

# Indicadores de desarrollo sustentable de la zona turístico-costera: la región Costa Maya, Mahahual, Quintana Roo, México

**BONNIE CAMPOS CÁMARA**

**LOURDES CASTILLO VILLANUEVA**

**MARÍA ANGÉLICA GONZÁLEZ VERA**

*Universidad de Quintana Roo*

*Boulevard Bahía esq. Ignacio Comonfort, Colonia del Bosque, C.P. 77019*

*Chetumal, Quintana Roo.*

*bonnie@uqroo.mx, loucasti@uqroo.mx, magv@uqroo.mx*

## **RESUMEN**

Mahahual es una ciudad costera que forma parte de la región conocida como Región Costa Maya, se ubica al sur del estado de Quintana Roo, México. En los últimos diez años ha registrado grandes transformaciones económicas, sociales y ambientales en su territorio, ya sean producto de las actividades de uso y aprovechamiento del ser humano (turismo, pesca, actividades agrícolas, urbanización) o por fenómenos hidrometeorológicos. El objetivo del proyecto fue llevar a cabo la aplicación del Modelo PER en Mahahual como insumo básico para generar un esquema de monitoreo de desarrollo sustentable a través del seguimiento de indicadores, se utilizaron datos de escenarios para los que existían descripciones de problemáticas ambientales. Se trabajaron las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo sustentable, dando como resultado la obtención de índices que nos permiten la elaboración de una propuesta de monitoreo de desarrollo sustentable para la zona turístico costera de Mahahual.

## **PALABRAS CLAVE**

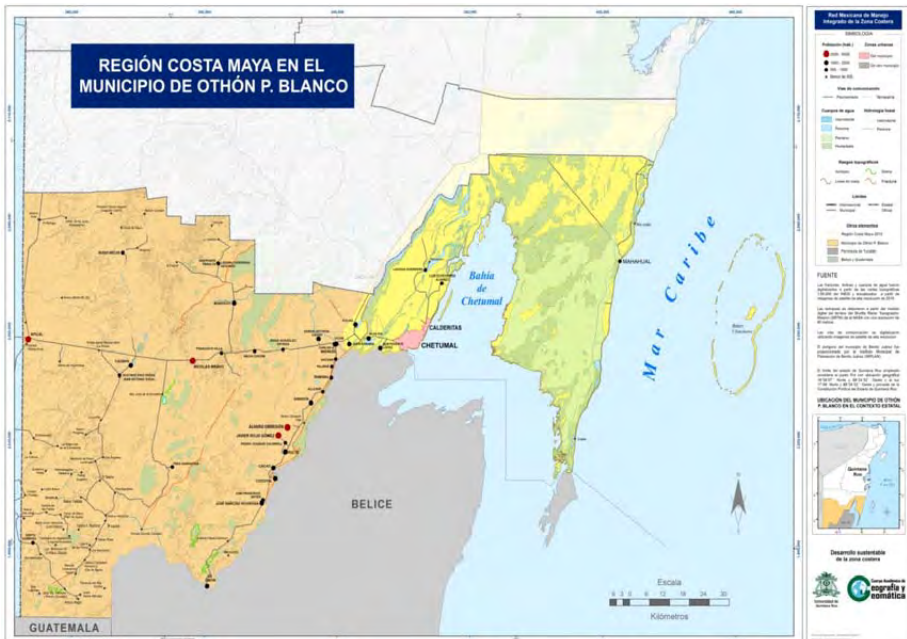
Indicadores, sustentabilidad, turismo.

