dediquen a actividades agropecuarias en zonas de riego, independientemente del tipo de tenencia de la tierra.

Cobertura: Nacional

Programa de comercialización y desarrollo de mercados

Descripción

El programa está destinado a apoyar el proceso de comercialización de productos agropecuarios.

Componentes:

Incentivos a la comercialización

Objetivo general

Contribuir a brindar mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante la instrumentación de mecanismos de administración de riesgos, incentivos a la comercialización, promoción comercial y fomento a las exportaciones; coadyuvando con ello al ordenamiento y desarrollo de los mercados de los productos agropecuarios, acuícolas y pesqueros elegibles

Objetivo específico

Contribuir al ordenamiento y desarrollo de mercados, a través del otorgamiento de los incentivos previstos en el presente Programa, a fin de asegurar la comercialización de los productos elegibles, fortaleciendo las relaciones comerciales entre los agentes involucrados en el proceso producción-comercialización.

Población objetivo

La población objetivo del programa está compuesta por personas físicas y morales, productores y/o compradores de cosechas excedentarias y/o con problemas de comercialización de los productos agropecuarios elegibles, que soliciten su participación en alguno de los incentivos contemplados en el presente componente conforme a la normatividad aplicable, así como los participantes en los programas de apoyo para la

administración de riesgos de mercado implementados por la secretaría, FIRA y FND, y los asegurados mediante el Seguro al Ingreso apoyado por AGROASEMEX.

Cobertura: Nacional.

Incentivos para la Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones

Objetivo específico

Contribuir al ordenamiento y desarrollo de mercados, a través del otorgamiento de los incentivos previstos en el presente Programa, a fin de asegurar la comercialización de los productos elegibles, fortaleciendo las relaciones comerciales entre los agentes involucrados en el proceso producción-comercialización.

Población objetivo

El Componente Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones contará con las siguientes:

I. De los Proyectos de Promoción Comercial

Personas morales constituidas conforme a la legislación mexicana, cuya actividad preponderante sea la producción, procesamiento, transformación, empaque, comercialización o promoción de los productos del sector agroalimentario mexicano, incluyendo los de las plantas de ornato, así como de los ingredientes tradicionales utilizados en la gastronomía mexicana, que justifiquen estar vinculados a una fase del Sistema Producto o cadena productiva.

II. Del Fomento a las Exportaciones

Personas físicas de nacionalidad mexicana o las morales constituidas conforme a la legislación mexicana, cuya actividad preponderante sea la producción, procesamiento, transformación, empaque, comercialización o promoción de los productos del sector agroalimentario mexicano, incluyendo los de las plantas de ornato, así como de los ingredientes tradicionales utilizados en la gastronomía mexicana, que justifiquen estar vinculados a una fase del Sistema Producto o cadena productiva.

Así mismo, podrán presentar solicitud, las personas morales que en calidad de representación de sujetos que pueden participar presencialmente o a través de la exposición de su producto perteneciente a la población objetivo como beneficiarios directos.

Cobertura: Nacional

Programa de fomento a la agricultura

Descripción:

El programa proporciona incentivos para la integración de cadenas productivas, desarrollo de clústers agroalimentario, inversión en capital físico, humano y tecnológico, reconversión productiva, agroinsumos, manejo de postcosecha, uso eficiente de energía y uso sustentable de recursos naturales, con el fin de incrementar la producción y productividad de las unidades económicas rurales agrícolas.

Objetivo específico de los componentes que lo integran

Contribuir a incrementar la producción y productividad de las Unidades Económicas rurales agrícolas mediante incentivos para: integración de cadenas productivas (sistemas producto), desarrollo de clúster agroalimentario; inversión en capital físico, humano y tecnológico, reconversión productiva, agroinsumos, manejo postcosecha, uso eficiente de la energía y uso sustentable de los recursos naturales.

Componentes

Agroincentivos

Población objetivo

Los incentivos serán destinados a productores y organizaciones que se dediquen principalmente a la producción de granos básicos, para fortalecer la productividad, mediante incentivos económicos para el uso de insumos que incidan en una agricultura rentable.

Cobertura: Nacional

Agroproducción Integral

Población objetivo

Personas morales que se dediquen a actividades agrícolas que pretendan aprovechar una oportunidad mediante proyectos estratégicos integrales agrícolas que impulsen las plantaciones, la infraestructura y el equipamiento.

Cobertura

La cobertura del presente Componente es a nivel Nacional de aplicación en las 31 Entidades Federativas, el Distrito Federal y la Región Lagunera.

Bioenergía y Sustentabilidad

Población objetivo

Los incentivos serán para personas físicas o morales que se dediquen a procesos productivos primarios en actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y pesqueras.

Cobertura: Nacional.

Desarrollo de Cluster Agroalimentario

Población objetivo

Personas morales con actividad agroalimentaria, interesadas en integrar a productores y asociaciones de productores para desarrollar, fortalecer la cadena de valor y generar economías de escala, impulsando modelos de asociatividad para generar valor agregado en beneficio de los productores.

Cobertura

La cobertura del presente Componente es a nivel Nacional de aplicación en las 31 Entidades Federativas, el Distrito Federal y la Región Lagunera

PROAGRO Productivo

Población objetivo

Los incentivos serán para todos aquellos productores/as agrícolas, personas físicas o morales, con predios en explotación que se encuentren debidamente inscritos en el Directorio de PROAGRO Productivo que hubiesen recibido incentivos de dicho componente o del PROCAMPO en alguno de los últimos cinco ciclos agrícolas homólogos anteriores y cumplan con el resto de la normatividad del componente.

Cobertura: Nacional.

Producción Intensiva y Cubiertas Agrícolas (PROCURA)

Población objetivo

Personas físicas o morales que pretendan tecnificar bajo cubierta sus unidades de producción, otorgando incentivos económicos a las unidades económicas rurales agrícolas para incorporar superficie a la producción bajo cubierta.

Cobertura

La cobertura del presente Componente es a nivel Nacional de aplicación en las 31 Entidades Federativas, el Distrito Federal y la Región Lagunera.

Reconversión y Productividad

Población objetivo

Los incentivos serán para personas físicas o morales que se dediquen a actividades agrícolas cuyos cultivos tengan baja rentabilidad; de alta siniestralidad; en zonas con producción excedentaria; o en donde se promueva el ordenamiento del mercado, mejorando la productividad, mediante incentivos para la conversión de superficies

agropecuarias en función de siniestralidad recurrente, condiciones de mercado hacia cultivos de mayor rentabilidad en zonas de potencial productivo.

Cobertura: Nacional.

Sistemas Producto Agrícolas (SISPROA)

Población objetivo

Los incentivos serán para los Comités de Sistema Producto nacionales y estatales del sector agrícola, integrados de acuerdo a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Cobertura: Nacional.

Programa de concurrencia con las entidades federativas

Descripción

El Programa tiene por objeto impulsar en coordinación con los gobiernos locales, la inversión en proyectos productivos o estratégicos; agrícolas, pecuarios, de pesca y acuícolas.

Proyectos productivos o estratégicos

Objetivo específico

Dictamen y autorización de proyectos productivos o estratégicos; agrícolas, pecuarios de pesca y acuícolas.

Población objetivo

Unidades de producción agrícola, pecuaria, de pesca y acuícolas; o de nueva creación, en las Entidades Federativas.

Cobertura

Nacional, de aplicación en las 31 Entidades Federativas y el Distrito Federal.

Programa de fomento a la productividad pesquera y acuícola

Descripción

Este programa busca un mejoramiento en el desempeño y productividad de los establecimientos pesqueros y acuícolas mediante incentivos a la producción, a proporcionar un valor agregado a los productos, a la comercialización y al fomento al consumo; así como el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.

Objetivo

Mejorar la productividad de las unidades económicas pesqueras y acuícolas, otorgando incentivos a la producción, al valor agregado, a la comercialización y fomento al consumo; así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.

Componentes

Desarrollo estratégico de la acuicultura

Población objetivo

Las Unidades económicas, que requieren incentivos para incrementar su productividad o para emprender actividades acuícolas.

Cobertura: Nacional.

Fomento al consumo de Productos Pesqueros y Acuícolas

Población objetivo

Las unidades económicas pesqueras y acuícolas, así como también, instituciones de enseñanza e investigación, asociaciones o sociedades civiles y entidades públicas legalmente constituidas en materia pesquera y acuícola, que coadyuven a la instrumentación de acciones que fomenten al consumo.

Cobertura: Nacional.

Impulso a la Capitalización Pesquera y Acuícola

Población objetivo

Las unidades económicas pesqueras y acuícolas que requieren incrementar sus activos de capital.

Cobertura: Nacional.

Integración Productiva y Comercial Pesquera y Acuícola

Población objetivo

Las Unidades económicas pesqueras y acuícolas, así como Comités Sistema Producto, que requieren incentivos para su integración productiva y comercial.

Cobertura: Nacional.

Ordenamiento Pesquero y Acuícola Integral y Sustentable

Población acuícola

Las unidades económicas pesqueras y acuícolas que se dediquen a actividades de pesca y acuicultura, al amparo de concesiones o permisos vigentes, así como también, instituciones

de enseñanza e investigación, asociaciones o sociedades civiles y entidades públicas legalmente constituidas en materia pesquera y acuícola, que contribuyan a aumentar la productividad de los bienes y servicios asociados al sector pesquero en el contexto de la sustentabilidad.

Cobertura: Nacional.

PROPESCA

Población objetivo

Pescadores y acuicultores del sector social y tripulantes de embarcaciones pesqueras mayores que acrediten dedicarse a la actividad de manera legal y organizada.

Cobertura: Nacional.

Soporte para la Vigilancia de los Recursos Pesqueros y Acuícolas

Población objetivo

Las unidades económicas organizaciones, sociedades o asociaciones formalmente constituidas, universidades e instituciones de investigación y enseñanza, factibles de colaborar en las labores de inspección y vigilancia.

Cobertura: Nacional.

Programa de fomento ganadero

Descripción

El Programa de Fomento Ganadero tiene sus antecedentes en acciones desarrolladas por la SAGARPA para el fomento del subsector que operaban anteriormente a través de componentes ubicados en diversos Programas. En 2008 se realizó una reestructuración programática de la SAGARPA, la cual dio lugar a una nueva estructura programática con la que los programas y proyectos existentes hasta 2007 se compactaron en ocho nuevos programas. Esta nueva programación buscaba que la operación de los programas se realizara siguiendo fines y propósitos claros y estableciendo una serie de componentes únicos que se complementarían entre sí y, al mismo tiempo, se evitara la duplicidad de acciones y esfuerzos que se realizaban en el sector ganadero. Esta reestructura se orientó además a incorporar el enfoque de orientación a resultados. En 2011 una nueva reestructuración reorganizó los componentes, manteniendo a cinco de los programas previos y dando origen a seis proyectos transversales. En 2012 se incorporó un programa más, que comprende las acciones en concurrencia con los Estados, y cuatro proyectos estratégicos, además de otros proyectos estratégicos³. Esta estructura se mantuvo durante el primer año de la presente administración hasta que los Programas fueron reorganizados. En 2014, la SAGARPA introdujo una nueva estructura programática mediante la cual se reorganizaron

los componentes para formar nuevos programas. Uno de los programas que conforman la actual estructura programática de la SAGARPA es el Programa de Fomento Ganadero.

Objetivo específico de los componentes que lo integran

El objetivo específico es que los Productores Pecuarios mejoran su base productiva para la producción de los principales alimentos para consumo humano.

Componentes

Bioseguridad Pecuaria

Población objetivo

Personas físicas y morales que realizan prácticas de bioseguridad.

Cobertura: Nacional.

Infraestructura y Equipo del Repoblamiento

Población objetivo

Personas morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) dedicadas a la cría de ganado en sus UPP's.

Cobertura: Nacional.

Manejo de Postproducción Pecuaria

Población objetivo

Personas físicas y morales que transitan o transforman la producción primaria

Cobertura: Nacional.

Productividad Pecuaria

Población objetivo

Personas físicas y morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) dedicadas a la cría de ganado en sus UPP's

Cobertura: Nacional.

PROGAN Productivo

Población objetivo

Personas físicas y morales dedicadas a la cría de bovinos carne y doble propósito en forma extensiva, ovinos, caprinos, pequeña lechería familiar y apicultura del padrón vigente del

PROGAN del año 2014; y en su caso nuevos beneficiarios de esas especies y los dedicados a la cunicultura, sujeto a suficiencia presupuestal.

Cobertura: Nacional.

Programa de Mantenimiento de pradera y reconversión a praderas

Población objetivo

Personas físicas o morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) con predios con áreas con potencial para reconversión.

Cobertura: Nacional.

Programa de Perforación y Equipamiento de Pozos Ganaderos

Población objetivo

Personas físicas y morales dedicadas a la cría de ganado en sus UPP's.

Cobertura: Nacional.

Programa Porcino (PROPOR)

Población objetivo

Personas físicas y morales dedicadas a la cría de porcinos del padrón vigente del PROPOR del año 2014; y en su caso nuevos beneficiarios, sujeto a suficiencia presupuestal.

Cobertura: Nacional.

Replacación y Recría Pecuaria

Población objetivo

Personas física y morales (organizaciones de productores legalmente constituidos) dedicadas a la cría de ganado en sus UPP's.

Cobertura: Nacional.

Sistema de Producto Pecuario

Población objetivo

Comités Sistema Producto Pecuarios Nacionales y Estatales

Cobertura: Nacional.

Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación (PIDETEC)

Descripción

El programa apoya los siguientes componentes:

I. Innovación para el Desarrollo Tecnológico Aplicado (IDETEC).

II. Minería Social.

III. Innovación y Transferencia de Tecnología Ganadera.

IV. Recursos Genéticos Acuícolas.

V. Recursos Genéticos Agrícolas.

VI Recursos Zoogenéticos.

Objetivo específico

El objetivo específico del Programa es incrementar el porcentaje de productores (as) agropecuarios y pesqueros que aplican innovaciones tecnológicas desarrolladas a través de la investigación.

Componentes

Innovación para el Desarrollo Tecnológico Aplicado (IDETEC)

Población objetivo

La población objetivo son personas físicas o personas morales, que realizan actividades en el sector agroalimentario.

Cobertura: Nacional.

Innovación y Transferencia de Tecnología Ganadera

Población objetivo

La población objetivo son personas físicas y personas morales, que realizan actividades en el sector pecuario y que mejoran su actividad a través de la aplicación de innovaciones, desarrollos tecnológicos y biotecnológicos, incluyendo las actividades de conservación, caracterización, evaluación, validación, mejoramiento, manejo, reproducción y aprovechamiento de los recursos genéticos pecuarios a nivel nacional.

Cobertura: Nacional.

Minería Social

Población objetivo

Personas físicas y/o morales dedicadas a la explotación de minerales no metalíferos y rocas.

Cobertura: Nacional.

Recursos Genéticos Agrícolas

Población objetivo

Personas físicas o personas morales, que realizan actividades en el sector agroalimentario y que mejoran su productividad a través de la aplicación de innovaciones, desarrollos tecnológicos y biotecnológicos, incluyendo las actividades de conservación, caracterización, evaluación, validación, mejoramiento, manejo, reproducción y aprovechamiento de los recursos genéticos agrícolas.

Cobertura: Nacional.

Recursos Zoogenético

Población objetivo

Son personas morales que realizan actividades de conservación, caracterización, evaluación, validación, mejoramiento, manejo, reproducción, promoción y aprovechamiento de los recursos genéticos pecuarios a nivel nacional.

Cobertura: Nacional.

Programa de productividad y competitividad agroalimentaria

Descripción:

Son objeto de apoyo de este Programa, las personas morales que se dediquen a actividades relacionadas con el Sector agroalimentario o cuyo objeto social esté directamente vinculado al desarrollo integral de un Agroparque; que requieran incrementar su escala productiva con infraestructura y equipamiento para mejorar el manejo postcosecha o que busque obtener certidumbre en la comercialización de sus productos.

Objetivo específico de los componentes que lo integran

Contribuir a que las unidades económicas en el Sector agroalimentario, inviertan en desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, a través de incentivos al financiamiento, capitalización, valor agregado, administración de riesgos de mercado, desarrollo de capacidades, investigación y desarrollo tecnológico.

Componentes

Acceso al Financiamiento Productivo y Competitivo

Población objetivo

Personas físicas o morales que se dedican a actividades relacionadas con la producción, transformación, comercialización o servicios del sector agroalimentario y rural en su conjunto, y que requieren incentivos y/o mecanismos que mitiguen sus riesgos y mejoren las condiciones del financiamiento en el sector.

Cobertura: Nacional.

Certificación para la Productividad Agroalimentaria

Población objetivo

Personas Físicas y Morales, Productores, Operadores de Productos Orgánicos, Productores de Insumos, Comercializadoras, Procesadores y Evaluadores de la Conformidad, que presenten sus solicitudes de apoyo para participar en la selección y adjudicación, en su caso; de los incentivos productivos del Componente de Certificación para la Productividad Agroalimentaria.

Cobertura: Nacional.

Fortalecimiento a la Cadena Productiva

Población objetivo

Personas físicas y morales que se dediquen a la producción y/o comercialización de los subyacentes elegibles para este Componente que estén interesados en adquirir o hayan adquirido coberturas de precios en mercados listados.

Cobertura: Nacional.

Planeación de proyectos

Población objetivo

Son las personas físicas y morales que se dediquen a actividades relacionadas con la producción, transformación, agregación de valor, comercialización, certificación de procesos y productos orgánicos, y servicios del sector Agroalimentario, en su conjunto u otras actividades productivas definidas por la Unidad Responsable.

Cobertura: Nacional.

Productividad Agroalimentaria

Población objetivo

Las personas físicas o morales que se dediquen a actividades relacionadas con el Sector agroalimentario, que requieran incrementar su escala productiva con infraestructura y

equipamiento para mejorar el manejo postproducción. Además, los Bancos de Alimentos, para los apoyos de infraestructura y equipamiento para acopio de alimentos.

Cobertura: Nacional.

Sistema Nacional de Agroparques

Población objetivo

Son las personas morales que se dediquen a actividades relacionadas con el Sector agroalimentario o cuyo objeto social esté directamente vinculado al desarrollo integral de un Agroparque; que requieran incrementar su escala productiva con infraestructura y equipamiento para mejorar el manejo postcosecha o que busque obtener certidumbre en la comercialización de sus productos.

Cobertura: Nacional.

Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria

Descripción

Este programa está destinado al apoyo de actividades de sanidad, inocuidad, inspección en la movilización nacional y sacrificio de ganado en establecimientos Tipo Inspección Federal en unidades de producción agroalimentaria.

Objetivo general

El objetivo general es contribuir al fortalecimiento de la sanidad e inocuidad mediante la conservación y mejora de las condiciones sanitarias para apoyar la competitividad del sector agropecuario, acuícola y pesquero.

Objetivo específico de los componentes que lo integran

Es conservar y/o mejorar el estatus sanitario de zonas o regiones agropecuarias, acuícolas y pesqueras; así como la inocuidad de los alimentos, mediante la implementación de acciones sanitarias y de inocuidad, para beneficio del sector agropecuario, acuícola y pesquero.

Componentes

Inocuidad

Población objetivo

Son las unidades de Producción y/o Procesamiento Primario en Estados, zonas o regiones de producción agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera, que requieran implementar Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación.

Cobertura: Nacional.

Inspección en la Movilización Nacional

Población objetivo

Son estados, zonas o regiones agropecuarias, acuícolas y pesqueras en los que se requiere llevar a cabo la vigilancia del cumplimiento de la normatividad aplicable a la movilización por el territorio nacional.

Cobertura: Nacional.

Sacrificio de Ganado en Establecimientos tipo Inspección Federal

Población objetivo

Son personas físicas productores de ganado de las especies bovino, porcino, ovino y caprino, que lleven a sacrificar su ganado en los Establecimientos Tipo Inspección Federal que funjan como Ventanillas Autorizadas.

Cobertura: Nacional.

Sanidad

Población objetivo

Son los estados, zonas o regiones agropecuarias, acuícolas y pesqueras, tendientes a conservar o mejorar el estatus sanitario.

Cobertura: Nacional.

En el **Cuadro 62** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la SAGARPA, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 62. Reestructuración de los programas pertenecientes a la SAGARPA.

TIPO DE CAMBIO	CLAVE Pp 2015	NOMBRE Pp 2015	CLAVE Pp 2016	NOMBRE Pp 2016
Fusión	E001	Desarrollo y aplicación de programas educativos a nivel medio superior.	E001	Desarrollo y aplicación de programas educativos en materia agropecuaria
	E002	Desarrollo de los programas educativos a nivel superior.		
	E004	Desarrollo y aplicación de programas educativos en materia agropecuaria.		
Fusión	E003	Vinculación entre los Servicios Académicos que presta la Universidad Autónoma Chapingo y	E003	Generación de Proyectos de Investigación

TIPO DE CAMBIO	CLAVE Pp 2015	NOMBRE Pp 2015	CLAVE Pp 2016	NOMBRE Pp 2016
		el Desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica.		
	E005	Apoyo al cambio tecnológico en las actividades agropecuarias, rurales, acuícolas y pesqueras.		
Fusión	E011	Inspección y Vigilancia Pesquera.	G001	Regulación, supervisión y aplicación de las políticas públicas en materia agropecuaria, acuícola y pesquera
	G001	Regulación, supervisión y aplicación de las políticas públicas en materia agropecuaria, acuícola y pesquera.		
Fusión	F001	Responsabilidades, Resoluciones Judiciales y Pago de Liquidaciones.	P001	Diseño y Aplicación de la Política Agropecuaria
	P001	Actividades de apoyo administrativo.		
Fusión	L001	Responsabilidades, Resoluciones Judiciales y Pago de Liquidaciones.	M001	Actividades de apoyo administrativo
	M001	Actividades de apoyo administrativo.		
Fusión	Ramo 15-F002	Fomento al desarrollo agrario.	S258	Programa de Productividad Rural
	Ramo 15 S203	Programa de Apoyo a Jóvenes Emprendedores Agrarios.		
	S088	Programa de Apoyo para la Productividad de la Mujer Emprendedora.		
	S089	Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA).		
	S258	Programa Integral de Desarrollo Rural.		
Fusión	S088	Productividad de la Mujer Emprendedora.	S266	Programa de Apoyos a Pequeños Productores
	S089	Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA).		
	S258	Programa Integral de Desarrollo Rural.		
Fusión	S259	Programa de Fomento a la Agricultura.	S259	Programa de Fomento a la Agricultura
	S264	Programa de Innovación, Investigación, Desarrollo Tecnológico y Educación.		
Fusión	S260	Programa de Fomento Ganadero.	S260	Programa de Fomento Ganadero
	S264	Programa de Innovación, Investigación, Desarrollo Tecnológico y Educación.		
Fusión	S261	Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola.	S261	Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola
	S264	Programa de Innovación, Investigación, Desarrollo Tecnológico y Educación.		
Fusión	U002	Instrumentación de acciones para mejorar las Sanidades a través de Inspecciones Fitozoosanitarias.	U002	Programa de Acciones Complementarias para Mejorar las Sanidades
	U010	Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.		
Fusión	U017	Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Sustentable (Coejercicio SNIDRUS).	U017	Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable
	U019	Sistema Integral para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar.		

Secretaría de desarrollo social (SEDESOL)

Programa de Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP).

Descripción

De manera particular, el PDZP contribuye con las acciones orientadas a los municipios que conforman el universo de la Estrategia 100x100, que tiene como objetivo la atención integral de los 125 municipios con mayor marginación y pobreza del país, bajo esquemas de coordinación interinstitucional y los tres órdenes de gobierno.

El PDZP contribuye, además, a cumplir con los retos planteados en el Programa Sectorial de Desarrollo Social 2007-2012, los que se encuentran alineados al Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

Objetivo

El objetivo del Programa es contribuir a la reducción de las desigualdades regionales al crear o mejorar la infraestructura social básica y de servicios, así como las viviendas, en las localidades y municipios de muy alta y alta marginación, rezago social o alta concentración de pobreza, para impulsar el desarrollo integral de los territorios que conforman las Zonas de Atención (ZAP) y otros que presentan condiciones similares de marginación y pobreza.

Cobertura

El Programa podrá operar en las 32 entidades federativas y, de manera particular, en los territorios definidos como Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), conforme lo siguiente:

- Los municipios de alta y muy alta marginación.
- Los municipios catalogados como predominantemente indígenas.
- Las localidades identificadas como estratégicas para el desarrollo de las regiones establecidas en la Declaratoria de ZAP, y sus áreas de influencia.
- Las localidades de alta y muy alta marginación, ubicadas en municipios de marginación media, baja y muy baja.
- Para el caso de las acciones en las viviendas, el Programa podrá actuar en todos los casos en que los habitantes de dichas viviendas presenten condiciones de pobreza, rezago social o marginación, independientemente de la cobertura territorial. También, podrá actuar en municipios y localidades distintos a los ya señalados anteriormente en casos de emergencia o de atención a la población de zonas afectadas por desastres o contingencias naturales.

Programa de atención a jornaleros agrícolas

Descripción

Para las y los jornaleros agrícolas en nuestro país, las condiciones relacionadas a su actividad laboral, la necesidad de migrar para encontrar fuentes de trabajo y el rezago social en el que se encuentran, constituyen los principales factores que los caracterizan como un grupo social altamente vulnerable.

Por ello el Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas (PAJA), contribuye al desarrollo de las y los jornaleros agrícolas y los integrantes de su hogar mediante apoyos en alimentación, educación, promoción de los derechos humanos, infraestructura y servicios básicos.

Objetivo

Reducir las condiciones de precariedad de la población jornalera agrícola mediante acciones que faciliten su acceso a la alimentación, educación y promoción del ejercicio de los derechos humanos.

Cobertura

El Programa tendrá cobertura nacional en lugares con presencia y concentración de población jornalera, que correspondan a Regiones de Atención Jornalera (RAJ).

Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V

Descripción

Las acciones del Programa están encaminadas a brindar abasto de bienes básicos y complementarios económicos y de calidad a la población que habita en las localidades de alta y muy alta marginación, contribuyendo así a la atención de las dimensiones de la seguridad alimentaria, relacionadas con el acceso físico y económico a los alimentos.

Objetivo general

Contribuir a mejorar la nutrición como una capacidad básica de la población rural mediante el abasto de alimentos.

Objetivo específico

Abastecer a localidades rurales de alta y muy alta marginación con productos básicos y complementarios económicos y de calidad, en forma eficaz y oportuna.

Cobertura

Está dirigido a localidades de alta y muy alta marginación de entre 200 y 2,500 habitantes que no cuenten con abasto local suficiente y adecuado; también atiende otro tipo de localidades cuyas tiendas se abrieron con reglas de operación de años anteriores.

En el **Cuadro 63** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la SEDESOL, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 63. Reestructuración de los programas pertenecientes a la SEDESOL.

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
Fusión	F001	Fomento del desarrollo de las organizaciones de la sociedad civil	S070	Programa de Coinversión Social
	S070	Programa de Coinversión Social		
Fusión	P002	Definición y conducción de la política del desarrollo social y comunitario, así como la participación social	P002	Promoción y evaluación de la política de desarrollo social y comunitario, la participación y P005 la cohesión social
	P005	Promoción e Instrumentación de la Participación para el Desarrollo Comunitario y la Cohesión Social		
	R009	Evaluación y estudios de los programas sociales		
Fusión	Ramo 10-S017	Programa de Fomento a la Economía Social	S017	Programa de Fomento a la Economía Social
	S054	Programa de Opciones Productivas		
Fusión	S072	PROSPERA Programa de Inclusión Social	S072	PROSPERA Programa de Inclusión Social
	S118	Programa de Apoyo Alimentario		
Eliminación	R099	Cuotas, Apoyos y Aportaciones a Organismos Internacionales	n.a.	n.a.

