



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

TESORERÍA MUNICIPAL

**INFORME DE ACTIVIDADES
DE LA
TESORERÍA MUNICIPAL
DERECHO DE SANEAMIENTO
AMBIENTAL**

CUARTO TRIMESTRE

EJERCICIO FISCAL 2021

FECHA DE ELABORACIÓN:
10/01/2022



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



"PROYECTOS DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS"	
Unidad Administrativa:	Despacho de la Tesorería Municipal
Línea de acción PMD:	2.3.6. Inspeccionar y vigilar la aplicación de las normas en materia de saneamiento ambiental.
Periodo que se informa:	Del: 01 de Octubre al: 31 de Diciembre de 2021.

Objetivo de Proyecto/Actividad:

Vigilar que los proyectos presentados por la diferentes Unidades Administrativas para asignación de recursos financieros del Derecho de Saneamiento Ambiental, cumplan con los lineamientos necesarios para su aprobación y seguimiento.

Descripción del Proyecto /Actividad:

La Tesorería Municipal tiene a su cargo la administración del Recurso Financiero del Derecho de Saneamiento Ambiental conforme al Reglamento Interno del Comité Técnico del Fidecomiso de Administración y Pago del Derecho de Saneamiento Ambiental del H. Ayuntamiento de Solidaridad, es por ello que al realizar las sesiones del Comité Técnico, se vigilan que los proyectos presentados por la diferentes unidades administrativas cumplan con los lineamientos necesarios para que sus proyectos cuenten con el soporte adecuado la asignación del recuso financieros y puedan aplicarlo.

Actividades Realizadas:

En la Octava Sesión de Comité Técnico del Fidecomiso de Administración y Pago del Derecho de Saneamiento Ambiental del H. Ayuntamiento de Solidaridad, se aprobó un proyecto denominado:

- Embarcación equipada para atención al sargazo, para la Dirección de ZOFEMAT.

Durante el Cuarto trimestre y debido al cambio de Administración, se realizaron 2 Sesiones de Comité Técnico del Fidecomiso de Administración y Pago del Derecho de Saneamiento Ambiental del H. Ayuntamiento de Solidaridad, el día 22 de noviembre del 2021, correspondiente a la Instalación del Comité y la Primera Sesión Ordinaria.



Se ejecutaron un total de 8 proyectos correspondientes:

1. Secretaria de Servicios Públicos Municipales (6 proyectos)
2. Dirección de Finanzas (1 proyecto)
3. Dirección de Medio Ambiente Sustentable y Cambio Climático (1 proyecto)

Nota: El servicio proporcionado por el Despacho de la Tesorería Municipal es de carácter administrativo, por lo que los rubros de población atendida no aplican.

Elaboró: Lic. Christian Alejandro Padilla Acosta / Coordinador


L.C. y M.D.F Jose Rubén Tamay Itza
Tesorero Municipal



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



REZAGO DEL DERECHO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL ATENDIDO	
Unidad Administrativa:	DIRECCIÓN DE FINANZAS
Línea de acción PMD:	2.3.6. Inspeccionar y vigilar la aplicación de las normas en materia de saneamiento ambiental.
Periodo que se informa:	Del 01 de octubre al 31 de diciembre de 2021.

Objetivo de Proyecto/Actividad:

Realizar actividades para evitar el rezago en la recaudación del Derecho de Saneamiento Ambiental.



Descripción del Proyecto /Actividad:

Se realizan visitas a los hoteles, posadas o casas de huéspedes, hostales y moteles en el Municipio de Solidaridad que presentan rezago en lo que se refiere a la recaudación del Derecho de Saneamiento Ambiental, se entregan cartas invitación que promueven el cumplimiento, así mismo, se orienta a los usuarios, facilitando las gestiones para que realicen sus pagos en la Dirección de Ingresos.

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 TESORERÍA MUNICIPAL
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Dirección: Av. 20 Mza 101 s/n Col. Centro Playa del Carmen Quintana Roo C.P. 77710

Teléfono 984 877 30 50 ext. 10226

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 DIRECCIÓN DE FINANZAS
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024



Actividades Realizadas y Resultados Obtenidos:

En atención al rezago de la recaudación del Derecho de Saneamiento Ambiental durante este semestre se tenía programada una recaudación de \$72,330,054.00, de la cual durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre se obtuvo una recaudación por \$105,944,647.79, de manera preliminar al cierre del ejercicio fiscal 2021.