Existen varios modelos para organizar conjuntos de indicadores ambientales, uno de los más conocidos es el denominado Presión-Estado-Respuesta (PER), propuesto por *Environment Canada* y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1993). Diseñado originalmente por *Statistics Canada* en 1979, el esquema conceptual Presión-Estado-Respuesta (PER) fue retomado y adaptado por Naciones Unidas para la elaboración de cuatro manuales sobre estadísticas ambientales. De igual manera, ese esquema fue adoptado y modificado por la OCDE, que en 1991 desarrolló el esquema Presión-Estado-Respuesta y en 1993 definió un

grupo medular de indicadores ambientales en temas seleccionados para la evaluación del desempeño ambiental. En la actualidad, este modelo forma parte de los informes nacionales del estado del ambiente y de las evaluaciones de desempeño ambiental que dicha organización realiza periódicamente entre los países miembros. El esquema PER es tan solo una herramienta que trata de categorizar o clasificar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la luz de sus interrelaciones con las actividades socio-demográficas y económicas. Se basa en el conjunto de interrelaciones: las actividades humanas ejercen presión (P) sobre el ambiente, modificando con ello la cantidad y calidad, es decir, el estado (E) de los recursos naturales; la sociedad responde (R) a tales transformaciones con políticas generales y sectoriales, tanto ambientales como socioeconómicas, las cuales afectan y se retroalimentan de las presiones de las actividades humanas.

Mahahual es una ciudad costera que forma parte de la región conocida como Región Costa Maya, se encuentra ubicada al sur del estado de Quintana Roo en un área que se denomina Caribe Mexicano. En este se encuentran una serie de proyectos como: Cancún, Cozumel, la Riviera Maya, Isla Mujeres, Holbox y Costa Maya.

**FIGURA 1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO, REGIÓN COSTA MAYA: MAHAHUAL, QUINTANA ROO, MÉXICO**



El objetivo del proyecto fue generar un modelo de Desarrollo Sustentable de la Zona Turístico-Costera: La Región Costa Maya, Mahahual, Quintana Roo, México, cuyo diseño formará parte de una propuesta para el monitoreo del desarrollo sustentable costero.

En la metodología aplicada en este estudio fueron tomados en cuenta los indicadores que trabajaron inicialmente el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Ambas tienen una relación estrecha con las prioridades y estrategias nacionales sobre desarrollo sustentable, así como una respuesta a la creciente demanda de información ambiental. En nuestra investigación existieron casos de no disponibilidad de información o incompatibilidad de escala debido a que el área de estudio es a nivel local. Considerando la relevancia y utilidad del indicador, el camino a seguir fue recopilar los datos básicos hasta donde fuese posible para construir un indicador alternativo. En este sentido, se optó también por llevar a cabo un trabajo de campo para conocer la opinión de la población en cuanto a los principales problemas que se presentan en la comunidad. Estos resultados sirvieron también para orientar la definición de los indicadores. La información que soporta estos indicadores es pública, obtenida de fuentes oficiales y de estudios publicados sobre el área de estudio. En algunos casos fue necesario calcular el dato, por ejemplo para el indicador de cobertura vegetal se requirió del uso de una imagen de satélite del área de estudio. La elaboración de los indicadores de desarrollo sustentable utilizados en este proyecto es con base en la metodología del esquema PER. Para ello, se definieron 24 variables que fueron clasificadas en cuatro dimensiones (social, económica, ambiental e institucional) y según su tipo en indicadores de presión, estado o respuesta.