Comisión nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas (CDI)

Programa fondos regionales indígenas

Descripción

El Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), instrumenta el Programa Fondos Regionales Indígenas (FRI), para brindar apoyo económico a las organizaciones indígenas en actividades productivas, impulsando procesos comunitarios que impactan de manera positiva la economía de los productores en

las comunidades indígenas. Este Programa complementa las acciones de otros programas sociales que la CDI y la Administración Pública Federal instrumentan en el ámbito productivo, particularizando su acción en regiones indígenas.

El Programa atiende tanto a Fondos Regionales constituidos desde el año 1990, fecha en que inició operaciones, como a Fondos nuevos, los cuales están constituidos por organizaciones de productores indígenas, que a través de su Asamblea General de Delegados, órgano de máxima decisión y de su Consejo de Administración, Órgano de Representación y Gestión, administran los recursos fiscales destinados al apoyo de actividades productivas, así como la inversión de los recursos provenientes de las recuperaciones, de conformidad con las Reglas de Operación.

Objetivo

La finalidad del programa es incrementar el acceso de la población indígena que forma parte de los Fondos Regionales, a los apoyos y al financiamiento para proyectos productivos.

Objetivos específicos

- Apoyar a la población indígena que forma parte de un Fondo Regional, proporcionando recursos fiscales para la ejecución de sus proyectos productivos, así como para la conformación de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SCAP).
- Apoyar las necesidades de asistencia técnica, capacitación especializada, asistencia administrativa contable y gastos de operación, que permitan reforzar y fortalecer las iniciativas productivas y la operación del Fondo.
- Apoyar con recursos de capacitación externa, principalmente para fomentar la conformación y consolidación de la instancia de financiamiento (Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo, SCAP), así como para las acciones y actividades que fortalezcan la operación.

Población objetivo

Las acciones y los beneficios están dirigidos a la población indígena que está bajo la cobertura del Programa y que pertenezca a alguna organización integrada a algún Fondo Regional.

Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas (POPMI)

Objetivo

El POPMI contribuye a mejorar las condiciones de vida y posición social de las mujeres indígenas que habitan en localidades de alta y muy alta marginación, impulsando y

fortaleciendo su organización así como su participación en la toma de decisiones, a través del desarrollo de un proyecto productivo.

Utiliza un modelo participativo para que el grupo de mujeres defina su proyecto productivo, con perspectiva de género y considerando su interculturalidad y la sustentabilidad.

El programa, considera de manera adicional, un acompañamiento durante todo el desarrollo del proyecto con la finalidad de fortalecer la organización del grupo.

Población objetivo

Serán sujetas de los apoyos del programa las mujeres indígenas, mayores de edad que conformen grupos de 8 mujeres como mínimo.

Asimismo, podrán ser beneficiarias mujeres indígenas menores de edad que al contraer matrimonio, vivir en pareja o ser madres solteras, adquieren responsabilidades en la manutención del hogar, siempre que formen parte de un grupo.

Programa Turismo Alternativo en Zonas Indígenas

Descripción

El Programa busca contribuir al desarrollo económico de la población indígena a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de las zonas donde habitan y de su patrimonio cultural. Otorga subsidios a núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo conformados por indígenas para el establecimiento y desarrollo de sitios de turismo alternativo y turismo comunitario. Los apoyos se otorgan para: formulación y diseño de proyectos de inversión en materia turística; dotación de infraestructura y equipamiento a proyectos turísticos; elaboración de estudios, evaluaciones y pago de permisos; fortalecimiento de capacidades de grupos indígenas organizados que operan proyectos turísticos; difusión, promoción y comercialización de proyectos; y conformación de empresas integradoras.

Objetivo

Tiene con fin contribuir al desarrollo de la población indígena, mediante la ejecución de acciones en materia de turismo alternativo a través del apoyo a grupos organizados, mediante acciones orientadas a la elaboración y ejecución de proyectos, que preserven, conserven y aprovechen sustentablemente su patrimonio natural y cultural, para ayudar a la mejora de sus ingresos, respetando la organización comunitaria de los pueblos indígenas.

Población objetivo

Núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo, conformados por indígenas, que se encuentran en las localidades de cobertura del PTAZI, que cumplan con lo establecido en las presentes reglas de operación y sus anexos.

Programa de Coordinación para el apoyo a la producción Indígena

Descripción

Con este Programa se promueve el apoyo coordinado y concertado de diversas fuentes a las iniciativas impulsadas por los productores indígenas y sus comunidades, en colaboración con las Instancias Ejecutoras, que pueden ser el Gobierno Federal, los Gobiernos Estatales y Municipales, por sí o a través de sus Dependencias y Entidades de la Administración Pública, así como las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), fomentando propuestas integrales que incluyen la capacitación, la asistencia técnica y los mecanismos de comercialización, que complementen y consoliden la inversión en infraestructura productiva, equipamiento, materiales e insumos.

El Programa incluye la posibilidad de capitalizar los recursos financieros que se recuperen de los mismos apoyos autorizados, donde a través del desarrollo de los proyectos apoyados existe la generación de flujos de efectivo, de tal manera, que en los documentos técnicos de los proyectos productivos que se presenten para su autorización, se deberá incluir un programa de revolvencia o capitalización de los recursos financieros de los apoyos solicitados y que en su caso, fueren otorgados.

Objetivo

Contribuir a la sostenibilidad de las actividades productivas, mediante el apoyo económico a los proyectos productivos de los productores indígenas organizados en grupos de trabajo u organizaciones legalmente constituidas.

Población Objetivo

Productores indígenas organizados en grupos de trabajo, organizaciones indígenas con personalidad jurídica, ejidos y comunidades integradas por población indígena originaria o migrante, que estén en condiciones de realizar o realicen actividades productivas elegibles por el Programa, que cuenten con la autorización del proyecto de una Instancia Ejecutora, así como el aval correspondiente para la realización de sus actividades productivas.

Programa de Infraestructura Indígena

Descripción

Ejecución de obras de infraestructura básica en localidades indígenas con altos índices de marginación, en concertación de recursos con gobiernos locales.

Objetivo

Contribuir a que los habitantes de las localidades indígenas elegibles superen el aislamiento y dispongan de bienes y servicios básicos, mediante la construcción de obras de infraestructura básica y vivienda.

Cobertura

El Programa tendrá cobertura nacional en localidades que cumplan con los requisitos de población potencial.

La CDI identificará las localidades que estén dentro de la población potencial con base en la metodología construida a partir del criterio de Hogares Indígenas y con base en los Indicadores de Marginación por Localidad del año 2010, elaborados por el Consejo Nacional de Población a partir de información derivada del Censo de Población y Vivienda del año 2010, así como el tamaño de población e información sobre rezagos en agua potable, drenaje, electrificación y acceso a caminos, que se identifican en dicho Censo.

Población objetivo

Las personas que habitan en localidades indígenas en las que al menos 40% de la población se identifique como indígena, que sean de alta o muy alta marginación con población entre 50 y 15,000 habitantes.

Tipos de apoyo:

- a) Infraestructura física:
 - Caminos rurales, alimentadores, y puentes vehiculares
 - Electrificación
 - Agua potable
 - Drenaje y saneamiento.
 - Elaboración de proyectos y estudios
- b) Las erogaciones que se deriven de autorizaciones ambientales, tales como manifestación de impacto ambiental, cambio de uso del suelo, u otras en la materia, cuando las Delegaciones de la CDI sean ejecutoras.
- c) Edificación de vivienda

Secretaría de comunicaciones y transportes (SCT)

Programa empleo temporal

Objetivos

El objetivo general del programa de empleo temporal de la secretaria de Comunicaciones y Transportes es contribuir a dotar de esquemas de seguridad social que protejan el bienestar socioeconómico de la población en situación de carencia o pobreza, mediante apoyos otorgados a la población afectada por situaciones adversas que afectan su patrimonio o disminuyen sus ingresos, en la ejecución de trabajos de conservación y reconstrucción de caminos rurales, de tramos de caminos alimentadores que cruzan e inciden en zonas urbanas a través del rubro de atención “Mejoramiento de Infraestructura Local” y el mejoramiento de Brechas.

Objetivo específico

El objetivo específico es otorgar apoyos económicos a las personas de 16 años de edad o más que vean disminuidos sus ingresos o patrimonio a causa de situaciones sociales y económicas adversas, emergencias o desastres, como contraprestación por su participación en proyectos de beneficio social, familiar o comunitario.

Cobertura

El programa se aplicara a nivel nacional en los Municipios y Polígonos, considerando el Catalogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades del INEGI, ubicados en las localidades donde se aplique el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre las demarcaciones del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia que se sitúen en Perímetros de Contención Urbana.

De conformidad a la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2015, publicados en el diario oficial de la federación el 3 de diciembre de 2014, con base en los criterios generales para la determinación de las zonas de atención Prioritaria 2015, emitidos el 12 de agosto de 2014 por el consejo nacional de evaluación de la política de desarrollo social, así como en los resultados de los estudios de medición de la pobreza y los indicadores asociados, se establece la siguiente prelación:

- Zonas de atención Prioritaria Rurales: 1,080 municipios que se encuentran en 29 entidades federativas, y que cumplen con alguna de las siguientes condiciones: son de muy alta o alta marginación, tienen un muy alto o alto índice de rezago social o al menos el 25% de la población se encuentra en pobreza multidimensional extrema.
- Zonas de atención Prioritaria Urbana: 18,139 áreas geostadísticas Básicas (AEBs) urbanas en 3,950 localidades urbanas de 2,271 municipios que incluye a un total de 6.54 millones de hogares censales y que cumplen las siguientes condiciones: AGEBs urbanas con muy alto o alto grado de marginación e índice de rezago social bajo, medio y alto,

adicionalmente las AGEBs urbanas con índice de rezago social alto o medio y grado de marginación medio.

En el **Cuadro 64** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la SCT, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 64. Reestructuración de los programas pertenecientes a la SCT.

TIPO DE CAMBIO	CLAVE Pp 2015	NOMBRE Pp 2015	CLAVE Pp 2016	NOMBRE Pp 2016
Fusión	E011	Conservación de infraestructura ferroviaria	E022	Operación y conservación de infraestructura ferroviaria
	E022	Operación de infraestructura ferroviaria		
Fusión	G002	Supervisión, inspección y verificación del transporte terrestre, marítimo y aéreo	G002	Supervisión, inspección y verificación del transporte terrestre, marítimo y aéreo
	G006	Centros de Pesaje y Dimensiones		
Fusión	G005	Supervisión, inspección y verificación de telefonía rural	P001	Definición, conducción y supervisión de la política de comunicaciones y transportes
	P001	Definición y conducción de la política de comunicaciones y transportes		
Cambio de modalidad	G007	Supervisión, inspección y verificación del sistema Nacional e-México	E009	Programa México conectado
Eliminación	K014	Otros proyectos de infraestructura social	n.a.	n.a.
Eliminación	K017	Proyectos de infraestructura gubernamental de SCT.	n.a.	n.a.
Eliminación	K026	Otros Proyectos	n.a.	n.a.
Eliminación	K043	Otros programas de inversión	n.a.	n.a.
Eliminación	R023	Provisiones para el Desarrollo de Trenes de Pasajeros.	n.a.	n.a.
Eliminación	R099	Cuotas, Apoyos y Aportaciones a Organismos Internacionales.	n.a.	n.a.

Secretaría de desarrollo agrario, territorial y urbano (SEDATU)

Programa Hábitat

Descripción

Hábitat es un Programa de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano que contribuye a mejorar las condiciones de habitabilidad de los hogares asentados en las zonas de actuación, mediante estrategias de planeación territorial para la realización de acciones sociales y obras integrales de infraestructura básica y complementaria que promuevan la conectividad y la accesibilidad; realizar intervenciones preventivas en zonas que presenten condiciones de vulnerabilidad social que requieran acciones anticipadas que reduzcan o canalicen positivamente conflictos sociales a nivel situacional, además de intervenciones para revitalizar la dinámica de los centros históricos urbanos.

El Programa se estructura en tres vertientes: General, que opera en Polígonos Hábitat, definidos como áreas urbanas con alto grado de rezago social, déficit de infraestructura urbana básica y complementaria y carencia de servicios urbanos; Intervenciones Preventivas, que actúa en zonas urbanas que presentan condiciones de vulnerabilidad social y requieren acciones anticipadas que reduzcan o canalicen positivamente conflictos sociales a nivel situacional y, finalmente Centros Históricos, que busca proteger, conservar y revitalizar el patrimonio histórico y cultural de las ciudades inscritas en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

El Programa Hábitat también considera contribuir al desarrollo urbano más allá de la urbanización sostenible: éste debe ser un acercamiento holístico e integral al desarrollo urbano que abarque las dimensiones sociales, de medio ambiente y planeación. Sustentando esta contribución se encuentra el reconocimiento interno y externo de la seguridad y prevención a nivel urbano como áreas estratégicas de intervención y componentes clave que aseguren un desarrollo urbano sostenible y una gobernanza incluyente.

Objetivo general

Contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes mediante el apoyo a hogares asentados en las zonas de actuación con estrategias de planeación territorial para la realización de obras integrales de infraestructura básica y complementaria que promuevan la conectividad y accesibilidad; así como la dotación de Centros de Desarrollo Comunitario donde se ofrecen cursos y talleres que atienden la integralidad del individuo y la comunidad.

Objetivo específico

Contribuir a la mejora de las condiciones de habitabilidad de los hogares asentados en las zonas de actuación a través de la ejecución de obras y acciones.

Población Potencial

Son los hogares asentados en las Zonas de Actuación del Programa de las ciudades que forman parte del Sistema Urbano Nacional.

Población Objetivo

Son los hogares asentados en las Zonas de Actuación que participan en el Programa en el ejercicio fiscal correspondiente, que se conforman por:

- Polígonos Hábitat.
- Zonas de Intervención Preventiva.
- Centros Históricos

Programa de Fomento a la Urbanización Rural

Descripción

El Programa de Fomento a la Urbanización Rural, apoya a las localidades rurales del país, con población menor a los 2 mil 500 habitantes con alto y muy alto grado de rezago social ubicadas en Núcleos Agrarios, con la elaboración de Proyectos Ejecutivos y ejecución de Proyectos de Construcción de infraestructura comunitaria, contribuyendo a la disminución de la pobreza y elevar la calidad de vida de sus habitantes.

Objetivo general

Contribuir a la disminución del rezago en infraestructura comunitaria de las localidades rurales a través de Proyectos Ejecutivos y Proyectos de Construcción que permitan fomentar los servicios básicos.

Objetivos específicos

Son objetivos específicos del Programa, elaborar Proyectos Ejecutivos, y realizar Proyectos de Construcción de infraestructura comunitaria.

Cobertura

El Programa tendrá cobertura nacional con el fin de atender a las personas o comunidades que habitan en localidades rurales con alto y muy alto grado de rezago social.

Población objetivo

Aquellas comunidades que habitan en localidades rurales con alto y muy alto grado de rezago social, que cumplan con los requisitos de participación y criterios de elegibilidad establecidos en las presentes Reglas de Operación.

Programa de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo

Descripción

El Ordenamiento Territorial es un instrumento que tiene como fin último la distribución equilibrada de la población y sus actividades económicas, contribuye a la consecución de los objetivos del desarrollo nacional, estatal y municipal en su dimensión territorial, y permite entre otras cosas, llevar a cabo procesos eficientes de reubicación de la población asentada en zonas de riesgo.

El Programa de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo tiene por objetivo orientar el uso óptimo del territorio, impulsar el desarrollo sustentable de las actividades económicas y elevar la calidad de vida de la población, fortaleciendo la ocupación ordenada del territorio. Los programas

Objetivo general

Contribuir a promover el ordenamiento y la planeación territorial como articuladores del bienestar de las personas y el uso eficiente del suelo mediante el apoyo para la elaboración de programas de Ordenamiento Territorial, y de Mitigación y Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo.

Objetivos específicos

- I. Coordinar con las instancias ejecutoras, la elaboración e instrumentación de Programas de Ordenamiento Territorial para el aprovechamiento de la vocación y el potencial productivo del territorio de las entidades federativas.
- II. Coordinar con las instancias ejecutoras, la elaboración de estudios integrales de viabilidad y de costo- beneficio para la reubicación de población en zonas de riesgo.
- III. Apoyar la investigación y análisis de los instrumentos jurídicos y normativos locales relacionados con el Ordenamiento Territorial tendiente a impulsar y/o fortalecer el marco legal.

Cobertura

El Programa tendrá cobertura nacional y su universo de actuación serán las 32 Entidades Federativas, los Municipios y las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal.

Población potencial, Objetivo

La Población Potencial del Programa, son las Entidades Federativas, los Municipios y las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal que presenten problemáticas de ordenamiento territorial.

La población Objetivo del Programa, son las Entidades Federativas, los Municipios y las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal.

Componentes

- a) *Programas de Ordenamiento Territorial (Elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (PEOT); Elaboración de Programas Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT); Elaboración de Programas Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT).* Instrumentos de planeación que inducen el desarrollo, en los territorios de actuación. Permiten llevar a cabo la planificación y gestión del territorio para garantizar un uso racional de recursos naturales y la infraestructura; aprovechamiento de la vocación territorial generadora de riqueza; y brindar viabilidad y seguridad de la infraestructura. Se constituyen como una herramienta para corregir los desequilibrios territoriales, resultado de modelos de desarrollo y como una guía para orientar la inversión productiva acorde a la aptitud territorial.
- b) *Actualización de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (PEOT).* Programa Estatal de Ordenamiento Territorial elaborado anteriormente a la existencia del Programa; la actualización consiste en apegarse a la metodología establecida por la SEDATU y la incorporación de los datos más recientes de las fuentes oficiales.
- c) *Estudios Específicos en materia de Ordenamiento Territorial.* Estudios específicos que apoyen y mejoren la Política de Ordenamiento Territorial.
- d) *Estudios Integrales derivados de un Programa de Ordenamiento Territorial.* Estudios para implementar las acciones identificadas como prioritarias dentro de los Programas de Ordenamiento Territorial para lograr el modelo territorial visualizado. Buscan apoyar la continuidad y aplicación del Ordenamiento Territorial como instrumento para gestionar el territorio.
- e) *Estudios para la creación o fortalecimiento de la legislación local en materia de Ordenamiento Territorial.* Estudios que permitan identificar las debilidades del marco legal en materia de Ordenamiento Territorial y se propongan iniciativas que busquen crearlo o fortalecerlo en el ámbito local.
- f) *Estudios de viabilidad y de costo beneficio para la reubicación de la población en zonas de riesgo.* Investigación documental y de campo que permite: definir las dimensiones de una zona afectada por un agente perturbador, las localidades susceptibles de afectación y las alternativas de reubicación.

Programa Rescate De Espacios Públicos

Descripción

El programa está dirigido a impulsar procesos de organización y participación, el desarrollo de capacidades para la gestión y administración de la población que habita en el entorno de los espacios públicos. el Programa otorga sus apoyos a través de dos modalidades: Mejoramiento Físico de los Espacios Públicos y Participación Social y Seguridad Comunitaria.

Objetivo

Contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes mediante el rescate de espacios públicos urbanos en condición de deterioro, abandono o subutilizado.

Objetivo específico

Rescatar espacios públicos con deterioro, abandono o inseguridad en las localidades urbanas integradas físicamente a las zonas metropolitanas y ciudades, para el uso y disfrute de la comunidad, y, con ello, incidir en la prevención social del delito y la violencia, así como al fomento de la movilidad urbana sustentable, el fortalecimiento del tejido y la cohesión social.

Población Potencial

Son los espacios públicos en condiciones de deterioro, abandono o inseguridad, ubicados en los centros urbanos, conurbaciones y zonas metropolitanas que conforman el Sistema Urbano Nacional y que son intervenidos por el programa.

Población Objetivo

Son los espacios públicos en condiciones de deterioro, abandono o inseguridad rescatados por el Programa y que forman parte del Compromiso de Gobierno 142.

Cobertura

El Programa aplicará a nivel nacional y su universo potencial está conformado por las localidades urbanas integradas físicamente a las zonas metropolitanas y ciudades del Sistema Urbano Nacional (SUN) de acuerdo al Anexo I de estas Reglas, a excepción de los municipios identificados en la Cruzada Nacional Contra el Hambre y de aquellos que forman parte del Programa Nacional de Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, en donde se podrán llevar a cabo acciones indistintamente de la población de la localidad.

Pueblos Mágicos y Ciudades Patrimonio

Tendrán preferencia aquellos municipios o localidades reconocidas por la Secretaría de Turismo como Pueblos Mágicos y las Ciudades Mexicanas declaradas Patrimonio Mundial por la UNESCO.

Programa Vivienda Digna

Descripción

El Programa se encuentra enmarcado en la Meta Nacional Número 2 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, "México Incluyente", dentro del objetivo 2.5- Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vivienda digna-, en la estrategia 2.5.1: Transitar hacia

un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos, y en la estrategia 2.5.2: Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva, en el Programa Nacional de Vivienda 2014-2018, en el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 capítulo 6. Desarrollo Urbano y Vivienda, así como en las directrices marcadas por la Comisión Intersecretarial para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia.

En el Programa Vivienda Digna se aplican los principios de equidad, igualdad sustantiva e inclusión social de manera que toda persona con carencias en su vivienda (calidad, espacios, etc.), pueda acceder a los apoyos del Programa, sin ningún tipo de discriminación.

Objetivo general

Contribuir a fomentar el acceso a la vivienda mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad internacional mediante el otorgamiento de subsidios para acciones de vivienda.

Objetivo específico

Mejorar las condiciones habitacionales de los hogares mexicanos con ingresos por debajo de la línea de bienestar y con carencia por calidad y espacios de la vivienda, con la finalidad de reducir el rezago habitacional y/o el hacinamiento de las familias mexicanas.

Cobertura

El Programa operará a nivel nacional en localidades urbanas y rurales. El Programa dará atención prioritaria a la población potencial y objetivo de la Cruzada Contra el Hambre, esto es, las personas que se encuentran en situación de pobreza extrema multidimensional y que una de sus carencias es la alimentaria. En la medida de sus posibilidades normativas, financieras y operativas, el Programa ajustará su estrategia de cobertura para priorizar el acceso a los beneficios y la atención de las personas en pobreza alimentaria, con base en la estimulación de indicadores y el planteamiento de metas específicamente diseñadas para la población antes referida.

Población potencial

Hogares mexicanos con ingresos por debajo de la línea de bienestar y con carencia por calidad y espacios de la vivienda que requieran mejorar sus condiciones habitacionales.

Población objetivo

Hogares mexicanos en localidades urbanas y rurales con ingresos por debajo de la línea de bienestar y con carencia por calidad y espacios de la vivienda, con especial atención a los que se encuentren en zonas de alto riesgo o que alguno de sus integrantes pertenezca a los Grupos Vulnerables.

Programa Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos

Descripción

El Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos está dirigido a mitigar los efectos de los fenómenos perturbadores de origen natural y químicos-tecnológicos, para aumentar la resiliencia en los gobiernos locales y la sociedad, conceptualizado una política pública a escala municipal, encaminada a evitar la ocupación del suelo en zonas no aptas para los asentamientos humanos y por ende, prevenir la ocurrencia de desastres.

En este contexto, el Programa además de ser un componente fundamental de la política pública de prevención de riesgos, se encuentra alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la Meta Nacional del "México Incluyente " Objetivo 2.5. "Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna". Estrategia 2.5.1. "Transitar hacia un modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos". Asimismo responde al Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, a través del Objetivo 2 "Incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas", a través de su Estrategia 2.4. "Fortalecer, en coordinación interinstitucional e intergubernamental, la prevención de riesgos y la mitigación de los efectos de los fenómenos naturales".

Objetivo general

Contribuir a incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas y rurales, mediante el fomento a la realización de acciones de prevención y de reducción de riesgos.

Objetivo específico

Contribuir a la reducción de los riesgos derivados de fenómenos naturales y factores químicos-tecnológicos, mediante la elaboración de Atlas de Riesgos, Estudios Específicos, Reglamentos de Construcción, Obras de Mitigación, y Talleres de Capacitación.

Población potencial

Municipios y demarcaciones territoriales del Distrito Federal susceptibles al efecto destructivo de fenómenos naturales y factores químicos-tecnológicos.

Población objetivo

Municipios y demarcaciones territoriales del Distrito Federal de alto y muy alto riesgo susceptibles al efecto destructivo de fenómenos naturales y factores químicos-tecnológicos.

Cobertura

El Programa tiene cobertura a nivel nacional, principalmente en los municipios y demarcaciones territoriales del Distrito Federal, de alto y muy alto riesgo.

Programa de Reordenamiento y Rescate de Unidades Habitacionales

Descripción

Con la instrumentación del Programa de Reordenamiento y Rescate de Unidades Habitacionales, la SEDATU contribuye a crear las bases de una cultura condominal que mejore las condiciones de bienestar de los residentes de las unidades habitacionales de interés social, y coadyuva al desarrollo urbano al renovar la imagen, funcionalidad y aprovechamiento de estos desarrollos inmobiliarios.

Al respecto, con este Programa se apoya la organización social que promueva entre los vecinos la responsabilidad y beneficios del cumplimiento de los compromisos y derechos del condómino, así como para hacer frente a sus problemas de manera unida y facilite el acceso a diversos mecanismos de apoyo gubernamental; por otra parte, con el mejoramiento de la infraestructura y los servicios como son el remozamiento y pintura de fachadas, la impermeabilización de azoteas, rehabilitación de corredores, escaleras, senderos, plazas, áreas deportivas y de recreo y, en general, de todas las áreas y bienes de uso común, contribuye al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo urbano, toda vez que recuperan su aportación al paisaje de las ciudades, incorporan elementos para la prevención de riesgos e, incrementa la plusvalía habitacional.

De la misma forma, se apoya la inclusión a los beneficios del Programa, de los municipios que identificados en el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre y el Programa Nacional de Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, independientemente de la población de la localidad.

Objetivo general

Contribuir a consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes mediante el rescate de las áreas comunes de las unidades habitacionales.

Objetivo específico

Son objetivos específicos del Programa:

- a) Efectuar acciones de organización y capacitación de los condóminos que promueva el beneficio y mejora de los residentes de los condominios.
- b) Realizar obras de mejoramiento físico en las áreas comunes de las unidades habitacionales y en las áreas deterioradas de los desarrollos habitacionales de interés social, propiciando un entorno adecuado que fortalezca el desarrollo de los condóminos.

Población potencial

Unidades y desarrollos habitacionales con viviendas de interés social cuyas áreas y bienes comunes presentan condiciones de deterioro

Población Objetivo

Unidades y desarrollos habitacionales ubicadas en ciudades de 50 mil o más habitantes.

Cobertura

El Programa tendrá cobertura nacional y su universo de actuación serán las ciudades de 50 mil y más habitantes que se detallan en el anexo I de las presentes Reglas de Operación; de igual manera se otorgará atención a las unidades habitacionales de interés social ubicadas en las demarcaciones urbanas identificadas en las Bases del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia publicadas en la página www.gobernacion.gob.mx/archivosPortal/pdf/Bases120213.pdf. en los municipios considerados en el Decreto por el que se establece el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre (SINHAMBRE) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de enero de 2013, aquellos que se deriven de situaciones de emergencia o de casos extraordinarios independientemente de la población de la localidad.

