

“ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE UNA
PLATAFORMA COMPUTACIONAL QUE INCLUYE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y DOCUMENTAL
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO”

PROYECTO: TH1406.1

INFORME FINAL

COORDINACIÓN DE HIDROLOGÍA
SUBCOORDINACIÓN DE PLANEACIÓN HÍDRICA

PARTICIPANTES

M.C. José Alberto Balancán Soberanis

M.I. Ben-Hur Ruiz Morelos

M.TI. Iván Zazueta Acosta

México, 2014

Índice.

1. Resumen ejecutivo	5
2. Objetivo	6
3. Antecedentes.....	6
4. Introducción.....	7
5. Metodología	9
5.1 Acopio de la información generada para los nuevos escenarios	9
5.2 Procesamiento y clasificación de la información	14
5.3 Búsqueda bibliográfica de medidas de adaptación al impacto del cambio climático.....	19
5.4 Adecuación de la página WEB para despliegue y análisis de la información geográfica y documental	22
Página de inicio	22
Sección de mapas	23
Consulta de información	24
Visualización de metadatos.....	28
Sección de documentos	29
Sección de enlaces.....	30
Agregar proyectos sobre cambio climático	31
Estadísticas de visitas al Geoportal.....	32
Mapas Publicados	33
6. Resultado y Conclusiones.....	36
Bibliografía	37
Anexo A.	38
Almacenamiento de información geográfica y documental.....	38
Formato Shapefile	38
Archivos Raster	39
Formato XML	40
Proyectos en ArcMap	40
Servidor de mapas Geoserver.....	41
Servicio Web Map Service (WMS).....	42
Esquema SLD.....	44
Librería OpenLayers	45
Mapas con transparencia.....	46
Anexo B. Catalogo estandarizado de mapas	48
Anexo C. Comparación del Geoportal anterior y actual.....	61

Índice de figuras.

Figura 1. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático en México. (2013).....	9
Figura 2. Modelo de datos, Geodatabase y directorios de archivos.....	10
Figura 3. Plantilla para despliegue de mapas temáticos.....	11
Figura 4. Información básica y sus formatos.	11
Figura 5. Archivo shapefile original (*.shp).....	12
Figura 6. Archivo de simbología (*.lyr) aplicado al shapefile original.....	12
Figura 7. Archivo de metadatos (*.xml), asociado al shapefile	13
Figura 8. Proyecto (*.mxd), despliega toda la información espacial en la plantilla correspondiente.....	13
Figura 9. Información almacenada en una geodatabase.....	14
Figura 10. Mapas agrupados en un proyecto mxd.....	14
Figura 11. Modelo de datos utilizado para almacenar la información procesada.....	15
Figura 12. Archivo original del Mapa 2.19. Tres mapas en una plantilla.	16
Figura 13. Conversión de un proyecto con tres mapas, a otro de tres mapas individuales	18
Figura 14. Ficha descriptiva de Medidas de Adaptación.....	20
Figura 15. Documentos de Medidas de Adaptación.....	22
Figura 16. Página de inicio del Geoportal.	23
Figura 17. Sección para despliegue de mapas temáticos.....	24
Figura 18. Opciones para consulta de información.....	25
Figura 19. Mapas de contexto y base: Regiones Hidrológicas Administrativas y NatGeo	26
Figura 20. Consulta a documentos Medidas de Adaptación al cambio climático.	27

Figura 21. Consulta de los valores del Índice de Vulnerabilidad Social.	28
Figura 22. Ficha de Metadatos.	29
Figura 23. Listado de documentos sobre cambio climático, disponibles en el geoportal.....	30
Figura 24. Listado de enlaces sobre cambio climático, disponibles en el geoportal.	31
Figura 24. Formulario para agregar nuevo proyecto de Medidas de Adaptación.	32
Figura 25. Estadísticas del geoportal.....	33
Figura 26. Contenido general del geoportal.....	35
Figura 27. Raster utilizado para crear un mapa temático.....	39
Figura 28. Ventana principal GeoServer	42
Figura 29. Solicitud WMS GetMap al servidor de mapas a través de HTTP.....	43
Figura 30. Ejemplo de respuesta a la solicitud WMS GetMap.....	43
Figura 31. Solicitud WMS GetLegendGraphic al servidor de mapas a través de HTTP....	44
Figura 32. Extracto del contenido de un archivo SLD.	45
Figura 33. Ejemplo de cliente de visualización utilizando OpenLayer.....	46
Figura 34. Efecto transparencia.....	47

Índice de tablas.

Tabla 1. Número de mapas individuales generados por capítulo.....	19
Tabla 2. Mapas publicados.....	34

1. Resumen ejecutivo.

En el presente informe, se dan a conocer los resultados del proyecto denominado “Actualización y mejora de una plataforma computacional que incluye información geográfica y documental sobre Cambio Climático en México”, elaborado por la Subcoordinación de Planeación Hídrica, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

El objetivo del proyecto fue implementar un Geoportal en plataforma WEB, con información geoespacial y documental considerando los nuevos escenarios del cambio climático en México.

Las principales actividades desarrolladas para la realización del proyecto fueron las siguientes:

- Acopio de la información de los nuevos escenarios, publicada en el Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el Cambio Climático, versión 2014
- Procesamiento y clasificación de la información
- Búsqueda bibliográfica de medidas de adaptación
- Adecuación del Geoportal, para el despliegue y análisis de la información geográfica y documental
- Integración de la información geográfica y documental al Geoportal
- Liberar al público la versión actualizada del Geoportal

Los capítulos desarrollados para el Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el Cambio Climático son:

1. Conceptualización de vulnerabilidad y construcción de un Índice de Vulnerabilidad Social. Contiene 21 mapas.
2. Escenarios de cambio climático para México. Contiene 21 mapas
3. Riesgo municipal por épocas de lluvias y ciclones tropicales en México y proyecciones bajo escenarios de cambio climático. Contiene 10 mapas.
4. Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de México (agua superficial). Contiene 7 mapas.
5. Vulnerabilidad de la agricultura de riego de México al cambio climático: actualización 2014. Contiene 20 mapas.
6. Índice de riesgo en la calidad del agua bajo escenarios de cambio climático en México. Contiene 9 mapas.

Entre los principales resultados obtenidos se tiene:

- Base de datos de los mapas temáticos de cada capítulo y catálogo de medidas de adaptación ante el cambio climático, implementadas en México.
- Geoportal para despliegue y análisis de información geográfica y documental sobre el cambio climático en México.

La función principal del Geoportal es difundir la información -sobre el cambio climático y medidas de adaptación- y ponerla a disposición de los usuarios y tomadores de decisiones, para prevenir daños y proteger los bienes y vidas humanas.

2. Objetivo

Implementar un Geoportal en plataforma WEB, con información geoespacial y documental considerando los nuevos escenarios del cambio climático en México.

3. Antecedentes

El cambio climático es el fenómeno ambiental que mayor relevancia ha alcanzado en los últimos años a causa de sus posibles consecuencias, muchas de ellas irreversibles. Se considera que la población de escasos recursos de los países en vías de desarrollo será la que sufrirá los efectos más negativos debido a su mayor vulnerabilidad.

Ante este escenario, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y en congruencia con lo establecido por el Gobierno Federal en el eje rector *Sustentabilidad Ambiental* del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y en el Programa Especial de Cambio Climático 2009, ha impulsado el estudio de los efectos de este fenómeno en la disponibilidad de los recursos hídricos, en la sociedad, en la calidad del agua, y en la agricultura, entre otros temas. (SEMARNAT-2010).

En años recientes el IMTA en estrecha colaboración con diversas instituciones nacionales e internacionales ha realizado importantes estudios relacionados con: la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático en diferentes sectores productivos en México, la generación de escenarios climáticos regionalizados de precipitación y temperatura, así como la identificación de las medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático, entre otros.

Como resultado de estos esfuerzos se ha generado un acervo importante de información geográfica y documental sobre el cambio climático y sus efectos en México, información que genera criterios más precisos sobre las medidas que se deben implementar en corto y mediano plazo para atenuar los impactos del cambio climático, coadyuvando en la toma de decisiones.

Con el objetivos de poner la información al alcance de los usuarios y tomadores de decisiones, la Subcoordinación de Planeación Hídrica, implementó un Geoportal en plataforma WEB para publicación y consulta de dicha información.

4. Introducción

La variabilidad del clima afecta los procesos naturales del ciclo hidrológico que anteriormente se mantenían en una media de ocurrencia, sin embargo, existen eventos que se alejan de esta tendencia y por tal motivo, las afectaciones son más graves desde que la variación del clima repercute directamente en las actividades humanas y desarrollos económico y social.

El cambio climático pone de manifiesto los distintos grados de vulnerabilidad social existentes en el mundo, pues son los países que producen menor cantidad de emisiones los que podrían ver sus sistemas naturales y humanos más severamente afectados debido a que sus medios de sustento son altamente dependientes de los recursos naturales, tienen altos grados de marginación y son más vulnerables al hambre y a la pobreza, entre otros factores (PNUD, 2008).

El estudio de la variabilidad y el cambio climático requiere contar con información científica a nivel regional con el objetivo de identificar, diseñar y llevar a cabo acciones de mitigación y adaptación ante los posibles impactos de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Una de las herramientas fundamentales para tal fin son los escenarios de cambio climático, que nos permiten proyectar las condiciones potenciales del clima futuro bajo ciertos escenarios de emisiones de gases de efecto de invernadero.

Contar con información actualizada de las proyecciones del posible clima futuro es fundamental para identificar y analizar la vulnerabilidad de la población, del ecosistema y de la infraestructura, y con ello, generar la adaptación al clima actual y a su cambio, emprendiendo acciones encaminadas a disminuir esta vulnerabilidad. (Salinas P. et al, 2013)

El sector agrícola será afectado por estos cambios climáticos por su alta sensibilidad a cambios en los factores ambientales. Diversos estudios de impactos del cambio climático, basados en respuestas biofísicas de los cultivos, indican que el cambio climático podría

provocar repercusiones adversas en la agricultura (Ojeda *et al.*, 2008). La intensificación del cambio climático afectará la disponibilidad del recurso hídrico disponible para riego, en cantidad y distribución.

Varias zonas de riego del país son actualmente vulnerables a la variabilidad climática debido a la baja disponibilidad hídrica, producto de los periodos de sequía recurrentes en el pasado reciente. La agricultura de riego representa una actividad esencial para el desarrollo del país y la seguridad alimentaria; por ende, es de interés nacional caracterizar su vulnerabilidad con el propósito de contar con instrumentos cuantitativos de apoyo para definir políticas públicas que identifiquen las regiones agrícolas más vulnerables al cambio climático.

El efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos es una de las principales preocupaciones alrededor del mundo. México, por su ubicación geográfica y condiciones socioeconómicas, es especialmente vulnerable al calentamiento global, ya que sufrirá notables modificaciones en su ciclo hidrológico (Martínez, 2008). Esta situación afectará, en consecuencia, la disponibilidad, demanda y calidad del agua, así como el manejo de las fuentes de abastecimiento.

La gestión del riesgo climático se centra en el desarrollo de sectores que, como la agricultura, recursos hídricos, seguridad alimentaria, salud, medio ambiente y medios de subsistencia son muy sensibles al cambio y a la variabilidad del clima (PNUD, 2010). El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la gestión y prevención de los riesgos climáticos implica no sólo el replanteamiento de las vías de desarrollo, políticas y marcos institucionales tradicionales, sino también el fortalecimiento de las capacidades locales, nacionales y regionales para diseñar e implementar medidas de gestión de riesgos, mediante la coordinación de una amplia gama de actores.

La información integrada al Geoportal corresponde a los nuevos escenarios publicados en el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático. Escenarios 2013.

Los nuevos escenarios son trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés) basados en el desbalance energético (entre la radiación entrante y la saliente) y se refieren al posible aumento global de energía radiativa en W/m^2 ; por ejemplo, RCP8.5 es el escenario más extremo que supone un aumento de $8 W/m^2$ para el año 2100 debido al aumento de gases de efecto de invernadero (Moss *et al.* 2010).