**TABLA 1. INDICADORES CLASIFICADAS POR DIMENSIÓN, TIPO PER Y UNIDADES DE ESTUDIO**

Tipo PER	Dimensión	Clave	Indicador primario	Unidades Terrestres	Unidades Marinas
P	Económico	IPT1	Existencia de servicios turísticos	X	X
P	Económico	IPT2	No. de cuartos de hotel	X	X
P	Económico	IPT3	Existencia de actividades turístico-recreativas	X	X
P	Económico	IPT4	No. de muelles (públicos y privados)	X	X
P	Económico	IPT5	Desarrollo de pesca comercial y deportiva	X	X
E	Social	IET1	No. de servicios urbanos disponibles	X	
E	Social	IET2	No. de equipamientos urbanos	X	
E	Social	IETM3	No. de formas de acceso	X	X
E	Ambiental	IET4	% de cobertura vegetal	X	
E	Ambiental	IETM5	No. de atractivos naturales	X	X
E	Ambiental	IEM1	No. de especies de corales duros		X
E	Ambiental	IEM2	No. de especies de corales blandos		X
E	Ambiental	IEM3	No. de especies de peces		X
E	Ambiental	IEM4	No. de especies de macroalgas		X
E	Ambiental	IEM5	Presencia de pastos marinos		X
E	Ambiental	IEM6	Presencia de blanqueamiento de coral		X
R	Institucional	IRT1	Existencia de planes y programas de planeación	X	
R	Institucional	IRT2	Restauración de la playa como respuesta a desastre natural	X	
R	Institucional	IRT3	Restauración de la vegetación de duna costera	X	
R	Institucional	IRT4	Empleo temporal como respuesta a desastre natural	X	
R	Institucional	IRT5	Mejoramiento de carreteras y caminos como respuesta a desastre natural	X	
R	Institucional	IRT6	Manejo de residuos	X	
R	Institucional	IRM1	% de especies de coral con protección ambiental		X
R	Institucional	IRM2	Existencia de boyado		X

Con base en los indicadores primarios, se integraron cinco indicadores PER:

$$IPTM = \text{Indicador de Presión Terrestre y Marino} = IPT + IPT2 + IPT3 + IPT4 + IPT5$$

$$IET = \text{Indicador de Estado Terrestre} = \frac{IET1}{7} + \frac{IET2}{18} + \frac{IETM3}{3} + \frac{IET4}{50} + \frac{IETM5}{2}$$

$$IEM = \text{Indicador de Estado Marino}$$

$$= \frac{IETM3}{3} + \frac{IETM5}{4} + IEM1 + IEM2 + IEM3 - IEM4 + IEM5 - 10 * IEM6$$

$$IRT = \text{Indicador de Respuesta en Unidades Terrestres}$$

$$= IRT1 + IRT2 + IRT3 + IRT4 + IRT5 + IRT6$$

$$IRM = \text{Indicador de Respuesta en Unidades Marinas} = \frac{IRM1}{100} + IRM2$$

El área de estudio fue dividida en ocho unidades: cuatro terrestres y cuatro marítimas. Las zonas terrestres corresponden al área conocida como Mahahual Viejo, poblamiento original; Kilómetro 55, asentamiento irregular; fraccionamiento, unidad planeada y urbanizada para albergar a los nuevos pobladores; y terminal remota de cruceros, área restringida para uso exclusivo de turistas. Las unidades marítimas fueron definidas de acuerdo con la zonificación establecida por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Zona denominada Costa Maya y son el UGA Ma05, UGA Ma06, UGA Ma07 y UGA Ma08.

TABLA 2. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Tipo de zona	Zona	Código
Terrestre	Viejo Mahahual	T1
	Km. 55	T2
	Fraccionamiento	T3
	Terminal remota de cruceros	T4
Marítimo	UGA-Ma05	M1
	UGA-Ma06	M2
	UGA-Ma07	M3
	UGA-Ma08	M4

Una vez definido el modelo de indicadores PER de desarrollo sustentable para la comunidad de Mahahual, se procedió a la definición de los valores para cada indicador primario y al cálculo de los indicadores PER. Los indicadores IET, IRT e IRM, para cada unidad de estudio, fueron cate-

gorizados de acuerdo con el intervalo al que pertenecían para poder generar los mapas respectivos. Dado que los valores de los indicadores IPTM e IEM no tienen una cota superior se decidió mapearlos indicando el orden para cada una de las unidades marinas de estudio.