Durante este trimestre se programaron 756 visitas domiciliarias, sin embargo, durante este trimestre se realizaron 302, debido a la pandemia COVID 19 y falta de personal, por lo que se vio impactado en el número de visitas realizadas.

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 TESORERÍA MUNICIPAL
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024





RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

Para este trimestre se programaron 450 orientaciones a los contribuyentes sobre el procedimiento para declarar el Derecho de Saneamiento Ambiental, dichas asesorías ya sea a través de llamadas, correo electrónico, telefónica o presencial.



Lic. José Arnulfo Castillo Dzib
Director de Finanzas



AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
DEPARTAMENTO DE FINANZAS
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024
L.C. y M.D.F. José Rubén Tamay Itza
Tesorero Municipal



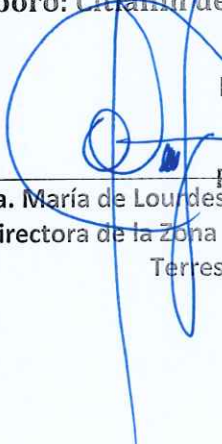
“ACTIVIDADES DE CONTENCIÓN DE SARGAZO REALIZADAS”

Unidad Administrativa:	Dirección de la ZOFEMAT - Derecho de Saneamiento Ambiental
Línea de acción PMD:	2.3.16. Implementar estrategias integrales de atención para el manejo y operación del sargazo.
Periodo que se informa:	Del: 01 de octubre de 2021 al: 31 de diciembre de 2021.


Objetivo del proyecto: Fortalecer las operaciones de recolección y contención de sargazo en altamar para evitar su llegada al litoral costero, contribuyendo a la conservación y mantenimiento de playas del Municipio de Solidaridad.

Actividades Realizadas y Resultados Obtenidos: El proyecto de ZOFEMAT-Derecho de Saneamiento Ambiental, busca contener y redireccionar el sargazo, recolectar el sargazo que arriba a la línea de costa, así como trasladar el sargazo recolectado; por lo siguiente en el cuarto trimestre no se cumple con las metas programadas del componente 3, debido a la colaboración con la Secretaria de Marina-Armada de México, puesto que es la encargada de la coordinación para la atención de la contingencia ocasionado por el sargazo; se continua en espera de la solicitud por parte de la misma para realizar la gestión pertinente y así ejecutar las actividades de contención del sargazo; la actividad 3.1, debido a la colaboración con la secretaria de Marina-Armada de México, puesto que es la encargada de la coordinación para la atención de la contingencia ocasionado por el sargazo; se continua en espera de la solicitud por parte de la misma para realizar la gestión pertinente y así ejecutar el transporte de sargazo recolectado en alta mar; la actividad 3.2, se realizó la gestión ante las áreas correspondientes, sin embargo, no se contará con la aprobación de los recursos para la ejecución de la rehabilitación del muelle de la calle 14; la actividad 3.3, debido a la colaboración con la secretaria de Marina-Armada de México, puesto que es la encargada de la coordinación para la atención de la contingencia ocasionado por el sargazo; se continua en espera de la solicitud por parte de la misma para realizar la gestión pertinente y así ejecutar la supervisión de barreras de contención y redireccionamiento del sargazo y la actividad 3.4, debido a la colaboración con la secretaria de Marina-Armada de México, puesto que es la encargada de la coordinación para la atención de la contingencia ocasionado por el sargazo; se continua en espera de la solicitud por parte de la misma para realizar la gestión pertinente y así ejecutar el mantenimiento de las barreras de contención y redireccionamiento del sargazo.

Elaboró: Citlallin del Carmen Díaz Martínez


 Mtra. María de Lourdes Varguez Ocampo
 Directora de la Zona Federal Marítimo Terrestre

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 DIRECCIÓN DE ZONA FEDERAL
 MARÍTIMO TERRESTRE
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024


 L.C. y M.D.F. José Rubén Tamay Itzá
 Tesorero Municipal


 AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 TESORERÍA MUNICIPAL
 DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
SUSTENTABLE Y CAMBIO

INFORME DE ACTIVIDADES DE LA DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE SUSTENTABLE Y CAMBIO CLIMÁTICO

CUARTO TRIMESTRE

EJERCICIO FISCAL 2021

FECHA DE ELABORACIÓN: 07/01/2022



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



"SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE CENOTES, CAVERNAS Y GRUTAS"	
Unidad Administrativa:	Dirección de Medio Ambiente Sustentable y Cambio Climático
Línea de acción PMD:	2.3.14 Implementar acciones en materia de mitigación y adaptación al cambio climático
Periodo que se informa:	Del: 01 de octubre al 31 de diciembre de 2021.