Las propuestas de intervención que presenten las unidades habitacionales ubicadas en las ciudades, deberán considerar la realización de acciones de sustentabilidad que contribuyan a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

Programa de Apoyo a Jóvenes Emprendedores Agrarios

Descripción

El Programa de Apoyo a Jóvenes Emprendedores Agrarios establece como estrategia la incorporación de jóvenes a las actividades productivas vinculadas a la tierra, para contribuir a que el sector agrario mexicano incremente su productividad a través del fortalecimiento del capital humano, la adopción de nuevas tecnologías y la consolidación de agroempresas.

Lo anterior debido a que se considera que la participación de los jóvenes en el sector rural, enfrenta problemas, tanto para incorporarse en las actividades productivas, como en su

integración en los mercados para colocar bienes y/o servicios; así como, en la toma de decisiones en sus comunidades. Los jóvenes que viven en el campo, tienen deseos de superación, pero carecen de los factores de producción necesarios para aprovechar la tierra, llevar a cabo proyectos agroempresariales y llegar a consolidarlos.

Objetivo general

El objetivo general del Programa es contribuir a fomentar el desarrollo de los Núcleos agrarios mediante acciones en materia de cohesión territorial, productividad, suelo, vivienda rural gobernabilidad promoviendo la implementación y consolidación de Agroempresas para que los jóvenes emprendedores agrarios se incorporen a actividades productivas que mejoren sus ingresos.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos del programa son que el joven emprendedor agrario:

- I. Se arraigue en su Núcleo agrario
- II. Acceda a la propiedad social de la tierra
- III. Adquiera activos fijos, capital de trabajo y servicios de acompañamiento empresarial
- IV. Reciban capacitación empresarial y técnico – productiva que les permita implementar su “Agroempresa”,
- V. Consoliden su “Agroempresa”

Población potencial

“sujetos agrarios” de 18 a 39 años que habitan en los Núcleos agrarios de los municipios rurales que pertenecen a zonas de atención prioritaria (Municipios con alta y muy alta marginación).

Población objetivo

La población objetivo, serán los “sujetos agrarios”, con mínimo de 18 y hasta 39 años de edad al momento de presentar la solicitud de apoyo para el componente 1 “Proyecto escuela” del programa, que tengan interés de implementar y desarrollar una “agroempresa” y que habiten alguno de los núcleos agrarios que cumpla los criterios de cobertura del programa.

Cobertura

El "Programa" deberá aplicar en los "Núcleos agrarios" de los municipios que cumplan con los siguientes criterios:

1. Estén considerados dentro de la Zona de Atención Prioritaria (ZAP), de conformidad con el Decreto por el que se emite la Declaratoria de Zonas de Atención Prioritaria.
2. Que los "Núcleos agrarios" se encuentren certificados, en términos del Artículo 56 de la Ley Agraria;
3. Que los "Núcleos agrarios" no tengan conflicto agrario, y
4. Que los "Núcleos agrarios" tengan potencial productivo y viabilidad para implementar un "Proyecto agroempresarial".

Consolidación de Reservas Urbanas

Descripción

El Programa de Consolidación de Reservas Urbanas, es un instrumento de apoyo a la Política Nacional Urbana y de Vivienda, orientado a mejorar la calidad de vida de quienes habitan en las ciudades del país, cerrando la brecha existente entre aquellos de menores recursos y el resto de la población, mediante el otorgamiento de apoyos presupuestarios al suelo intraurbano libre de riesgos naturales y antropogénicos, en el cual se edifique vivienda social digna y sustentable dirigida a la población con ingresos de hasta 5 veces salario mínimo vigente (SMGVM).

Objetivo

Contribuir a un adecuado desarrollo de las ciudades mexicanas, promoviendo proyectos de vivienda social digna y sustentable, construida en suelo apto intraurbano libre de riesgos naturales y antropogénicos, mediante el otorgamiento de apoyos presupuestarios al costo del suelo de ubicación de dichos proyectos.

Objetivos específicos

- a) Contribuir a evitar la expansión irracional de las ciudades, coadyuvando a su densificación mediante la construcción de vivienda social intraurbana que permita la inclusión social de la población con menores ingresos, al acercarlas a las fuentes de empleo, a la plena suficiencia de servicios de infraestructura y equipamiento y a esquemas de movilidad sustentable que les faciliten traslados peatonales y ciclistas, así como acceso a transporte masivo no contaminante y a la obtención de los satisfactores necesarios para una adecuada habitabilidad.
- b) Propiciar que la población con ingresos máximos de 5 SMGVM, que habiten en las 90 ciudades con mayor población del país, logre la adquisición de vivienda intraurbana mediante la aplicación del subsidio al suelo objeto de este Programa.

Cobertura

Nacional.

Población objetivo (beneficiarios)

La población con ingresos hasta 5 veces SMGV y con necesidades de vivienda, que habite en alguna de las 90 ciudades con mayor población del país, inscritas en un proyecto de edificación de vivienda social por la Instancia Ejecutora.

Reubicación de la Población en Zonas de Riesgo

Descripción

Las entidades federativas son apoyadas con recursos para realizar su programa de ordenamiento territorial, así como estudios o proyectos que guíen la reubicación de la población en zonas de riesgos de la región.

Las entidades federativas elaboran o actualizan sus programas de ordenamiento territorial y/o realizan proyectos para la reubicación de la población que habita zonas de riesgo.

Identificar y priorizar zonas de riesgo con viviendas y población asentadas para su reubicación. Supervisión y seguimiento de acciones para la creación o fortalecimiento de los Institutos, Agencias y/o consejos estatales de ordenamiento territorial.

Solo podrán tener acceso a los apoyos del Programa, aquellas entidades federativas que cuenten con su Consejo Estatal de Ordenamiento Territorial u Órgano similar al que se adicionen legalmente estas funciones, instalado y en operación, y que presenten en tiempo y forma el documento que acredite la participación de la SEDATU en ese Órgano.

Objetivo

Contribuir al ordenamiento territorial como eje articulador de la planeación, que oriente el uso óptimo del territorio en función de la vocación y potencialidad, que impulse el desarrollo sustentable de las actividades económicas para generar riqueza y elevar la calidad de vida de la población.

Cobertura

Nacional.

En el **Cuadro 65** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la SEDATU, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 65. Reestructuración de los programas pertenecientes a la SEDATU.

TIPO DE CAMBIO	CLAVE Pp 2015	NOMBRE Pp 2015	CLAVE Pp 2016	NOMBRE Pp 2016
Fusión	E004	Registro de actos jurídicos sobre derechos agrarios.	U001	Regularización y Registro de Actos Jurídicos Agrarios
	U001	Programa de apoyo para los núcleos agrarios sin		

TIPO DE CAMBIO	CLAVE Pp 2015	NOMBRE Pp 2015	CLAVE Pp 2016	NOMBRE Pp 2016
		regularizar (FANAR).		
Fusión	P001	Implementación de políticas enfocadas al medio agrario, territorial y urbano.	P005	Política de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio
	P005	Definición y conducción de la política de desarrollo urbano y ordenación del territorio.		
	R001	Estudios y acciones de planeación del desarrollo urbano.		
Fusión	S048	Programa Hábitat.	S273	Programa de Infraestructura
	Ramo 20-S216	Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias.		
	S253	Programa de Reordenamiento y Rescate de Unidades Habitacionales.		
	S175	Rescate de espacios públicos.		
	S256	Programa de Fomento a la Urbanización Rural.		
Fusión	S058	Programa de vivienda digna.	S274	Programa de Apoyo a la Vivienda
	S117	Programa de Vivienda Rural.		
Fusión	S237	Programa de prevención de riesgos en los asentamientos humanos.	S254	Programa de Prevención de Riesgos
	S254	Programa de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Reubicación de la Población en zonas de riesgo.		
Eliminación	R004	Planeación nacional, regional y territorial del desarrollo urbano y vivienda.	n.a.	n.a.
Eliminación	R005	Programa de Inducción para el Fomento del Mercado de Vivienda.	n.a.	n.a.
Eliminación	U002	Programa de impulso al desarrollo regional.	n.a.	n.a.
Eliminación	U004	Fomento a la Producción de Vivienda en las Entidades Federativas y Municipios.	n.a.	n.a.

Secretaría de energía (SE)

Programa de Educación para el Ahorro y Uso Racional de la Energía Eléctrica EDUCAREE

Descripción

Este programa tiene como propósito propiciar entre la población infantil una cultura del ahorro y uso racional de energía eléctrica; para ello, se implementaron tres líneas de acción: La primera involucra a los profesores de Educación Básica a través de dos actividades: un programa de capacitación dirigido a los maestros de Educación Primaria y Secundaria, y la realización de las Jornadas del Ahorro de Energía Eléctrica en escuelas primarias. Una segunda acción es el trabajo que se desarrolla en museos, centros de

difusión de la ciencia y centros de educación ambiental, en los que, además de capacitar al personal encargado de actividades infantiles, se montan exhibiciones interactivas para abordar el tema del uso racional de electricidad. La tercera línea de acción se refiere a la introducción de mensajes de ahorro en medios de comunicación y en productos dirigidos al sector infantil.

Objetivo

Fomentar, en centros educativos, culturales, organismos de participación social, empresas y organismos internacionales, la formación del individuo en la cultura del ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, para contribuir con un desarrollo sustentable.

Objetivos específicos

- Desarrollar una cultura de ahorro de energía eléctrica entre la población.
- Proporcionar materiales didácticos que promuevan la cultura del ahorro de energía eléctrica en las escuelas de Educación Básica y Media Superior a nivel nacional.
- Elaborar material de apoyo para difundir la cultura del ahorro de energía eléctrica.
- Brindar capacitación y asesoría a empresas, organismos gubernamentales, asociaciones, cámaras y a todos los usuarios de energía eléctrica.
- Promover la instalación de salas interactivas de ahorro de energía eléctrica en museos, centros de ciencia y centros de educación ambiental.
- Extender la cobertura de atención del programa y potenciar el impacto del mismo.

En el **Cuadro 66** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la Secretaría de Energía, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 66. Reestructuración de los programas pertenecientes a la Secretaría de Energía.

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
Fusión	E003	Investigación y desarrollo tecnológico y de capital humano en energía nuclear	E016	Investigación, desarrollo tecnológico y prestación de servicios en materia nuclear y eléctrica
	E005	Investigación y desarrollo tecnológico y de capital humano en energía eléctrica		
	E016	Prestación de bienes y servicios en materia nuclear		
Fusión	E009	Gestión e implementación en aprovechamiento sustentable de la energía	P008	Gestión, promoción, supervisión y evaluación del aprovechamiento sustentable de la energía
	F012	Promoción en materia de aprovechamiento sustentable de la energía		

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
	G007	Supervisar el aprovechamiento sustentable de la energía		
	P008	Seguimiento y evaluación de políticas públicas en aprovechamiento sustentable de la energía		
Fusión	R002	Fondo Sectorial – Sustentabilidad Energética	R002	Fondos de diversificación energética
	R003	Fondo para la Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de Energía		
	R004	Fondo Sectorial – Hidrocarburos		
Eliminación	E527	Comercialización de petróleo y prestación de servicios comerciales y administrativos	n.a.	n.a.
Eliminación	G001	Otorgamiento de permisos y verificación de instalaciones para almacenamiento y distribución de gas LP; aprobación de unidades de verificación y elaboración y actualización de normas oficiales mexicanas en esta materia	n.a.	n.a.
Eliminación	G002	Regulación y supervisión del otorgamiento de permisos y la administración de estos, en materia de electricidad, gas natural y gas licuado de petróleo	n.a.	n.a.
Eliminación	G004	Regulación de la exploración y extracción de hidrocarburos y su recuperación	n.a.	n.a.
Eliminación	G006	Supervisión de los proyectos de exploración y extracción de hidrocarburos y su recuperación	n.a.	n.a.
Eliminación	J007	Pago de pensiones y jubilaciones en P.M.	n.a.	n.a.
Eliminación	K026	Otros Proyectos	n.a.	n.a.
Eliminación	P007	Realizar estudios de evaluación, cuantificación y verificación de las reservas de hidrocarburos	n.a.	n.a.
Eliminación	R099	Cuotas, Apoyos y Aportaciones a Organismos Internacionales	n.a.	n.a.

Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT)

Fomento para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre

Descripción

El Programa tiene como objetivo contribuir a disminuir la pérdida de poblaciones y especies silvestres, así como de sus hábitat a través de subsidios a Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y Predios o Instalaciones que Manejan Vida Silvestre fuera de su hábitat natural (PIMVS). La población objetivo está constituida por personas físicas y grupos sociales localizados en áreas rurales con potencial para generar beneficios sociales, ambientales, económicos y culturales a través del manejo sustentable de la vida silvestre. Los conceptos de apoyo son construcción e instalación de infraestructura, equipamiento e insumos, adquisición de ejemplares, asesoría técnica, estudios y capacitación técnica.

En este programa se apoyan proyectos para el fortalecimiento de las Unidades para el Manejo Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), que estén al corriente de sus obligaciones (registro vigente, presentación de informes anuales, entre otros), que planteen realizar acciones de conservación y aprovechamiento sustentable.

Objetivo

Incentivar la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa y su hábitat, mediante proyectos que incorporen criterios de sustentabilidad que favorezcan el desarrollo social y económico en las UMA establecidas en las zonas y comunidades rurales de la República Mexicana.

Población Objetivo

Personas físicas, morales y grupos sociales que sean titulares de UMA con registro vigente ante la Secretaría, en zonas y comunidades rurales de la República Mexicana, que se ubiquen en áreas identificadas con un grado de marginación o pobreza o de vulnerabilidad al cambio climático, que realicen actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa y sus hábitat.

Cobertura

La vida silvestre nativa y sus hábitats en zonas y comunidades rurales de la República Mexicana.

Prevención y Gestión Integral de Residuos

Objetivo

Fomentar el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el país, a través del financiamiento de estudios o programas de prevención y gestión integral y proyectos para incrementar la capacidad instalada para la recolección, el aprovechamiento y la disposición final adecuada de dichos residuos.

Población objetivo

La población de la entidad o municipio que recibe el apoyo, la industria, el comercio, los servicios y los generadores de residuos, que resultan favorecidos por el saneamiento de tiraderos a cielo abierto, la construcción y operación de nueva infraestructura para la prevención y gestión integral de los residuos o por el aprovechamiento de los residuos por el reciclaje y reúso de los materiales contenidos en los mismos.

Cobertura

Todas las Entidades Federativas de la República Mexicana, todos los Municipios y Delegaciones Políticas del Distrito Federal que propongan proyectos para el manejo integral y aprovechamiento de los RSU y ME, y cumplan con los requisitos, términos y condiciones que se señalan en los presentes Lineamientos.

Programa de Empleo Temporal

Descripción

La pérdida del empleo y la consecuente disminución de los ingresos, aun de manera temporal tienen graves consecuencias sobre la pobreza de los hogares, fundamentalmente porque la falta de empleo conduce a una importante disminución del capital económico familiar, mayor presión sobre los recursos naturales, así como al abandono de la educación y el fomento al endeudamiento. Estas afectaciones frecuentemente persisten aun cuando sus miembros se reintegren a las actividades productivas remuneradas.

La oferta laboral puede disminuir en algunas regiones a lo largo del año debido a emergencias o por efecto de los ciclos productivos, afectando principalmente a la población de escasos recursos que enfrenta periódicamente etapas con una grave disminución en sus ingresos y patrimonio. Debido a esto, las políticas de empleo nacional, consideran, además del fomento a la creación de empleos formales disponibles, la ejecución de acciones que permitan disminuir el impacto del desempleo temporal, especialmente en las regiones más vulnerables en función de los índices de desempleo o de la marginación que presentan. En México se ha establecido como una de las alternativas para enfrentar dicho fenómeno la implementación del Programa de Empleo Temporal (PET). Este Programa focaliza la entrega de apoyos en Municipios con Alta Pérdida de Empleo (MAPE), y en los que por presentar índices de Muy Alta, Alta o Media Marginación (MMAM) hay un elevado nivel de informalidad en sus actividades económicas.

Objetivo general

Contribuir a dotar de esquemas de seguridad social que protejan el bienestar socioeconómico de la población en situación de carencia o pobreza, mediante apoyos otorgados a población afectada por situaciones adversas que afectan su patrimonio o disminuyen sus ingresos.

Objetivo Específico

Otorgar apoyos económicos a las personas de 16 años de edad o más que vean disminuidos sus ingresos o su patrimonio a causa de situaciones sociales y económicas adversas, emergencias o desastres, como contraprestación por su participación en proyectos de beneficio social, familiar o comunitario.

Población Objetivo

Mujeres y hombres de 16 años de edad en adelante que ven afectado su patrimonio o enfrentan una disminución temporal en su ingreso por baja demanda de mano de obra o por los efectos de situaciones sociales y económicas adversas, emergencias o desastres.

Criterios para otorgarlos

- Las y los solicitantes deberán tener 16 años o más de edad al inicio de su participación en los proyectos.
- Presentar proyectos de beneficio social, familiar o comunitario.

Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva

Descripción

Este programa consiste en el apoyo de prácticas de manejo de tierras, en ecosistemas o agroecosistemas, para su restauración o conservación que permitan recuperar, mantener o mejorar la estructura y funcionalidad ecológica de las tierras, así como su productividad ecológica y/o económica; prácticas de conservación in situ, y de utilización sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos que pretendan generar beneficios económicos, así como la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de las especies y las poblaciones dentro de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo; la realización de cursos y/o talleres de capacitación de aspectos de planeación, técnicos y organizativos en apoyo a la realización de proyectos de manejo sustentable de tierras y/o de conservación y utilización sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos; así como para promover y fortalecer el conocimiento y prácticas comunitarias encaminadas al manejo sustentable de tierras y la conservación y uso sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos como son ferias, cursos o talleres comunitarios.

Objetivo

Establecer áreas demostrativas de Manejo Sustentable de Tierras en las áreas con uso agropecuario que son limítrofes a la vegetación natural, en terrenos preferentemente forestales, con la finalidad de poner en práctica acciones con un enfoque integral, que permita la conservación in situ y el uso sustentable de ecosistemas y especies que proporcionen servicios ecosistémicos.

Población Objetivo

Hombres y/o mujeres mayores de 18 años mediante grupos organizados mínimamente de 10 personas que soliciten apoyos y que vivan en los ejidos, pueblos y comunidades indígenas ubicados dentro de las zonas elegibles.

Los grupos de beneficiarios serán sujetos de derechos agrarios o avocindados y deberán integrarse en un Comité de Participación Social. No podrán participar Comités de Participación Social integrados exclusivamente por personas relacionadas por parentesco en primer grado.

Cuando la totalidad de integrantes de un ejido o comunidad indígena participen en el Programa, no será necesario conformar el Comité de Participación Social y las autoridades del Comisariado Ejidal o de Bienes Comunales fungirán como representantes de los beneficiarios.

En el caso de que el proyecto incluya acciones en los terrenos clasificados como de uso común, estos grupos deberán acreditar mediante un acta de asamblea del ejido o comunidad que cuentan con autorización para establecer dicho proyecto. La autorización deberá estar a nombre del Comité de Participación Social.

Los apoyos del Programa deberán ser otorgados a los solicitantes de la Población Objetivo que cumplan los requisitos que establezcan estos lineamientos de operación, sin distinción de género, raza, etnia, condición socioeconómica o de cualquier otra causa que pueda constituir discriminación.

Cobertura

Este Programa es de carácter nacional y se aplicará en las zonas elegibles marcadas dentro de la(s) convocatoria(s) específica (s) para las entidades federativas correspondientes, en función del presupuesto asignado o reasignado para el ejercicio fiscal 2015.

Subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil

Descripción

El programa busca impulsar acciones que, mediante su experiencia y conocimiento, generen procesos de acompañamiento, capacitación, asesoría y gestión de proyectos productivos sustentables con perspectiva de género, para grupos de mujeres de localidades de municipios prioritarios de todo el país, que contribuyan a combatir los efectos del cambio climático, a la conservación de los recursos naturales, al mejoramiento del medio ambiente, al crecimiento económico y la generación de ingresos y autoempleo.

Objetivo general

Acompañar, capacitar, asesorar, gestionar y desarrollar proyectos productivos sustentables con perspectiva de género, de grupos de mujeres, que contribuyan a combatir los efectos

del cambio climático, a la conservación de los recursos naturales, al mejoramiento del medio ambiente, al crecimiento económico y la generación de ingresos y autoempleo, a través del otorgamiento de subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil.

Objetivos específicos

- Iniciar y/o fortalecer el desarrollo de proyectos productivos sustentables con perspectiva de género, de grupos de mujeres que, a partir del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, propicien su crecimiento económico, la generación de ingresos y el autoempleo, así como el desarrollo de sus capacidades y el ejercicio de sus derechos humanos.
- Promover a través de la formación, educación y asesoría técnica e inversión, el desarrollo de habilidades técnicas, de organización y de gestión de los grupos de mujeres en el manejo sustentable, aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales.

Población Objetivo

Organizaciones de la Sociedad Civil, con experiencia comprobable en los temas de desarrollo sustentable, proyectos productivos, trabajo con comunidades y pueblos indígenas, perspectiva de género y derechos humanos.

Cobertura

Localidades rurales de todo el país, preferentemente las ubicadas en los municipios de alta y muy alta marginación.

Programa de Subsidios a Proyectos de Educación Ambiental

Descripción

Los subsidios se otorgan a los grupos organizados de la sociedad civil, de las instituciones educativas públicas y privadas de todos los niveles, para la ejecución de proyectos de educación ambiental y capacitación para el desarrollo sustentable, promovidos por los beneficiarios que consideren los elementos básicos conforme a estos Lineamientos.

Objetivo

Fortalecer las iniciativas que desarrollan grupos organizados de la sociedad civil, de las instituciones educativas públicas y privadas de todos los niveles, mediante el otorgamiento de subsidios para el desarrollo de proyectos de educación ambiental y capacitación para el desarrollo sustentable, que contribuyan al cumplimiento de las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Población Objetivo

Los grupos organizados de la sociedad civil, de las instituciones educativas públicas y privadas de todos los niveles, para la ejecución de proyectos de educación ambiental y capacitación para el desarrollo sustentable, promovidos por los beneficiarios que consideren los elementos básicos conforme a estos Lineamientos.

Cobertura

Nacional. Los subsidios podrán aplicarse en todas las entidades federativas de la República Mexicana.

Corredores Biológicos de la CONABIO en el Sureste de México

Descripción

1. Proyectos orientados a la conservación de la biodiversidad, al manejo sustentable de recursos naturales, a la reconversión productiva, y a la restauración y/o mantenimiento de ecosistemas en los corredores biológicos.
2. Proyectos que cuentan con una contraparte de los grupos que solicitan el apoyo. Puede ser en efectivo, con jornales o infraestructura, o que el apoyo solicitado complementa los otorgados por otras instituciones públicas o privadas para el mismo proyecto.

Una de las modalidades recientes que el Corredor está impulsando es la formación de Alianzas Intermunicipales, principalmente en los estados de Quintana Roo y Yucatán.

Objetivo

Promover modelos de gestión del territorio en corredores biológicos, a través de la coordinación de políticas públicas, la gobernanza local y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de la población.

Cobertura

En México, se trabaja en corredores biológicos en los estados de Chiapas, Campeche, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán:

- Selva Maya Zoque (Norte de Chiapas)
- Sierra Madre del Sur (Sur de Chiapas)
- Calakmul – Bala'an K'aax (Campeche - Yucatán)
- Sian Ka'an – Bala'an K'aax (Quintana Roo)

- Costa Norte de Yucatán (Yucatán)
- Pantanos de Centla – Cañón de Usumacinta (Tabasco)
- Humedales Costeros - Sierra de Huimanguillo (Tabasco)
- Sierra de Tabasco (Tabasco)
- Corredor Oaxaca (Oaxaca)

Población objetivo (beneficiarios)

Los beneficiarios principales son comunidades rurales e indígenas y grupos de productores rurales que habitan en los corredores biológicos.

Las organizaciones comunitarias resultan fortalecidas, desarrollan actividades productivas alternativas que promueven la conservación de su entorno y el desarrollo sustentable, obtienen fuentes diversificadas de ingreso y establecen empresas comunitarias que comercializan sus productos en mercados nacionales e internacionales.

En el **Cuadro 67** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la SEMARNAT, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 67. Reestructuración de los programas pertenecientes a la SEMARNAT.

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
Fusión	U010	Programa de Cultura del Agua	E005	Capacitación Ambiental y Desarrollo Sustentable
	E005	Capacitación Ambiental y Desarrollo Sustentable		
Fusión	E002	Operación y mantenimiento del sistema de pozos de abastecimiento del Valle de México	E001	Operación y mantenimiento de infraestructura hídrica
	E008	Conservación y Operación de Acueductos Uspanapa-La Cangrejera, Ver. y Lázaro Cárdenas, Mich.		
Fusión	E006	Manejo Integral del Sistema Hidrológico	E006	Sistemas Meteorológicos e Hidrológicos
	E007	Servicio Meteorológico Nacional y Estaciones Hidrometeorológicas		
Fusión	E015	Investigación en Cambio Climático, sustentabilidad ambiental y crecimiento verde	E015	Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Crecimiento Verde
	P008	Políticas de Investigación de Cambio Climático		
Fusión	G001	Administración Sustentable del Agua	G010	Gestión Integral y Sustentable del Agua
	G010	Programa de gestión hídrica		
	G021	Registro Público de Derechos del Agua.		

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
	G022	Delimitación de cauces y zonas Federales		
	G023	Servicios a usuarios y mercado del agua.		
	G024	Inspección, medición y calificación de infracciones.		
Fusión	K007	Proyectos de infraestructura económica de agua potable, alcantarillado y saneamiento	K007	Infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento
	K131	Túnel Emisor Oriente y Planta de Tratamiento Atotonilco		
Fusión	K129	Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas	K129	Infraestructura para la Protección de Centros de Población y Áreas Productivas
	K134	Programas Hídricos Integrales		
	K137	Zona de Mitigación y Rescate Ecológico en el Lago de Texcoco		
Fusión	K139	Inversión para el Manejo Integral del Ciclo Hidrológico	K140	Inversión del servicio meteorológico Nacional
	K140	Inversión del Servicio Meteorológico Nacional.		
Fusión	K141	Rehabilitación y Modernización de Infraestructura de Riego y Temporal Tecnificado	K141	Infraestructura para la modernización y rehabilitación de riego y temporal tecnificado
	K135	Infraestructura de riego y Temporal Tecnificado		
Fusión	N001	Programa para atender desastres Naturales	N001	Atención de emergencias y desastres Naturales
	E004	Programa directo de Agua Limpia		
Fusión	S047	Programa de Agua Limpia	S074	Programa de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento
	S074	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas		
	S075	Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales		
	U037	Infraestructura Hídrica		
Fusión	S079	Programa de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego y Temporal Tecnificado	S217	Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola
	S217	Programa de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Unidades de Riego		
	U019	Mejora de Eficiencia Hídrica en Áreas Agrícolas		
	U028	Programa de Adecuación de Derechos de Uso de Agua		
	U030	Apoyos Especiales en Distrito de Riego y Unidades de Riego		
Fusión	S218	Programa de Tratamiento de Aguas Residuales	S218	Tratamiento de Aguas Residuales

Programa de Ordenamiento Ecológico Local
Municipio de Solidaridad, Quintana Roo



Gobierno del Estado de
Quintana Roo
2011-2016

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
	U031	Incentivos para la Operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales		
Fusión	S219	Programa Nacional Forestal Pago por Servicios Ambientales	S219	Apoyos para el desarrollo forestal Sustentable
	U036	Programa Nacional Forestal-Desarrollo Forestal		
Fusión	U009	Programa de Acción para la Conservación de la Vaquita Marina	U025	Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Riesgo
	U029	Programa de Conservación del Maíz Criollo		
	U025	Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Peligro de Extinción		
	Ramo 20-U010	Programa de Compensación Social por la Suspensión Temporal de Pesca para contribuir a la Conservación de la Vaquita Marina		
Fusión	U024	Programa de Vigilancia Comunitaria en Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Influencia	U035	Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas
	U034	Programa de Monitoreo Biológico en Áreas Naturales Protegidas (PROMOBI)		
	U035	Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (PROMANP)		
Eliminación	R099	Cuotas, Apoyos y Aportaciones a Organismos Internacionales	n.a	n.a
Eliminación	U021	Programa de Desarrollo Institucional y Ambiental	n.a.	n.a.