Para obtener los resultados se trabajaron las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo sustentable, dando como resultado la obtención de índices que nos permiten la elaboración del Modelo de Desarrollo Sustentable para la zona turístico-costera de Mahahual. En la elaboración de los diferentes escenarios para la zona de estudio se hicieron evidentes muchas necesidades, la falta de información fue la más visible para cada una de las dimensiones del área de estudio, por lo que se sugiere la necesidad de realizar en un futuro cercano estudios más detallados. Al identificar los impactos ambientales, sociales y económicos que ocasionan los desarrollos turísticos y los fenómenos derivados del proceso de urbanización, hacen de ellos asuntos importantes que es necesario sean incorporados a la agenda ambiental con la finalidad de poder llevar a cabo en la zona costera acciones en la toma de decisiones apegadas a la realidad que presenta el territorio y tomando en cuenta la percepción de la comunidad.

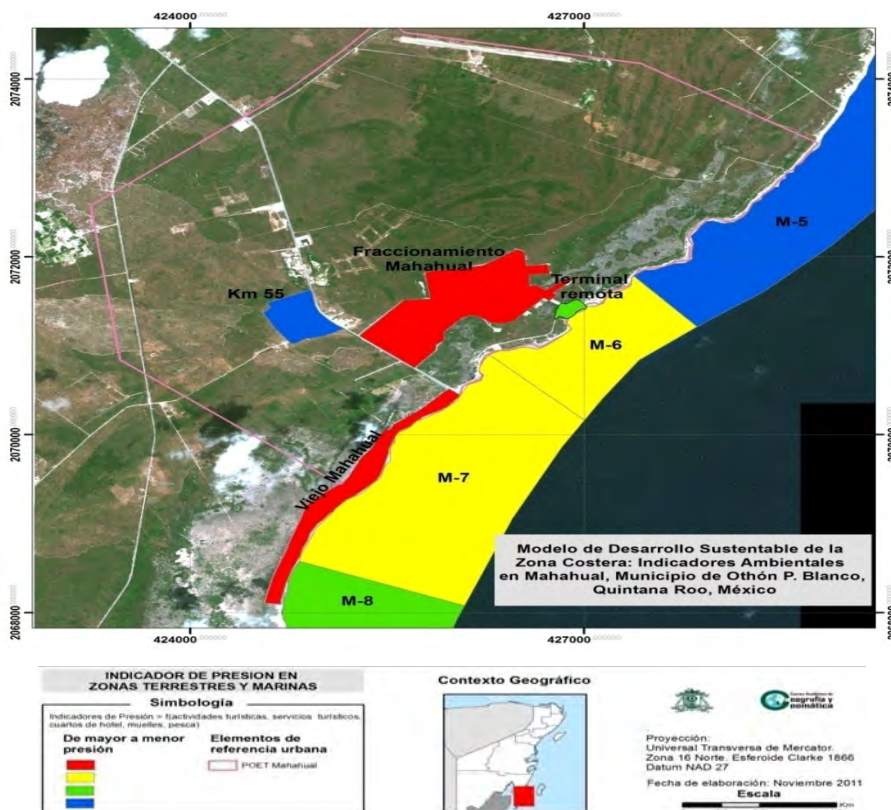
En Mahahual como en otras ciudades costeras, el mantenimiento de la infraestructura productiva y el crecimiento urbano está generando procesos que ambientalmente son faltos de sustentabilidad, haciendo que la comunidad exija una mayor atención gubernamental en los ámbitos de gestión e institucionalidad ambiental y marcos legales, acordes con la dinámica económica de la región. Es importante también mencionar que la vulnerabilidad ambiental de Mahahual la coloca en una situación que puede ser crítica tomando en consideración los efectos que los fenómenos hidrometeorológicos ocasionan en la infraestructura turística, el huracán Dean en 2007 destruyó el muelle de cruceros, principal fuente de turismo masivo a la zona, la actividad en el mismo se reanudó hasta el 2009, en los ecosistemas terrestres destruyó grandes áreas de manglar y modificó la línea de costa, en el ecosistema marino ocasionó destrucción de la barrera arrecifal y sedimentación laguna arrecifal, a la fecha aún no se recupera ambiental, social y económicamente. A continuación se presentan las tablas y figuras con los resultados del cálculo de valor de los indicadores para cada unidad de estudio.