Objetivo: Desarrollar un Sistema de Información Geográfica de cenotes, cavernas y grutas del Municipio de Solidaridad, para la toma de decisiones.

Población Objetivo: Municipio de Solidaridad

Actividades realizadas: Dado a la naturaleza de la actividad, la medición del indicador es semestral, por lo que en este trimestre no se reporta resultado. Así mismo, se llevaron a cabo los procesos administrativos que conlleva el cambio de gobierno municipal, por lo que se realizó un reajuste en el calendario de actividades para la elaboración del sistema de información geográfica por priorización de temas ajenos a estas actividades.

Resumen ejecutivo

El municipio de Solidaridad a través de Dirección de Medio Ambiente Sustentable y Cambio Climático en su administración 2018-2021, requiere los servicios Geotecnológicos para la identificación e inventario de las depresiones kársticas para el territorio municipal con la finalidad de conocer su estado actual y ofrecer planes de manejo para su gestión y regulación. Administrativamente, se llevó a cabo la contratación mediante convocatoria expedida por la Oficialía Mayor a través de la Dirección de Patrimonio Municipal, definiendo el plazo de ejecución a 10 semanas desde la adjudicación hasta la entrega final. Como objetivo general del proyecto se estipuló implementar un sistema de información geográfica que permita el registro, consulta y despliegue de las depresiones de origen kárstico, su caracterización, clasificación y almacenamiento en una base de datos georreferenciada complementada con herramientas de trabajo en campo a través de una aplicación para dispositivos móviles y un visualizador en línea para representar las capas resultantes, ambos desarrollados de manera exclusiva para el municipio de Solidaridad, Quintana Roo y con los cuales fue posible estructurar la matriz de gestión sobre el estado de presión de los cenotes en el municipio.



Dentro de la fase 1, a partir del tratamiento de mosaicos LiDAR e imágenes estereoscópicas ASTER, se obtuvieron los modelos digitales del terreno de los cuales se analizó la superficie municipal para determinar las posibles depresiones. Se procesaron 31 archivos LiDAR de 5 m de resolución espacial en formato

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 GOBIERNO MUNICIPAL
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
SUSTENTABLE Y CAMBIO**

ASCII/GRID, cubriendo la superficie de la zona norte del municipio, con un área de información de 861.04 km². Se normalizaron los 31 archivos y se formó un mosaico en formato GeoTIFF.

El ASTER GDEM V2 se encuentra en formato GeoTIFF con estructura de cuadrícula con resolución de 30 metros y mosaicos de 1 x 1 grado. Se utilizaron los datos en un área de 1162.87 km². La unidad mínima cartografiable definida con este proceso se dimensionó en: eje menor: 7.65 m; eje mayor: 21.55 m; profundidad: 1 m. Se construyeron modelos de escorrentía superficial (cuerpos de agua y dinámica de flujos), de cuencas, de nivel de escala detallada, con los que se identificaron 10,672 unidades de depresiones, de las cuales 2,425 tienen forma en "U", 1,063 forma de "hoya" y 7,184 forma de "V".

A partir de sus características morfométricas se determinaron: el índice de elongación, la profundidad relativa y la longitud/orientación de las unidades de escarpa. En la fase 2, el análisis urbano reveló que existen del orden de 840 depresiones en las unidades de suelo urbano, por otra parte, de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo 2010-2030 de Solidaridad, -que presenta 13 unidades de gestión-, fue posible identificar el uso potencial del suelo y las políticas públicas, estrategias y programas específicos a desarrollar para cada depresión, destacando el 43% de las unidades dentro de zonas ecoturísticas, el 33% al interior de áreas rurales y el 15% en sitios de recarga de acuíferos.