Estos escenarios RCP son considerados en el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC (AR5, por sus siglas en inglés). A pesar de que los nuevos escenarios RCP consideran entre otros aspectos la concentración de CO_2 en la atmósfera y su distribución temporal en el futuro, no hay una equivalencia entre ambos.

5. Metodología

5.1 Acopio de la información generada para los nuevos escenarios

La información generada para los nuevos escenarios está representada en mapas temáticos, en el “Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático. Escenarios 2013”.

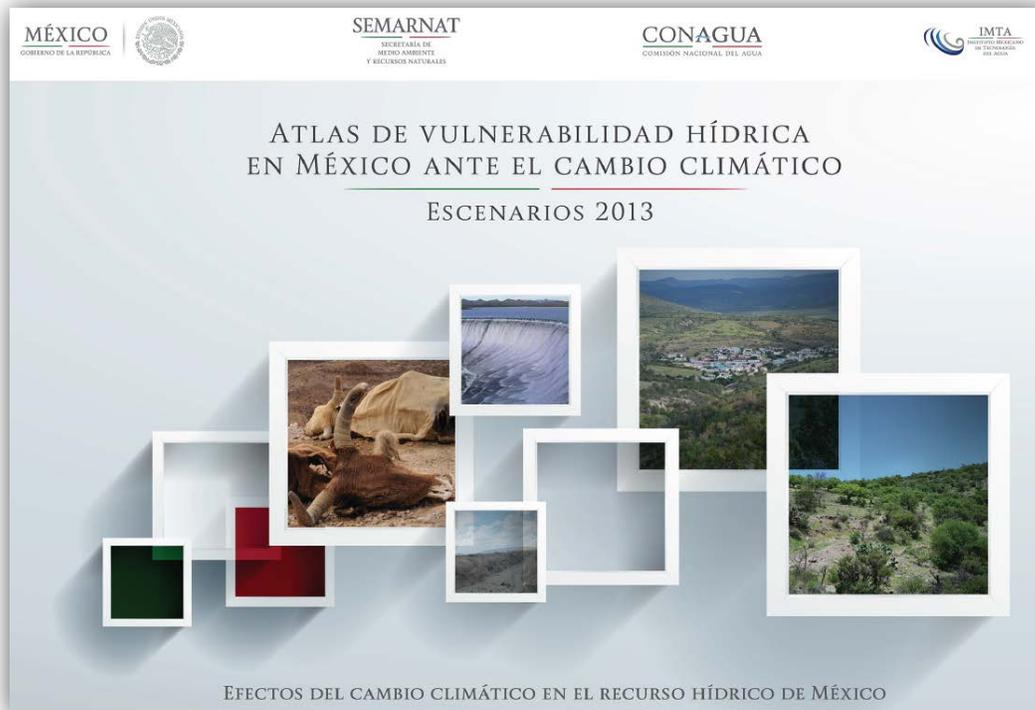


Figura 1. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático en México. (2013).

El documento fue generado por distintas áreas técnicas del IMTA, consta de los siguientes capítulos:

1. Conceptualización de vulnerabilidad y construcción de un Índice de Vulnerabilidad Social. Contiene 21 mapas.
2. Escenarios de cambio climático para México. Contiene 21 mapas
3. Riesgo municipal por épocas de lluvias y ciclones tropicales en México y proyecciones bajo escenarios de cambio climático. Contiene 10 mapas.

4. Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de México (agua superficial). Contiene 7 mapas.
5. Vulnerabilidad de la agricultura de riego de México al cambio climático: actualización 2014. Contiene 20 mapas.
6. Índice de riesgo en la calidad del agua bajo escenarios de cambio climático en México. Contiene 9 mapas.

La plataforma utilizada para crear los mapas temáticos fue ArcGis, la cual genera archivos de formato propio.

Cada área técnica almacenó la información generada en diferentes modelos de datos, como carpetas de archivos y geodatabases; también utilizó una plantilla para el despliegue de los mapas pudiendo ser hasta cuatro mapas en una; y creó el número de mapas de acuerdo a sus requerimientos para cubrir el tema correspondiente.

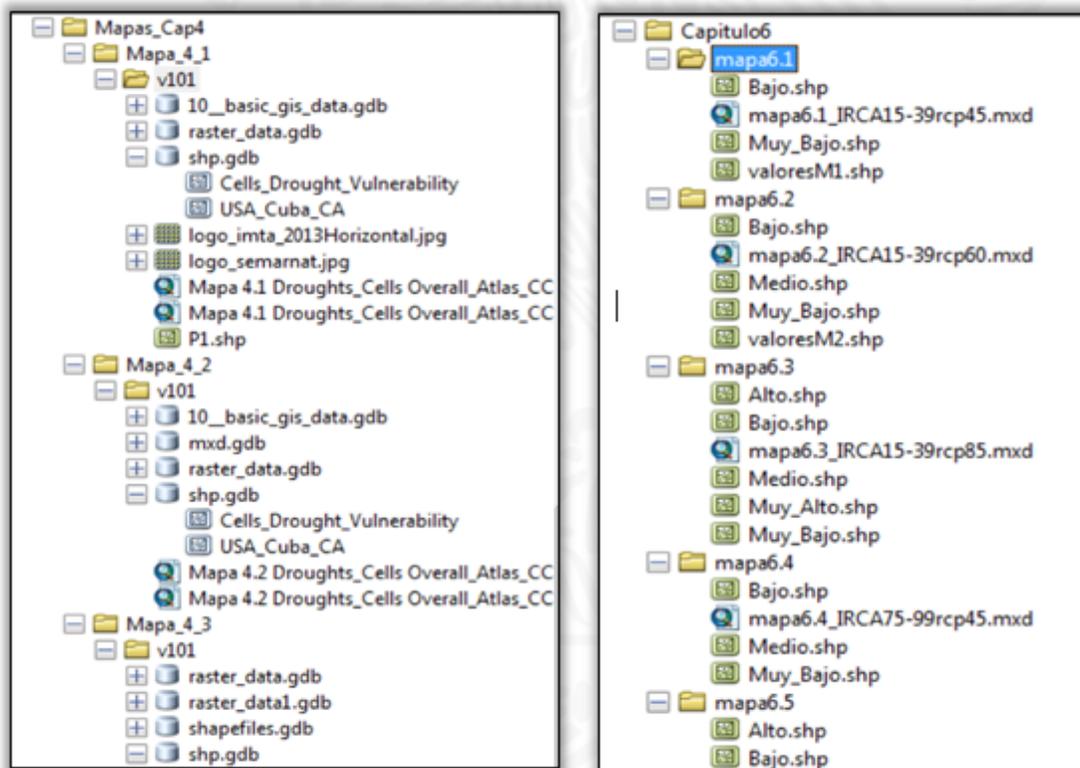


Figura 2. Modelo de datos, Geodatabase y directorios de archivos.

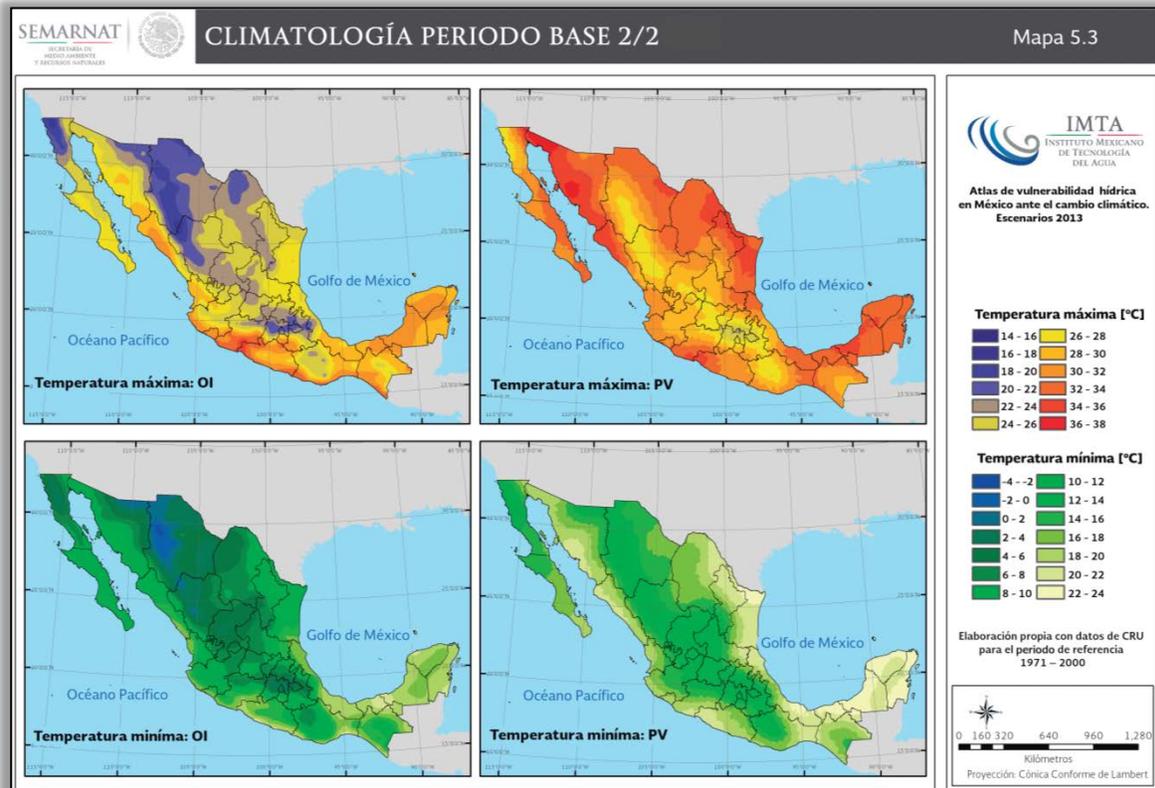


Figura 3. Plantilla para despliegue de mapas temáticos.

La información básica solicitada a los autores fue en los siguientes formatos: Shape File (*.shp), para los mapas temáticos; layer (*.lyr) para la simbología correspondiente al mapa; metadatos (*.xml) para los datos descriptivos generales de cada mapa; y un proyecto (*.mxd) para visualizar el mapa como será integrado al Geoportal. En total se procesaron 144 mapas temáticos.

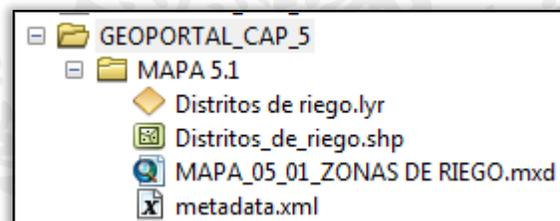


Figura 4. Información básica y sus formatos.

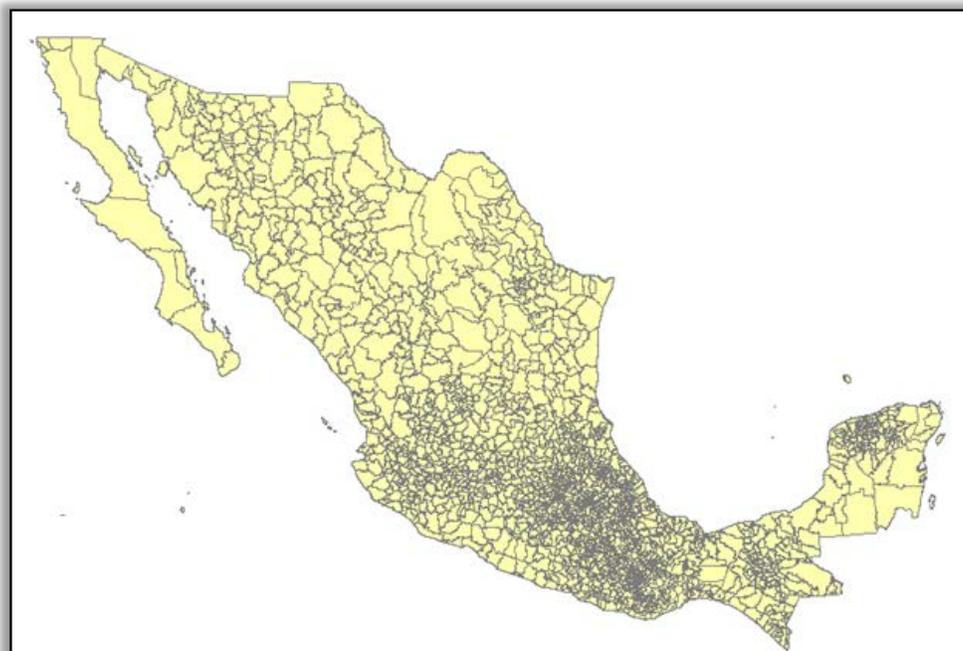


Figura 5. Archivo shapefile original (*.shp).