**TABLA 3. RESULTADOS INDICADOR DE PRESIÓN (IPTM)**

Tipo de Unidad	Unidad	Valor	Color
Terrestre	Viejo Mahahual	214	Red
	Km. 55	0	Azul
	Fraccionamiento	55	Red
	Terminal remota de cruceros	3	Verde
Marítimo	UGA-Ma05	1	Azul
	UGA-Ma06	4	Amarillo
	UGA-Ma07	8	Amarillo
	UGA-Ma08	3	Verde

Nota: los valores fueron ordenados de menor a mayor y agrupados de dos en dos

**FIGURA 2. INDICADOR DE PRESIÓN EN ZONAS TERRESTRE Y MARINAS**

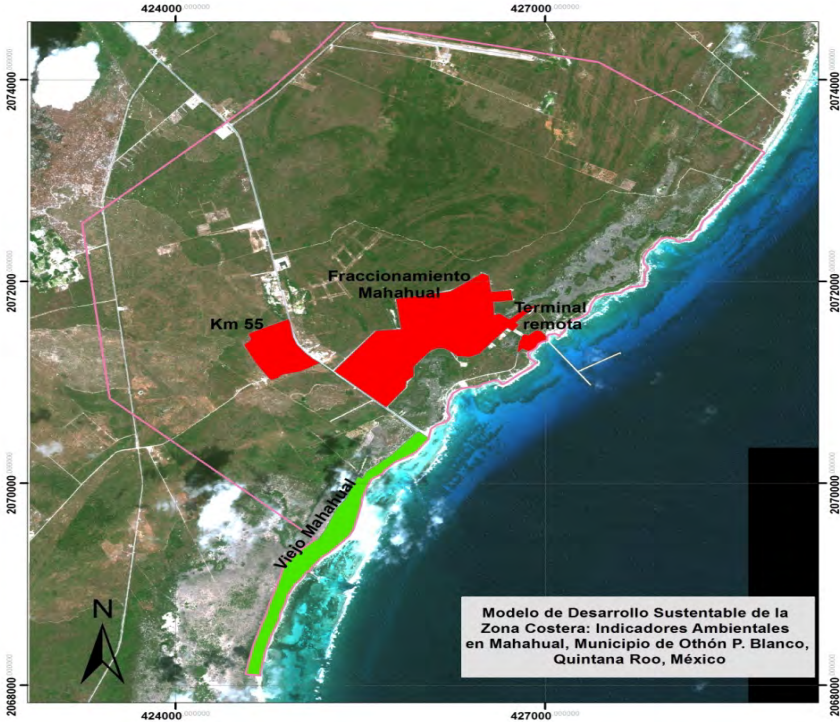


**TABLA 4. RESULTADOS INDICADOR DE ESTADO TERRESTRE (IET)**

Tipo de zona	Zona	Valor	Color
Terrestre	Viejo Mahahual	5.20	
	Km. 55	1.26	
	Fraccionamiento	1.57	
	Terminal remota de cruceros	1.50	

Nota: los valores fueron ubicados en los intervalos [0, 2.33), [2.33, 4.67) y [4.67, 7]

**FIGURA 3. INDICADOR DE ESTADO EN ZONAS TERRESTRES**



**INDICADOR DE ESTADO EN ZONAS TERRESTRES**

**Simbología**

Indicadores de Estado en zonas terrestres = (cobertura vegetal, atractivos turísticos, accesibilidad, servicios, equipamiento urbano)

Rango de valores	Elementos de referencia urbana
(0, 2.33)	POET Mahahual
(2.33, 4.67)	
(4.67, 7)	

**Contexto Geográfico**

Proyección:  
 Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 16 Norte. Esferoide Clarke 1866  
 Datum NAD 27