En la zonificación urbana se encontraron hasta 260 unidades en las áreas de crecimiento, 240 en los espacios habitacionales, 100 en áreas de servicios turísticos con 51 en las de protección ecológica. El SIG integrado en la fase 3, permite el despliegue ordenado de las capas resultantes integradas por los archivos vectoriales de: Mosaico LiDAR, Mosaico Aster, Mapa de depresiones clasificadas por su génesis y forma, Mapa Altimétrico, Mapa de densidad kárstica por usos de suelo urbano, Mapa de cuerpos de agua, Mapa de hidrología superficial (Sistemas de inundación), Mapa de depresiones kársticas clasificadas por sus características morfométricas, Mapa de cuencas, Unidades de gestión del POEL de Solidaridad. Adicionalmente se integró la capa de puntos verificados con aplicación móvil para recopilación de datos en campo.

La fase 4 aportó el complemento geotecnológico con el desarrollo inédito de la aplicación para dispositivos móviles y el esbozo del visualizador en línea exclusivos para el municipio de Solidaridad. El visualizador web es una herramienta de consulta cliente-servidor, está diseñado para poder navegar y consultar capas temáticas en formato vectorial.

El visualizador incluye: Herramientas de navegación, Mapas base, Control de capas, Estilo de capas con tematización e iconos, Consulta de atributos por capa, Personalización de la página con logos del municipio de Solidaridad. Su URL es: geolander.com.mx/solidaridad La aplicación para dispositivos móviles se bosquejó



MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



técnicamente, en conjunto con la experiencia del capital humano, permitiendo obtener de manera práctica, ordenada y estandarizada, la georreferencia de cada sitio -depresión- y sus atributos temáticos clasificados en: ubicación, descripción general, génesis, morfometría, uso actual, problemática y gestión, así como un par de fotografías que ilustran la información almacenada.

La fase 5, fue el marco de referencia para la organización de los entregables tanto en formato impreso como digital. Los productos obtenidos en las primeras fases, díganse archivos vectoriales, así como la aplicación para dispositivos móviles y la presentación con diapositivas del proyecto solo se entregan en formato digital. Mientras que el reporte técnico, la ficha descriptiva del proyecto, las memorias de los talleres y la reseña del trabajo en campo se integran impresos. La aplicación móvil se entrega instalada en tres dispositivos (teléfonos de gama básica), el visualizador se entrega totalmente funcional y alojado en el siguiente enlace: geolander.com.mx/solidaridad.

Los talleres de capacitación y exposición de reporte técnico se realizaron como cierre de actividades del proyecto, la fase 6.

Se planificaron en conjunto con la dirección del Medio ambiente sustentable y cambio climático para que en dos sesiones se presentaran los logros del proyecto, se introdujera a los asistentes en el uso de aplicación móvil y se recopilaron las opiniones y sugerencias por parte de los asistentes para la futura continuidad y funcionalidad del sistema de información geográfica y sus complementos Geotecnológicos.

En los talleres participaron más de 60 personas provenientes de catorce instancias gubernamentales y más de diez organizaciones de la sociedad civil. En diversas redes sociales y en medios locales de comunicación se divulgó la nota sobre los talleres y la participación de la sociedad en la presentación y entrega del proyecto.

Resultados

Actualmente, existen estudios aplicados sobre las depresiones y la geomorfología en la península de Yucatán y, particularmente en Quintana Roo, sin embargo, la resolución espacial de los insumos disponibles no ha permitido una identificación completa de las características kársticas, sus dinámicas y su configuración territorial como sistema. Por ello, para la obtención de los resultados del presente estudio, se implementó el uso herramientas con nuevos métodos y tecnologías de percepción remota y SIG para desarrollar productos finos y de mayor precisión en los modelos del relieve con bajo contraste altitudinal del municipio de Solidaridad.

Los modelos de hidrología, altimetría, relieve kárstico y el análisis urbano del kárstico se generan a partir de la identificación, análisis y clasificación de las depresiones kársticas de Solidaridad con la construcción de un Modelo Digital de Elevación



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



(MDE) que se obtuvo con dos fuentes de datos altimétricos: a) construcción de un mosaico de datos LIDAR (en inglés: Light Detection and Ranging), y b) uso de datos obtenidos mediante imágenes estereoscópicas satelitales del Aster GDEM (en inglés: Aster Global Digital Elevation Model), los cuales se acoplaron para la generación de los datos altimétricos y modelos base morfométricos.