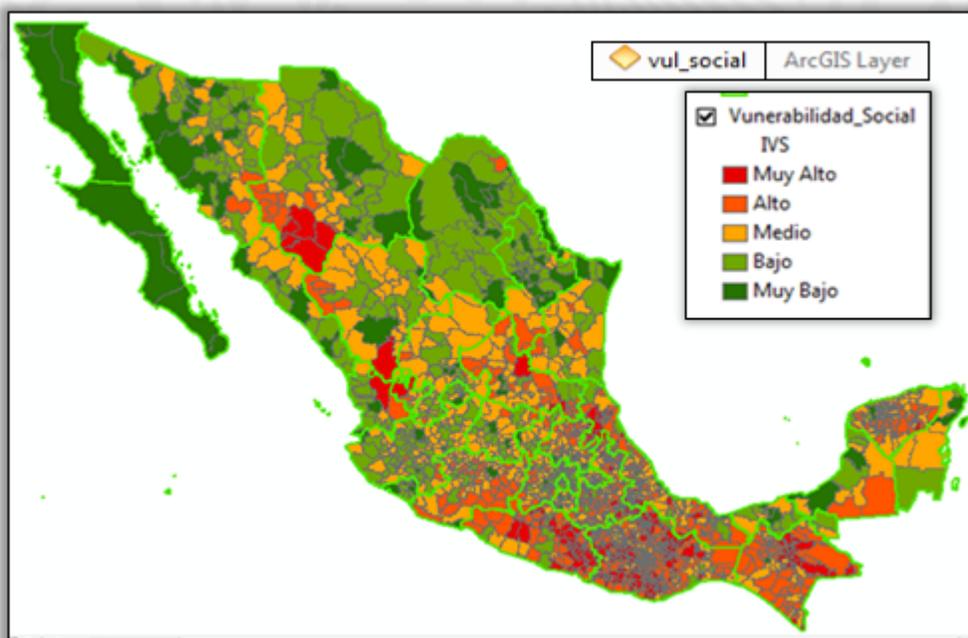


Figura 6. Archivo de simbología (*.lyr) aplicado al shapefile original.



Figura 7. Archivo de metadatos (*.xml), asociado al shapefile



Figura 8. Proyecto (*.mxd), despliega toda la información espacial en la plantilla correspondiente

5.2 Procesamiento y clasificación de la información

Para integrar la información espacial al Geoportal fue necesario generar mapas temáticos individuales y clasificarlos en directorios de archivos correspondientes a los capítulos del Atlas de vulnerabilidad.

La información que se entregó en geodatabases –formato exclusivo de ArcGis– fue necesario exportarla a carpetas para generar archivos independientes; en algunos capítulos del Atlas se desplegaron hasta cuatro mapas en una plantilla, para cada uno de éstos se generó un proyecto independiente.

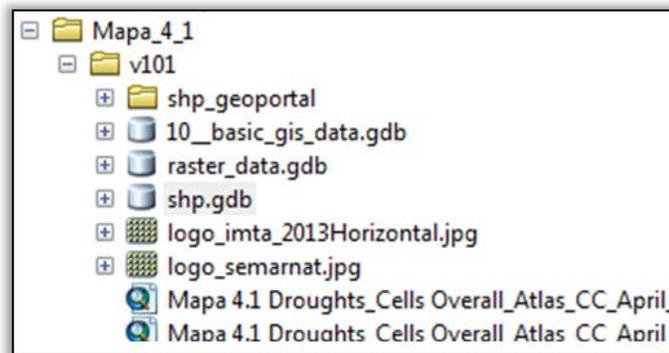


Figura 9. Información almacenada en una geodatabase.

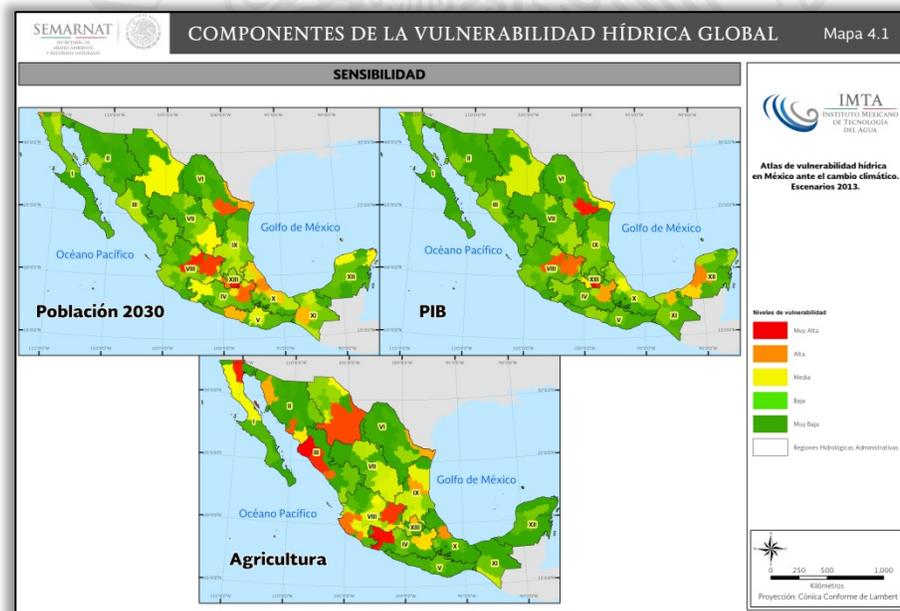


Figura 10. Mapas agrupados en un proyecto mxd.

Los archivos requeridos para la integración de la información al Geoportal fueron: shapefile y/o raster para la información espacial, es el archivo original del mapa; layer archivo de simbología correspondiente a cada mapa, de acuerdo a la variable en estudio; y archivo de metadatos, que permite conocer toda la información relacionada -a cada mapa-, desde sus fuentes originales, autores del mapa temático, serie de publicación a la que pertenece, entre otra.

La información procesada se almacenó en el modelo de datos directorios de archivos, y se clasificó por capítulos análogos a los seis del Atlas de vulnerabilidad, fue necesario en algunos temas complementar los metadatos. El tema uno se procesó para representarse a nivel nacional en un solo mapa.

Directorio por cada capítulo,

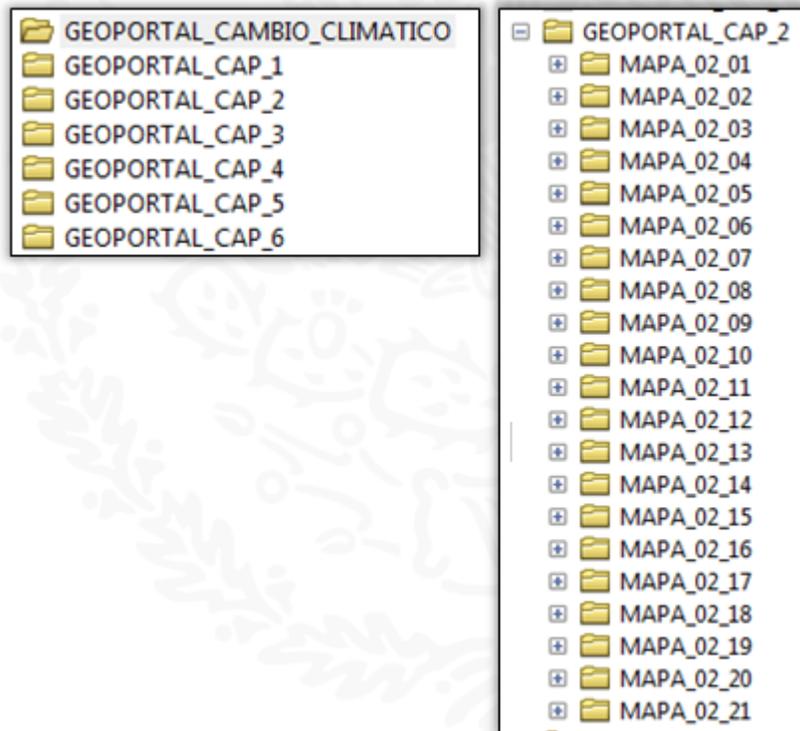


Figura 11. Modelo de datos utilizado para almacenar la información procesada.

Descripción del proceso de creación de mapas individuales: la información original viene agrupada en tres mapas temáticos en una plantilla que corresponde al mapa 2.19 “Proyección del cambio climático de temperatura mínima”. Capítulo 2.

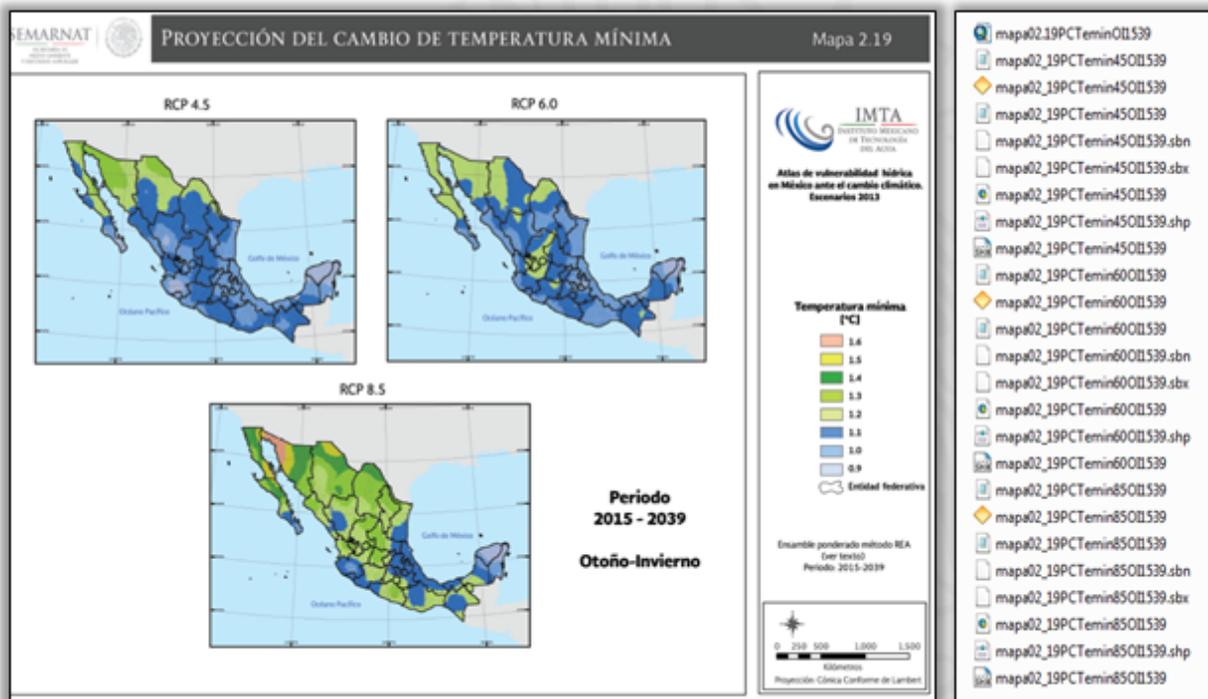


Figura 12. Archivo original del Mapa 2.19. Tres mapas en una plantilla.