Fecha de elaboración: Noviembre 2011

**Escala**

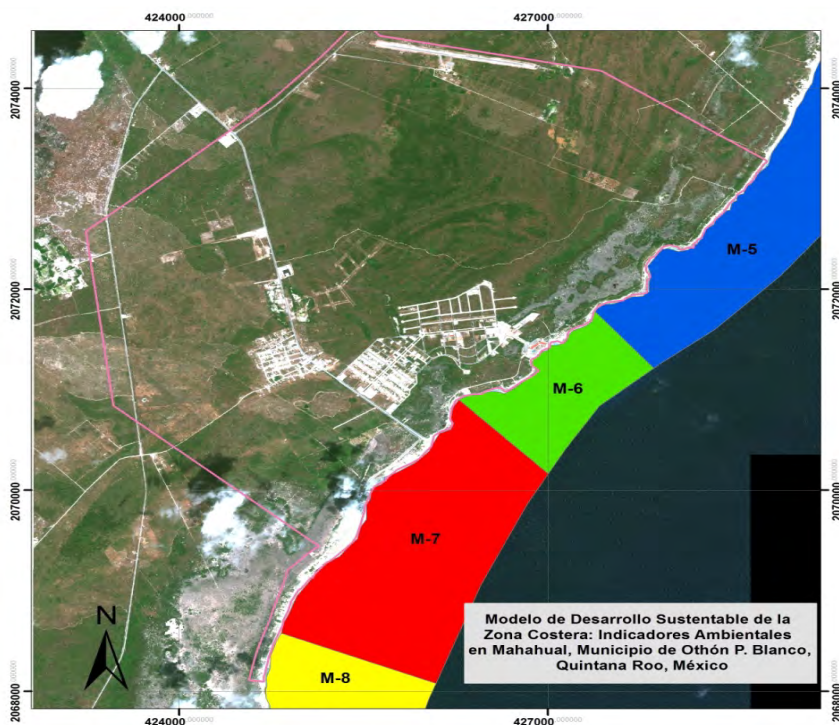


**TABLA 5. RESULTADOS INDICADOR DE ESTADO MARINO (IEM)**

Tipo de zona	Zona	Valor	Color
Marítimo	UGA-Ma05	66.42	Blue
	UGA-Ma06	44.42	Green
	UGA-Ma07	19.67	Red
	UGA-Ma08	27.67	Yellow

Nota: los valores fueron ordenados de menor a mayor

**FIGURA 4. INDICADOR DE ESTADO EN ZONAS TERRESTRES**



Modelo de Desarrollo Sustentable de la Zona Costera: Indicadores Ambientales en Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México

**INDICADOR DE ESTADO EN ZONAS MARINAS**

**Simbología**

Indicadores de Estado en zonas marinas = f(accesibilidad, atractivos naturales, especies coral duro, especies coral blanco, peces, macroalgas)

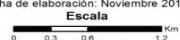
De mayor a menor valor	Elementos de referencia urbana
Blue	POET Mahahual
Green	
Red	
Yellow	

**Contexto Geográfico**



Proyección:  
 Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 16 Norte. Esferoide Clarke 1866  
 Datum NAD 27