Comisión nacional del agua (CONAGUA)

Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, 2015

Descripción

El Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, apoya principalmente la elaboración de estudios y proyectos en relación al agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas, ampliación de la cobertura de servicios, mejoramiento de la eficiencia física y comercial y acciones de construcción y rehabilitación de la infraestructura hidráulica.

Objetivo general

Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento en centros de población mayores o iguales a 2,500 habitantes, mediante acciones de construcción, ampliación, rehabilitación, mejoramiento de la infraestructura hidráulica.

Objetivo específico

Impulsar acciones tendientes al mejoramiento e incremento de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para el beneficio habitantes de comunidades urbanas del país con deficiencia en los servicios, a través del apoyo financiero y técnico a las entidades federativas y municipios y sus organismos operadores.

Población Objetivo

Habitantes de localidades iguales o mayores de 2,500 personas, que son atendidas a través de Organismos Operadores, con deficiencia en los servicios de agua potable, alcantarillado o saneamiento. Además de la población de la Cruzada contra el Hambre.

Cobertura Nacional

Programas para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS), 2015

Descripción

Este programa tiene como propósito aumentar la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales. Apoya la construcción, ampliación y rehabilitación de la infraestructura, con la participación de la comunidad organizacada para procurara la sustentabilidad de los servicios hídricos en dichas comunidades.

Objetivo general

Apoya la creación de infraestructura para abatir el rezago en la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales del país, mediante la construcción, mejoramiento y ampliación de infraestructura en localidades menores a 2,500 habitantes.

Objetivo específico

Apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades rurales, mediante la construcción, ampliación y rehabilitación de su infraestructura, con la participación comunitaria organizada, a fin de inducir la sostenibilidad de los servicios.

Población Objetivo

Habitantes de localidades rurales del país con población menor a 2,500 habitantes, dando preferencia a la población de la Cruzada contra el Hambre.

Cobertura Nacional

Componentes:

I.- Infraestructura.- Tiene como objetivo apoyar acciones para los sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento que cumplan con los criterios normativos del Programa. Con los recursos asignados a este componente se podrá apoyar lo siguiente:

- Estudios de factibilidad técnica, y económica y proyectos ejecutivos. Incluyendo aquellos para la construcción de obras de agua potable y saneamiento, aplicando tecnologías alternativas o también conocidas como no convencionales.
- Construcción, ampliación y en su caso, rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Adquisición de tubería, materiales y piezas especiales para sistema de agua potable para ser instalada por administración bajo supervisión del gobierno estatal, conforme al proyecto ejecutivo. Las cuales se comprobarán contra su instalación en obra. En caso de existir una problemática que haya evitado su instalación o se disponga de algún excedente, éste podrá ser utilizado donde el estado disponga.
- Con la finalidad de apoyar la estrategia nacional para la prevención y control de sobrepeso, la obesidad y la diabetes, implantada por el ejecutivo federal en materia de reducción de la obesidad, previo acuerdo entre el solicitante y el organismo operador, se podrá apoyar con recursos del Programa, la instalación de bebederos en centros deportivos, parques, jardines, de ser posible en escuelas, etc. La infraestructura para el

abasto de agua para consumo humano consistirá en la adquisición e instalación de bebederos. La responsabilidad de la entrega de agua apta para consumo humano, será del prestador de servicio.

- Supervisión técnica y normativa de las obras.
- Desarrollo de proyectos piloto para saneamiento.

Las acciones para el tratamiento de aguas residuales en localidades rurales comprenden preferentemente lagunas de oxidación, humedales artificiales o una combinación de éstas ya que en ningún caso se aceptará la utilización de tecnologías que no sean de bajo costo de operación y mantenimiento, así como tampoco se aceptará el empleo de productos mejorados y la utilización de tecnologías que obliguen a adquirirlas con un solo proveedor para la operación y mantenimiento de la infraestructura. En el caso de la utilización de tecnologías de patente, deberán ser consultadas previamente a la Conagua para su posible inclusión, y la empresa estará obligada a presentar un programa de operación y mantenimiento de por lo menos tres años.

La Conagua podrá proponer el desarrollo de proyectos piloto, dependiendo de la asignación presupuestal, considerando sus características técnicas y operativas, así como los beneficios sociales y económicos que su implementación represente. En el caso de proyectos de tratamiento de aguas residuales con reúso agrícola, no podrán exceder los 5 l/s y la tecnificación de 5 hectáreas.

II.- Atención social y participación comunitaria.- Tiene como objetivo inducir la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento mediante la promoción de la participación de la población en las localidades beneficiadas por el Programa, durante la planeación, desarrollo y operación de la infraestructura. Este componente promueve la creación de figuras organizativas comunitarias que participarán en la operación y mantenimiento de los servicios.

Con los recursos asignados a este componente se podrá apoyar la ejecución de las siguientes actividades:

- Elaboración de diagnósticos participativos y dictámenes de factibilidad social de la situación económico-social prevaleciente en las localidades rurales.
- Desarrollo de actividades de promoción para la participación activa de las localidades por beneficiar.
- Implementación de estrategias para la constitución de las figuras organizativas comunitarias que se responsabilicen o colaboren del buen funcionamiento de los sistemas y de la recaudación del pago de cuotas.

- Capacitación de los comités comunitarios y beneficiarios del programa en la operación y mantenimiento de la infraestructura, en la gestión administrativa y financiera de los servicios; y aspectos sanitarios y ambientales. Sin embargo, cuando los organismos operadores estatales o municipales cuenten con la capacidad necesaria para operar la infraestructura rural y estén en disposición de hacerlo podrán asumir la responsabilidad de dichos sistemas. En este caso, la participación de los comités comunitarios será de colaboración con el organismo operador.

- Asesorías para el establecimiento de fondos de reposición y emergencias.

- Obtención de personalidad jurídica de las figuras organizativas comunitarias, para lo cual debe contarse con la anuencia de la Conagua.

- Monitoreo de la operación y mantenimiento de las obras y prestación de los servicios después de la entrega de los sistemas.

El ejecutor informará a la Conagua los resultados del monitoreo de la operación y el mantenimiento, especificando los problemas operativos detectados o si hay la deficiente prestación de los servicios que se hayan detectado e indicará las medidas que se tomarán para corregir esas deficiencias.

III.- Desarrollo institucional y fortalecimiento a ejecutores.- Su objetivo es apoyar a las áreas operativas de atención a localidades rurales de las entidades federativas, y en su caso, las municipales que interactúan durante la planeación y ejecución del Programa. Para recibir este beneficio, deberán presentar a la Conagua, para su validación, un plan de fortalecimiento institucional.

Los conceptos a apoyar dentro de este componente son los siguientes:

- Elaboración de diagnósticos sectoriales e institucionales y planes de inversión.

- Capacitación al personal de sus estructuras técnicas, operativas y administrativas.

- Adquisición de equipos de cómputo, audiovisuales y de transporte, así como mobiliario y equipo de oficina y módulos de oficinas móviles.

- Elaboración de materiales de difusión y didácticos para apoyar la ejecución del Programa.

- Cuando la operación de los sistemas esté a cargo de un organismo operador y con objeto de coadyuvar en el incremento y mejoramiento de la micromedición y de su eficiencia comercial, se podrán incluir campañas itinerantes de instalación y reposición de micromedidores o de facturación y cobranza, entre otros.

- Organización de talleres y seminarios regionales y nacionales para compartir experiencias relacionadas con la ejecución del Programa.

Los equipos de cómputo, audiovisuales, y de transporte, así como mobiliario y equipo de oficina y módulos de oficinas móviles, podrán adquirirse con recursos no mayores al 3% de la inversión anual de su contraparte. El importe de estos conceptos se registrará de acuerdo a lo establecido en el Manual de Operación y Procedimientos del Programa.

Las adquisiciones de los bienes y servicios considerados dentro de este componente se podrán efectuar, siempre y cuando contribuya a la mejora en la eficiencia operativa del organismo operador.

Programa de Agua Limpia, 2015

Descripción

El Programa de Agua Limpia fomenta y apoya el desarrollo de acciones para ampliar la cobertura de desinfección del agua para consumo humano, mediante diversos procesos químicos, orgánicos u otros, en los sistemas de abastecimiento y distribución; la instalación, rehabilitación y mantenimiento de hipocloradores; el suministro y distribución eficiente de desinfectantes así como la capacitación de operadores.

Objetivo general

Contribuir a conservar y mejorar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar el riego en el sector agrícola e incrementar el acceso de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para la población de las zonas urbanas y rurales. El propósito de hacer frente a la creciente demanda de productos agrícolas, servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, busca elevar la eficiencia en el uso del agua, impulsando el fortalecimiento de los organismos, sociedades y asociaciones responsables del manejo de los servicios en zonas urbanas y rurales, así como proporcionar agua para los diversos usos, fundamentalmente para el consumo humano.

Objetivo específico

Apoyar el suministro de agua de calidad que establecen las NOM-230-SSA1-2002, NOM-127-SSA1-1994 y su modificación y NOM-179-SSA1-1998, que permita contribuir al bienestar y salud de la población mexicana mediante acciones de desinfección del agua, eliminación o reducción de compuestos químicos que la Conagua determine.

Población Objetivo

Preferentemente los 1,250 municipios de mayor marginación y los municipios donde se presente alguno de los compuestos químicos específicos que la Conagua determine. Así como la población de la Cruzada Nacional contra el Hambre.

Cobertura

Centros de población del país que cuentan con sistema formal y fuentes de abastecimiento con instalación para desinfección de agua para sus habitantes.

Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR), 2015

Descripción

Este Programa Dirige sus acciones para rehabilitar, complementar e incrementar la infraestructura de saneamiento, y al apoyo dedicado a la operación y mantenimiento de las plantas de tratamientos de los Organismos Operadores para que traten sus aguas cumpliendo con los parámetros establecidos en sus permisos de descarga. Su más alta prioridad, es el aprovechamiento de la infraestructura.

Objetivo general

Fortalecer las acciones de saneamiento mediante el tratamiento de mayores volúmenes de aguas residuales municipales y está dirigido a las localidades del país, con el propósito de reducir, prevenir y/o controlar la contaminación de los cuerpos de aguas nacionales y apoyar a los organismos operadores en el cumplimiento de la normatividad vigente.

Objetivo específico

Asignar recursos federales a los organismos operadores, para diseñar, construir, ampliar, rehabilitar o poner en marcha y operar de forma transitoria plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento.

Población objetivo

Los organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, que se concreten en los Anexos de Ejecución y Técnicos encargados del tratamiento de aguas residuales de origen municipal.

Cobertura Nacional

Programa de Devolución de Derechos

Descripción

El Programa de Devolución de Derechos (PRODDER) se instrumentó en el año 2002, a raíz de la modificación a la Ley Federal de Derechos en sus artículos 223- B y 231-A, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de enero de 2002, donde se manifiesta que los ingresos que se obtengan de las empresas públicas o privadas, del pago de derechos por la explotación, aprovechamiento o uso de las aguas nacionales, se destinarán a la Comisión

Nacional del Agua para la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

Con la aportación de recursos para acciones y obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento el PRODDER impacta directamente en una mejoría de la calidad y eficiencia en la prestación de los servicios a la población, hecho que se traduce en un mejor aprovechamiento del recurso y contribuye así a su preservación y uso sustentable.

Objetivo

Apoyar a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en municipios, mediante la asignación de recursos a los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento de los ingresos federales que se obtengan por la recaudación de los derechos por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Población objetivo

Son sujetos o candidatos al Programa, todos aquellos prestadores del servicio, que habiendo cubierto los derechos federales por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por servicio público urbano, con poblaciones mayores a 2,500 habitantes, soliciten su adhesión, presentando para ello un Programa de Acciones, donde se comprometan a invertir junto con los recursos federales asignados, al menos otra cantidad igual.

Componentes

1. Mejoramiento de Eficiencia.
2. Infraestructura de Agua Potable.
3. Infraestructura de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales.

Programa de infraestructura básica para la atención de los pueblos indígenas (PIBAI)

Características

Promueve y realiza acciones para contribuir al abatimiento del rezago en materia de infraestructura básica. Con el programa, se avanza en la atención a localidades indígenas que no disponen de infraestructura básica, a la vez que se fortalecen de vínculos institucionales con las comunidades indígenas y gobiernos locales, vínculos que permiten definir esquemas, procesos de coordinación participación en la ejecución de acciones.

Población objetivo

Personas que habitan en localidades que al menos el 40% de sus habitantes se identifiquen como población indígena; que sean de alta o muy alta marginación; y tengas entre 50 y 15,000 habitantes.

Cobertura: Nacional

Los beneficios de programa son en los siguientes conceptos:

Caminos rurales, alimentadores y puentes vehiculares: comprende la ampliación, modernización y construcción de este tipo de vías de comunicación.

Electrificación: comprende la construcción de líneas de distribución, muretes acometidas en las localidades, así como obras de electrificación no convencional y de repotenciación o ampliación del servicio; adicionalmente, en la modalidad de proyectos estratégicos se podrá apoyar la construcción o ampliación de obras de infraestructura eléctrica.

Agua potable: comprende la construcción y ampliación de sistemas de agua potable, en los actuales podrán incluirse uno o varios de los siguientes conceptos: obras de captación, conducción, almacenamiento, potabilización, redes de distribución y tomas domiciliarias en las localidades, así como su equipamiento.

Drenaje y saneamiento: comprende la construcción y ampliación de sistemas de drenaje y alcantarillado, de descargas domiciliarias y de plantas de tratamiento de aguas residuales, así como la construcción de letrinas.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES)

Descripción

El Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) constituye un instrumento de la política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, mediante la participación directa y efectiva de la población local en los procesos de gestión del territorio; en el aprovechamiento sustentable de los recursos; la protección y restauración de los mismos, y de la valoración económica de los servicios ambientales que éstos prestan a la sociedad, de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en las Áreas Naturales Protegidas, sus zonas de influencia y Regiones Prioritarias para la Conservación.

Objetivo General

Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las Regiones Prioritarias, mediante el aprovechamiento sostenible de los mismos, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades.

Objetivos específicos

Promover el desarrollo sostenible de las localidades asentadas en las Regiones Prioritarias, fomentando la adopción y práctica de actividades productivas alternativas apropiadas a las características ecológicas y económicas de cada región.

Fortalecer las capacidades locales de gestión, a través de la participación equitativa de mujeres y hombres en la planeación y programación de las acciones institucionales y sociales en torno a objetivos comunes para la conservación y el desarrollo sostenible de las localidades en las Regiones Prioritarias.

Población potencial

El total de la población que habita en localidades de los municipios de las Regiones Prioritarias (Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, Región prioritaria O'toch Ma'ax Yetel Koo'h en el municipio de Lázaro Cárdenas y Solidaridad).

Población Objetivo

Mujeres y hombres de 18 o más años de edad, que sean propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los recursos naturales comprendidos en las Regiones Prioritarias.

Programa de Empleo Temporal (PET)

Descripción

El diseño del PET implica que los beneficiarios del mismo deben participar en proyectos de beneficio familiar o comunitario como corresponsabilidad obligatoria para recibir los apoyos que se les otorgan. Este requisito no solamente promueve la participación activa de los ciudadanos en el desarrollo de sus hogares y comunidades, sino que además genera beneficios adicionales al resto de la sociedad en función de los proyectos ejecutados.

Asimismo, el programa contribuye al cumplimiento del Objetivo 2.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018, en el que se establece como prioridad el ampliar el acceso a la seguridad social. Al respecto, las acciones de este programa se alinean a la Estrategia 2.4.1 del Plan Nacional de Desarrollo que busca proteger a la sociedad ante eventualidades que afecten el ejercicio pleno de sus derechos sociales.

El Programa de Empleo Temporal se alinea a los objetivos y estrategias de los siguientes programas sectoriales:

Objetivo 3 del Programa Sectorial de Desarrollo Social, el cual tiene como propósito dotar de esquemas de seguridad social que protejan el bienestar socioeconómico de la población en situación de carencia o pobreza.

Objetivo 1 del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes: Fortalecer el buen funcionamiento de los mercados laborales para impulsar la creación de empleos formales

bien remunerados, de la estrategia transversal 1 Democratizar la Productividad, el cual tiene como propósito analizar integralmente los programas de gobierno y políticas públicas para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad.

Objetivo 1 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que busca Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente dentro del cual se ubica en la estrategia 1.1 que pretende Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.

Objetivo general

Contribuir a dotar de esquemas de seguridad social que protejan el bienestar socioeconómico de la población en situación de carencia o pobreza, mediante apoyos otorgados a población afectada por situaciones adversas que afectan su patrimonio o disminuyen sus ingresos.

Objetivo Específico

Otorgar apoyos económicos a las personas de 16 años de edad o más que vean disminuidos sus ingresos o su patrimonio a causa de situaciones sociales y económicas adversas, emergencias o desastres, como contraprestación por su participación en proyectos de beneficio social, familiar o comunitario.

Cobertura

El programa opera a nivel nacional.

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos y prioridades nacionales, el Programa, dentro del ámbito de sus atribuciones y de acuerdo a lo establecido en las presentes Reglas de Operación, deberá identificar e implementar acciones que contribuyan al logro de los objetivos de la Cruzada contra el Hambre. Dichas acciones atenderán a los hogares y sus integrantes que se encuentren en situación de pobreza extrema de alimentación, evaluados e identificados a partir de la información socioeconómica integrada al SIFODE.

Programa de vigilancia comunitaria en áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia (PROVICOM)

Descripción

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ejecuta el Programa de Vigilancia Comunitaria en Áreas Naturales Protegidas y sus Zonas de Influencia, el cual busca impulsar procesos de tránsito hacia el desarrollo sustentable que conlleven al cuidado y mejoramiento del medio ambiente, mediante una propuesta integral, considerando necesariamente la generación de

oportunidades de manera equitativa a las mujeres y hombres como sujetos activos de dicho desarrollo.

Objetivo

Promover la conservación de los ecosistema y su biodiversidad mediante la participación directa y efectiva de la población local en acciones de vigilancia y monitoreo para preservar y proteger los recursos naturales dentro de las Regiones Prioritarias, de tal forma que se generen al mismo tiempo oportunidades económicas para sus habitantes.

Objetivos específicos

1. Promover la conformación de Comités de Vigilancia Comunitaria que apoyen la conservación de los ecosistemas, mediante la realización de acciones de vigilancia y monitoreo para la preservación, conocimientos y protección de los recursos naturales.
2. Fortalecer las capacidades locales para realizar acciones de prevención y protección de sus recursos naturales mediante el equipamiento y capacitación de Comités de Vigilancia Comunitaria.

Cobertura

Toda la población que habita en las localidades de los municipios de las Regiones Prioritarias, (Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, Región prioritaria Otoch Ma 'ax Yetel Kooch en el municipio de Lázaro Cárdenas y Solidaridad) .

La CONANP, previa justificación técnica y de manera excepcional podrá adicionar municipios y/o Regiones Prioritarias a las ya previstas en el Anexo número 1, de los Lineamientos Internos cuando:

- a) Se trate de predios en donde se distribuyan especies en riesgo o clave.
- b) Se establezcan nuevas Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal.

Población Objetivo

Mujeres y hombres de 18 o más años de edad que conforman grupos organizados que no estén constituidos como personas morales, Ejidos y Comunidades que habiten en localidades de los municipios ubicados dentro de las Regiones Prioritarias.

Programa de conservación de Especies en Riesgo (PROCER)

Descripción

Este programa se ejecuta, entre otros mecanismos, a través de Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) específicos para una especie o un grupo de especies. Cada PACE contiene las acciones directas sobre las especies y su hábitat, es decir, la

protección, restauración y manejo, así como las acciones indirectas que influyen en las actitudes y decisiones de la sociedad, esto es, acciones de gestión, conocimiento y cultura para la conservación.

Objetivo general

Contribuir a la conservación de las especies en riesgo y su hábitat, promoviendo la colaboración y participación de instituciones de educación superior, de investigación y organizaciones de la sociedad civil, los ejidos y las comunidades, para el desarrollo sustentable en los municipios de las Regiones Prioritarias en donde se distribuyen dichas especies.

Objetivos específicos

1. Apoyar en la instrumentación de los Programas de Acción para la Conservación de Especies, contribuyendo a incrementar el conocimiento sobre las especies de flora y fauna que se encuentren en algún nivel de riesgo y difundiendo la importancia de su conservación para el desarrollo regional.
2. Involucrar a los legítimos poseedores o propietarios de los recursos naturales en las acciones de conservación de hábitat y su aprovechamiento sostenible, que favorezca a las poblaciones de las especies en riesgo.
3. Reforzar las acciones de repoblación y reintroducción de especies en riesgo, así como identificar las zonas y áreas prioritarias para la promoción de esquemas de conectividad de hábitat para la conservación de especies en riesgo.

Cobertura

Este programa tiene cobertura en los municipios de las Regiones Prioritarias que se enlistan en el Anexo número 1 en los cuales se distribuyen las especies en riesgo.

La CONANP, previa justificación y de manera excepcional, podrá adicionar Regiones Prioritarias a las ya previstas en el Anexo número 1, cuando:

- a) Se establezcan nuevas Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal y en ellas exista sustento científico de la presencia de especies en riesgo.
- b) Se trate de regiones en donde se encuentren las especies en riesgo.

Población objetivo

Las instituciones de educación superior y/o de investigación, así como las organizaciones de la sociedad civil que realicen acciones de investigación, protección, conservación y recuperación de la biodiversidad mexicana, estas últimas constituidas legalmente sin fines de lucro y con representatividad nacional o regional.

Los apoyos del presente programa deben ser otorgados a los solicitantes que cumplan con los requisitos, términos y condiciones que señalan los lineamientos del programa, sin distinción alguna por causa de género, raza, etnia, credo religioso, condición socioeconómica u otra causa que implique discriminación.

Comisión nacional forestal (CONAFOR)

Programa Nacional Forestal

Descripción

Programa Nacional Forestal 2015 tiene como objetivo general contribuir a que la superficie forestal y preferentemente forestal de México sea incorporada por las personas dueñas o poseedoras a procesos integrales de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable.

Asimismo, las Reglas de Operación de dicho programa establecen las normas y procedimientos de aplicación general que deberán observarse en la operación, asignación y ejecución de los recursos federales a cargo de la Comisión Nacional Forestal, con la participación que, en su caso, corresponda a los gobiernos de las entidades federativas, del Distrito Federal y los municipios, y tienen por objeto regular la operación de los componentes, conceptos y modalidades de apoyo que se establecen en el artículo 2 de las Reglas de Operación.

Objetivo

Apoyar de manera regional o a nivel de predio, la elaboración de estudios y proyectos integrales de desarrollo forestal, con el propósito de fundamentar, justificar, articular, orientar y secuenciar de forma eficiente y eficaz, las acciones de las personas beneficiarias respecto de las actividades de conservación, restauración, producción, productividad, transformación, comercialización, servicios ambientales y demás procesos ligados al desarrollo forestal sustentable del país.

Población objetivo

Personas propietarias, poseedoras o usuarias de terrenos forestales, u organizaciones que formen entre sí, definidos como elegibles para su incorporación al manejo técnico sustentable a través de la elaboración de estudios para apoyar o realizar el aprovechamiento maderable y no maderable.

Organizaciones de productores forestales

Empresas forestales y/o cadenas productivas forestales en proceso de integración o las ya constituidas, considerando aquellas empresas que ya están incorporadas a las cadenas, que

trabajan de manera regular y que forman parte de las cadenas de valor de los procesos productivos.

Áreas elegibles en el estado de Quintana Roo

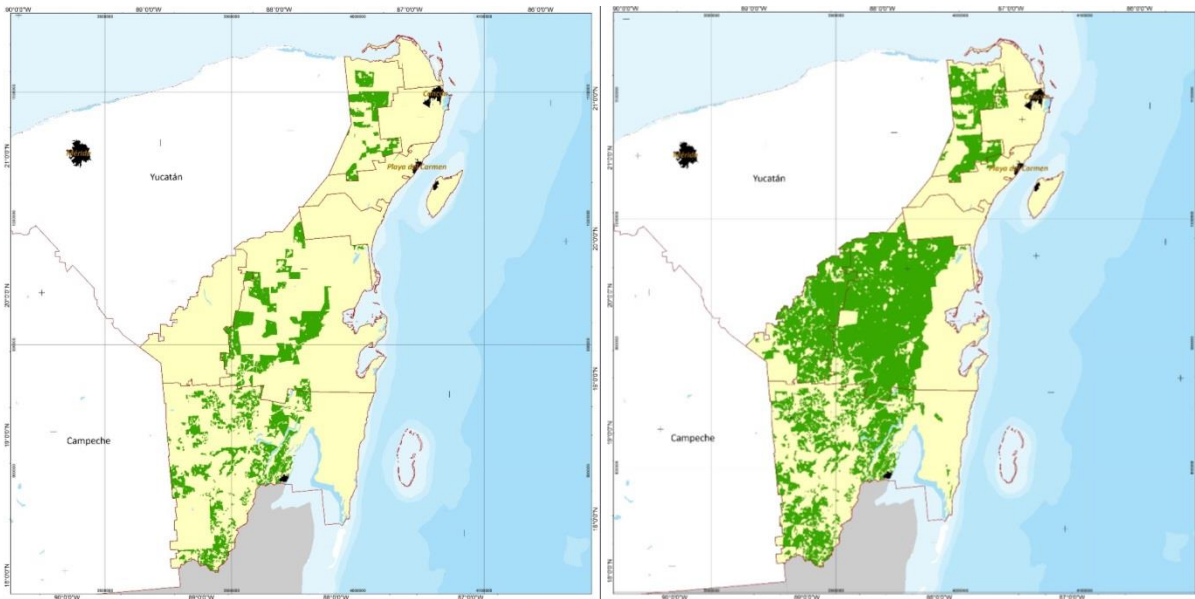


Figura 91. Áreas elegibles 2015, para el Programa de Manejo Forestal Maderable (Izq.) y no maderable (Der.) en el Estado de Quintana Roo.

Componentes

Desarrollo de Capacidades

Objetivo

Desarrollar y mejorar las capacidades y habilidades de personas propietarias, poseedoras y usuarias de terrenos forestales, en los temas de planeación, organización, instrumentación, transformación, comercialización, conservación, restauración y manejo forestal, a fin de impulsar, fortalecer y consolidar procesos de desarrollo forestal integral, aprovechando las lecciones aprendidas en materia de desarrollo forestal comunitario.

Población objetivo

Ejidos y comunidades con recursos forestales y/o las asociaciones legalmente constituidas que entre ellos formen, así como las personas propietarias, poseedoras o usuarias de terrenos forestales, definidas como elegibles.