El proyecto `mapa02.19PCTemin011539` (*.mxd) dispara el ambiente ArcGis y en automático despliega los tres mapas temáticos en la plantilla utilizada en el Atlas de vulnerabilidad. Los tres mapas temáticos están contenidos en el proyecto mxd mencionado. Para integrar esta información en el Geoportal fue necesario crear mapas individuales, es decir un proyecto (*.mxd) por cada mapa temático, con su archivo de simbología y de metadatos. Ver figuras 12 y 13.

El capítulo uno se entregó con 26 mapas individuales (proyectos mxd), entre los cuales cuatro son plantillas, conteniendo cuatro mapas temáticos, cubriendo las entidades federativas del país.

Por las características de la variable en estudio “Índice de vulnerabilidad social por municipio” se puede representar en un solo mapa a nivel nacional y consultar la información (en el Geoportal) por entidad federativa a nivel municipal.

Otra forma de reportar la información por parte de investigadores del IMTA fue en formato tabular. Dicha información se manejó en formato de Excel y para su representación en mapas fue necesario relacionar estos datos tabulares con una capa geográfica mediante un atributo común. Este campo generalmente fue el identificador de cada uno de los municipios o entidades federativas del país, aunque también se realizó el cruce de la información con base en las claves de estaciones de monitoreo y cuencas hidrológicas.

Otro proceso realizado a la información geográfica, fue la de unir varios archivos shapefile en una sola capa -información del capítulo seis- calidad del agua, ya que en la generación de mapas temáticos frecuentemente se utilizan varios archivos para representar cada uno de los rangos de valores de las diferentes variables climatológicas. Esto representa manejar muchas capas independientes para generar el mapa, por lo que se requiere integrar todas las capas en un solo archivo que facilite el manejo de la información, y que sirva para generar la simbología de manera ágil.

Otra actividad importante que se consideró para complementar la información geográfica fue la de incluir datos sobre su generación, procesamiento y condición, es decir, los Metadatos. La plataforma donde se desarrolló esta actividad fue en el módulo de ArcCatalog de ArcGIS. Se utilizó el formato FGDC ESRI donde se agregó información correspondiente a: resumen, objetivo, palabras clave, estado de la información, fecha de publicación, restricciones de uso, datos de contacto, autores, descripción de los atributos, sistema de proyección, información complementaria, entre otros.



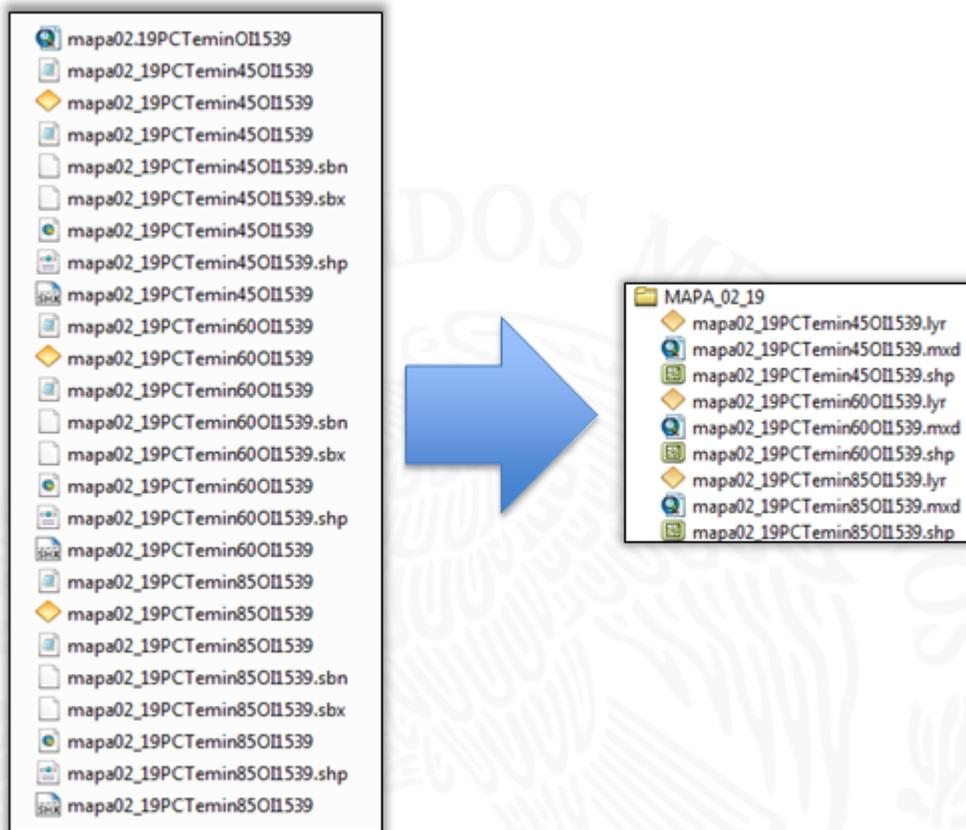


Figura 13. Conversión de un proyecto con tres mapas, a otro de tres mapas individuales

En total se generaron 144 proyectos mxd para el despliegue de los mapas individuales correspondientes a los seis capítulos del Atlas de vulnerabilidad. Los mapas temáticos se integraron al geoportal en los formatos shapefile (vector) y geotiff (raster).

Tabla 1. Número de mapas individuales generados por capítulo

CAPÍTULO	No. de MAPAS
1. Conceptualización de vulnerabilidad y construcción de un índice de vulnerabilidad social.	1
2. Escenarios de cambio climático para México.	54
3. Riesgo municipal por época de lluvias y ciclones tropicales en México y proyecciones bajos escenarios de cambio climático.	19
4. Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de México (Agua superficial).	7
5. Vulnerabilidad de la agricultura de riego mexicana al cambio climático: Actualización 2014.	54
6. Índice de riesgo en la calidad del agua bajo escenarios de cambio climático en México.	9
Total	144

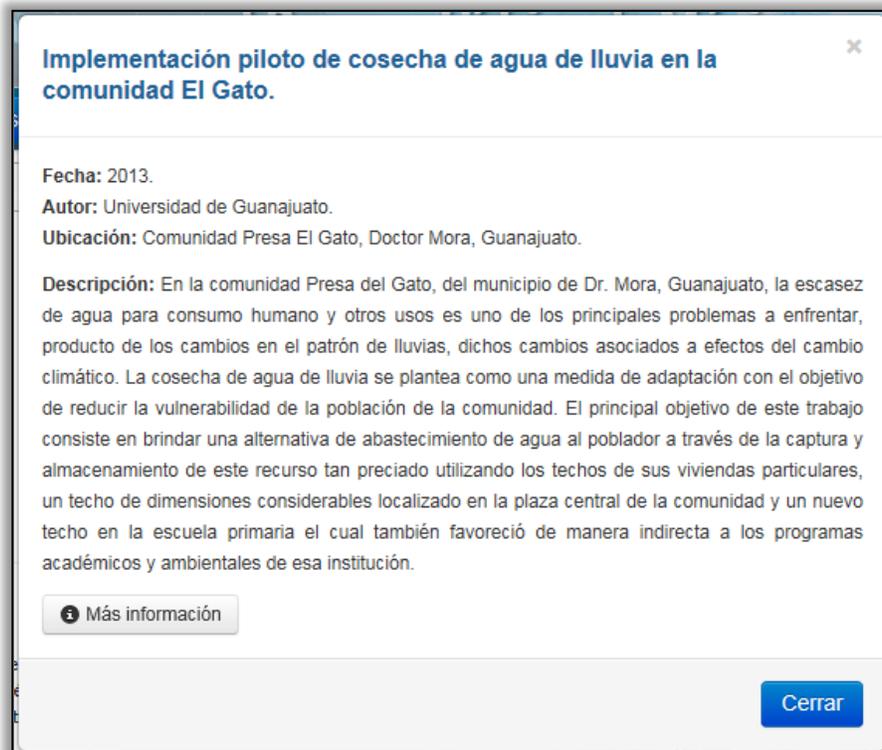
5.3 Búsqueda bibliográfica de medidas de adaptación al impacto del cambio climático

Las medidas de adaptación, como parte de la gestión del riesgo ante el cambio climático, son un componente del esquema de desarrollo que toda nación requiere plantearse. En México, se trabaja en identificar los impactos potenciales del calentamiento del planeta; en generar capacidades de adaptación entre actores e instituciones clave; y en definir los mecanismos para implementar acciones de reducción de la vulnerabilidad. Los esfuerzos de Gobierno, en conjunto con académicos y sociedad, se encaminan a la adaptación planificada, participativa y flexible. (INECC, 2007).

Las medidas de adaptación consisten en una serie de iniciativas, enfocadas a previsiones relativas a la influencia que el cambio climático puede tener sobre los diferentes sectores y sistemas naturales y humanos. (SMAAS, 2009).

La información de medidas de adaptación, integrada al Geoportal está clasificada en cinco temas principales: hídrico, forestal, agrícola, ecosistemas y energía.

Las características de la medida de adaptación como: el sitio donde se implementó la medida, nombre de la entidad federativa, municipio o localidad, o más específicamente las coordenadas del proyecto implementado cuando se tenga el dato, fecha de implementación, nombre de la medida, responsables y en todo caso, un enlace a un documento o sitio de internet que brinde mayor información sobre la medida en cuestión, son publicadas en una ficha descriptiva.



Implementación piloto de cosecha de agua de lluvia en la comunidad El Gato.

Fecha: 2013.
Autor: Universidad de Guanajuato.
Ubicación: Comunidad Presa El Gato, Doctor Mora, Guanajuato.

Descripción: En la comunidad Presa del Gato, del municipio de Dr. Mora, Guanajuato, la escasez de agua para consumo humano y otros usos es uno de los principales problemas a enfrentar, producto de los cambios en el patrón de lluvias, dichos cambios asociados a efectos del cambio climático. La cosecha de agua de lluvia se plantea como una medida de adaptación con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población de la comunidad. El principal objetivo de este trabajo consiste en brindar una alternativa de abastecimiento de agua al poblador a través de la captura y almacenamiento de este recurso tan preciado utilizando los techos de sus viviendas particulares, un techo de dimensiones considerables localizado en la plaza central de la comunidad y un nuevo techo en la escuela primaria el cual también favoreció de manera indirecta a los programas académicos y ambientales de esa institución.

[Más información](#)

[Cerrar](#)

Figura 14. Ficha descriptiva de Medidas de Adaptación.

Documentos de medidas de adaptación al cambio climático disponibles en el Geoportal:

- Adaptación al cambio climático
 - En el sector social
 - En la calidad del agua
 - En el sector hídrico
 - En la agricultura de riego

- Acción climática de la ciudad de México
- Adaptación al cambio climático: Hermosillo Sonora un caso de estudio
- Adaptación al cambio climático en la sierra madre y costa de Chiapas
- Implementación piloto de cosecha de agua de lluvia en la comunidad del Gato, Guanajuato, como medida de adaptación al cambio climático
- Programa de adaptación al cambio climático:
 - Región central de la sierra madre oriental
 - Áreas naturales protegidas del complejo del Caribe de México
 - Áreas naturales protegidas del complejo de la Selva Maya
 - Áreas naturales protegidas del complejo Selva Zoque
 - Áreas naturales protegidas del complejo Sierra y Costa de Chiapas
- Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales del Golfo de México
 - Sistema lagunar Carmen- Pajonal-Machona (Cárdenas, Tabasco)
 - Sistema lagunar Altamira (Altamira, Tamaulipas)
 - Sistema lagunar Alvarado (Alvarado, Veracruz)
 - Sistema lagunar Boca Palla- Punta Allen (Felipe Carrillo Puerto y Tulum, Quintana Roo)
- Medidas de adaptación. Acciones en sectores con incidencia directa en el turismo; agua/recursos hídricos, clima, ordenamiento territorial/conservación de ecosistemas, agricultura.

Existen programas, planes de acción, proyectos, políticas y diversos documentos relacionados a las medidas de adaptación. El gobierno de México y el Banco Mundial colaboran desde hace tiempo y de forma constante en la adaptación al cambio climático y su mitigación.

La información que se pretende publicar en el Geoportal son medidas de adaptación ya implementadas -en México- relacionadas a los temas principales descritos previamente.



Figura 15. Documentos de Medidas de Adaptación.