Fecha de elaboración: Noviembre 2011

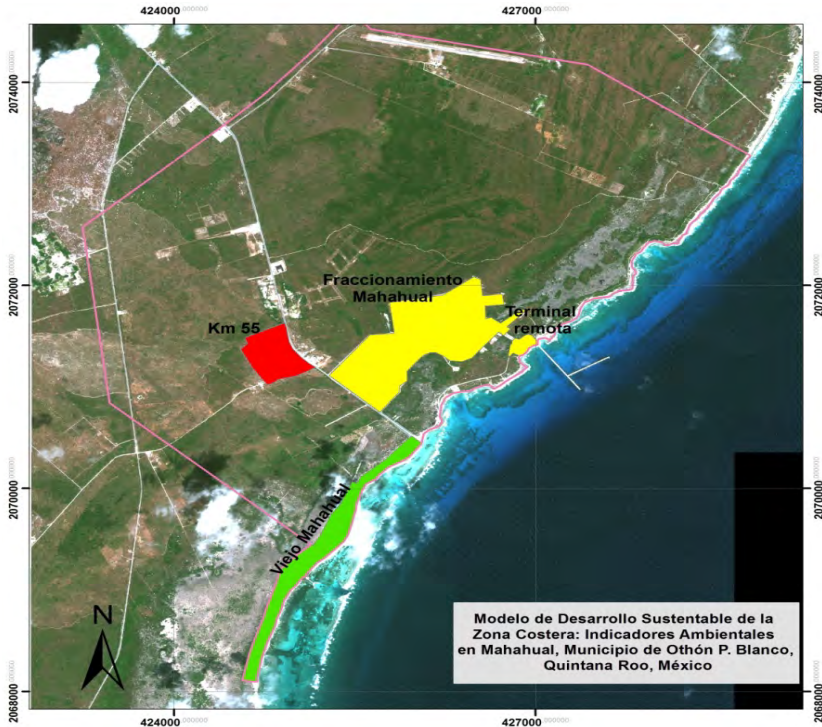


**TABLA 6. RESULTADOS INDICADOR DE RESPUESTA EN UNIDADES TERRESTRES (IRT)**

Tipo de zona	Zona	Valor	Color
Terrestre	Viejo Mahahual	6	Verde
	Km. 55	1	Rojo
	Fraccionamiento	2	Amarillo
	Terminal remota de cruceros	2	Amarillo

Nota: los valores fueron ubicados en los intervalos [0, 2), [2, 4) y [4,6]

**FIGURA 5. INDICADOR DE RESPUESTA EN ZONAS TERRESTRES**



**INDICADOR DE RESPUESTA EN ZONAS TERRESTRES**

**Simbología**

Indicadores de Estado en zonas terrestres = flujos y programas, restauración de playas, restauración de degradación de dunas, empleo temporal, mejoramiento de carreteras, manejo de residuos

Rango de valores	Elementos de referencia urbana
Rojo (0,0.67)	POET Mahahual
Amarillo (0.67,1.33)	
Verde (1.32)	

**Contexto Geográfico**



Proyección:  
 Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 16 Norte. Esferoide Clarke 1866  
 Datum NAD 27