Posteriormente, se desarrolló un modelo de reconocimiento de depresiones kársticas y su valoración en función del uso del suelo urbano con el fin de orientar las políticas de acción del karst a nivel ciudad que permitan actualizar los inventarios y censos, asimismo su incorporación en los nuevos programas de gestión de depresiones kársticas (cenotes, cavernas y grutas) o programas de desarrollo urbano que genere el municipio. En ese contexto, se implementaron tratamientos espaciales de percepción remota y álgebra de mapas, reconociendo la asociación entre formas kársticas, usos del suelo y densidad de población.

La finalidad del estudio se complementa con el diseño de una matriz de indicadores, con la cual será posible auxiliar -desde la administración gubernamental- en la toma de decisiones para la gestión integral de las depresiones. Inherentemente, al contar con herramientas geotecnológicas de visualización web y colección de datos en campo, se favorece la divulgación e involucramiento de la sociedad en el cuidado y preservación del ambiente, garantizando la continuidad y utilidad del proyecto. El esquema del flujo de procesos y productos a obtener con el proyecto de saneamiento de cenotes, grutas y cavernas de Solidaridad.

Las actividades se clasificaron en seis fases:

- 1) Desarrollo de modelos,
- 2) Análisis urbano,
- 3) Generación del SIG,
- 4) Visualizador y aplicación para dispositivos móviles,
- 5) Integración de entregables y
- 6) Talleres.

Densidad de depresiones kársticas por Unidad de Gestión Ambiental

De acuerdo con la distribución de depresiones identificadas, en función de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) del municipio de Solidaridad, plasmadas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, las UGA's con mayor densidad de depresiones exokársticas son: la Reserva geohidrológica (4,126 depresiones), los corredores Ecoturístico Punta Laguna-Coba y corredor Kárstico, con 1,274 y 1,984 depresiones respectivamente.

El corredor agroforestal La Luz-San Francisco presenta 1,449 unidades de depresión kárstica. Por otra parte, las zonas urbanas con mayor número de depresiones son la Zona urbana de Playa del Carmen (368), Reserva urbana de Solidaridad (259), Reserva urbana Norte-Sur de Playa del Carmen (298). Las UGA's



AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



con menor densidad de depresiones están asociadas al Aeródromo (15 depresiones), la carretera federal 307 (2 depresiones) y Camino a pozos 1. En lo que respecta a las UGA's corredores turísticos Punta Brava-Xcalacoco se determinó una densidad con 53 depresiones y en Punta Venado-Paamul el número asciende a 76 depresiones dentro de sus límites como se muestra en la Tabla 1.

Unidad de Gestión Ambiental (POEL)	Depresiones	Área (km ²)
Aeródromo	15	0.05
ANP Otoch Ma'ax Yetel Kooh	221	3.00
Camino a pozos	32	0.09
Carretera Federal 307	2	0.01
Corredor Agroforestal La Luz-San Francisco	1449	24.78
Corredor CALICA-Akumal	76	0.36
Corredor kárstico	1984	14.62
Corredor Ecoturístico Punta Laguna-Coba	1274	16.76
Corredor norponiente	112	0.28
Corredor turístico Paamul-Yalku	47	0.13
Corredor turístico Punta Brava-Xcalacoco	53	0.17
Corredor turístico Punta Venado-Paamul	76	0.23
Reserva geohidrológica	4126	50.71
Reserva urbana de Solidaridad	259	0.62
Reserva urbana Norte-Sur de Playa del Carmen	298	1.12
Zona agropecuaria	38	0.14
Zona urbana de Akumal	68	0.29
Zona urbana de Ciudad Aventuras	60	0.15
Zona urbana de Playa del Carmen	368	1.06
Total	10,558	114.55

114550000 m²

[Handwritten signature]



Sistemas móviles

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
SUSTENTABLE Y CAMBIO**

Inventariar los elementos del entorno implica una tarea laboriosa y rigurosa, de lo contrario, las carencias en la calidad de la información y/o en la actualización de ésta podrían significar mayor inversión de recursos, tiempo y personal -ya sea de iniciativa privada o del sector público-.

Por ello, la geotecnología aplicada al diseño de colectores de datos en dispositivos móviles representa una solución eficaz, que además de sencilla y bajo costo, -comparada con licencias comerciales especializadas-, aporta una secuencia metódica que garantiza la recopilación de datos con suficiencia y calidad.