5.4 Adecuación de la página WEB para despliegue y análisis de la información geográfica y documental

Página de inicio

En la página de inicio se describe brevemente el Geoportal; existen enlaces a las páginas de la Red de Sitios del IMTA con los servicios: de Información, Educativos, y Tecnológicos; y un enlace al documento Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México, (2010 y 2014) para consulta en línea.



Figura 16. Página de inicio del Geoportal.

El menú principal permite navegar a la sección de mapas temáticos, documentos y enlaces relacionados con el cambio climático en México.

Sección de mapas

La sección de **Mapas** se considera la principal del Geoportal, contiene un panel lateral con la información del *Atlas de Vulnerabilidad Hídrica*, versiones 2010 y 2014; capas de contexto y mapas base. Despliega un árbol del contenido de los mapas temáticos por capítulo análogo al Atlas de Vulnerabilidad, los cuales se despliegan al seleccionarlos. Cada tema muestra el número de mapas generados para cubrir el tema correspondiente.



Figura 17. Sección para despliegue de mapas temáticos.

Consulta de información

Para la consulta de información utilizamos el menú lateral en donde existen tres botones con los cuales se despliegan los siguientes temas: **Acciones y medidas de adaptación**, son los documentos correspondientes a las medidas de adaptación al cambio climático en México; **Capas Disponibles**, son los mapas temáticos publicados en los Atlas de Vulnerabilidad (2010 y 2014); Capas de Contexto, son mapas complementarios, como

las Entidades Federativas y Municipios; *Mapas Base*, son mapas –complementarios– del entorno físico como imagen satelital, modelo de elevación del terreno, relieve del fondo marino, entre otros; **Simbología**, es una tabla de valores asignados a la variable correspondiente del mapa temático desplegado.

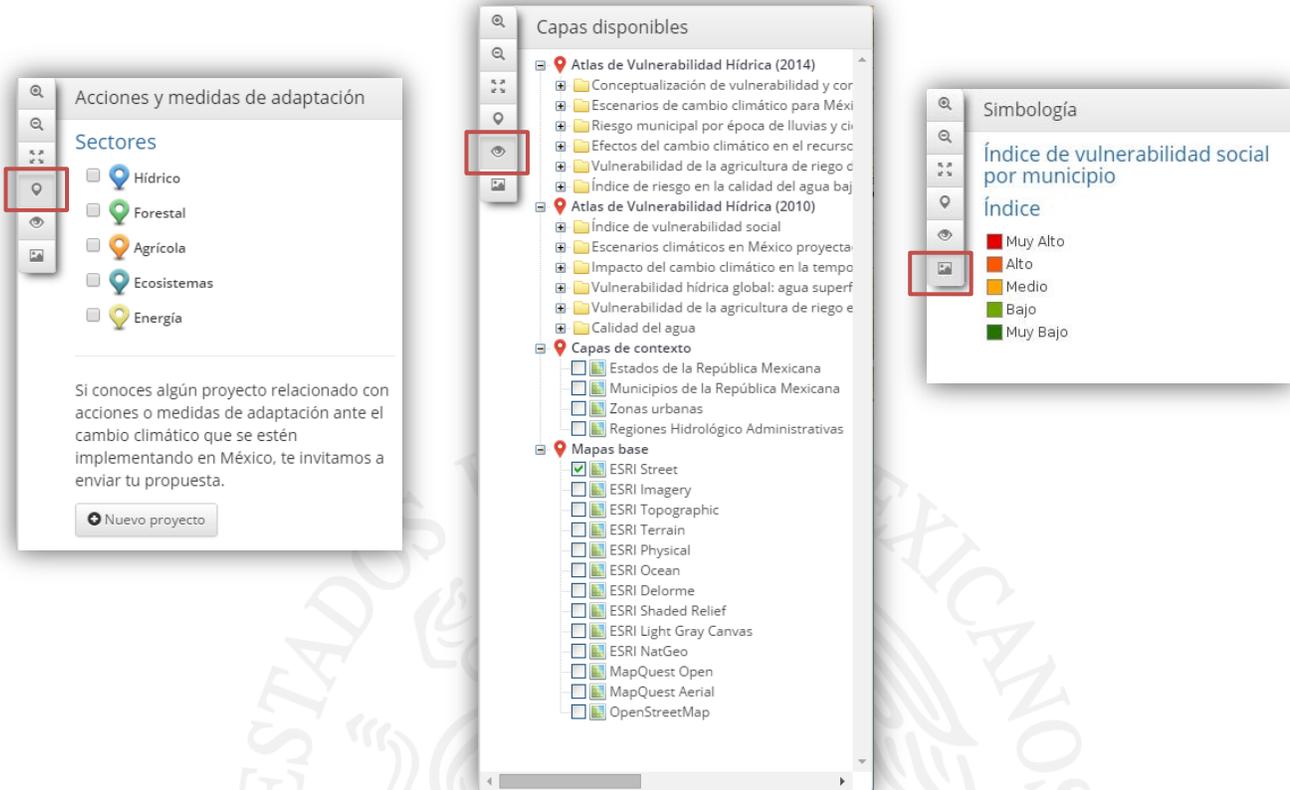


Figura 18. Opciones para consulta de información.



Figura 19. Mapas de contexto y base: Regiones Hidrológicas Administrativas y NatGeo

La opción **Acciones y medidas de adaptación**, muestra la ubicación geográfica de los proyectos relacionados con acciones y medidas de adaptación al cambio climático en México, al seleccionar con el ratón un proyecto se despliega la ficha correspondiente con información general y una liga para consultar el documento completo en línea. (Figura 20)

Con las opciones **Capas Disponibles** y **Simbología** se consulta la información de las variables calculadas para los diferentes escenarios de cambio climático representadas en los mapas temáticos, por ejemplo: precipitación acumulada, temperatura máxima, índice de vulnerabilidad social, proyección del porcentaje de cambio de precipitación periodo otoño-invierno, primavera-verano para escenarios RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5, índice de riesgo 2015-2039 RCP4.5 (calidad de agua).

El valor de la variable se despliega en la tabla de atributos del mapa correspondiente al seleccionar -con el ratón- la zona geográfica de interés. (Figura 21)

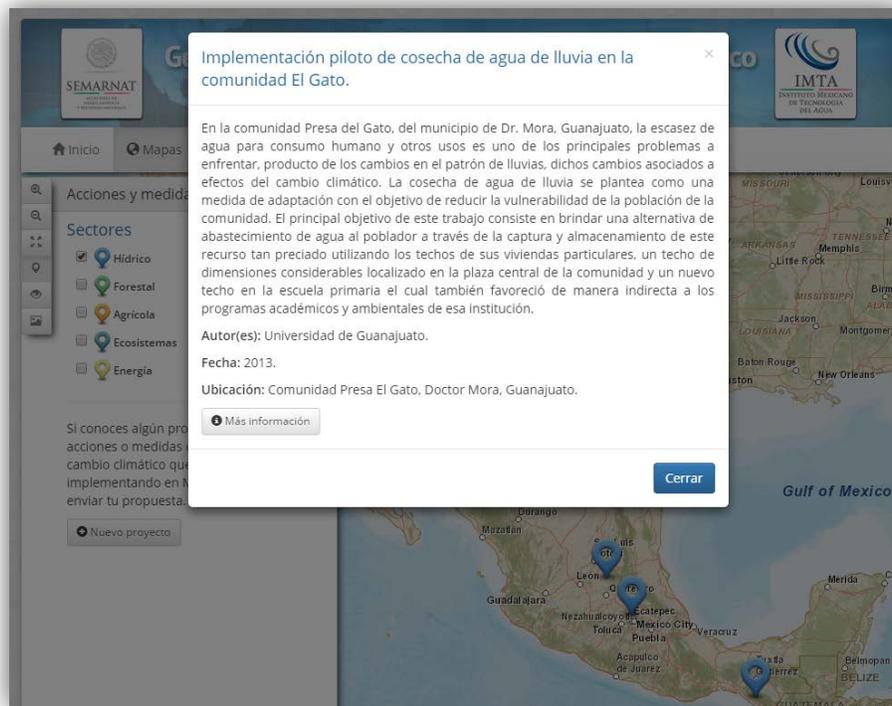


Figura 20. Consulta a documentos Medidas de Adaptación al cambio climático.



Figura 21. Consulta de los valores del Índice de Vulnerabilidad Social.

Visualización de metadatos

El Geoportal despliega parte de la información definida en los metadatos de cada uno de los mapas en una ficha, ésta se activa dando doble clic sobre el mapa de interés y muestra cuatro pestañas con la siguiente información:

- **Descripción:** muestra la información principal del mapa, como el tema, lugar y resumen.
- **Propósito:** muestra el objetivo de cada uno de los mapas, así como las abreviaturas presentes dentro del mismo.
- **Atributos:** muestra el nombre de cada una de los atributos utilizadas en los mapas, una breve descripción de los mismos y la fuente de dicha información como puede ser IMTA, CONAGUA, INEGI.
- **Autores:** muestra los datos de los autores del capítulo correspondiente en el Atlas de vulnerabilidad, así como sus datos de contacto.

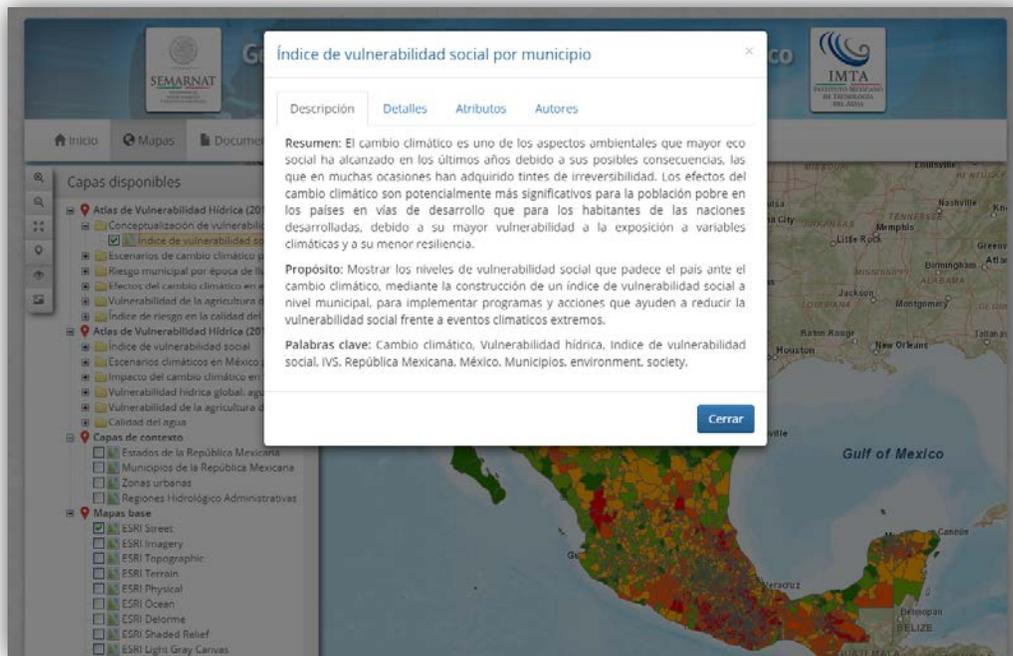


Figura 22. Ficha de Metadatos.

Sección de documentos

Esta sección contiene información relevante que no puede ser localizada de manera geográfica dentro del Geoportal como un proyecto.

En la sección de documentos se muestran diversos archivos que pueden ser páginas web o documentos en formato PDF –según sea el caso– con información general sobre el cambio climático, ejemplo: Estrategia Nacional de Cambio Climático, Ley General de Cambio Climático, Quinta Comunicación Nacional ante la Convención de Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, entre otros.

Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México

Inicio | Mapas | Documentos | Enlaces

Documentación relevante sobre cambio climático en México

Fecha	Título	Descripción	Enlace
2014	Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018	México publicó en 2012 la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que prevé dos instrumentos fundamentales para orientar e instrumentar la política pública en la materia. El primero de ellos, de mediano y largo plazos es la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y el segundo, de corto plazo es el presente Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018.	
2013	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	Instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir el cambio climático en los próximos 40 años. Define una ruta a largo plazo y establece prioridades nacionales de atención para combatir el cambio climático en materia de adaptación y mitigación.	
2012	Ley General de Cambio Climático	La Ley General de Cambio Climático, que entró en vigor en octubre de 2012 además de constituir un referente internacional contribuye a la consolidación de una Política de Estado en materia de cambio climático. Tiene como objetivo garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer las facultades de los tres órdenes de gobierno en la elaboración de políticas públicas para combatir el cambio climático y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.	
2012	Adaptación al Cambio Climático	Cuarto volumen de la serie "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México". En él se presenta un primer esfuerzo para diseñar medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico de México.	
2012	Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	La Quinta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) evidencia los significativos avances que ha llevado a cabo el país. En una comparación entre los periodos comprendidos entre la Cuarta (2009) y la Quinta (2012) Comunicaciones, lo más destacable es el incremento de acciones y estudios en materia climática en todas las facetas de la actividad nacional.	
2011	Agenda del Agua 2030	La Agenda del Agua 2030 (AA2030) postula una estrategia de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados anualmente y sus resultados e impactos habrán de ser valorados cada seis años como base para su correspondiente actualización, de modo de dotar permanentemente al sistema nacional de gestión del agua de una adecuada orientación estratégica de largo plazo.	
2010	Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático	La Semarnat, a través del IMTA y en congruencia con lo establecido por el Gobierno Federal en el eje rector Sustentabilidad Ambiental del PND 2007-2012 y en el PECC 2009, ha impulsado el estudio de los efectos del cambio climático en la disponibilidad de los recursos hídricos, en la sociedad, en la calidad del agua y en la agricultura, entre otros temas. Presentando como resultado el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático, tercero de la serie "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México".	
		Este documento presenta los principios orientadores, ejes estratégicos y líneas de acción que se utilizarán en los siguientes años para avanzar en la construcción de la Política Nacional de Adaptación. En ese sentido, la adaptación al cambio climático representa una oportunidad para	

Figura 23. Listado de documentos sobre cambio climático, disponibles en el geoportal.

Sección de enlaces

Esta sección contiene enlaces a otros sitios web de instituciones y proyectos relacionados con el tema de cambio climático en México, ejemplo: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Sistema de Información sobre Cambio Climático, Actualización de Escenarios de Cambio Climático para México, entre otros.

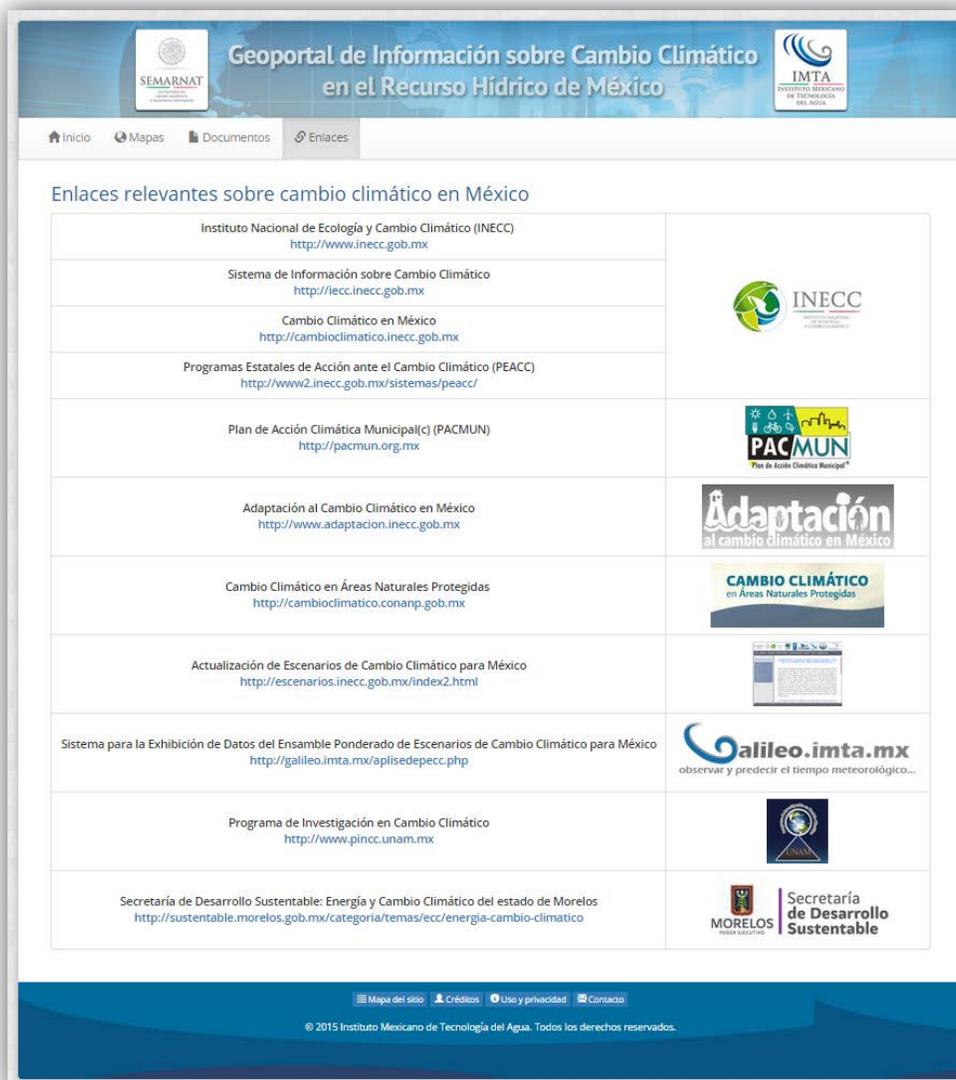


Figura 24. Listado de enlaces sobre cambio climático, disponibles en el geoportal.

Agregar proyectos sobre cambio climático

Con la finalidad de recopilar proyectos relacionados con acciones y medidas de adaptación ante el cambio climático, se creó una sección que le permite al público enviar información sobre este tipo de proyectos para ser integrados dentro del geoportal.

Desde la sección **Acciones y medidas de adaptación** del panel lateral se puede solicitar la inclusión de nuevos proyectos mediante el envío a través de un formulario. La propuesta será enviada por correo electrónico a un administrador para analizarla e incorporarla dentro del geoportal.

El formulario "Nuevo proyecto" contiene los siguientes campos:

- Nombre: Nombre del proyecto...
- Fecha: Fecha en que se realizó el proyecto...
- Autor(es): Autor(es), separados por comas...
- Ubicación: Lugar donde se realizó el proyecto...
- Latitud: Latitud...
- Longitud: Longitud...
- Descripción: Descripción breve del proyecto...
- Enlace: Enlace para obtener mayor información...
- Contacto: Sus datos de contacto...

Botones: Cerrar, Enviar

Figura 25. Formulario para agregar nuevo proyecto de Medidas de Adaptación.

Estadísticas de visitas al Geoportal

En la página de inicio se muestra un contador de visitas en la parte inferior derecha, el cual despliega el total de visitas al sitio web del año en curso. Sin embargo, también se cuenta con un sistema de recolección de estadísticas más avanzado, el cual utiliza los servicios de Google Analytics y Piwik. Con estos servicios se pueden analizar diversas métricas relacionadas con las visitas al portal como pueden ser:

- Visitas en tiempo real.
- Páginas vistas.
- Origen del tráfico (motores de búsqueda, directo o por referencia).
- Ubicación geográfica de los visitantes.
- Navegador y sistema operativo.

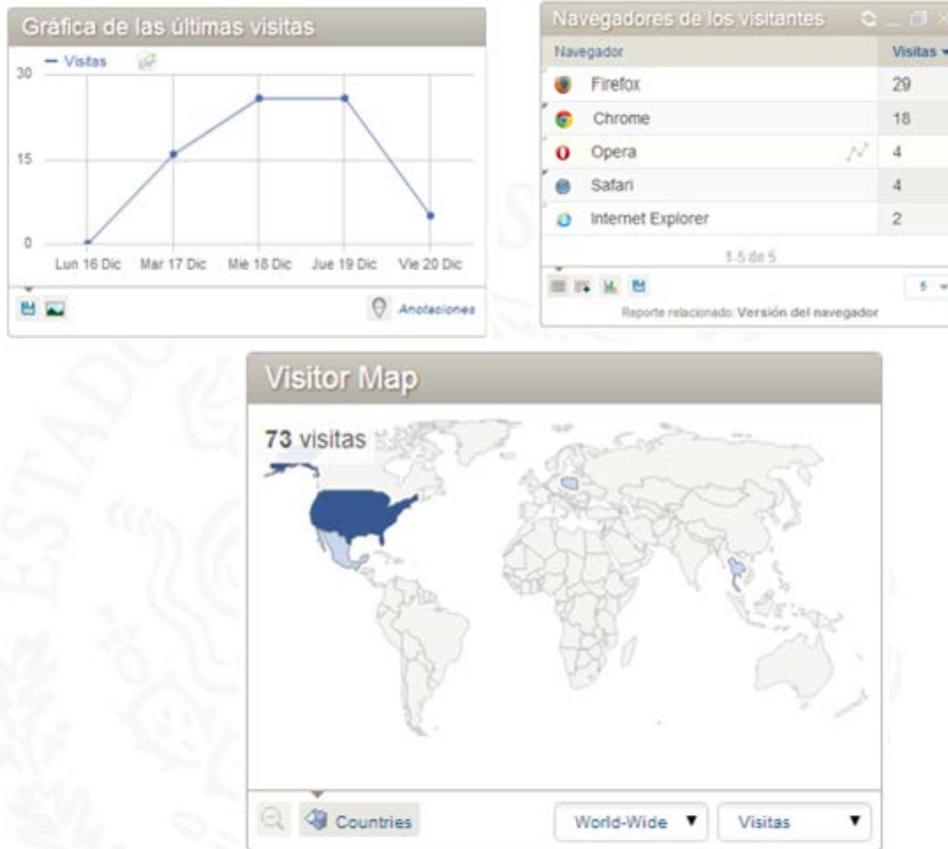


Figura 26. Estadísticas del geoportal

Mapas Publicados

En total se publicaron en el Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México un total de 144 mapas divididos en 6 temas principales. La Tabla 2 muestra la distribución de los mapas publicados con respecto a los temas

disponibles en el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático, edición 2014.

Tabla 2. Mapas publicados.