Fecha de elaboración: Noviembre 2011

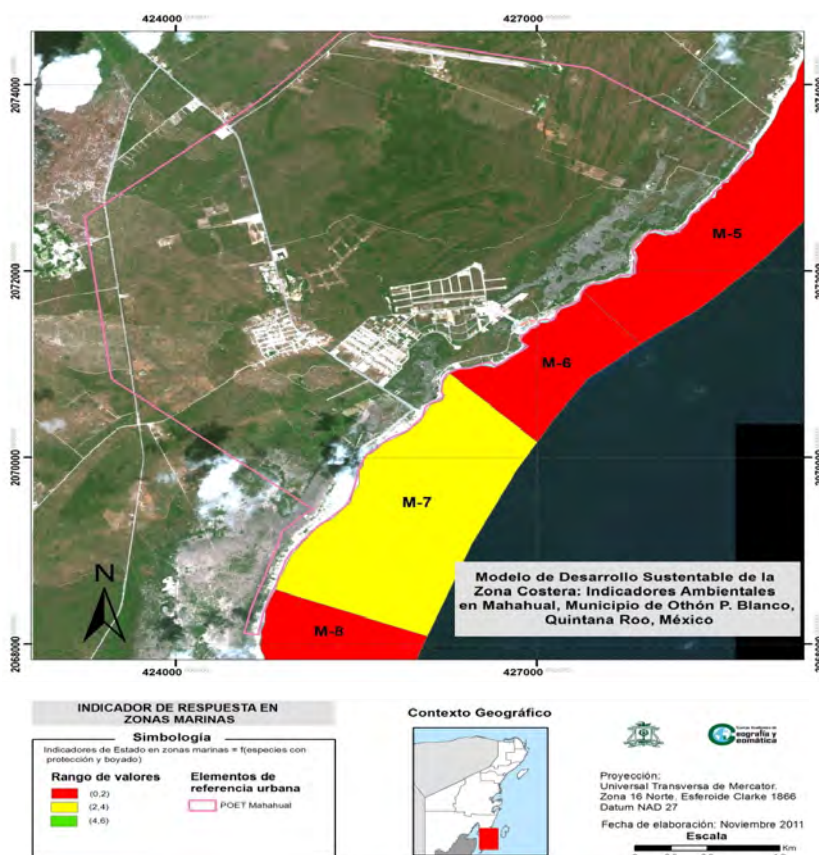
**Escala**

TABLA 7. RESULTADOS INDICADOR DE RESPUESTA EN UNIDADES MARINAS (IRM)

Tipo de zona	Zona	Valor	Color
Marítimo	UGA-Ma05	0.05	Rojo
	UGA-Ma06	0.03	Rojo
	UGA-Ma07	1.06	Amarillo
	UGA-Ma08	0	Rojo

Nota: los valores fueron ubicados en los intervalos [0, 0.67), [0.67, 1.33) y [1.33, 2]

FIGURA 6. INDICADOR DE RESPUESTA EN ZONAS MARINAS



En conclusión, el reto para todos los involucrados en el manejo de la zona costera en Mahahual es enorme, los resultados del proyecto lo avalan, el desafío que tiene la dimensión institucional es entre otros: el diseñar políticas públicas ambientales, la correcta aplicación de los instrumentos

normativos y de planeación del territorio, para la dimensión social, mejorar la calidad de vida de la comunidad y esta deberá participar activamente en todos los procesos que le afectan, para la dimensión económica la falta de ordenamiento de las actividades en el ambiente marino y la carencia de un ordenamiento territorial turístico.

## BIBLIOGRAFÍA

- DACHARY, C. (1992): *Los Retos de Fin de Siglo*, CIQROO, FIDECARIBE, 1997, Proyecto Ecoturístico, Gobierno del Estado.
- DACHARY, C. A. (s/f): *Los Estudios del Mar Caribe y el Desarrollo de Quintana Roo*; Reunión Indicativa de Actividades relacionadas con la Oceanografía, Cancún, Inédito, 1986, Mundo Maya; Antecedentes y Perspectivas de un Circuito Turístico en el Sureste de México, Manuscrito.
- GAMERO RODRÍGUEZ, M. (2009): *Dive, Resort y el turismo generado a través del buceo de Mahahual, Quintana Roo*, Monografía, UQROO Gobierno del Estado-UQROO, Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa Maya, 1998.
- HERNÁNDEZ SANTIAGO, A. (2009): *Política y Gestión Ambiental para el desarrollo Turístico Sustentable en Mahahual y su zona de Influencia (Costa Maya)*, Quintana Roo, México, Tesis de Maestría.
- PERAZA BONFIL, F. (1999): *La Viabilidad Tendencial y Óptima para el desarrollo de Mahahual e Xcalak en Costa Maya*, Tesis UQROO.
- ROSADO MAY, F. y KISSMANN, A. (2003): *Programa MIRC*.
- THOMASSNI ACOSTA, J. S. (2010): *Análisis de los modos de vida de Mahahual e Xcalak y su relación con el estado coral*, ECOSUR, tesis maestría, Universidad de Quintana Roo, 2004, Atlas Costero de Quintana Roo.
- VARELA MIRANDA, R. (2004): *Pesca y Turismo en Xcalak, Quintana Roo*, Monografía UQROO.