Este desarrollo inédito en México, se denominó APP móvil para caracterización de depresiones y sus atributos, teniendo al territorio municipal de Solidaridad, Quintana Roo, como su primer escenario de funcionamiento. Su bosquejo técnico, en conjunto con la experiencia del capital humano, permitieron obtener de manera práctica, ordenada y estandarizada, la georreferencia de cada sitio y sus atributos temáticos clasificados en: ubicación, descripción general, génesis, morfometría, uso actual, problemática y gestión, así como un par de fotografías que ilustran la información almacenada. Por otra parte, su facilidad de manejo ofrece a los operarios disponer de rutinas cómodas y jornadas significativamente cortas en sus visitas de campo, logrando un registro completo, actualizable y homologado.

Por último, el robusto inventario de variables cuenta con la estructura necesaria para ser compartido -como tabla de datos- rápida y efectivamente entre el dispositivo y cualquier computadora en la que se desee implementar junto al Sistema de Información Geográfica.

Esta innovadora herramienta establece un precedente, derivado de la colaboración técnica entre académicos y el sector privado emprendedor, quedando disponible para su utilización o adecuación en nuevas regiones de estudio o para disciplinas que requieren un complemento de este tipo. A continuación, se presenta una compilación de las pantallas de captura y edición que integran esta herramienta, desde sus datos generales hasta las fotografías y sus descripciones.



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



Lista de cenotes guadalupanos

Cenote de la Guadalupeana ID: 0000-19 08/14/2021 - 16:24 Av. a	
sed_id219 ID: 0000-18 08/14/2021 - 16:18 Av. Júpiter 801	
Sed_228 ID: 0000-17 08/14/2021 - 16:08 Av. Del Carmen	
Sed_228 ID: 0000-16 08/14/2021 - 16:05 Av. Del Carmen	
Sde_223 ID: 0000-15 08/14/2021 - 15:47 Carretera Cancun Chetumal	

Pantalla principal lista de depresiones

X Cenote de la Guadalupeana

Datos generales	9/9
Clasificación	8/8
Morfometría	8/8
Uso actual	8/8
Problemática del Sitio	8/8
Gestión	7/7
Fotografías	5/7

Pantalla de colección de atributos para cada depresión

X Datos generales

Esta sección permite registrar el nombre, domicilio, referencia geográfica del Cenote y los datos de quien colecta la información

Clave del cenote **
0000-19

Nombre *
Cenote de la Guadalupeana

Domicilio *
Av México s/n

Entre calle 1
Brasil

Entre calle 2
Privada

Colonia o ageb *
Col Guadalupeana

Longitud **
17,0543805

Pantalla de datos generales, la clave, fecha y ubicación se colectan automáticamente

X Clasificación

Esta sección permite conocer la Génesis, Geoforma, Morfometría y Morfología del Cenote

Génesis
 Exokárstico
 Antropogénico

Geoforma
 Dolina
 Uvala
 Polje

Tipo
 U
 V
 Hoya

Apertura
 Abierto a ras de suelo
 Abierto a profundidad
 Semiabierto
 Cerrado

Pantalla de caracterización de la depresión por su génesis



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



X **Morfometría**

Sección creada para registrar las dimensiones físicas del Cenote

Área (m²)
490.0

Perímetro (m)
90.0

Profundidad (m)
5.0

Serrije Mayor (m) *
20.0

Serrije Menor (m) *
10.0

Índice de elongación **
1.1111112

* Depende del tipo de serrije de elongación
** Se calcula de forma automática
** Según Base de datos 2019

GUARDAR

Caracterización de las dimensiones, el índice de elongación se calcula automáticamente

X **Uso actual**

Se describe la condición actual del Cenote, en cuanto al uso que se le da y las características de su entorno

Uso actual
 Agrícola
 Urbano
 Industrial
 Área Natural

Densidad urbana (Construcciones por manzana)
 Alta (más de 50)
 Media (de 10 a 50)
 Baja (menos de 10)

Tipo de vialidad
 Calle
 Brecha
 Terracería
 Avenida
 Sin acceso

Verificación de uso del suelo

X **Problemática del Sitio**

Señala si el cenote presenta algunas o varias de las siguientes problemáticas

Contaminación del agua de subsuelo
 Drenajes
 Vertederos de agua no tratada
 No presenta