TEMA	DESCRIPCIÓN	TOTAL DE MAPAS	MAPAS PUBLICADOS
Conceptualización de vulnerabilidad y construcción de un índice de vulnerabilidad social	Índice de vulnerabilidad social municipal	21	1
Escenarios de cambio climático para México	Escenarios climáticos en México proyectados para el siglo XXI: precipitación y temperatura máxima y mínima	21	54
Riesgo municipal por época de lluvias y ciclones tropicales en México y proyecciones bajo escenarios de cambio climático	Impacto del cambio climático en la temporada de lluvias y ciclones tropicales en México	10	19
Efectos del cambio climático en el recurso hídrico	Vulnerabilidad hídrica global: agua superficial	4	7
Vulnerabilidad de la agricultura de riego mexicana al cambio climático: actualización 2014	Vulnerabilidad de la agricultura de riego en México ante el cambio climático	20	54
Índice de riesgo en la calidad del agua bajo escenarios de cambio climático en México	Calidad del agua	9	9
		88	144
		100%	

Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México, <http://gia.imta.mx/geoportal/>

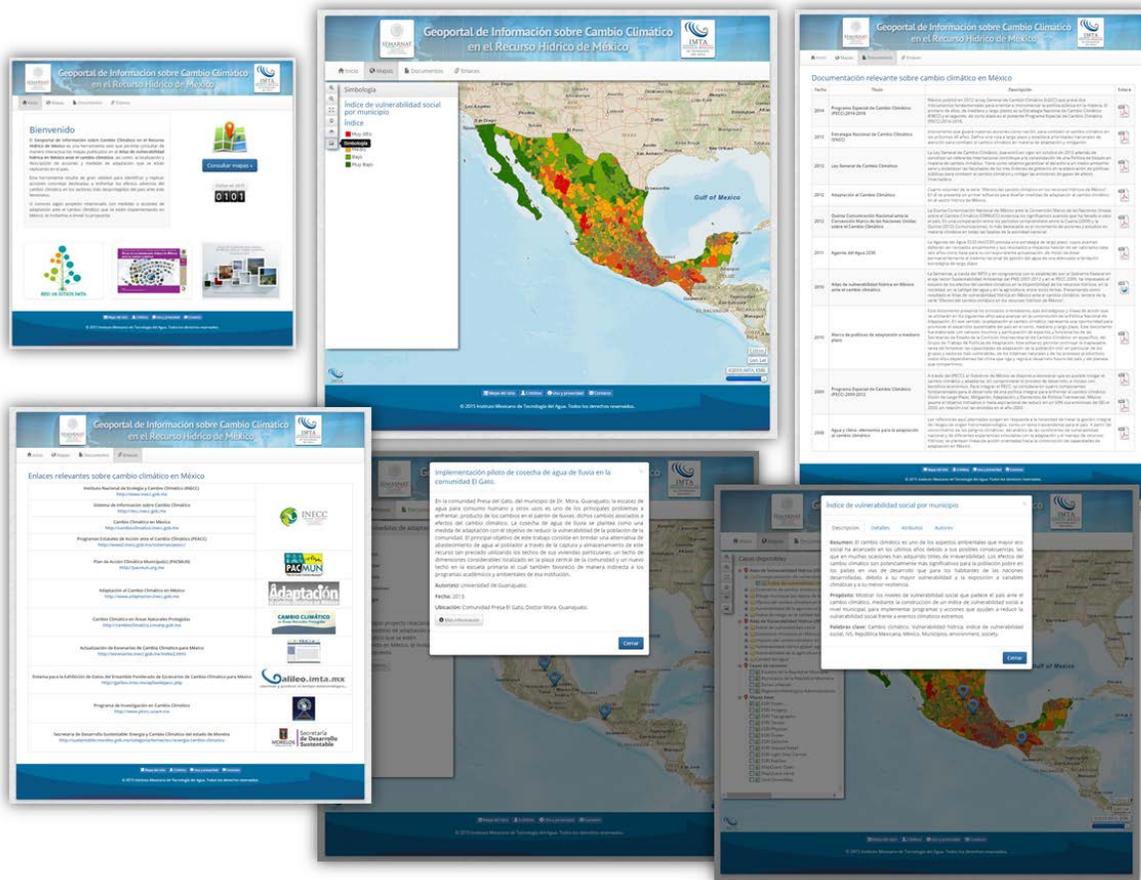
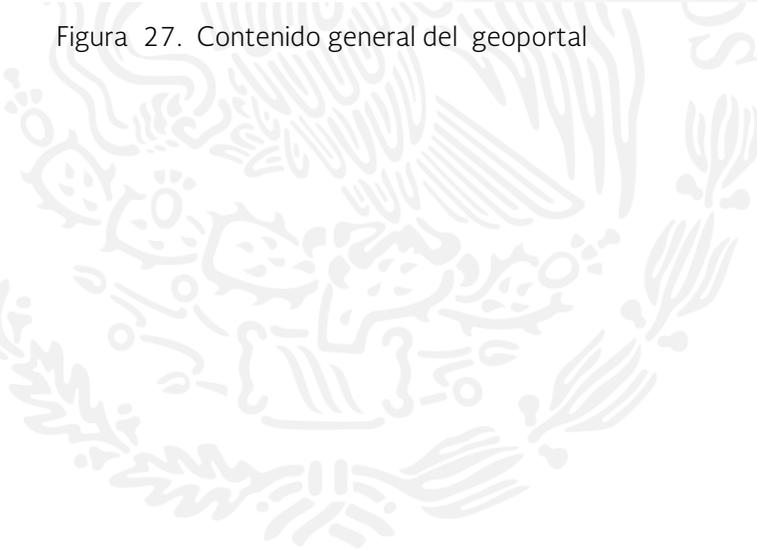


Figura 27. Contenido general del geoportal



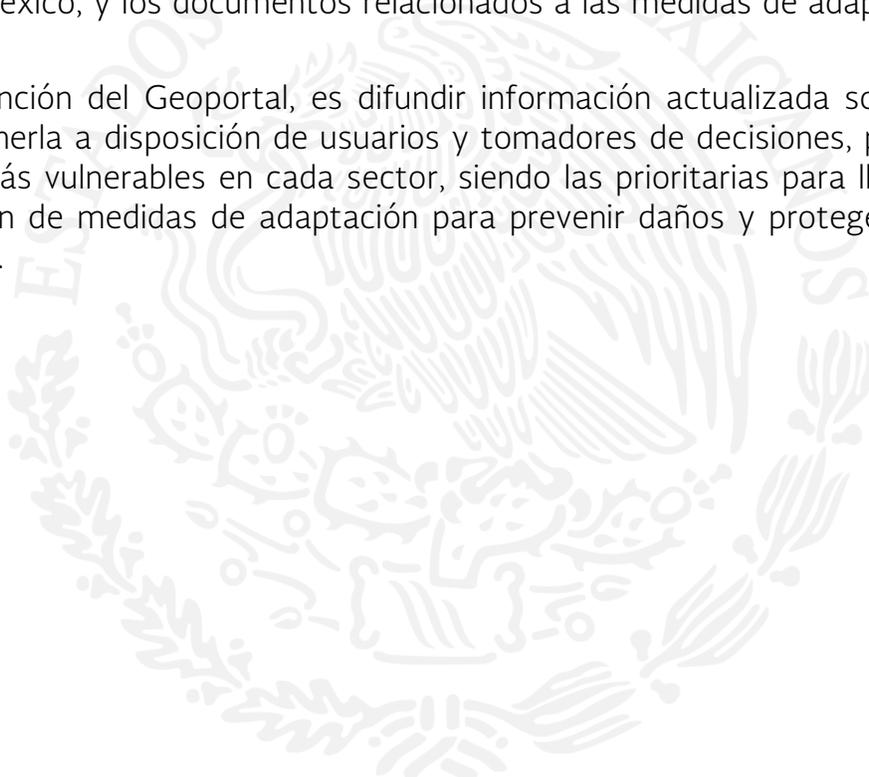
6. Resultado y Conclusiones

El ser humano ha usado y usará todos aquellos elementos que le permitan anticipar un evento, esto significa que se utilizarán todas aquellas tecnologías que nos permitan disminuir la incertidumbre con respecto a una temática en particular y en tal caso tomar medidas para potenciar o disminuir su impacto.

Bajo este concepto se presentó un análisis regional de la precipitación, temperatura máxima y mínima, utilizando las proyecciones de 14 Modelos de Circulación General, bajo los nuevos escenarios de cambio climático. Esta información actualizada permite identificar, diseñar y llevar a cabo acciones de mitigación y adaptación ante los posibles efectos del cambio climático en México en el sector social-productivo.

Las herramientas tecnológicas, facilitan el manejo y procesamiento de la información espacial y documental, como las plataformas de sistemas de información geográfica y la internet, combinando ambas se mejoró el desempeño del “*Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico en México*”, -implementado en 2010- en el cual se visualizan los mapas temáticos que representan los nuevos escenarios del cambio climático en México, y los documentos relacionados a las medidas de adaptación a dicho cambio.

La principal función del Geoportal, es difundir información actualizada sobre el cambio climático y ponerla a disposición de usuarios y tomadores de decisiones, para identificar las regiones más vulnerables en cada sector, siendo las prioritarias para llevar a cabo la implementación de medidas de adaptación para prevenir daños y proteger los bienes y vidas humanas.



Bibliografía

- Environmental Systems Research Institute, ESRI (julio, 1998). *Esri Shapefile technical description*. Recuperado el 10 de enero de 2013, en www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf
- Environmental Systems Research Institute, ESRI (2012). Centro de recursos de ArcGIS. Consultado en enero, 2012. <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/na/0017000000m2000000/>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC (2000). *Escenarios de emisiones*. Resumen para responsables de políticas. Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC. Consultado en noviembre, 2012. <http://www.grida.no/climate/ipcc/spmpdf/sres-s.pdf>
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA (2010). *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*. Jiutepec, Morelos, México. 162 pp.
- Montero, M.M.J. y Pérez, L.J.L., (2008). *Regionalización de proyecciones de precipitación y temperatura en superficie aplicando el método REA para México*. En: Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México, Volumen II. Eds. P.F. Martínez Austria y A. Aguilar Chávez, Jiutepec, Morelos, México.
- NCAR Command Language, NCL (2013). *Mini-Language Reference Manual*. Consultado en marzo, 2013. <http://www.ncl.ucar.edu/Document/Manuals/>
- Open Geospatial Consortium, OGC (2006). *Web Map Service Implementation Specification*. Consultado en marzo, 2013. <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
- Open Geospatial Consortium, OGC (2007). *Styled Layer Descriptor Profile of the Web Map Service Implementation Specification*. Consultado en enero, 2013. <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>
- W3C (s.f.). *Extensible Markup Language*. Consultado el 10 de enero de 2012, en www.w3.org/XML/
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA (2013). *Desarrollo de una plataforma computacional que incluye información geográfica y documental sobre cambio climático en México*. Informe Final. Jiutepec, Morelos, México. 102 pp.

Anexo A.

Almacenamiento de información geográfica y documental

Uno de los aspectos fundamentales para la publicación del acervo de información disponible, es la definición del repositorio de datos. A continuación se describen los principales formatos utilizados para el almacenamiento de la información geográfica y documental.

Formato Shapefile

Considerando un enfoque de interoperabilidad y portabilidad fue necesario uniformizar la información geográfica disponible en un formato común y de fácil lectura, por lo que se eligió el formato shapefile, estándar de facto para el intercambio de información geográfica, como soporte básico para toda la información geográfica disponible.

El formato shapefile es un formato vectorial de datos geográficos desarrollado por Environmental Systems Research Institute (ESRI). El formato shapefile consta de múltiples archivos que representan la localización de elementos vectoriales (puntos, líneas y polígonos) y los atributos asociados a estos (ESRI, 1998).

Los tres archivos básicos que integran el formato shapefile son:

1. Archivo .shp que guarda las entidades geométricas de los objetos.
2. Archivo .shx que guarda el índice de las entidades geométricas con extensión.
3. Base de datos .dbf (formato dBASE) que guarda la información de los atributos de los objetos con extensión.

Opcionalmente se pueden utilizar los siguientes cinco archivos:

4. Archivo .prj que guarda el sistema de coordenadas en formato WKT.
5. Archivos .sbn y .sbx que guardan el índice espacial.
6. Archivos .fbn y .fbx que guardan el índice especial para shapefiles de solo lectura.
7. Archivos .ain y .aih que guardan el índice de atributo en una tabla de atributos.
8. Archivo .shp.xml que almacena los metadatos del shapefile.

Los mapas y temas dentro del catálogo estandarizado de mapas corresponden análogamente a la estructura de directorios de shapefiles a publicar en el Geoportal. Cada uno de los temas del catálogo estandarizado representa un directorio de shapefiles, y cada uno de los mapas del catálogo estandarizado representa un shapefile en el directorio para el tema al que corresponde.

Archivos Raster

Como resultado de las distintas actividades de cada uno de los capítulos se obtuvieron archivos tipo raster para representar el comportamiento de diferentes variables climatológicas como precipitación, temperatura, escurrimiento, etcétera. Este modelo de datos geográfico representa la información a través de una malla regular de tipo mosaico, donde cada celda (píxel) es la unidad mínima de información que lleva asociado un número. Este número corresponde al valor de una variable climatológica en el punto de la superficie terrestre que representa la celda, generalmente datos continuos de objetos geográficos sin límites precisos, por ejemplo, un modelo digital del terreno, una nube de contaminación o la precipitación promedio anual en un lugar determinado.