Áreas Elegibles

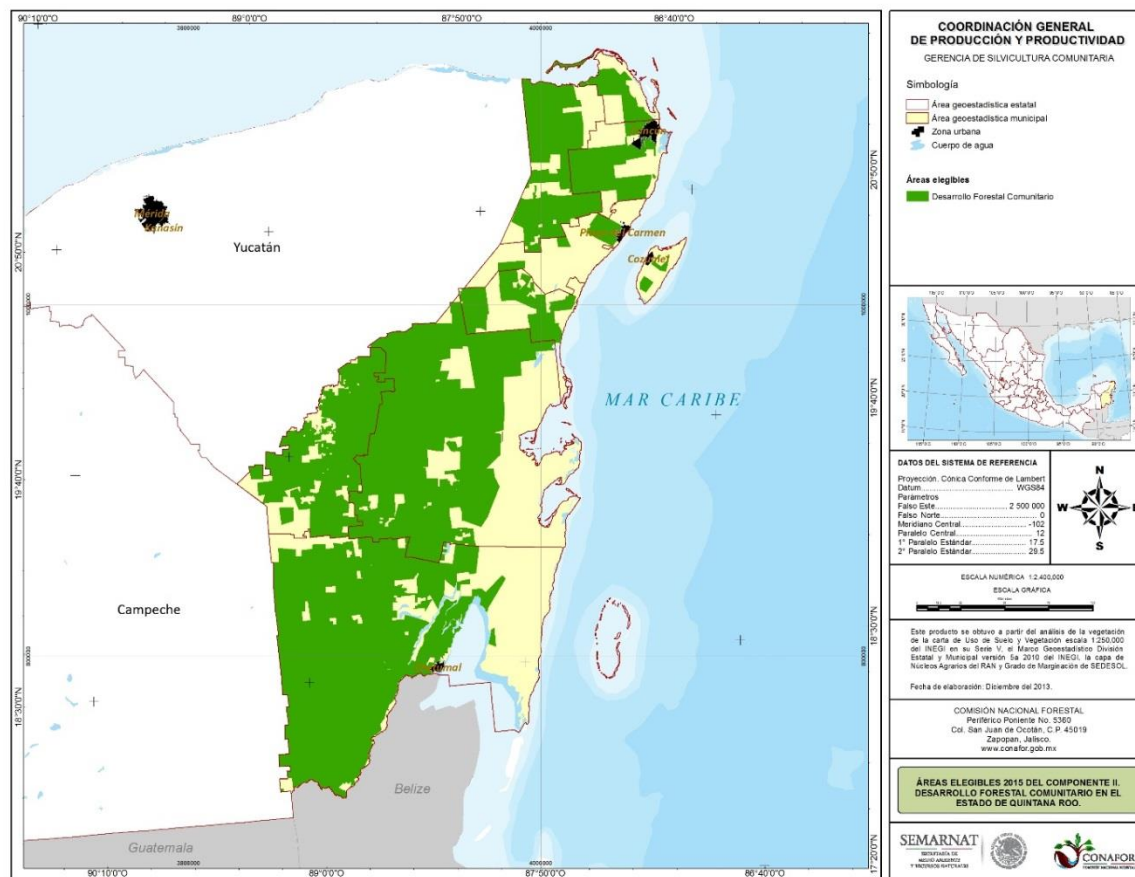


Figura 91. Áreas elegibles 2015, Desarrollo Forestal Comunitario en el Estado de Quintana Roo.

Restauración Forestal y Reconversión Productiva

Objetivo

Apoyar acciones y proyectos integrales de restauración forestal y de reconversión productiva, a efecto de recuperar la capacidad y el potencial natural de los suelos forestales y de la cobertura forestal bajo condiciones de deterioro además de la recuperación gradual de la capacidad de provisión de bienes y servicios ambientales.

Población objetivo

Personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales y preferentemente forestales, definidos como elegibles, cuyos terrenos presenten procesos de deterioro, por la degradación de suelos, pérdida de cobertura de vegetación forestal o áreas perturbadas por incendios, enfermedades o plagas forestales y desastres naturales, que se encuentren ubicados en micro-cuencas prioritarias por su importancia ambiental y/o forestal.

Silvicultura, Abasto y Transformación

Objetivo

Impulsar y apoyar acciones para la ejecución de las actividades contenidas en los programas y estudios de manejo para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables, así como para optimizar el potencial productivo, bajo los principios del manejo forestal sustentable que incluyen, la conservación de la biodiversidad, el mejoramiento de la infraestructura regional o a nivel de predio, la innovación tecnológica para la tecnificación de las operaciones silvícolas, los proyectos para la generación de energía a través del aprovechamiento de biomasa forestal, la certificación forestal y, la operación de cadenas productivas, empresas forestales comunitarias o privadas para la transformación y comercialización de los productos forestales.

Población objetivo

Personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales que cuenten con autorización vigente de aprovechamiento forestal maderable, no maderable, de vida silvestre; grupos en proceso de integración de cadenas productivas; así como empresas forestales y/o cadenas productivas forestales constituidas bajo la metodología de integración, considerando aquellas empresas que ya están incorporadas a las cadenas y que trabajan de manera regular dentro de la cadena de valor del proceso productivo.

Servicios Ambientales

Objetivo

Otorgar apoyos a personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales, que de manera voluntaria deciden participar en el programa de pago por servicios ambientales, con el objeto de incorporar prácticas de buen manejo para promover la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas, y fomentar la provisión en el largo plazo de los servicios ambientales, tales como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad y la captura y conservación del carbono, los cuales benefician a centros de población o el desarrollo de actividades productivas.

Población objetivo

Personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales, definidos como elegibles, cuyos predios mantienen una cobertura forestal en buen estado de conservación, incluyendo a los que tienen un manejo y aprovechamiento forestal legalmente autorizado.

Áreas elegibles

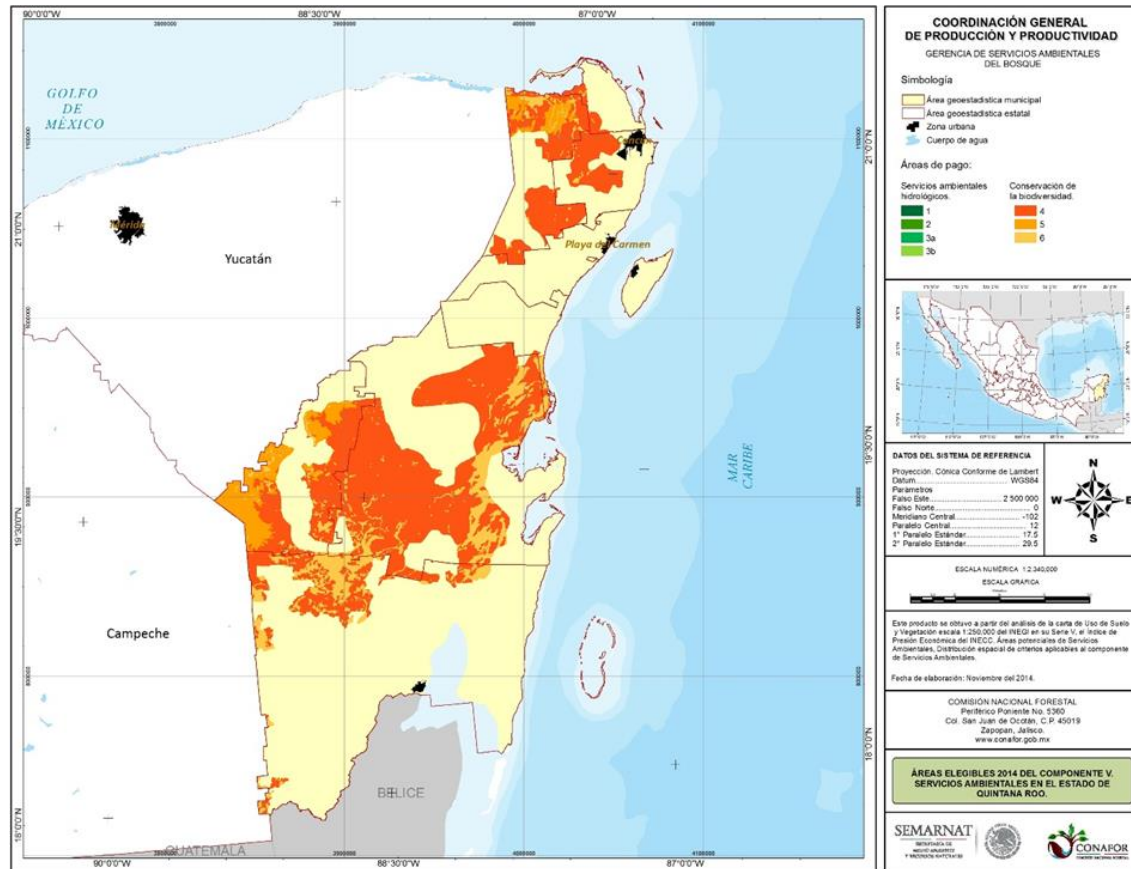


Figura 91. Áreas elegibles 2015. Del componente Servicios Ambientales.

Plantaciones Forestales Comerciales

Objetivo

Promover el establecimiento y mantenimiento de Plantaciones Forestales Comerciales para contribuir a incrementar la producción y productividad forestal del país, incluyendo la innovación tecnológica para la tecnificación de las operaciones silvícolas en las Plantaciones Forestales Comerciales.

Población objetivo

Personas propietarias o poseedoras de terrenos temporalmente o preferentemente forestales, ubicados dentro de las áreas elegibles definidas por la CONAFOR en las Convocatorias publicadas en la página de internet de la CONAFOR; titulares de un registro o autorización vigente para el establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales y en su caso, las personas que hubieran establecido plantaciones sin apoyos gubernamentales; personas que cuenten con Plantaciones Forestales Comerciales maderables cuya edad se encuentre en el tercer cuarto del turno comercial, de acuerdo con el tiempo requerido por la

especie correspondiente para llegar a su etapa de aprovechamiento final; y personas que cuenten con una Plantación Forestal Comercial en aprovechamiento.

Programa para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos

Descripción

El papel vital que representan los bosques y selvas bajas de la entidad es prioritario ya que su aprovechamiento sustentable representa para los productores forestales mexicanos una alternativa legal y viable de ingresos, además de que son generadores de servicios ambientales como:

- La captación de agua.
- Generación de oxígeno y captura de carbono.
- Contribuyen a la conservación del suelo.
- Controlan la erosión y los azolves en las partes bajas.
- Hábitat de fauna y flora silvestre.
- Permite la conservación de la biodiversidad.
- Favorece el ecoturismo, la recreación, así como la belleza escénica.

Objetivo General

Conservar las áreas de bosque que permiten la recarga hídrica, para garantizar el suministro de agua.

Objetivos Específicos

- Lograr que los productores forestales mantengan, conserven o aumenten la cobertura forestal natural o inducida.
- Reducir la carga de sedimentos en las partes bajas de las cuencas, la conservación de los cuerpos de agua y disminuir los riesgos de inundaciones.
- Retribuir mediante el pago de \$1,500.00 por hectárea anual, a los dueños, poseedores y usufructuarios de bosques, por el servicio ambiental que ofrecen.

Programa de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Descripción

La Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, tiene como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad y la producción de oxígeno, entre otros. Lo anterior, se realiza a través de convenios de colaboración con ejidos y comunidades agrarias, pequeñas y pequeños propietarios, dependencias y entidades de la administración pública, instituciones de enseñanza e investigación, organizaciones no gubernamentales, y cualquier persona física o moral, que cuente con la capacidad operativa y técnica, y además sea propietario(a), poseedor(a), o en su caso, cuente con el consentimiento expreso de las y los dueños de los terrenos para implementar los proyectos de compensación ambiental.

Objetivo

Lograr la compensación ambiental a través de proyectos exitosos que consideren acciones de restauración de suelos, reforestación, mantenimiento y protección, que sean diseñados estrictamente con criterios técnicos y ambientales y realizados por compensadores siguiendo dichos criterios.

Cobertura (áreas elegibles para la realización de proyectos)

Las áreas elegibles se determinarán con base en criterios técnicos y ambientales, considerando los siguientes parámetros:

1. Cambios de uso del suelo en terrenos forestales autorizados por la SEMARNAT.
2. Clasificación hidrológica según la precisión que se requiera.
3. Estado de conservación de la vegetación.
4. Áreas con disturbios o degradación (incendios, plagas o enfermedades).
5. Análisis de riesgo a la desertificación.
6. Áreas consideradas de mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes del programa de Pago por Servicios Ambientales, siempre y cuando sean ecosistemas forestales deteriorados.
7. El área podrá estar comprendida entre diferentes entidades federativas, municipios y ejidos que sean contiguos.

Las áreas elegibles serán determinadas por la Coordinación General de Conservación y Restauración y se actualizarán anualmente, o antes de ser necesario.

Secretaría de turismo

Programa de Asistencia Técnica a Estados y Municipios

Descripción

Una vez recibida la solicitud de gobiernos estatales y/o municipales, personal de FONATUR realiza visita para evaluar físicamente la zona propuesta y determinar si existe potencial turístico y es factible su elaboración, la cual se aprobará, dependiendo de la disponibilidad presupuestal. Posteriormente se firma un Convenio con el Gobierno Estatal y/o Municipal para la aprobación y publicación del Estudio.

Compromisos de gobiernos estatales y/o municipales: aportar documentación, apoyos logísticos y publicar los Programas de Desarrollo Turístico en sus respectivos periódicos Oficiales de cada estado, e informar a FONATUR periódicamente sobre la instrumentación del programa.

Objetivo

Brindar a gobiernos estatales y municipales los instrumentos de planificación para el desarrollo de nuevas regiones y destinos con potencial turístico, el reordenamiento de destinos consolidados, así como la identificación de proyectos sustentables y generar oportunidades de negocios.

Cobertura

Nacional.

Programa para el Desarrollo Regional Turístico Sustentable (PRODERETUS)

Descripción

La Secretaría de Turismo (LA SECRETARÍA DE TURISMO) creó el Programa para el Desarrollo Regional Turístico Sustentable (PRODERETUS), el cual contribuye a mejorar las condiciones de la infraestructura y equipamiento, y a diversificar la oferta que permita, en el mediano plazo, la consolidación de destinos y el fomento de los productos turísticos.

Objetivo general

Contribuir a fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística nacional, mediante el desarrollo de obras de infraestructura y equipamiento suficiente para el desarrollo turístico sustentable.

Objetivos específicos

- a) Modernizar la infraestructura y el equipamiento de localidades turísticas del país, para la atención de las necesidades del sector turístico, consolidando con ello las condiciones de los servicios para uso y disfrute de los turistas.
- b) Contribuir en el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural de los sitios turísticos del país, mediante la rehabilitación y el equipamiento turístico, para su correcto uso y aprovechamiento como producto turístico.
- c) Fomentar la innovación de productos turísticos, para el desarrollo de una oferta turística complementaria y diversificada, que permita contar con nuevas alternativas y motivadoras de viaje.

Cobertura

El PRODERETUS tiene una cobertura a nivel nacional. Se concentra preferentemente en las entidades federativas, los municipios y delegaciones políticas del D.F., en los que se encuentran los 82 destinos turísticos determinados por la Secretaría y cuyo detalle se muestra en el Anexo 1 de estas Reglas de Operación .

El Programa podrá actuar en destinos distintos a los establecidos en el Anexo 1, cuando dichos destinos cuenten con al menos uno de los siguientes criterios:

- a) Dispongan de un Plan de Desarrollo Turístico;
- b) Justifiquen su importancia en el proceso del desarrollo turístico;
- c) Estén alineados a la Política Nacional Turística;
- d) Se encuentren integrados a los programas y/o proyectos estatales de turismo;
- e) Sean parte de los municipios prioritarios para la Cruzada Nacional contra el Hambre y tengan vocación turística;
- f) Sean evaluados y, en su caso, aprobados por el Comité Dictaminador del Programa.
- g) Cuenten con Áreas Naturales Protegidas de competencia federal o con Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, en ambos casos con vocación turística.

Población Potencial, Objetivo y Atendida

Los subsidios que otorga el programa se entregan a los gobiernos estatales, del DF, de los municipios y las delegaciones Políticas, para que se ejecuten en proyectos turísticos, que se traducirán en una mayor llegada de turistas y derrama económica, lo que impacta en la

población que habita los destinos, por lo que en base a esta consideración se definieron las siguientes poblaciones potencial, objetivo y atendida.

1. **Potencial:** La población objetivo la constituyen los habitantes de los estados, el D.F., los municipios, las jefaturas delegacionales o las localidades con vocación turística que requieran fortalecer su oferta.
2. **Objetivo.** La población de los habitantes de los 82 municipios definidos en el anexo 1, o de los destinos que cumplan con las características descritas en el apartado 3.1 de cobertura.
3. **Atendida.** La población de los estados, el Distrito Federal, municipios, Delegaciones Políticas o localidades en los que se hayan desarrollado las obras o acciones en cada ejercicio fiscal.

Programa Mundo Maya

La región mexicana del Mundo Maya, integrada por los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, que comprende un área de 241,784 Km², está considerada dentro de los compromisos del gobierno federal para impulsar el desarrollo regional y consolidar el turismo como una verdadera prioridad nacional.

Este esfuerzo de México forma parte de una alianza multinacional donde participan los países centroamericanos de Belice, El Salvador, Guatemala y Honduras, herederos también del legado de esa civilización prehispánica, en el marco de la Organización Mundo Maya.

Objetivo

Impulsar el fortalecimiento de la región Mundo Maya, a través de estrategias y acciones orientadas al desarrollo de nuevos productos y a la consolidación de la oferta existente, en el marco del desarrollo turístico sustentable, con la participación de los sectores público y privado e incorporando a las comunidades locales.

Segmentos

La región Mundo Maya ofrece tanto a turismo nacional como internacional los siguientes segmentos: sol y playa, cultura, ecoturismo y aventura, buceo, cruceros, negocios y convenciones.

En el **Cuadro 68** se indican los cambios efectuados a los programas comprendidos por la SECTUR, así como la integración de uno o más programas pertenecientes a otros sectores.

Cuadro 68. Reestructuración de los programas pertenecientes a la SECTUR.

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
Fusión	F003	Promoción y desarrollo de programas y proyectos turísticos en las Entidades Federativas	F005	Desarrollo y promoción de proyectos turísticos sustentables

Programa de Ordenamiento Ecológico Local
Municipio de Solidaridad, Quintana Roo



Gobierno del Estado de
Quintana Roo
2011 - 2016

Tipo de Cambio	Clave Pp 2015	Nombre Pp 2015	Clave Pp 2016	Nombre Pp 2016
	F004	Desarrollo e innovación de productos turísticos sustentables		
Fusión	S248	Programa para el Desarrollo Regional Turístico Sustentable	S248	Programa de Desarrollo Regional Turístico Sustentable y Pueblos Mágicos
	U002	Pueblos Mágicos y Destinos Prioritarios		
Resectorización	Ramo 20-S057	Programas del Fondo Nacional de Fomento a las Artesanías (FONART)	S057	Programas del Fondo Nacional de Fomento a las Artesanías (FONART)
Eliminación	K026	Otros Proyectos	n.a.	n.a.
Eliminación	R002	Aportaciones al Fideicomiso denominado "Fondo Sectorial para la Investigación, el desarrollo y la Innovación Tecnológica en Turismo"	n.a.	n.a.
Eliminación	R099	Cuotas, Apoyos y Aportaciones a Organismos Internacionales	n.a.	n.a.
Eliminación	W001	Operaciones ajenas	n.a.	n.a.

PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DEL GOBIERNO ESTATAL

Plan Quintana Roo 2011-2016

Descripción

El Plan Quintana Roo 2011-2016 establece en 4 ejes estratégicos las Políticas Públicas Sectoriales que instrumentarán los proyectos y acciones vertidos en el proceso de planeación participativa, así como los compromisos realizados por el Gobernador en campaña durante el proceso electoral.

Ejes estratégicos

- Un Quintana Roo solidario
- Un Quintana Roo competitivo
- Un Quintana Roo verde
- Un Quintana Roo fuerte

Misión

Ser un gobierno eficaz, eficiente y cercano a la gente, comprometido con el desarrollo integral y sustentable de las regiones del estado, promoviendo la generación de empleos y la igualdad de oportunidades para los quintanarroenses.

Visión

Quintana Roo será un estado con un desarrollo sostenible económico, social y ambiental, competitivo y equitativo en el desarrollo de sus regiones.

Tomando en cuenta los objetivos y estrategias vinculados a cada uno de los ejes estratégicos del Plan Quintana Roo se han considerado aquellos que tienen influencia directa sobre el uso del territorio y por lo tanto son materia del ordenamiento ecológico. En razón de esto, a continuación se describen los componentes del Plan estatal que serán considerados por la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Un Quintana Roo Solidario

Como parte del eje “Un Quintana Roo Solidario” se destaca, por su vinculación con el uso del territorio, el componente:

Ciudades Sostenibles

Objetivo Estratégico

Desarrollar ciudades sostenibles y competitivas con espacios planificados que respondan a las necesidades de crecimiento urbano, proveyéndoles de infraestructura básica y equipamiento en servicios públicos, que mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

Alcances

Quintana Roo cuenta con una población de 1 millón 325 mil 578 habitantes y se conforma con un entorno urbano, rural y regional concentrado principalmente en 2 zonas de desarrollo, en el norte por su divergencia demográfica, urbana, económica y social y en el sur por una amplia distribución de riqueza cultural, histórica y arquitectónica.

La necesidad imperante de establecer políticas claras, ágiles y precisas para la adquisición y regulación de las reservas territoriales y el suelo urbano que deban ser reguladas por el estado, para controlar el precio del mercado cuyo destino sea para uso urbano y habitacional, encausando de esta manera un desarrollo integral de los centros de población.

Un Quintana Roo Verde

Como parte del eje “Un Quintana Roo Verde” se destacan, por su vinculación con el uso del territorio, los componentes:

Ordenamiento Ecológico

Objetivo Estratégico

Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en todo el territorio estatal, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Gestión Integral de Residuos Sólidos

Objetivo Estratégico

La prevención y el control de la contaminación generada por el inadecuado manejo de los residuos, así como la reducción en la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la recuperación de materia y energía, con el fin de garantizar un aprovechamiento sustentable y proteger a la salud humana y al ambiente.

Biodiversidad

Objetivo Estratégico

Establecer y consolidar la estrategia estatal de biodiversidad.

Áreas Naturales Protegidas

Objetivo Estratégico

Consolidar el sistema estatal de áreas naturales protegidas.

Cambio Climático

Objetivo Estratégico

Instrumentar la política ambiental de cambio climático de Quintana Roo, considerando su vulnerabilidad y las medidas de adaptación a este fenómeno mundial, para reducir sus posibles efectos en sectores socioeconómicos prioritarios, con enfoque de género.

Sustentabilidad del Agua, Suelo y Aire

Objetivo Estratégico

Impulsar las políticas y acciones de sustentabilidad para el aprovechamiento y preservación del medio ambiente.

Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental Estatal

Objetivo Estratégico

Aplicar las disposiciones jurídicas en la materia, en lo referente a la evaluación y resolución del impacto y riesgo ambiental de los proyectos de obras, acciones, servicios o actividades de competencia estatal.

Programa adelante con el agua

Descripción

Las metas de este Programa están vinculadas a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, mismos que se encuentran orientados a reducir la mortalidad infantil y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente a través de la reducción del porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable y el mejoramiento de la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios para el año 2020.

Objetivo

Incrementar el bienestar de la población al dotar del servicio formal de agua potable a las viviendas localizadas en las zonas de atención prioritaria del estado de Quintana Roo.

Alcances

Programa dirigido a la población de las Zonas de Atención Prioritarias.

Programa estatal de acción ante el cambio climático en Quintana Roo (PEACC-QR)

Descripción

El gobierno del estado de Quintana Roo inicio desde hace algunos años una serie de acciones para enfrentar tanto los requerimientos de reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) como los efectos adversos del cambio climático en la población del estado en las principales actividades productivas del mismo, en particular, el turismo.

Por tanto, el presente Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo (PEACCQR), retoma muchas de las acciones, estrategias y recomendaciones vertidas desde hace una más década en diferentes instrumentos para ligarlas en un Plan de acción que combate los efectos del cambio climático.

Objetivos del PEACC-QR

- Establecer estrategias y líneas de acción en corto, mediano y largo plazos para prevenir y mitigar los efectos adversos del cambio climático en Quintana Roo.
- Elaborar y actualizar periódicamente los Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para el Estado
- Generar, articular y orientar la instrumentación de las acciones de mitigación de emisiones de GEI y de adaptación al Cambio Climático en las dependencias de los tres órdenes de gobierno en el estado de Quintana Roo
- Articular, coordinar y orientar las acciones y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático entre sector gubernamental, académico, iniciativa privada, sociedad civil y organizaciones no gubernamentales.

Alcances

Plan de mediano plazo orientado de manera específica para brindar alternativas de solución a los problemas consecuencia de los efectos del cambio climático que ya hoy se presentan en el estado y al mismo tiempo sentar las bases de un manejo de los recursos en un contexto que prevea los efectos de dicho cambio climático sobre la población, las actividades económicas y los recursos naturales de Quintana Roo.

Cobertura o ubicación

Estatal.

Los objetivos presentados en este documento ejecutivo como elementos sobresalientes de la política estatal en cambio climático, cubren los aspectos del Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, las Estrategias y Acciones para la Mitigación de las Emisiones de GEI, los Escenarios de Cambio Climático para Quintana Roo, las Estrategias y Medidas de Adaptación a los Efectos del Cambio Climático, las Acciones Prioritarias por Sector (Turismo, Agua y Protección Civil) y las consideraciones en cuanto a la parte normativa, jurídica y provisiones de género que se establecen en el instrumento de acuerdo con la normatividad vigente en el estado.

Así mismo, el PECC 2009-2012 (CICC, 2009) fué elaborado de manera voluntaria por el gobierno federal y con recursos propios. Se trata de un instrumento de política transversal que compromete a las dependencias de la Administración Pública Federal con objetivos y metas nacionales vinculantes en mitigación y adaptación para el periodo 2009-2012. Con el PECC se impulsará el desarrollo sustentable, la seguridad energética, los procesos productivos limpios, eficientes y competitivos, y la preservación de los recursos naturales. El Programa incluye un capítulo de visión de largo plazo en el que se plantean trayectorias deseables de mitigación hacia los horizontes 2020, 2030 y 2050 (Landa et al., 2010).

Por último, para integrar el PECC se consideraron cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de una política integral para enfrentar el cambio climático: Visión de largo plazo, mitigación, adaptación y elementos de política transversal.