Vertederos de residuos sólidos y agua residuales a cielo abierto
 Basureros
 Fosas sépticas
 Pozos clandestinos de agua
 No presenta

Movimientos diferenciales de terreno
 Hundimientos
 Subsidiencias
 Sufusiones
 No presenta

Depresiones
 1-2

Tipificación de la problemática observada

X **Gestión**

Señala el estado del cenote, la respuesta y el agente regulador

Estado del cenote
 Presenta viviendas sin servicio de agua potable o drenaje
 Presenta viviendas conectadas al sistema de agua través de pozo
 Existe reporte puntual de movimiento diferencial
 Presenta regiones diferenciadas de población (depresiones)
 Presenta cantidad excesiva de visitantes
 Ausencia de regulación

Respuesta a estado
 Clausura
 Regulación
 Orientación de manejo
 Inventario
 Acciones de relleno
 Nivelación y drenaje

Sugerencia de acciones para su uso y regulación



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



Captura de imágenes y breve descripción



Ventana de tarea para el registro

Fuente: APP móvil para caracterización de depresiones y sus atributos, del municipio de Solidaridad, Quintana Roo, desarrollada en exclusiva por GEOLANDER 2021.

Talleres de capacitación para la Dirección de Medio Ambiente

Como una actividad final se coordinaron dos talleres para la presentación del reporte técnico, eventos de presentación del contexto general del proyecto, la descripción metodológica y publicación de resultados.

Las acciones más significativas y que recibieron el completo reconocimiento de la audiencia, fueron las herramientas geotecnológicas desarrolladas exclusivamente por GEOLANDER Consultores S.C. conformada tanto por el visualizador geográfico -donde se alojan las capas de información correspondientes a los productos obtenidos-, así como por la Aplicación para dispositivos móviles, mismos que se encuentran disponibles para el público en general como servicios de mapeo en línea (web map service) en los enlaces electrónicos: geolander.com.mx/solidaridad y geolander.com.mx/cenotesapp/cenotes210822v1.zip.



Los talleres se impartieron en dos eventos: el primero, para el personal que integra el servicio público de los tres niveles de gobierno; el segundo, para la sociedad civil.

H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 SECRETARÍA MUNICIPAL
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
SUSTENTABLE Y CAMBIO**

representada por las y los profesionales relacionados con temas del ambiente e hidrología, así como representantes de comités vecinales, asociaciones civiles, científicos de diversas disciplinas, espeleólogos, buzos, arquitectos, etcétera quienes han dedicado sus esfuerzos al estudio y cuidado del paisaje kárstico principalmente en el municipio de Solidaridad.

El contenido del Taller se expuso con sesiones de cuatro horas, mediante técnica verbal y diapositivas para la entrega del informe sobre el Reporte Técnico, la capacitación a los asistentes con un ejercicio práctico de llenado de datos mediante la aplicación de cenotes, la consulta de la información geográfica en el visualizador y la ronda final de retroalimentación, en la cual se externaron dudas, sugerencias y recomendaciones. El contenido del Reporte Técnico se integró por:

- a) Presentación del Grupo GEOLANDER Consultores S.C.
- b) El Contexto general del proyecto, desde la adjudicación hasta el calendario de actividad
- c) Explicación del Proceso Metodológico e integración de productos estipulados en los términos de referencia
- d) Reporte de jornada de campo para corroboración de información
- e) Funcionamiento de la aplicación de cenotes
- f) Visita al visualizador geográfico con las capas resultado

El registro de afluencia a los talleres rondó las 60 persona, siendo llevadas a cabo los días 23 y 24 de agosto del 2021, destacando la participación de: Dependencias Sector Gobierno:

- Dirección Municipal de Medio Ambiente Sustentable y Cambio Climático
- Secretaría Estatal de Turismo • Procuraduría de Protección al Ambiente
- Secretaría Estatal del Medio Ambiente
- Oficialía Mayor de Solidaridad
- Congreso del Estado de Quintana Roo
- Oficialía Mayor de Solidaridad
- Congreso del Estado de Quintana Roo
- Secretaría de Planeación y Evaluación
- Unidad Municipal de Asuntos Indígenas
- Dirección Municipal de Seguridad Pública y Tránsito
- Dirección Municipal de Participación Social
- Dirección de Desarrollo Agropecuario y Pesquero
- Dirección de Comunicación Social