BIBLIOGRAFÍA

- Antigüedad I., T. Morales y J. A. Uriarte. 2007. Los acuíferos kársticos. Casos del País Vasco. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 2007. (15.3) 325-332. ISSN: 1132-9157.
- Arce M. E. e I. P. Flores A., 2013. Comparación de rutas de reacción para seleccionar la más segura con el método ELECTRE. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica (RIIT), Año 1, N° 1.
- Arce M. E., 2011. Introducción al diseño básico de los procesos químicos. Instituto Politécnico Nacional.
- ASK (2003), Tratamiento de Aguas Residuales. Reporte preparado por Amigos de Sian Ka'an A. C. Documento del taller: "Construyendo las Bases Para la Conservación del Agua y su Biodiversidad Asociada en la Península de Yucatan". 10 y 11 de noviembre 2003, Cancún Quintana Roo, Organizado por Amigos de Sian Ka'an, The Nature Conservancy y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas.
- Avelar, C., E. 2008. Mapa de isotacas de velocidad de viento por ciclones tropicales para la República Mexicana. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. XVI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Veracruz 2008.
- Bautista, F., E. Batilori-Sampedro, G. Palacio, M. Ortiz-Pérez y M. Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán, p. 33-58. En F. Bautista y G. Palacio (Eds). Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.
- CAPA 2010. Diagnóstico Institucional de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria.
- CAPA. Diagnóstico integral para la planeación de Chetumal, Playa del Carmen, Cozumel y Tulum 2013.
- Carbajal P., N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Informe Final SNIB-CONABIO proyecto N° CQ063. México D.F.
- CDI, 2010. Localidades indígenas 2010.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). 'Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas

- Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Chavert G. 2009. Exploration, modeling and management of groundwater resources in Northern Quintana Roo, México. Master Thesis. Technical University of Denmark. Department of Environmental Engineering.
- COESPO. Plan institucional de población 2011-2016.
- CONABIO, 2015. Puntos de calor detectados con imágenes de satélite de 04 al 05 de mayo 2015. Obtenido de <http://incendios1.conabio.gob.mx/> el 05 de mayo 2015.
- CONAGUA, 2002. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cerros y Valles, Estado de Quintana Roo, Comisión Nacional de Agua, Subgerencia General Técnica.
- CONAGUA, 2009. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea: Acuífero (3105) Península de Yucatán. México. 23 pp.
- CONAGUA, 2012. Programa Hídrico Regional Visión 2030: Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán.
- CONAPO 2010-2030. Proyecciones de población de localidades seleccionadas.
- Conesa-Fernández V., 1997. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Editorial Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid, España.
- Curtis J.H., Hodell D.V. y Brenner M. 1996. "Climate variability on the Yucatan Peninsula (Mexico) during the past 3500, and implications for Maya Cultural Evolution". *Quaternary- Research*, 46:37-47.
- Ford, D., Williams, P., 2007, *Karst hidrogeology and geomorphology: England*, John Wiley and Sons, 554 pp.
- Fragoso-Servón, P., Bautista, F., Frausto, O., Pereira, A., 2014, Caracterización de las depresiones kársticas (forma, tamaño y densidad) a escala 1:50,000 y sus tipos de inundación en el Estado de Quintana Roo, México: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 31, núm. 1, p. 127-137.
- Frelih, M., 2003, Geomorphology of karst depressions: polje or uvala –a case of Lucki dol: *Acta carsologica*, 32(2), 105-119.
- García G., y E. Graniel. 2010. Geología de Yucatán. En: Duran G., y M. González (Ed.). 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Mérida, Yuc. 496 pp.
- Gobierno del Estado. Programa Institucional de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria 2011-2016.

- Gómez D. M., V. M. Rodríguez. 2012. Análisis de la dinámica urbana y simulación de escenarios de desarrollo futuro con tecnologías de la información geográfica. RA-MA Editorial. Madrid.
- Gómez O, D., 1999. Evaluación de impacto ambiental. Instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa
- Gómez O. D., y Gómez V. M. T. 2013. Evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 3ª Edición. Madrid, España. ISBN 13: 9788484766438.
- Granel C. E. y Gález H. L., 2002. Deterioro de la calidad de agua subterránea por el desarrollo poblacional: Cancún, Q. Roo. Artículo de investigación, pp. 41-53.
- INAH. 2003. Informe técnico parcial "Atlas arqueológico subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes en la Península de Yucatán". Noviembre del 2001 a julio del 2003. Subdirección de Arqueología Subacuática, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- INEGI 1995-2010. Censos de Población y Vivienda 2000, 2010; Conteo de Población y Vivienda 1995, 2005.
- INEGI, 1999. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos de Quintana Roo, escala 1:1,000,000, Serie I.
- INEGI, 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica.
- INEGI, 2005. Guía para la interpretación de cartografía geológica.
- INEGI, 2007. Censo Agropecuario (2007). La apicultura en la Península de Yucatán: Censo Agropecuario 2007 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda 2010.
- INEGI, 2010. Anuario Estatal. Estadísticas Ambientales Residuos sólidos urbanos.
- INEGI, 2010. Metodología: Información Serie III "Aguas Subterráneas". México. 72 pp.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), 2004. Estudio de manejo de saneamiento ambiental en la costa del Estado de Quintana Roo en los Estados Unidos Mexicanos: JICA y SEMARNAT, Informe final, 370 pp.
- Lesser M., E. Espinosa. 2005. Características hidrogeoquímicas de un acuífero calcáreo costero en la parte norte de la Península de Yucatán. Seminario sobre

aprovechamiento y manejo racional de los recursos hidráulicos subterráneos de la Península de Yucatán.

- Lugo Hubp, J., J. F. Acevedo Quesada, R. Espinaza Pereña, 1992. Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. *Revista del Instituto de Geología*, 9:2: 143-150.
- Márquez G. A., E. Márquez, A. Bolongaro, V. Torres, 2010. Cambio en la línea de costa en la Riviera Maya debido a fenómenos hidrometeorológicos extremos ¿Consecuencia del cambio global climático?, p.345-358. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. Semarnat-ine, unam-icmyl, Universidad Autónoma de Campeche. 514 p.
- Martínez C. A., et al., 2011. Retos de la investigación del agua en México: Calidad del agua en un acuífero cárstico de México. Pp. 336 -340.
- Mateos, R. M. y González, C. C., Coord. 2009. *Els camins de l'gua de les Illes Balears. Aqüífers i fonts*. Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balers. 280 pp. ISBN: 978-84-7840-807-8.
- Milani A. S., A. Shanian and C. El-Lahham. 2006. Using different ELECTRE methods in stratigic planning the presence of human behavioral resistance. Hindawi Publishing Corporation, *Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences*. Volume 2006, Article ID 10936, Pages 1-19 DOI 10.1155/JAMDS/2006/10936.
- Norma Oficial Mexicana para la conservación del recurso agua, “Que establece las especificación y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”.
- Ordoñez Crespo Itziar y García Rodríguez Manuel, 2010. *Formas Kársticas comunes de los cenotes del Estado de Quintana Roo*. México. 20 pp.
- Ordoñez Gálvez Juan Julio, 2011. *Cartilla técnica: Balance hídrico superficial*. Sociedad Geográfica de Lima. 44 pp.
- Peter Bauer-Gottwein & Bibi R. N. Gondwe & Guillaume Charvet & Luis E. Marín & Mario Rebolledo-Vieyra & Gonzalo Merediz-Alonso. Review: The Yucatán Península karst aquifer, Mexico. *Hidrology Journal*.
- Perry, E., G. Velásquez Oliman y L. E. Marín. 2002. The hydrogeochemistry of the Karst Aquifer System of the Northern Yucatan Peninsula, México. *International Geological Review*, Vol. 44, Núm. 3. Pp 191-221.
- Pope, K. O., A. C. Ocampo, G. L. Kinsland, and R. Smith. 1996. Surface expression of the Chicxulub Crater. *Geology* 24:527-530.

- PNUMA, H. ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y Planeta Limpio, A.C., 2008. *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Playa del Carmen*, pp. 234 México
- Romero C. 1996. *Análisis de las decisiones multicriterio*. Publicaciones de Ingeniería de Sistemas. Primera Edición. Madrid. ISBN:84-89338-14-0
- Roy B. 1968. *Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE)*, *Revue Francaise d'Informatique et de Recherche Opérationnelle* 8 (1968), 57-75.
- Saldaña R. F., U. Miranda. 2005. *Estudio de los potenciales bioenergético, eólico, minihidráulico y solar en México*. Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Gerencia de Energías No Convencionales.
- Schmitter-Soto, J. J. 2006. *Ficha técnica de Poecilia velifera*. Evaluación del riesgo de extinción de los cíclidos mexicanos y de los peces de la frontera sur incluidos en la NOM-059.
- SEDE. *Plan Gran Visión Quintana Roo 2000-2025*. Avances al 2005.
- SEMARNAT-UACH. 2002. *Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana*. Escala 1:1,000,000.
- SEP. *Estrategia para el fortalecimiento del capital humano del sector, con base en las competencias de las personas: Sector Turismo*. 2009.
- Sokolov A. A. y Chapman T.G. (Edts), 1981. *Métodos de cálculo del balance hídrico: Guía internacional de investigación y métodos*. Instituto de Hidrología de España y UNESCO. 191 pp.
- Rosengaus M. *Impacto de los ciclones tropicales en las cuencas de México* pp 32-37. En: Cotler A. H. (Coor.) 2010. *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización*. Instituto Nacional de Ecología. México.
- SEDESI. *Preservación de la cultura y lengua maya 2011-2016*.
- SMN- CONAGUA. *Resumen del huracán Wilma*. Subdirección General Técnica, Unidad del Servicio Meteorológico Nacional Subgerencia de Pronóstico Meteorológico.
- Sclater, P.L. 1858. *On the general geographic distribution of the members of the class Aves*. *Journal of the Linnean Society of Zoology* 2 : 130-145.
- Tavares, T.2006. *Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para el proyecto "Restitución de Playas en Playa del Carmen, Quintana Roo"*. Comisión Federal de Electricidad (CFE), Gerencia de estudios de Ingeniería Civil, Oficina de estudios Ambientales.

The Nature Conservancy. 2006. Una visión para el futuro, una agenda para hoy. Plan ecorregional de las selvas maya, zoque y olmeca. The Nature Conservancy, San José, Costa Rica. 32 p.

SEDUMA. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Quintana Roo 2009-2011.

INEGI Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Solidaridad 2009.

SHCP, 2014. Panorama del Maíz. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información. Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND).
<http://www.financierarural.gob.mx/>

CITAS ELECTRÓNICAS

<http://www.capa.gob.mx/capa/infraestructuraHidraulica.pdf>

<http://www.unibio.unam.mx/invasoras/servicios/especies/Chrysophyllum%20cainito>

Quintana Roo Speleological Survey <https://caves.org/project/qrss/qrss.htm>

<http://www.ncdc.noaa.gov/>

<http://www.gbif.org/>

<http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2009/23QR2009UD063.pdf>

Gobierno Municipal de Solidaridad 2015.
<http://www.municipiodesolidaridad.gob.mx/index.php/obras-lpe/2014/1186-dgopr0122014>

<http://www.miel.uqroo.mx/princip/ensayoqroo.htm>

<http://www.quequi.com.mx>

<http://sipse.com/novedades/buscan-aumentar-la-certificacion-de-la-miel-en-quintana-roo-140470.html>

<http://www.sedetur.qroo.gob.mx/index.php/estadisticas/indicadores-turisticos>

<http://www.cdi.gob.mx/>

ANEXO 1. AGENDA AMBIENTAL Y TALLERES PARTICIPATIVOS



Bienvenida e inicio de actividades del taller del día 23 de Junio de 2015 a cargo del C. Eduardo Morentín Ocejo Director General de Ordenamiento Ambiental y Urbano del Municipio de Solidaridad.



Autoridades dando bienvenida para el inicio de taller del día 23 de Junio de 2015.



Sectores involucrados.



Explicación de los objetivos del taller



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Participación en la lluvia de ideas para integración de la lista de problemas ambientales



Explicación de la segunda dinámica (valoración de problemas ambientales) e integración de mesas de trabajo



Valoración de problemas ambientales (mesa 1)



Valoración de problemas ambientales (mesa 2)



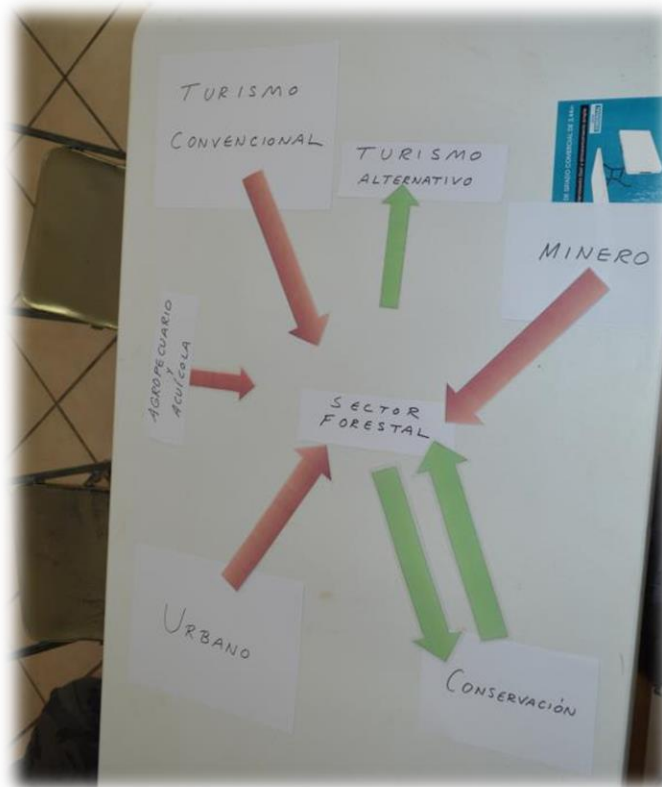
Valoración de problemas ambientales (mesa 3)



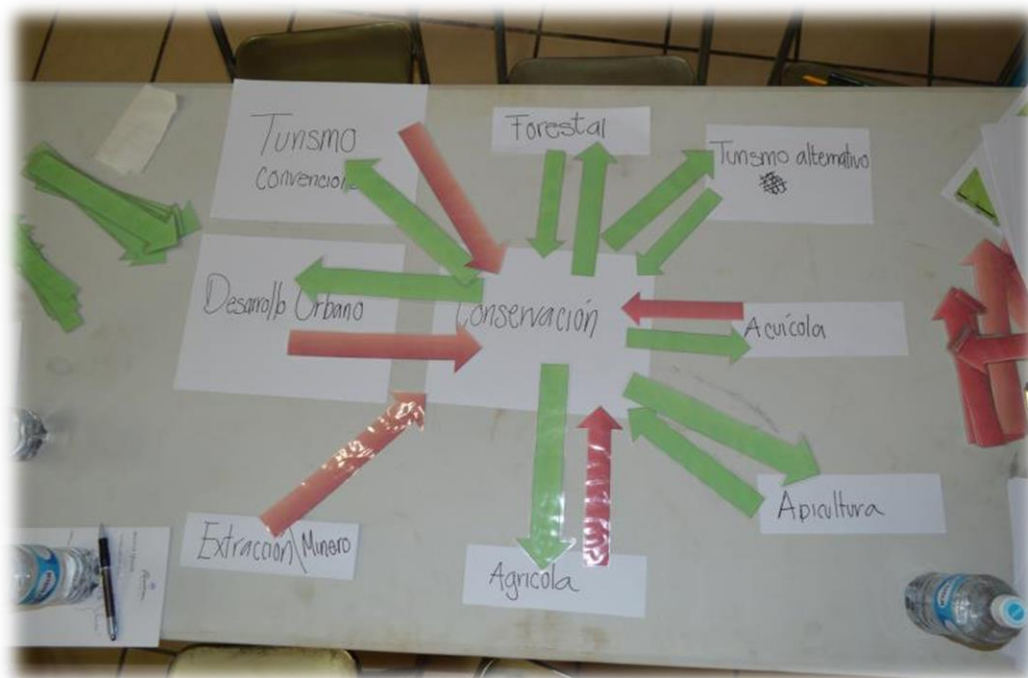
Valoración de problemas ambientales (mesa 4)



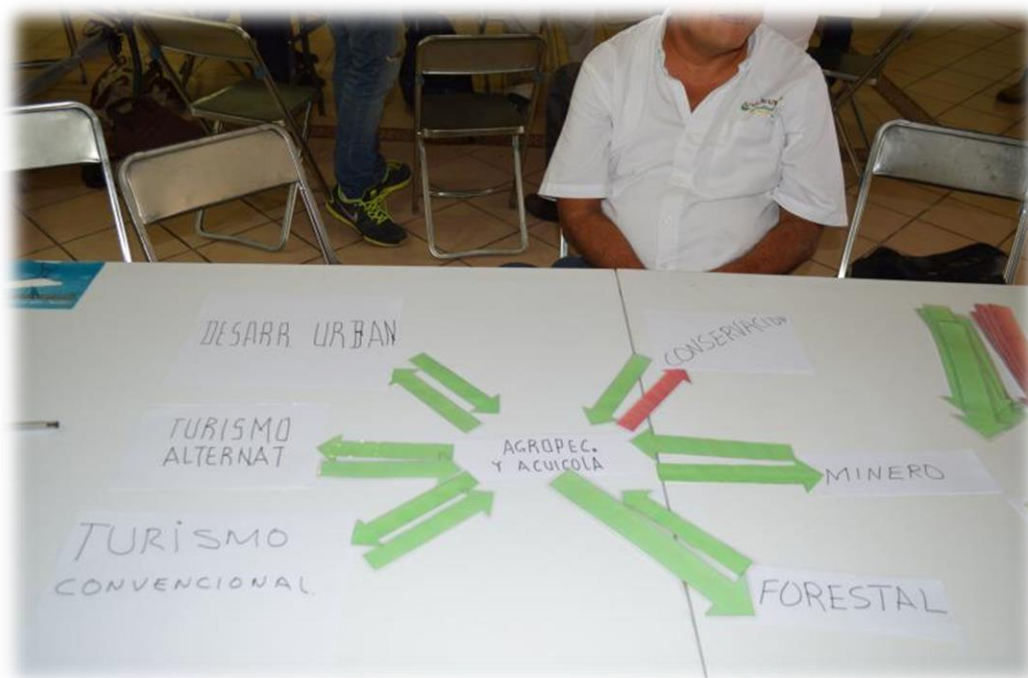
Valoración de problemas ambientales (mesa 5)



Interacciones sectoriales con respecto al sector forestal



Interacciones sectoriales con respecto al sector conservación



Interacciones sectoriales con respecto al sector agropecuario y acuícola



Bienvenida e inicio de actividades del taller del día 24 de Junio de 2015 a cargo del C. Eduardo Morentín Ocejo Director General de Ordenamiento Ambiental y Urbano del Municipio de Solidaridad.



Explicación de los objetivos del taller a cargo del Biol. Gerardo Gómez Coordinador General de la actualización del POEL.



Explicación de la dinámica del taller a cargo del Ing. Néstor H. Robles Coordinador Técnico de la actualización del POEL.



Participantes de la segunda sesión de talleres (24 de Junio de 2015).



Integración de las mesas de trabajo



Valoración de problemas ambientales (mesa 1)



Valoración de problemas ambientales (mesa 2)



Valoración de problemas ambientales (mesa 3)



Valoración de problemas ambientales (mesa 4)



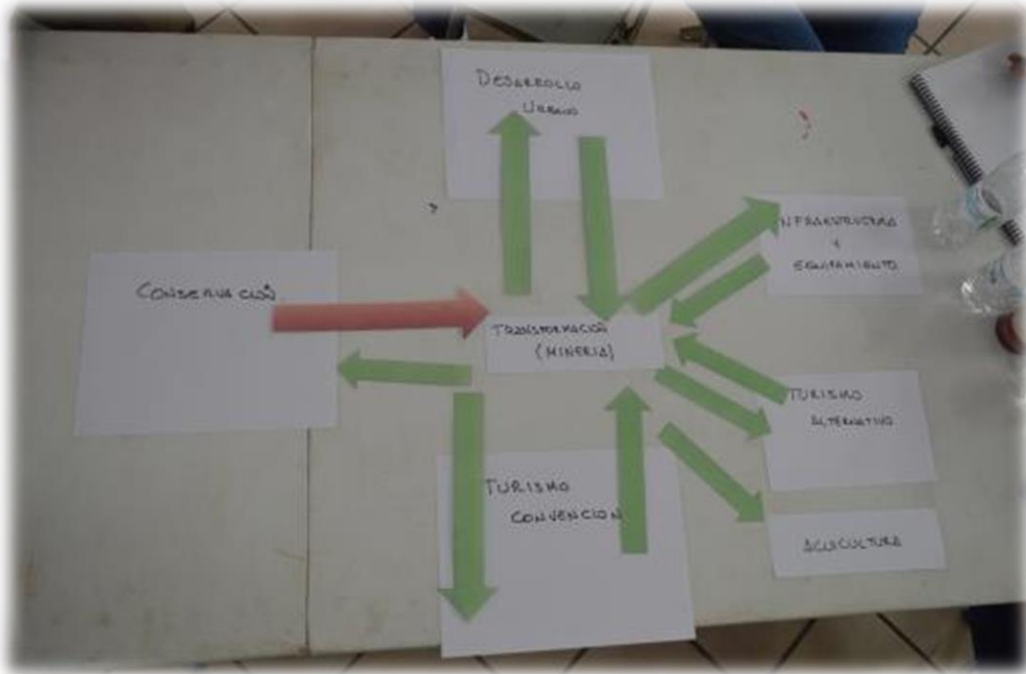
Valoración de problemas ambientales (mesa 5)



Interacciones sectoriales con respecto al sector desarrollo urbano



Interacciones sectoriales con respecto al sector suburbano



Interacciones sectoriales con respecto al sector industria de la extracción de materiales y agregados pétreos



Interacciones sectoriales con respecto al sector turismo

PRESENTACIÓN

23 y 24 DE JUNIO DE 2015
SOLIDARIDAD, QROO

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD

TALLER DE AGENDA AMBIENTAL

SYLVATICA
SEMARNAT

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

- LGEEPA artículo 3° fracción

El instrumento de política ambiental cuyo objeto es **regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas**, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

Consta de cuatro fases técnicas

Caracterización → ¿Qué hay?
Diagnóstico → ¿Cómo está?
Pronóstico → ¿Cómo estará?
Propuesta → Estrategia

CARACTERIZACIÓN

AGENDA AMBIENTAL

Desarrollo sustentable

¿QUE ES LA AGENDA AMBIENTAL?

✖ Consiste en la identificación de la **problemática ambiental** y los **conflictos ambientales** locales o regionales que se presentan en el territorio a ordenar y que se deberán prevenir o resolver mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.



La agenda ambiental también...

- Se utiliza como la **guía preliminar** que permite enfocar la información que se requiere integrar en las etapas de caracterización y diagnóstico; sin embargo, ésta puede irse enriqueciendo a lo largo del proceso de elaboración del estudio técnico.
- La Agenda Ambiental **debe limitarse hacia aquellos temas que sean materia de ordenamiento ecológico**, es decir, referidos a la ocupación del territorio

Objetivo de la agenda ambiental

- **Identificar y priorizar** los principales problemas ambientales y las interacciones entre sectores que se presentan en la zona de estudio para que, con base en ello, se integre en el estudio técnico la información y los análisis que sean relevantes para su atención.

Problemas ambientales

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
Aguas Residuales
Generación de Residuos Sólidos Urbanos
Cambio de Uso de Suelo / Pérdida de la cobertura vegetal
Incendios Forestales
Especies Invasoras
Especies en peligro de extinción



Aguas residuales

- En el 2008 la generación promedio de agua residual per cápita fue de 63.15 m³/año para el Municipio que nos ocupa.
- En el 2011 la cobertura de agua potable es del 90.35%, mientras que el drenaje y saneamiento cubre el 87%, esto para 44,805 usuarios domésticos.
- Para el 2008 tan solo en Playa del Carmen, el sector privado trató un volumen de 5, 826, 372 m³.

Generación de residuos sólidos

- Para el 2010, el promedio diario de RSU recolectados por el municipio de solidaridad fue de 300,000 kg.
- En el barrido manual de Playa del Carmen se recolectan diariamente 50,000 bolsas con un peso de 15 kilos cada una.
- Para el 2010, de acuerdo con las estadísticas presentadas por el INEGI, la generación per cápita en el municipio aumentó a 1.88 kg/hab./día aproximadamente.

Cambio de uso de suelo

- Tasa de crecimiento poblacional anual para el municipio es de **14.22%**, dicho crecimiento se encuentra por arriba de la cifra estatal la cual es de **5.23%** ambas cifras superan por mucho la tasa de crecimiento a nivel nacional la cual es de tan solo **1.8%**;
- La mancha urbana para el 2013, se registra en un total de 5,797.42 ha, mientras que para 1996 se tenían tan solo 511.8 ha.
- Para 1996 existía una superficie de **105,927.32** ha de selva conservada, mientras que para el 2013 esta disminuyó a **103,022.48** ha. Deduciendo así que en dicho periodo de tiempo se perdieron 170.87 ha anualmente.

Incendios forestales

- Quintana Roo es una entidad con mayor riesgo de incendios de acuerdo a las condiciones de vegetación, ambientales y del suelo, entre otros.
- Además es una de las entidades federativas con mayor superficie de hectáreas afectadas por incendios forestales.
- Registrando en lo que va del año 2015, 68 incendios forestales, con una superficie afecta de 4,077.99 ha
- De acuerdo con la CONABIO, en el municipio de Solidaridad se presentan Áreas Prioritarias de protección contra incendios forestales, estas se clasifican en zona de alta prioridad y zona de media prioridad.

Extinción de flora y fauna

- Para el 2014 se reportó que en la Riviera Maya se ubican 20 especies de animales que se encuentran en peligro de extinción o que están amenazadas en Centroamérica, las cuales eran abundantes hasta finales de la década de los 80.

Especies invasoras

Actualmente en el municipios se distribuyen especies invasoras

- Pteridium aquilinum
- Casuarina sp
- Chrysophyllum cainito

Ejercicios del taller de agenda ambiental:

- 1.- Identificación de problemas ambientales
- 2.-Valoración de problemas ambientales
- 3.-Interacción entre sectores

Ejercicio 1. Identificación de problemas ambientales

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

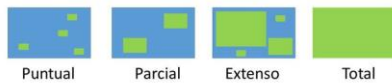
Generación y manejo de residuos sólidos urbanos
Cambio de uso de suelo / Pérdida de la cobertura vegetal
Incendios forestales
Especies invasoras
Especies en peligro de extinción
Contaminación de agua superficial y subterránea
Falta de infraestructura de drenaje y saneamiento
Deterioro de ecosistemas kársticos
Fragmentación del hábitat
Deterioro de ecosistemas costeros
Pérdida del patrimonio histórico

Ejercicio 2. Valoración de problemas ambientales

- **EXTENSIÓN:**
Puntual, Parcial, Extensa, Total
- **INTENSIDAD:**
Baja, Media, Alta, Muy alta y Total
- **REVERSIBILIDAD:**
Corto plazo, Medio plazo e Irreversible
- **RECUPERABILIDAD:**
Recuperable de manera inmediata, Recuperable a medio plazo Mitigable e Irrecuperable

Extensión

- Área de influencia o abarcamiento espacial del problema ambiental en el entorno.



Problema ambiental ■
Entorno ■

Intensidad

Grado o magnitud del problema ambiental sobre el entorno



Reversibilidad

- Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Incendio Forestal

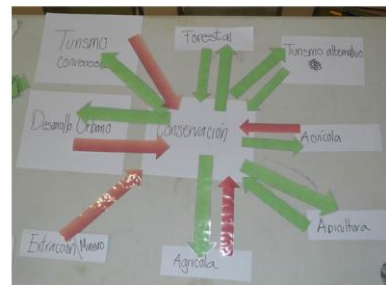


Recuperabilidad

- Posibilidad de reconstrucción del entorno afectado por el problema ambiental por medio de la intervención humana



Ejercicio 3. Interacción entre sectores



SECTORES

- Agropecuario
- Acuicultura
- Apicultura
- Turismo convencional
- Turismo alternativo
- Extracción de materiales pétreos
- Desarrollo urbano
- Conservación

Descripción del método ELECTRE⁹⁵

Existen numerosas versiones del método ELECTRE, todas ellas variaciones de la básica (ELECTRE I), que se describe a continuación:

Entre un par ordenado de alternativas, la primera es superior a la segunda cuando se cumple la condición de concordancia: *el peso de los criterios para los que la primera es igual o superior (tiene igual o mayor puntuación en la matriz de evaluación) es suficientemente grande*, y la de discordancia: *no existe ningún criterio el que la primera sea demasiado peor*. Se hacen operativos los criterios anteriores a través de los denominados índices de concordancia y de discordancia entre cada par de alternativas.