Instituciones y Sociedad Civil:

- Colegio de Arquitectos de la Riviera Maya A.C.
- Colegio de Ciencias A.C.
- Centinelas del Agua A.C.
- U. T. Riviera Maya
- SOC Ovawilow



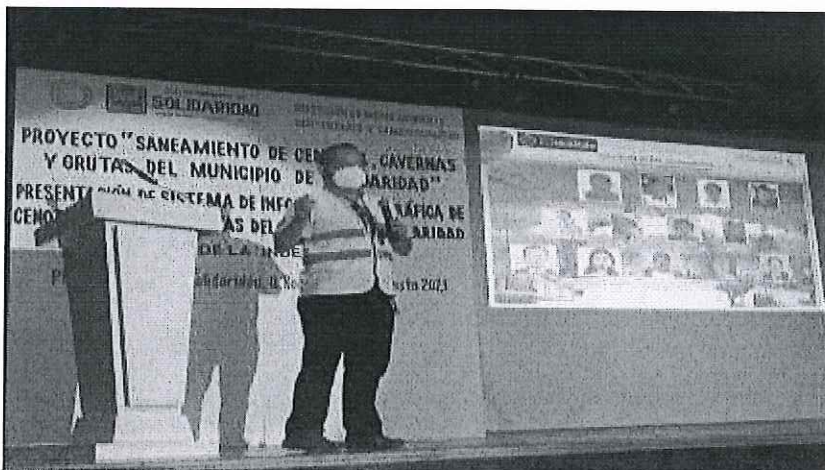
H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
SUSTENTABLE Y CAMBIO**

- Círculo Espeleológico del Mayab A.C.
- SICEA A.C.
- IN HOUSE A.C.
- Prensa 10
- Prensa Galería fotográfica de los talleres:



Informe del reporte técnico



Informe de las actividades de verificación en campo



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024



RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
SUSTENTABLE Y CAMBIO**



Concurrencia a los talleres



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
TESORERÍA MUNICIPAL
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
2021 - 2024

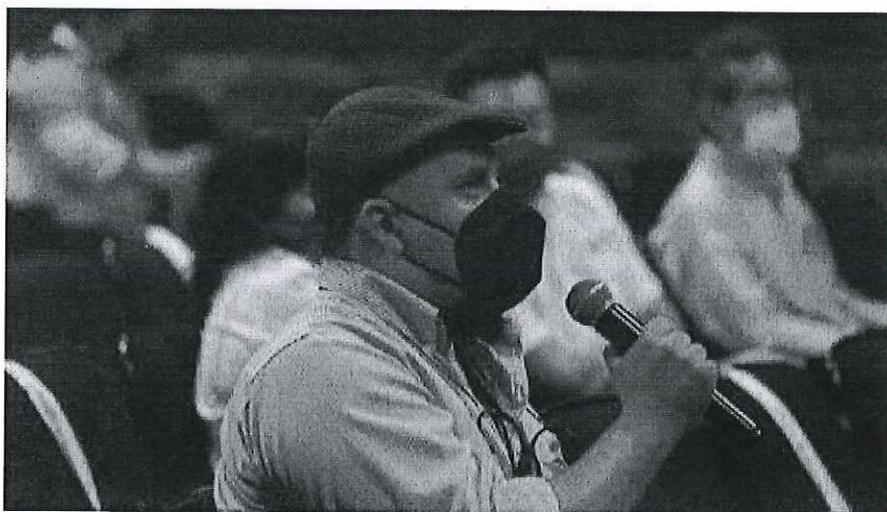


RENOVAMOS PARA CRECER
SOLIDARIDAD
 GOBIERNO MUNICIPAL • 2021 - 2024

**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
 SUSTENTABLE Y CAMBIO**



Ejercicio práctico con la App Móvil



Sesión de retroalimentación

Elaboró: Lic. Karina de Cisneros Jiménez.



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
 SUSTENTABLE Y CAMBIO CLIMÁTICO
 Profesional Especializado de la Dirección
 de Medio Ambiente Sustentable y
 Cambio Climático



H. AYUNTAMIENTO DE SOLIDARIDAD
 TESORERÍA MUNICIPAL
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO
 2021 - 2024