Índice de discordancia entre dos alternativas es la suma de los pesos de los criterios para los cuales la primera es igual o superior a la segunda dividido (para estandarizar el resultado entre 0 y 1) por la suma total de los pesos; este índice varía entre 1, que corresponde a una preferencia absoluta, y 0 que la ausencia de preferencia para cualquier criterio

El índice de discordancia entre dichas alternativas es la diferencia mayor de puntuación asignada a las alternativas para aquellos criterios en los que la primera es inferior a la segunda, dividido por el tamaño de la escala de puntuación, es decir, por el máximo desacuerdo posible; su valor varía también entre 1, que representa el desacuerdo máximo, y 0, que representa un desacuerdo nulo.

A fin de quitar severidad a la restricción de superioridad impuesta por el índice de discordancia, se puede suavizar el valor del índice sustituyendo para su cálculo la diferencia/divergencia mayor por la que le sigue. Se habla entonces de severidad de grado 2 ($S=2$), mientras la anterior era de grado 1 ($S=1$). A la matriz de datos del Cuadro I, le corresponden los índices de concordancia y de discordancia del cuadro II y la tabla verdadero (V)/Falso (F) del Cuadro III (en las matrices el orden de cada par se expresa nombrando primero al alternativa columna).

Cuadro I. Matriz de datos

		Criterios de evaluación				
		Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5
Pesos de los criterios		1	3	1	1	4
Alternativas de evaluación	A1	5	10	7	7	2
	A2	4	8	5	5	7
	A3	5	8	7	7	6
	A4	7	6	5	3	7

⁹⁵ Texto extraído de Gómez O. D. 2013. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.

Cuadro II. Índices de concordancia y discordancia.

	A1	A2	A3	A4
A1		0.4	0.7	0.5
A2	0.6		0.6	0.6
A3	0.6	0.7		0.5
A4	0.5	0.9	0.5	
Índices de concordancia				

	A1	A2	A3	A4
A1		0.2	0.2	0.4
A2	0.5		0.1	0.2
A3	0.4	0.2		0.4
A4	0.5	0.3	0.2	
Índices de discordancia para S=1				

	A1	A2	A3	A4
A1		0.2	0.2	0.4
A2	0		0	0.2
A3	0	0.2		0.2
A4	0.2	0	0.1	
Índices de discordancia para S=2				

Cuadro III. Tabla F/V

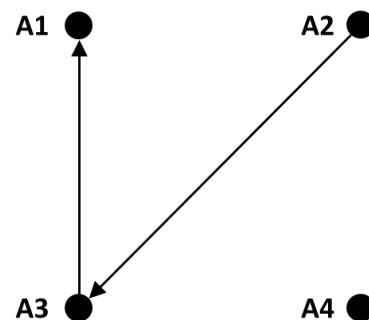
	A1	A2	A3	A4
A1		F	V	F
A2	F		F	F
A3	F	V		F
A4	F	F	F	

De cada par se retiene la alternativa mejor clasificada cuando el índice de concordancia es suficientemente elevado y el de discordancia suficientemente bajo. Esta condición se concreta estableciendo un umbral mínimo de concordancia requerido, p , entre 0.5 y 1 (generalmente próximo a 1) y un umbral máximo de discordancia tolerado, q , entre 0.5 y 0 (generalmente próximo a 0). Se conservan las alternativas que pasan esta criba y se abandonan las demás.

En el ejemplo del Cuadro IV, para un umbral de concordancia de 0.7 y uno de discordancia ($S=1$) de 0.2 (condiciones que se expresan por la notación 0.7/0.2/1), se mantienen, en principio dos alternativas, la A2 y la A3, las cuales se señalan en una tabla, como la adjunta con un aspa, mientras el resto no se señalan.

Cuadro IV. Matriz y grafo de preferencias.

	A1	A2	A3	...	An
A1			x		
A2					
A3		x			
...					
An					



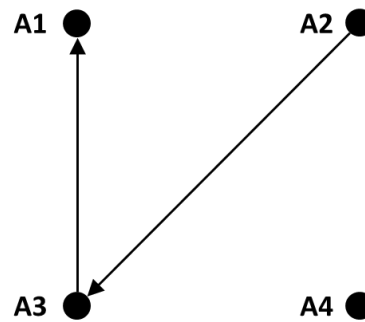
La tabla se acompaña de un grafo que visualiza el resultado del Cuadro IV, y muestra que A3 supera a A1, que A2 supera a A3, pero que no se puede afirmar que A2 supera a A1 a causa de la intransitividad A4 no se puede afirmar nada y se retiene. En consecuencia, se seleccionan las alternativas A2 que está bien colocada, A4 por la duda y A1 a causa de la intransitividad.

Al conjunto de alternativas seleccionadas se denomina nudo en teoría de grafos y debe cumplir dos exigencias: Estabilidad interna: ausencia de arcos entre los elementos del nudo, y Estabilidad externa: cualquier elemento exterior del nudo ha de admitir al menos un arco desde alguno interior.

Si se adoptan otros umbrales, por ejemplo 0.7/0.3/1, 0.7/0/2 o 0.7/0.2/2 se obtienen los resultados del Cuadro V, donde el nudo (conjunto de alternativas seleccionadas) está identificado por un doble círculo. Destaca que A2 es la única alternativa siempre incluida en el nudo, de modo que parece razonable que se la definitivamente seleccionada.

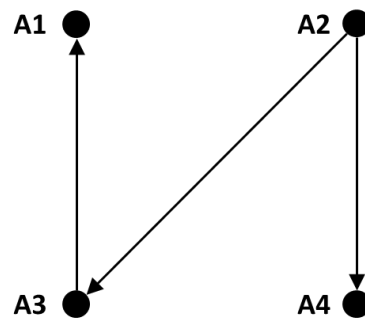
Umbrales 0.7/0.2/1

	A1	A2	A3	A4
A1			x	
A2				
A3		x		
An				



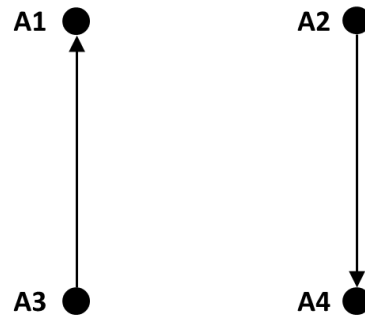
Umbrales 0.7/0.3/1

	A1	A2	A3	A4
A1			x	
A2				
A3		x		
A4		x		



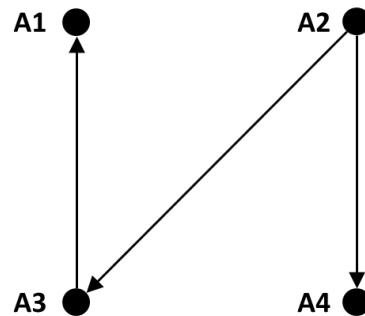
Umbral 0.7/0/2

	A1	A2	A3	A4
A1			x	
A2				
A3				
A4		x		



Umbral 0.7/0.2/2

	A1	A2	A3	A4
A1			x	
A2				
A3		x		
A4		x		



Se pueden dar distintos grados de preferencia según los valores de p y q, tal como:

Preferencia total: $p=1, q=0$

Preferencia fuerte: $p \geq 0.8, q \leq 0.2$

Preferencia cualificada: $p \geq 0.66, q \leq 0.33$

Preferencia simple $p \geq 0.5, q \leq 0.5$

El significado del método ELECTRE se puede interpretar como la aplicación de la regla de seleccionar lo que prefiere la mayoría, expresada por el índice de concordancia, atemperada por el punto de vista minoritario, representado por el índice de discordancia; esto constituye una especie de salvaguarda que evita la eliminación de una alternativa aunque la mayoría de criterios lo aconsejen, si hay al menos un criterio para el que dicha alternativa se comporta muy bien.

ANEXO 2. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN NOM-059
1	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada
2	Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	
3	Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Endémica
4	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	
5	Amaranthaceae	<i>Salicornia bigelov</i>	
6	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	
7	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Amenazada
8	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	
9	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	
10	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron radicans</i>	
11	Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	
12	Annonaceae	<i>Annona primigenia</i>	
13	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	
14	Annonaceae	<i>Malmea depressa</i>	
15	Annonaceae	<i>Malmea sp.</i>	
16	Apocynaceae	<i>Cameraria latifolia</i>	
17	Apocynaceae	<i>Cynanchum palustre</i>	
18	Apocynaceae	<i>Cynanchum schlechtendalii</i>	
19	Apocynaceae	<i>Plumeria obtusa</i>	
20	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	
21	Apocynaceae	<i>Plumeria sp.</i>	
22	Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i>	
23	Apocynaceae	<i>Stemmadenia sp.</i>	
24	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	
25	Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	
26	Apocynaceae	<i>Urechites andrieuxii</i>	
27	Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	
28	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	
29	Araliaceae	<i>Dendropanax sp.</i>	
30	Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	
31	Arecaceae	<i>Chamaedorea sp.</i>	
32	Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i>	Amenazada
33	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	
34	Arecaceae	<i>Cryosophila stauracantha</i>	Amenazada
35	Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Amenazada
36	Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Protección especial
37	Arecaceae	<i>Sabal japa</i>	

38	Arecaceae	<i>Sabal sp.</i>	
39	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Amenazada
40	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia grandiflora</i>	
41	Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Amenazada
42	Asteraceae	<i>Ageratum maritimum</i>	
43	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	
44	Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i>	
45	Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i>	
46	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	
47	Asteraceae	<i>Wedelia trilobata</i>	
48	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea floribunda</i>	
49	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	
50	Bignoniaceae	<i>Cydista diversifolia</i>	
51	Bignoniaceae	<i>Cydista potosina</i>	
52	Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i>	
53	Bignoniaceae	<i>Parmentiera sp.</i>	
54	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Amenazada
55	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	
56	Boraginaceae	<i>Bourreria pulchra</i>	Endémica
57	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	
58	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	
59	Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	
60	Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	
61	Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	
62	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	
63	Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	
64	Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i>	
65	Burseraceae	<i>Protium copal</i>	
66	Burseraceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	
67	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	
68	Cactaceae	<i>Nopalea cochenillifera</i>	
69	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	
70	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	
71	Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i>	
72	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	
73	Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	
74	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	
75	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobaianus icaco</i>	
76	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada
77	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada
78	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	

79	Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i>	
80	Connaraceae	<i>Rourea glabra</i>	
81	Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	
82	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	
83	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i>	
84	Elbenaceae	<i>Diospyros cuneata</i>	
85	Elbenaceae	<i>Diospyros sp.</i>	
86	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum confusum</i>	
87	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	
88	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	
89	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus souzae</i>	
90	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	
91	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	
92	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	
93	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes sp.</i>	
94	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gaumeri</i>	
95	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania adenophora</i>	
96	Fabaceae	<i>Acacia gaumeri</i>	
97	Fabaceae	<i>Acacia glomerosa</i>	
98	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>	
99	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	
100	Fabaceae	<i>Bauhinia jenningsii</i>	
101	Fabaceae	<i>Bauhinia sp.</i>	
102	Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	
103	Fabaceae	<i>Caesalpinia violacea</i>	
104	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	
105	Fabaceae	<i>Cassia occidentalis</i>	
106	Fabaceae	<i>Diphysa carthagenensis</i>	
107	Fabaceae	<i>Erythrina standleyana</i>	
108	Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	
109	Fabaceae	<i>Harpalyce sp.</i>	
110	Fabaceae	<i>Lonchocarpus parviflorus</i>	
111	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	
112	Fabaceae	<i>Lonchocarpus sp.</i>	
113	Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i>	
114	Fabaceae	<i>Mimosa bahamensis</i>	
115	Fabaceae	<i>Pithecellobium albicans</i>	
116	Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	
117	Fabaceae	<i>Pithecellobium leucospermum</i>	
118	Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i>	
119	Fabaceae	<i>Stylosanthes humilis</i>	

120	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	
121	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	
122	Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	
123	Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	
124	Fabaceae	<i>Caesalpinia sp.</i>	
125	Fabaceae	<i>Caesalpinia violacea</i>	
126	Fabaceae	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	
127	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	
128	Fabaceae	<i>Gliricidia sp.</i>	
129	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	
130	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	
131	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	
132	Fabaceae	<i>Pithecellobium albicans</i>	
133	Fabaceae	<i>Platymiscium sp.</i>	
134	Fabaceae	<i>Swartzia cubensis</i>	
135	Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	
136	Hippocrateaceae	<i>Hippocratea celastroides</i>	
137	Hippocrateaceae	<i>Hippocratea excelsa</i>	
138	Hippocrateaceae	<i>Hippocratea sp.</i>	
139	Hippocrateaceae	<i>Hippocratea yucatanensis</i>	
140	Lauraceae	<i>Nectandra ambigens</i>	
141	Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	
142	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	
143	Malpighiaceae	<i>Bunchosia sp.</i>	
144	Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	
145	Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	
146	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	
147	Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	
148	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	
149	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	
150	Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	
151	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	
152	Malvaceae	<i>Hampea sp.</i>	
153	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	
154	Meliaceae	<i>Trichilia cuneata</i>	
155	Meliaceae	<i>Trichilia glabra</i>	
156	Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	
157	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	
158	Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	
159	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	
160	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	

161	Moraceae	<i>Ficus padifolia</i>	
162	Moraceae	<i>Ficus tecolutensis</i>	
163	Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	
164	Moraceae	<i>Psidium sartorianum</i>	
165	Moraceae	<i>Psidium sp.</i>	
166	Moraceae	<i>Trophis racemosa</i>	
167	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	
168	Myrsinaceae	<i>Ardisia escallonioides</i>	
169	Myrtaceae	<i>Calyptanthes pallens</i>	
170	Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>	
171	Myrtaceae	<i>Eugenia mayana</i>	
172	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	
173	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	
174	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	
175	Nolinaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i>	
176	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	
177	Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia sp.</i>	
178	Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	
179	Orchidaceae	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	
180	Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	
181	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	
182	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	
183	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	
184	Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	
185	Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	
186	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	
187	Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	
188	Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	
189	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	
190	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	
191	Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	
192	Polygonaceae	<i>Gymnopodium sp.</i>	
193	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	
194	Putranjivaceae	<i>Drypetes lateriflora</i>	
195	Putranjivaceae	<i>Drypetes sp.</i>	
196	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	
197	Rhamnaceae	<i>Krugiodendron ferreum</i>	
198	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
199	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora sp.</i>	
200	Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i>	
201	Rubiaceae	<i>Coutarea sp.</i>	

202	Rubiaceae	<i>Exostema caribaeum</i>	
203	Rubiaceae	<i>Exostema sp.</i>	
204	Rubiaceae	<i>Guettarda elliptica</i>	
205	Rubiaceae	<i>Guettarda gaumeri</i>	
206	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	
207	Rubiaceae	<i>Psychotria nervosa</i>	
208	Rubiaceae	<i>Psychotria pubescens</i>	
209	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	
210	Rubiaceae	<i>Sickingia salvadorensis</i>	
211	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	
212	Rubiaceae	<i>Guettarda gaumeri</i>	
213	Rubiaceae	<i>Guettarda sp.</i>	
214	Rutaceae	<i>Casimiroa sp.</i>	
215	Rutaceae	<i>Casimiroa tetrameria</i>	
216	Rutaceae	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	
217	Salicaceae	<i>Casearia nitida</i>	
218	Salicaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	
219	Salicaceae	<i>Zuelania sp.</i>	
220	Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i>	
221	Sapindaceae	<i>Allophylus sp.</i>	
222	Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	
223	Sapindaceae	<i>Exothea paniculata</i>	
224	Sapindaceae	<i>Exothea sp.</i>	
225	Sapindaceae	<i>Melicoccus olivaeformis</i>	
226	Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	
227	Sapotaceae	<i>Bumelia retusa</i>	
228	Sapotaceae	<i>Bumelia sp.</i>	
229	Sapotaceae	<i>Sideroxylon capiri</i>	Amenazada
230	Sapotaceae	<i>Sideroxylon amygdalinum</i>	
231	Sapotaceae	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	
232	Sapotaceae	<i>Sideroxylon sp.</i>	
233	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	
234	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	
235	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	
236	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	
237	Sapotaceae	<i>Pouteria unilocularis</i>	
238	Sapotaceae	<i>Protium copal</i>	
239	Simaroubaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	
240	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	
241	Smilacaceae	<i>Smilax mollis</i>	
242	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	



Programa de Ordenamiento Ecológico Local
Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

243	Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	
244	Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	
245	Typhaceae	<i>Typha dominguensis</i>	
246	Verbenaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	
247	Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	
248	Verbenaceae	<i>Lippia incisa</i>	
249	Verbenaceae	<i>Rehdera trinervis</i>	
250	Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	
251	Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	Amenazada

ANEXO 3. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
1	Anfibio	Bufoidea	<i>Incilius valliceps</i>
2	Anfibio	Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>
3	Anfibio	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>
4	Anfibio	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labialis</i>
5	Anfibio	Ranidae	<i>Litobathes berlandieri</i>
6	Ave	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>
7	Ave	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>
8	Ave	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>
9	Ave	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>
10	Ave	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>
11	Ave	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>
12	Ave	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>
13	Ave	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>
14	Ave	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>
15	Ave	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>
16	Ave	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>
17	Ave	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>
18	Ave	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>
19	Ave	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>
20	Ave	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>
21	Ave	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>
22	Ave	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>
23	Ave	Anatidae	<i>Anas americana</i>
24	Ave	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>
25	Ave	Anatidae	<i>Anas discors</i>
26	Ave	Anatidae	<i>Anas strepera</i>
27	Ave	Anatidae	<i>Aythya collaris</i>
28	Ave	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>
29	Ave	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
30	Ave	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>
31	Ave	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>
32	Ave	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>
33	Ave	Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>
34	Ave	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>
35	Ave	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>
36	Ave	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>
37	Ave	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
38	Ave	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>
39	Ave	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>
40	Ave	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>
41	Ave	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>
42	Ave	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>
43	Ave	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>
44	Ave	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>
45	Ave	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>
46	Ave	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>
47	Ave	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>
48	Ave	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>
49	Ave	Caprimulgidae	<i>Antrostomus badius</i>
50	Ave	Caprimulgidae	<i>Antrostomus carolinensis</i>
51	Ave	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>
52	Ave	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>
53	Ave	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>
54	Ave	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>
55	Ave	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>
56	Ave	Cardinalidae	<i>Granatellus sallaei</i>
57	Ave	Cardinalidae	<i>Habia fuscicauda</i>
58	Ave	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>
59	Ave	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>
60	Ave	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>
61	Ave	Cardinalidae	<i>Passerina ciris ciris</i>
62	Ave	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>
63	Ave	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
64	Ave	Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i>
65	Ave	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>
66	Ave	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>
67	Ave	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>
68	Ave	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>
69	Ave	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>
70	Ave	Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i>
71	Ave	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>
72	Ave	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>
73	Ave	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>
74	Ave	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>
75	Ave	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>
76	Ave	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>
77	Ave	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
78	Ave	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>
79	Ave	Columbidae	<i>Columba livia</i>
80	Ave	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>
81	Ave	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>
82	Ave	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>
83	Ave	Columbidae	<i>Leptotila jamaicensis</i>
84	Ave	Columbidae	<i>Leptotila plumbeiceps</i>
85	Ave	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>
86	Ave	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>
87	Ave	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>
88	Ave	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>
89	Ave	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>
90	Ave	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>
91	Ave	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>
92	Ave	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>
93	Ave	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>
94	Ave	Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>
95	Ave	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>
96	Ave	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
97	Ave	Cracidae	<i>Crax rubra</i>
98	Ave	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>
99	Ave	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>
100	Ave	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>
101	Ave	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>
102	Ave	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>
103	Ave	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
104	Ave	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>
105	Ave	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>
106	Ave	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla homochroa</i>
107	Ave	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>
108	Ave	Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>
109	Ave	Emberizidae	<i>Arremonops chloronotus</i>
110	Ave	Emberizidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>
111	Ave	Emberizidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>
112	Ave	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>
113	Ave	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>
114	Ave	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>
115	Ave	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
116	Ave	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>
117	Ave	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
118	Ave	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>
119	Ave	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>
120	Ave	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>
121	Ave	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>
122	Ave	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>
123	Ave	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>
124	Ave	Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>
125	Ave	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>
126	Ave	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>
127	Ave	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>
128	Ave	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>
129	Ave	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
130	Ave	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>
131	Ave	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>
132	Ave	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>
133	Ave	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>
134	Ave	Icteridae	<i>Dives dives</i>
135	Ave	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>
136	Ave	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>
137	Ave	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>
138	Ave	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>
139	Ave	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>
140	Ave	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>
141	Ave	Icteridae	<i>Icterus prothemelas</i>
142	Ave	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>
143	Ave	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>
144	Ave	Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>
145	Ave	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>
146	Ave	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>
147	Ave	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>
148	Ave	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>
149	Ave	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>
150	Ave	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>
151	Ave	Laridae	<i>Larus argentatus</i>
152	Ave	Laridae	<i>Larus atricilla</i>
153	Ave	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>
154	Ave	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>
155	Ave	Laridae	<i>Rissa tridactyla</i>
156	Ave	Laridae	<i>Rynchops niger</i>
157	Ave	Laridae	<i>Sterna dougallii</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
158	Ave	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>
159	Ave	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>
160	Ave	Laridae	<i>Sterna sandvicensis</i>
161	Ave	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>
162	Ave	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>
163	Ave	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>
164	Ave	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>
165	Ave	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>
166	Ave	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>
167	Ave	Mimidae	<i>Toxostoma guttatum</i>
168	Ave	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>
169	Ave	Momotidae	<i>Momotus coeruliceps</i>
170	Ave	Momotidae	<i>Momotus momota</i>
171	Ave	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>
172	Ave	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus subsp. plexippus</i>
173	Ave	Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>
174	Ave	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>
175	Ave	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>
176	Ave	Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>
177	Ave	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>
178	Ave	Parulidae	<i>Geothlypis formosa</i>
179	Ave	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>
180	Ave	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>
181	Ave	Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>
182	Ave	Parulidae	<i>Icteria virens</i>
183	Ave	Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>
184	Ave	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>
185	Ave	Parulidae	<i>Oporornis formosus</i>
186	Ave	Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>
187	Ave	Parulidae	<i>Oreothlypis peregrina</i>
188	Ave	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>
189	Ave	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>
190	Ave	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>
191	Ave	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>
192	Ave	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>
193	Ave	Parulidae	<i>Setophaga caerulescens</i>
194	Ave	Parulidae	<i>Setophaga caerulescens</i>
195	Ave	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>
196	Ave	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>
197	Ave	Parulidae	<i>Setophaga coronata coronata</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
198	Ave	Parulidae	<i>Setophaga coronata coronata</i>
199	Ave	Parulidae	<i>Setophaga discolor</i>
200	Ave	Parulidae	<i>Setophaga discolor</i>
201	Ave	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>
202	Ave	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>
203	Ave	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>
204	Ave	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>
205	Ave	Parulidae	<i>Setophaga palmarum palmarum</i>
206	Ave	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>
207	Ave	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>
208	Ave	Parulidae	<i>Setophaga petechia aestiva</i>
209	Ave	Parulidae	<i>Setophaga petechia rufivertex</i>
210	Ave	Parulidae	<i>Setophaga pinus</i>
211	Ave	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>
212	Ave	Parulidae	<i>Setophaga sanctithomae</i>
213	Ave	Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>
214	Ave	Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>
215	Ave	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>
216	Ave	Parulidae	<i>Vermivora cyanoptera</i>
217	Ave	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>
218	Ave	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>
219	Ave	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>
220	Ave	Pelecanidae	<i>Platalea ajaja</i>
221	Ave	Pelecanidae	<i>Plegadis chihi</i>
222	Ave	Phaenicophilidae	<i>Spindalis zena</i>
223	Ave	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>
224	Ave	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
225	Ave	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>
226	Ave	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>
227	Ave	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>
228	Ave	Picidae	<i>Celeus castaneus</i>
229	Ave	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>
230	Ave	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>
231	Ave	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>
232	Ave	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>
233	Ave	Picidae	<i>Picoides fumigatus</i>
234	Ave	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>
235	Ave	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>
236	Ave	Pipridae	<i>Ceratopira mentalis</i>
237	Ave	Pipromorphidae	<i>Mionectes assimilis</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
238	Ave	Pipromorphidae	<i>Mionectes oleagineus</i>
239	Ave	Pipromorphidae	<i>Poecilotriccus sylvia</i>
240	Ave	Pipromorphidae	<i>Todirostrum cinereum</i>
241	Ave	Pipromorphidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>
242	Ave	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>
243	Ave	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>
244	Ave	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>
245	Ave	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>
246	Ave	Poliptilidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>
247	Ave	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>
248	Ave	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>
249	Ave	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>
250	Ave	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>
251	Ave	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>
252	Ave	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>
253	Ave	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>
254	Ave	Rallidae	<i>Aramus guarana</i>
255	Ave	Rallidae	<i>Fulica americana</i>
256	Ave	Rallidae	<i>Fulica americana americana</i>
257	Ave	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>
258	Ave	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>
259	Ave	Rallidae	<i>Pardirallus maculatus</i>
260	Ave	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>
261	Ave	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>
262	Ave	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>
263	Ave	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>
264	Ave	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>
265	Ave	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>
266	Ave	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>
267	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>
268	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>
269	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>
270	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>
271	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>
272	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>
273	Ave	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>
274	Ave	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>
275	Ave	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>
276	Ave	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>
277	Ave	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
278	Ave	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>
279	Ave	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>
280	Ave	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>
281	Ave	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>
282	Ave	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>
283	Ave	Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>
284	Ave	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>
285	Ave	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>
286	Ave	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>
287	Ave	Sulidae	<i>Sula dactylatra</i>
288	Ave	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>
289	Ave	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>
290	Ave	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>
291	Ave	Thraupidae	<i>Eucometis spodocephala</i>
292	Ave	Thraupidae	<i>Lanio aurantius</i>
293	Ave	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>
294	Ave	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>
295	Ave	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>
296	Ave	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>
297	Ave	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>
298	Ave	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>
299	Ave	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>
300	Ave	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>
301	Ave	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>
302	Ave	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>
303	Ave	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>
304	Ave	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>
305	Ave	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>
306	Ave	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>
307	Ave	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>
308	Ave	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>
309	Ave	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>
310	Ave	Trochilidae	<i>Anthracothorax veraguensis</i>
311	Ave	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>
312	Ave	Trochilidae	<i>Campylopterus curvipennis</i>
313	Ave	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>
314	Ave	Trochilidae	<i>Chlorostilbon forficatus</i>
315	Ave	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>
316	Ave	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>
317	Ave	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
318	Ave	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
319	Ave	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon beani</i>
320	Ave	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>
321	Ave	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>
322	Ave	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>
323	Ave	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>
324	Ave	Turdidae	<i>Catharus minimus</i>
325	Ave	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>
326	Ave	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>
327	Ave	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>
328	Ave	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>
329	Ave	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>
330	Ave	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>
331	Ave	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>
332	Ave	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>
333	Ave	Tyrannidae	<i>Elaenia martinica</i>
334	Ave	Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>
335	Ave	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>
336	Ave	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>
337	Ave	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>
338	Ave	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>
339	Ave	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
340	Ave	Tyrannidae	<i>Myiarchus yucatanensis</i>
341	Ave	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>
342	Ave	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>
343	Ave	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>
344	Ave	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>
345	Ave	Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>
346	Ave	Tyrannidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>
347	Ave	Tyrannidae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>
348	Ave	Tyrannidae	<i>Pachyramphus major</i>
349	Ave	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>
350	Ave	Tyrannidae	<i>Platyrinchus canrominus</i>
351	Ave	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
352	Ave	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>
353	Ave	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>
354	Ave	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>
355	Ave	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>
356	Ave	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>
357	Ave	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
358	Ave	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>
359	Ave	Vireonidae	<i>Hylophilus decurtatus</i>
360	Ave	Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>
361	Ave	Vireonidae	<i>Vireo bairdi</i>
362	Ave	Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>
363	Ave	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>
364	Ave	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>
365	Ave	Vireonidae	<i>Vireo griseus griseus</i>
366	Ave	Vireonidae	<i>Vireo magister</i>
367	Ave	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>
368	Ave	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>
369	Ave	Vireonidae	<i>Vireo philadelphicus</i>
370	Ave	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>
371	Ave		<i>Chlorophanes spiza</i>
372	Ave		<i>Cyanerpes cyaneus</i>
373	Mamífero	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>
374	Mamífero	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>
375	Mamífero	Cricetidae	<i>Reithrodontomys gracilis</i>
376	Mamífero	Cricetidae	<i>Reithrodontomys spectabilis</i>
377	Mamífero	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
378	Mamífero	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>
379	Mamífero	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
380	Mamífero	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
381	Mamífero	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>
382	Mamífero	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>
383	Mamífero	Felidae	<i>Panthera onca</i>
384	Mamífero	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>
385	Mamífero	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>
386	Mamífero	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>
387	Mamífero	Muridae	<i>Otodylomys phyllotis</i>
388	Mamífero	Muridae	<i>Peromyscus leucopus</i>
389	Mamífero	Muridae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>
390	Mamífero	Muridae	<i>Rattus rattus</i>
391	Mamífero	Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>
392	Mamífero	Muridae	<i>Sigmodon toltecus</i>
393	Mamífero	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>
394	Mamífero	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>
395	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>
396	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>
397	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>

NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
398	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>
399	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>
400	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>
401	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>
402	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>
403	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>
404	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Diphylla ecaudata</i>
405	Mamífero	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>
406	Mamífero	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>
407	Mamífero	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>
408	Mamífero	Vespertilionidae	<i>Lasiurus intermedius intermedius</i>
409	Mamífero	Vespertilionidae	<i>Micronycteris megalotis</i>
410	Mamífero	Vespertilionidae	<i>Mimon benettii</i>
411	Mamífero	Vespertilionidae	<i>Natalus stramineus</i>
412	Mamífero	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa aeneus</i>
413	Mamífero	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>
414	Peces	Bythidae	<i>Typhliasina pearsei</i>
415	Peces	Symbranchidae	<i>Ophisternon inferne</i>
416	Peces	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>
417	Peces	Gobiidae	<i>Bathygobius curacao</i>
418	Peces	Haemulidae	<i>Haemulon carbonarium</i>
419	Peces	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>
420	Peces	Labridae	<i>Scarus coelestinus</i>
421	Peces	Poeciliidae	<i>Gambusia sexradiata</i>
422	Peces	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatanana</i>
423	Peces	Poeciliidae	<i>Poecilia orri</i>
424	Peces	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i>
425	Peces	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i>
426	Peces	Pomacentridae	<i>Stegastes leucostictus</i>
427	Reptil	Boidae	<i>Boa constrictor</i>
428	Reptil	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>
429	Reptil	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>
430	Reptil	Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>
431	Reptil	Colubridae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>
432	Reptil	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>
433	Reptil	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>
434	Reptil	Dactyloidae	<i>Anolis rodriguezii</i>
435	Reptil	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>
436	Reptil	Dipsadidae	<i>Dipsas brevifacies</i>
437	Reptil	Dipsadidae	<i>Imantodes tenuissimus</i>



NÚMERO	GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
438	Reptil	Dipsadidae	<i>Leptodeira septentrionalis</i>
439	Reptil	Dipsadidae	<i>Oxybelis fulgidus</i>
440	Reptil	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>
441	Reptil	Gekkonidae	<i>Aristelliger georgeensis</i>
442	Reptil	Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>
443	Reptil	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>
444	Reptil	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>
445	Reptil	Natricidae	<i>Thamnophis marcianus</i>
446	Reptil	Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>
447	Reptil	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>
448	Reptil	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>
449	Reptil	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>
450	Reptil	Teiidae	<i>Ameiva undulata gaigeae</i>
451	Reptil	Teiidae	<i>Aspidoscelis cozumela</i>
452	Reptil	Teiidae	<i>Cnemidophorus cozumela</i>

ANEXO 4. LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0001	Playa del Carmen	20.3739	-87.0452	149923	Activa	Urbano
0016	Artesanías Xpu Ha	20.2827	-87.1556	0	Inactiva	Rural
0020	Banco Playa	20.4411	-86.5937	0	Inactiva	Rural
0025	Chilly Willys	20.3635	-87.0621	0	Inactiva	Rural
0029	Materiales y Fulminantes del Sureste	20.4814	-86.5650	0	Inactiva	Rural
0031	El Caracol	20.4316	-87.0045	0	Inactiva	Rural
0033	Ninguno [Caseta de Bombeo]	20.3948	-87.0839	0	Activa	Rural
0037	Cenote	20.3105	-87.1442	0	Inactiva	Rural
0038	Cenote Azul	20.2917	-87.1505	0	Inactiva	Rural
0052	Los Cinco Hermanos	20.4515	-86.5832	4	Activa	Rural
0059	Concepción Rodríguez	20.3111	-87.1139	4	Activa	Rural
0060	Mateo y Juana	20.3107	-87.1144	5	Activa	Rural
0069	Tres Hermanos	20.4529	-87.0137	3	Activa	Rural
0079	La Paz	20.4608	-87.0126	2	Activa	Rural
0092	Los Gavilanes	20.4306	-87.0053	0	Inactiva	Rural
0094	La Gloria	20.3010	-87.1409	0	Inactiva	Rural
0100	Mayan Palace	20.4555	-86.5712	0	Inactiva	Rural
0102	Honduras	20.4520	-87.0103	1	Activa	Rural
0104	Don Nico	20.3817	-87.0615	0	Inactiva	Rural
0105	Jesús Puc	20.3839	-87.0649	0	Inactiva	Rural
0107	Santa Teresita del Niño Jesús	20.4559	-87.0230	1	Activa	Rural
0109	La Nueva Era	20.4636	-87.0118	5	Activa	Rural
0111	Valentín Maya Resort	20.4627	-86.5721	0	Activa	Rural
0119	Alfredo Canché	20.2524	-87.1819	1	Activa	Rural
0130	Izamal	20.4445	-86.5854	0	Inactiva	Rural
0131	El Jabalí	20.4242	-87.0108	0	Activa	Rural
0138	El Dorado	20.2713	-87.1623	131	Activa	Rural
0139	Kantenah Dos (Rancho Kantenah)	20.2702	-87.1703	0	Inactiva	Rural
0146	Zazil-Ha	20.4502	-86.5832	0	Inactiva	Rural
0157	Blue Diamond	20.4155	-87.0140	0	Activa	Rural
0158	El Manguito	20.4300	-87.0047	0	Inactiva	Rural
0162	Los Picapiedra	20.2947	-87.1435	2	Activa	Rural
0179	Paa Mul	20.3121	-87.1133	29	Activa	Rural
0180	El Palomar	20.4523	-87.0060	1	Activa	Rural

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0182	Paraíso	20.3015	-87.1404	0	Inactiva	Rural
0183	Paraíso	20.2955	-87.1426	21	Activa	Rural
0189	El Caracol (El Pedregal)	20.3051	-87.1253	6	Activa	Rural
0195	El Pícaro	20.4158	-87.0147	3	Activa	Rural
0200	Playa del Secreto	20.4643	-86.5635	28	Activa	Rural
0201	Iberostar	20.4533	-86.5729	242	Activa	Rural
0204	El Pollino	20.4524	-87.0109	0	Inactiva	Rural
0205	El Jardín del Edén	20.2930	-87.1529	0	Inactiva	Rural
0210	Apasco [Concretos]	20.4416	-86.5926	0	Inactiva	Rural
0212	Puerto Aventuras	20.3050	-87.1422	0	Inactiva	Rural
0213	Puerto Chile	20.2818	-87.1600	12	Activa	Rural
0217	Punta Maroma	20.4416	-86.5803	58	Activa	Rural
0221	Punta Venado	20.3308	-87.0917	0	Inactiva	Rural
0230	San Francisco	20.3137	-87.1151	0	Activa	Rural
0231	Club Tulum Palace	20.2806	-87.1545	0	Activa	Rural
0232	El Ranchito	20.3503	-87.0726	10	Activa	Rural
0236	Sagrado Corazón de Jesús	20.2529	-87.1819	4	Activa	Rural
0239	San Antonio	20.3526	-87.0754	0	Inactiva	Rural
0241	San Antonio	20.2543	-87.1809	15	Activa	Rural
0246	San Carlos (Kilómetro Cuarenta y Cinco)	20.4724	-86.5652	1	Activa	Rural
0248	San Diego	20.4440	-86.5926	1	Activa	Rural
0249	San Diego	20.4454	-87.0012	0	Inactiva	Rural
0256	San Francisco	20.4231	-87.0121	0	Inactiva	Rural
0263	Don Papi	20.2709	-87.1723	1	Activa	Rural
0264	San José Ichtzel	20.4345	-87.0022	1	Activa	Rural
0265	San José	20.2925	-87.1456	62	Activa	Rural
0269	San Lorenzo	20.2824	-87.1600	0	Inactiva	Rural
0270	San Miguel	20.2830	-87.1553	0	Inactiva	Rural
0272	San Mateo	20.3004	-87.1416	20	Activa	Rural
0273	San Miguel	20.3536	-87.0609	0	Inactiva	Rural
0274	San Miguel	20.2757	-87.1623	1	Activa	Rural
0284	San Vicente	20.2959	-87.1420	0	Inactiva	Rural
0285	Grand Palladium	20.2636	-87.1731	334	Activa	Rural
0286	Santa Amelia	20.4208	-87.0138	0	Inactiva	Rural
0288	Santa Elena	20.4527	-87.0143	1	Activa	Rural
0300	Santa Rosa	20.3012	-87.1407	12	Activa	Rural
0304	La Selva	20.4536	-87.0155	2	Activa	Rural
0308	Puerto Aventuras	20.3042	-87.1403	5979	Activa	Urbano

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0312	Tazol Chico	20.2931	-87.1450	2	Activa	Rural
0314	Tigre Grande	20.4659	-86.5713	8	Activa	Rural
0331	Uxuxubi	20.2728	-87.2328	15	Activa	Rural
0341	Xcaret	20.3522	-87.0747	4	Activa	Rural
0342	Xcaret	20.3444	-87.0708	3	Activa	Rural
0345	Xpu Ha	20.2836	-87.1542	36	Activa	Rural
0356	Zazil-ha	20.4400	-86.5955	4	Activa	Rural
0362	Radio Turquesa	20.2948	-87.1432	0	Inactiva	Rural
0367	Agua Viva	20.3538	-87.0741	0	Inactiva	Rural
0373	Las Velitas	20.3826	-87.0621	5	Activa	Rural
0377	Artesanías Mexicanas	20.2559	-87.1755	2	Activa	Rural
0382	Barceló Maya	20.2915	-87.1446	606	Activa	Rural
0384	Ocean Maya Resort	20.4156	-87.0056	20	Activa	Rural
0389	Cárcel Pública	20.3942	-87.0830	314	Activa	Rural
0402	Cuzel	20.2859	-87.1524	5	Activa	Rural
0407	Don Eduardo	20.3539	-87.0733	2	Activa	Rural
0410	La Estrella del Sur	20.3252	-87.1049	1	Activa	Rural
0416	Guadalupano	20.3555	-87.0714	18	Activa	Rural
0421	El Jaguar	20.2551	-87.1800	0	Inactiva	Rural
0428	El Corchal	20.3513	-87.0808	0	Inactiva	Rural
0432	Chupacabras	20.3544	-87.0726	0	Inactiva	Rural
0433	Kantún Chí	20.2930	-87.1509	0	Inactiva	Rural
0436	Lomar	20.3610	-87.0654	0	Inactiva	Rural
0447	Monte Cristo	20.2738	-87.1726	0	Inactiva	Rural
0453	Nueva Creación	20.2941	-87.1442	10	Activa	Rural
0457	Los Pájaros	20.3240	-87.1058	0	Inactiva	Rural
0460	Paraíso Tucán	20.2852	-87.1719	13	Activa	Rural
0467	Puerto Chile (X Catic)	20.2757	-87.1617	0	Inactiva	Rural
0468	Santa Lucía	20.4622	-87.0312	13	Activa	Rural
0469	Las Tunas	20.4815	-87.0058	0	Inactiva	Rural
0472	Hard Rock [Hotel]	20.3049	-87.1258	0	Inactiva	Rural
0478	Los Lachos	20.3901	-87.0720	1	Activa	Rural
0480	San Gonzalo	20.4422	-86.5904	7	Activa	Rural
0481	Mayan Aventura	20.2901	-87.1522	3	Activa	Rural
0483	San Martín	20.2532	-87.1841	41	Activa	Rural
0485	IPAE I	20.2516	-87.1826	0	Inactiva	Rural
0486	Santa Librada	20.3160	-87.1028	1	Activa	Rural
0488	Santa Rosa	20.4534	-87.0158	0	Inactiva	Rural
0495	El Trébol	20.3045	-87.1313	3	Activa	Rural
0496	Tres Ríos	20.4233	-87.0045	2	Activa	Rural

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0506	El Vuelo del Águila	20.4615	-87.0301	1	Activa	Rural
0537	Muchil	20.4749	-86.5624	0	Inactiva	Rural
0547	Las Orquídeas	20.2854	-87.1731	2	Activa	Rural
0549	Hunab Kú	20.2919	-87.1513	1	Activa	Rural
0551	El Pedregal	20.4426	-86.5934	5	Activa	Rural
0568	ABC	20.4206	-87.0140	0	Inactiva	Rural
0569	San Andrés	20.4320	-87.0035	0	Inactiva	Rural
0572	El Caracol	20.3127	-87.1324	0	Activa	Rural
0577	Cavernas Chaak Tun	20.3908	-87.0732	0	Activa	Rural
0582	La Cúpula	20.3631	-87.0626	0	Inactiva	Rural
0583	Las Palmas	20.3858	-87.0716	2	Activa	Rural
0587	Zeta Gas	20.3950	-87.0847	0	Inactiva	Rural
0591	Lapis	20.3039	-87.1324	0	Inactiva	Rural
0592	Primavera	20.3848	-87.0705	0	Activa	Rural
0596	Marina Maroma	20.4325	-86.5840	4	Activa	Rural
0600	La Pacha	20.3632	-87.0624	0	Inactiva	Rural
0603	Pitayo	20.4330	-87.0237	0	Inactiva	Rural
0604	La Popa	20.3523	-87.0757	0	Inactiva	Rural
0606	Rancho Palomar	20.3627	-87.0632	3	Activa	Rural
0608	Las Chabelitas	20.3859	-87.0715	1	Activa	Rural
0611	San Román	20.3904	-87.0727	3	Activa	Rural
0612	IPAE II	20.2513	-87.1822	0	Inactiva	Rural
0613	Secret Capri	20.4147	-87.0057	75	Activa	Rural
0622	Graciela Zapata Ravel	20.3127	-87.1154	0	Inactiva	Rural
0623	El Gallo Viejo	20.3850	-87.0701	3	Activa	Rural
0624	Los Marios	20.3847	-87.0656	3	Activa	Rural
0625	Baltazar Aguilar Gómez	20.3958	-87.0857	0	Inactiva	Rural
0626	El Sol	20.3932	-87.0812	3	Activa	Rural
0627	Las Golondrinas	20.3925	-87.0759	4	Activa	Rural
0629	Baltazar Aguilar	20.3929	-87.0802	7	Activa	Rural
0630	Aké Aguilar	20.4000	-87.0900	0	Inactiva	Rural
0631	Hacienda del Caribe	20.4005	-87.0902	2	Activa	Rural
0632	El Pedregal	20.4012	-87.0920	3	Activa	Rural
0633	El Sinaí	20.4026	-87.0944	0	Inactiva	Rural
0634	Carlos Quíam	20.4040	-87.0950	3	Activa	Rural
0635	Los Cinco Hermanos	20.4035	-87.0958	0	Inactiva	Rural
0636	San Miguel	20.4056	-87.1031	2	Activa	Rural
0637	Yumbalam	20.4058	-87.1037	2	Activa	Rural
0638	El Pueblito	20.4109	-87.1053	2	Activa	Rural
0639	Las Palmas	20.4520	-87.0118	7	Activa	Rural

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0640	Vida y Esperanza	20.4610	-87.0242	87	Activa	Rural
0641	Dorado Royale	20.4709	-86.5619	31	Activa	Rural
0642	Santa Teresita	20.2729	-87.1648	15	Activa	Rural
0643	Ninguno [Caseta de Bomba de Agua]	20.3052	-87.1437	2	Activa	Rural
0677	La Mocha	20.4059	-87.1037	1	Activa	Rural
0681	Clara Aguilar Che	20.3936	-87.0823	0	Inactiva	Rural
0684	La Esmeralda	20.4630	-87.0121	6	Activa	Rural
0685	Jacinto Aguilar Quiam	20.4115	-87.1104	5	Activa	Rural
0688	Mayaland	20.3824	-87.0615	0	Inactiva	Rural
0691	El Andariego	20.4647	-87.0114	1	Activa	Rural
0692	Nuestra Señora del Carmen	20.4641	-87.0342	0	Inactiva	Rural
0698	San Fernando	20.4319	-87.0120	0	Inactiva	Rural
0699	La Santísima	20.4618	-87.0127	11	Activa	Rural
0702	La Ceiba	20.3542	-87.4237	14	Activa	Rural
0703	Cenote Chico	20.3411	-87.4238	0	Inactiva	Rural
0706	Chun Yaxché	20.3630	-87.3927	10	Activa	Rural
0709	Felipe Carrillo Puerto	20.2946	-87.5205	176	Activa	Rural
0710	Guadalupe	20.3542	-87.3945	15	Activa	Rural
0711	Hidalgo y Cortez	20.3548	-87.4008	128	Activa	Rural
0714	Laguna Luz	20.3355	-87.4346	0	Inactiva	Rural
0716	Punta Laguna	20.3845	-87.3753	138	Activa	Rural
0717	San Antonio	20.3434	-87.4117	0	Inactiva	Rural
0718	San Felipe	20.3444	-87.4055	5	Activa	Rural
0720	San Pedro	20.2728	-87.5001	98	Activa	Rural
0721	Santa Clara	20.3104	-87.5047	0	Inactiva	Rural
0722	Santa Clara	20.3651	-87.3823	2	Activa	Rural
0725	Kooxché	20.2713	-87.5203	0	Inactiva	Rural
0726	San Antonio	20.2739	-87.5606	0	Inactiva	Rural
0727	Yaxché	20.2730	-87.5545	0	Inactiva	Rural
0728	Yookal	20.2654	-87.5655	0	Inactiva	Rural
0735	San Antonio de Padua	20.4725	-87.0535	6	Activa	Rural
0736	El Último	20.3907	-87.0732	0	Inactiva	Rural
0737	Balam-Ha	20.3121	-87.1204	0	Inactiva	Rural
0739	Los Betos	20.3942	-87.0829	0	Inactiva	Rural
0762	Los Girasoles	20.4647	-87.0414	3	Activa	Rural
0764	La Güera	20.4603	-87.0138	3	Activa	Rural
0769	Tres Piedras	20.4044	-87.1014	0	Activa	Rural
0782	Santa Lucía [Rancho]	20.4049	-87.1053	0	Inactiva	Rural

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0787	Parcela Isabel	20.4006	-87.0906	2	Activa	Rural
0793	Rancho Amor	20.2729	-87.1716	1	Activa	Rural
0799	Las Gemelas	20.4106	-87.1051	6	Activa	Rural
0801	San Enrique	20.2739	-87.1730	1	Activa	Rural
0802	El Chaparral	20.4716	-87.0101	0	Inactiva	Rural
0803	San José	20.2733	-87.1720	5	Activa	Rural
0805	Santa Cruz	20.4029	-87.0948	7	Activa	Rural
0809	Los Tres Alazanes	20.4617	-87.0134	2	Activa	Rural
0817	Blue Bay Grand Esmeralda	20.4212	-87.0053	0	Inactiva	Rural
0818	Playa Paraíso	20.4536	-86.5729	8	Activa	Rural
0819	Actun Pooltunich	20.3722	-87.0841	0	Activa	Rural
0820	Hat-Zuts	20.4057	-87.1034	1	Activa	Rural
0821	El Aventurero	20.4020	-87.0933	0	Activa	Rural
0822	Balam Tun	20.4303	-87.0436	0	Activa	Rural
0823	Campamento Cristiano	20.4624	-87.0140	1	Activa	Rural
0824	Los Campos	20.3801	-87.0805	5	Activa	Rural
0825	Los Cayuyas	20.4006	-87.0912	9	Activa	Rural
0826	Los Cedros	20.4200	-87.1429	4	Activa	Rural
0827	Compich	20.4525	-87.0130	0	Activa	Rural
0828	El Engaño	20.4022	-87.0913	10	Activa	Rural
0829	Nuevo Noh-Bec	20.4404	-87.0546	2	Activa	Rural
0830	Felicidad	20.4153	-87.1553	5	Activa	Rural
0831	Filiberto Aguilar	20.3958	-87.0856	3	Activa	Rural
0832	Finca Yohana	20.3930	-87.0809	1	Activa	Rural
0833	Finca Yorogana	20.3928	-87.0807	5	Activa	Rural
0834	La Gloria	20.4620	-87.0139	3	Activa	Rural
0835	Grand Sirenis	20.2531	-87.1753	125	Activa	Rural
0836	Hacienda Agave	20.3549	-87.0721	0	Activa	Rural
0837	El Hidalguense	20.4419	-87.0604	1	Activa	Rural
0838	Ismael	20.4004	-87.0840	2	Activa	Rural
0839	Jacinta Pat Pul	20.3946	-87.0817	2	Activa	Rural
0841	Kantenah	20.2756	-87.1752	0	Activa	Rural
0842	Lindavista	20.3904	-87.0725	0	Activa	Rural
0843	Ninguno	20.2656	-87.1733	0	Activa	Rural
0844	Fernando Aguilar [Rancho]	20.4052	-87.1027	3	Activa	Rural
0845	Manuel Dzul	20.4038	-87.0954	0	Activa	Rural
0846	Las Maravillas	20.3659	-87.0809	0	Activa	Rural
0847	María Victoria	20.3947	-87.0839	0	Activa	Rural

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0848	Las Marías	20.4024	-87.0938	4	Activa	Rural
0849	Mariquita Linda	20.4154	-87.1517	0	Activa	Rural
0850	La Morena	20.4619	-87.0140	2	Activa	Rural
0851	Mudándote	20.3933	-87.0814	0	Activa	Rural
0852	El Palomar	20.4014	-87.0924	6	Activa	Rural
0853	Paula Dzib Quiam	20.4007	-87.0909	8	Activa	Rural
0854	Los Pinos	20.4741	-87.0610	0	Activa	Rural
0855	La Plumita	20.4027	-87.0939	5	Activa	Rural
0856	El Porvenir	20.4202	-87.0308	4	Activa	Rural
0857	Rancho Chico	20.4011	-87.0915	6	Activa	Rural
0858	Rancho Grande	20.4422	-87.0605	5	Activa	Rural
0859	Rancho Guadalupe	20.4432	-86.5922	5	Activa	Rural
0860	San Carlos	20.4307	-87.1707	40	Activa	Rural
0861	San Felipe	20.4042	-87.1009	0	Activa	Rural
0862	San Juan Bautista	20.4600	-87.0119	2	Activa	Rural
0863	San Miguel	20.3502	-87.4058	0	Activa	Rural
0864	San Yuyul	20.3900	-87.0722	1	Activa	Rural
0865	Santa Elena II	20.4452	-86.5948	0	Activa	Rural
0866	Sibol Country	20.4819	-86.5630	0	Activa	Rural
0868	Tres Reyes	20.3946	-87.0900	0	Activa	Rural
0869	Yaxlum	20.4018	-87.0930	1	Activa	Rural
0870	Adolfo	20.4757	-87.0206	0	Activa	Rural
0871	El Porvenir (Casa Vela)	20.4240	-87.0109	0	Activa	Rural
0872	Gaby García	20.4304	-87.0053	0	Activa	Rural
0873	Granillos	20.4319	-87.0042	0	Activa	Rural
0874	Grupo Gorsa	20.4241	-87.0114	0	Activa	Rural
0875	Hacienda Dora María	20.4422	-87.0605	0	Activa	Rural
0876	Julio Quiam	20.3910	-87.0736	0	Activa	Rural
0877	La Bendición de Dios	20.4635	-87.0135	0	Activa	Rural
0878	La Esperanza	20.4016	-87.0935	0	Activa	Rural
0879	La Esperanza	20.4645	-87.0407	0	Activa	Rural
0880	Los Arcos	20.4803	-87.0206	0	Activa	Rural
0881	Los Hernández	20.4810	-87.0207	0	Activa	Rural
0882	Los Viveros	20.2558	-87.1755	0	Activa	Rural
0883	Mayacoba	20.4128	-87.0201	0	Activa	Rural
0884	Ninguno	20.4030	-87.0953	0	Activa	Rural
0885	Ninguno	20.4031	-87.0948	0	Activa	Rural
0886	Capricornio [Rancho]	20.4629	-87.0339	0	Activa	Rural
0887	Mazatlán [Rancho]	20.4730	-87.0200	0	Activa	Rural
0888	Patricia [Rancho]	20.4729	-87.0213	0	Activa	Rural

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	LAT	LONG	POBLACIÓN TOTAL	ESTATUS	ÁMBITO
0889	San Benito	20.2826	-87.1832	0	Activa	Rural
0890	San Víctor	20.2642	-87.1729	0	Activa	Rural
0891	Tumben Kuxtal	20.4740	-86.5641	0	Activa	Rural
0892	Villa de Rosa	20.2555	-87.1757	0	Activa	Rural
0893	Aluxes	20.4752	-87.0334	0	Activa	Rural
0894	El Guajiro	20.4636	-87.0153	0	Activa	Rural
0895	Estrella de Oriente	20.4556	-87.0232	0	Activa	Rural
0896	La Esperanza	20.4634	-87.0153	0	Activa	Rural
0897	La Nueva Esperanza	20.4641	-87.0152	0	Activa	Rural
0898	Los Almendros	20.4634	-87.0230	0	Activa	Rural
0899	Los Arcos	20.4550	-87.0222	0	Activa	Rural
0900	Los Lirios	20.4635	-87.0232	0	Activa	Rural
0901	Los Vela	20.4621	-87.0205	0	Activa	Rural
0902	Ninguno	20.3956	-87.0851	0	Activa	Rural
0903	Ninguno	20.3908	-87.0734	0	Activa	Rural
0904	Ninguno	20.4633	-87.0227	0	Activa	Rural
0905	Ninguno	20.4738	-87.0221	0	Activa	Rural
0906	Ninguno	20.4647	-87.0414	0	Activa	Rural
0907	Noche Buena	20.4739	-87.0302	0	Activa	Rural
0908	Nuevo Guerrero	20.4626	-87.0154	0	Activa	Rural
0909	Paraíso [Rancho]	20.4420	-87.0604	0	Activa	Rural
0910	Quinta Amor	20.4639	-87.0240	0	Activa	Rural
0911	Rosa Gloria	20.4736	-87.0319	0	Activa	Rural
0912	San Antonio de Padua	20.4728	-87.0546	0	Activa	Rural
0913	San Pablo	20.4719	-87.0320	0	Activa	Rural
0914	San Pedro	20.4428	-87.0143	0	Activa	Rural
0915	Santa Isabel	20.4725	-87.0536	0	Activa	Rural
0916	Yaman Ek	20.4734	-87.0316	0	Activa	Rural
0917	Yum Kin	20.4710	-87.0539	0	Activa	Rural