Los archivos tipo raster que se obtuvieron en los estudios de vulnerabilidad se utilizaron para representar los valores de las siguientes variables: Modelos Digitales de Terreno (MDT); precipitación estacional y anual acumulada; temperatura mínima, media y máxima estacional y anual; escurrimiento superficial; evapotranspiración; indicadores de sensibilidad, exposición y de capacidad de adaptación al cambio climático; etcétera. Algunos ejemplos de este tipo de archivos se muestran a continuación:

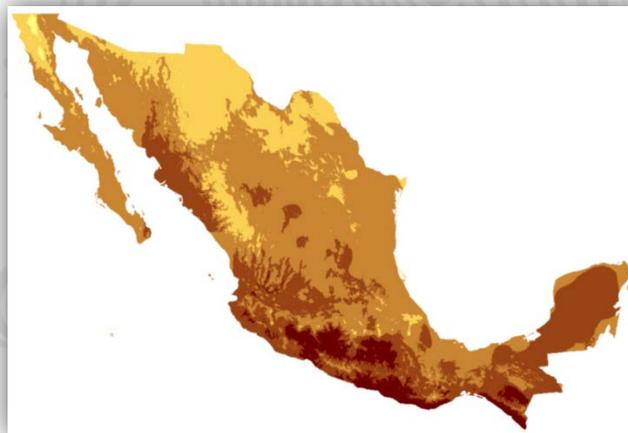


Figura 28. Raster utilizado para crear un mapa temático.

Formato XML

Los metadatos en formato eXtensible Markup Language (XML) correspondientes a la información geográfica de los shapefiles se consideran como información documental a publicar en el Geoportal. Se mostrará la información relevante proveniente de los metadatos para cada mapa como: palabras clave, resumen, propósito, atributos, etcétera.

Por otra parte, la simbología de los mapas fue representada utilizando un lenguaje basado en XML, el cual se describirá más adelante.

El formato XML fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) y es un formato simple y estandarizado utilizado para la descripción e intercambio de datos que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones (W3C, s.f.).

De manera similar, la información sobre los proyectos de cambio climático en México también se almacena en formato JSON, los cuales son procesados por el visualizador web para desplegarlos sobre un mapa.

Los atributos que describen cada uno de los proyectos de cambio climático son:

- Identificador único del proyecto.
- Sector al que pertenece el proyecto, el cual puede ser: Hídrico, Forestal, Agrícola, Ecosistemas o Energía.
- Nombre del proyecto.
- Descripción breve.
- Ubicación.
- Coordenadas geográficas.
- Fecha de realización.
- Autor(es).
- URL para mayor información.

Proyectos en ArcMap

Con todos los archivos previamente organizados, validados y con simbología, se generaron los proyectos de ArcMap (.mxd) correspondientes a los 88 mapas publicados en el Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México, edición 2014. Cabe mencionar que se generaron los 144 mapas con su información original, es decir, cada mapa hacía referencia a sus archivos fuentes contenidos en la carpeta correspondiente como son, shapefile, rasters o

layer; además, esos mismos 96 mapas se generaron haciendo referencia a los archivos shapefiles contenidos en los seis directorios fuera de la geodatabase, que son los mismos que lee el servidor de mapas del Geoportal.

Servidor de mapas Geoserver

Se utilizó el servidor de mapas Geoserver como intermediario entre los archivos en formato shapefile y la visualización de estos en forma de mapa mediante un navegador web. Básicamente es el responsable de leer los shapefiles procesarlos y entregarlos al cliente en forma de imágenes utilizando la implementación del estándar Web Map Service (WMS), de forma similar a como funciona el servicio de mapas de Google.

GeoServer es un servidor de código abierto escrito en Java, el cual permite a los usuarios publicar y editar información geoespacial. Diseñado para la interoperabilidad, publica datos de las principales fuentes de datos espaciales usando estándares abiertos.

Siendo un proyecto impulsado por la comunidad, GeoServer ha sido desarrollado, probado y soportado por un grupo de personas en todas partes del mundo. En el desarrollo del proyecto se optó por la utilización de la plataforma GeoServer ya que presenta ciertas ventajas con respecto a servidores de mapas similares, sus principales características son:

- Compatible con las especificaciones WMS, WCS y WFS.
- Fácil utilización a través de la herramienta vía web.
- Soporte de formatos de entrada como PostGIS, Shapefile, ArcSDE, Oracle, VFP, MySQL, MapInfo y WFS.
- Soporte de formatos de salida como Shapefile, PEG, GIF, PNG, SVG y GML.
- Soporte completo de SLD.
- Diseñado para ser compatible con extensiones.

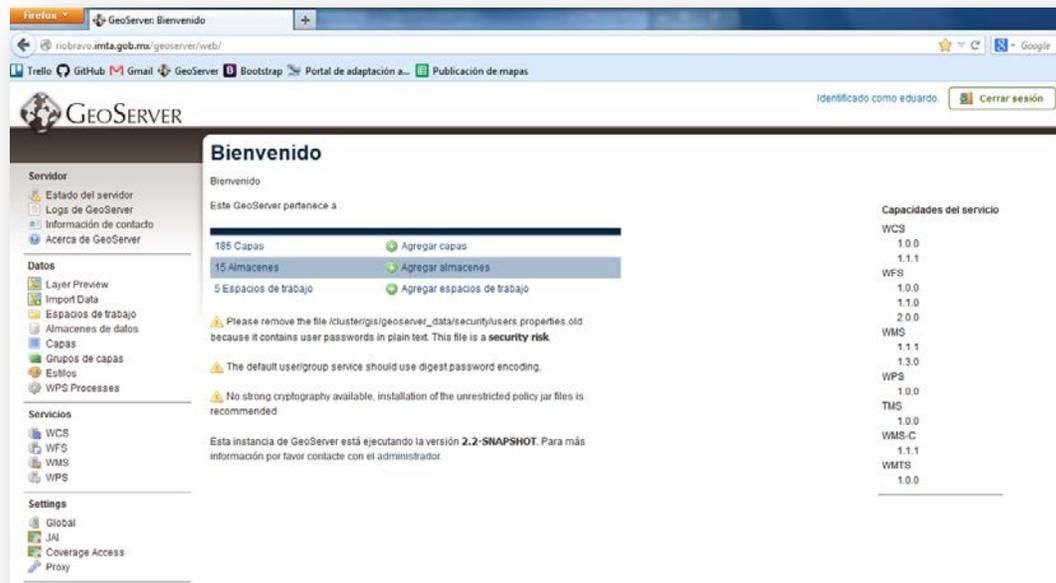


Figura 29. Ventana principal GeoServer

Servicio Web Map Service (WMS)

Web Map Service (WMS) es un protocolo estándar definido por el Open Geospatial Consortium (OGC) en 1999. WMS proporciona una interfaz compatible con HTTP para solicitar mapas en forma de mosaicos de imágenes, conveniente para la exhibición de mapas en un navegador web.

El visualizador web realiza las siguientes dos peticiones al servidor de mapas mediante WMS:

- GetMap, para producir mapas dinámicamente.
- GetLegendGraphic, para mostrar la simbología de los mapas.

A continuación se presenta una operación GetMap para producir parte del mapa Vulnerabilidad-social-municipal en el visualizador web.

```
http://riobravo.imta.gob.mx/geoserver/wms?  
&REQUEST=GetMap  
&SERVICE=WMS  
LAYERS=M01-01_Vulnerabilidad-social-municipal  
&VERSION=1.1.1  
&STYLES=  
&SRS=EPSG%3A900913  
&BBOX=-12523442.43625,2504688.69125,-10018753.915,5009377.2125  
&WIDTH=256  
&HEIGHT=256  
&FORMAT=image%2Fpng
```

Figura 30. Solicitud WMS GetMap al servidor de mapas a través de HTTP.

El resultado devuelto por el servidor de mapas, después de procesar la solicitud y generar el mapa a partir de la información geográfica en formato shapefile, se muestra en la figura 31, y como se puede observar es solo una parte del “mosaico” de imágenes que forman el mapa.

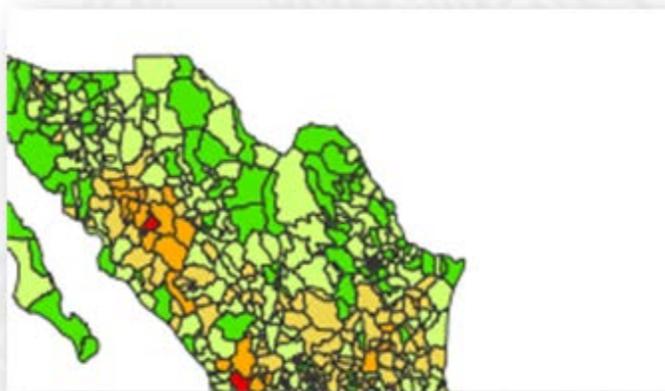


Figura 31. Ejemplo de respuesta a la solicitud WMS GetMap.

De manera similar se realizan peticiones GetLegendGraphic para generar la leyenda de los mapas en el visualizador web, para generar la leyenda del mapa M01-01_Vulnerabilidad-social-municipal en el visualizador web se realiza la siguiente operación.

```
http://riobravo.imta.gob.mx/geoserver/wms?  
REQUEST=GetLegendGraphic  
&FORMAT=image/png  
&LAYER=M01-01_vulnerabilidad-social-municipal  
&legend_options=fontName:DejaVu%20Sans;fontColor:0x454545;fontAntiAlia  
sing:true;
```

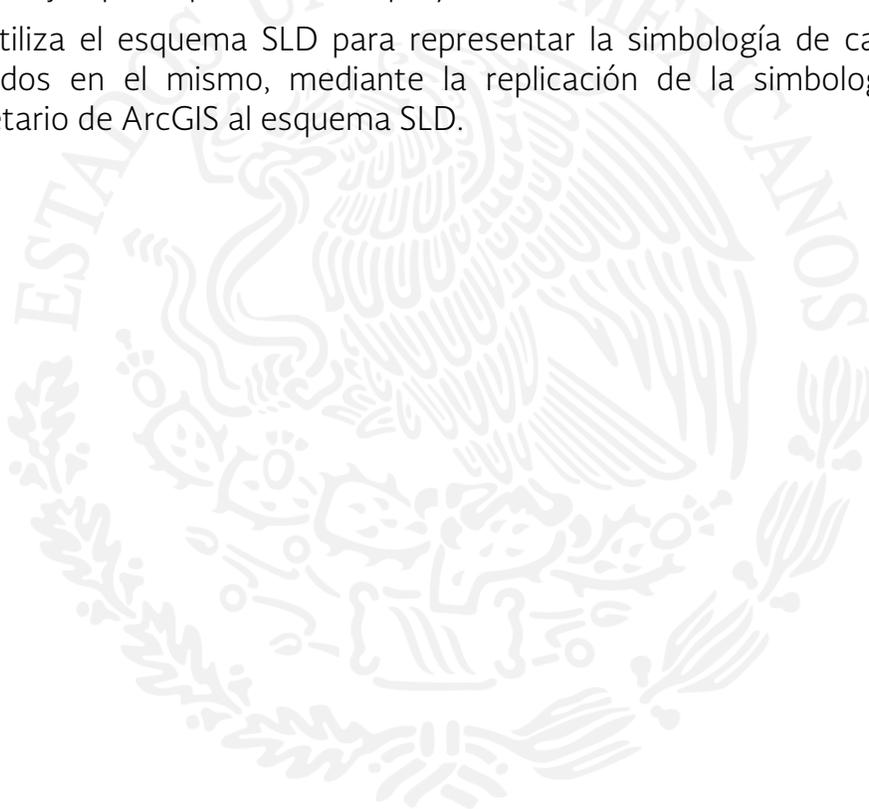
Figura 32. Solicitud WMS GetLegendGraphic al servidor de mapas a través de HTTP.

Esquema SLD

SLD (Styled Layer Descriptor), es un esquema XML propuesto por el OGC como lenguaje estándar para describir el conjunto de capas que dan apariencia a un mapa.

En los Sistemas de Información Geográfica y servidores de mapas, en nuestro caso Geoserver, SLD define el estilo visual de los elementos que conforman el mapa, permitiendo, por ejemplo, representar el tipo y ancho de borde, color de relleno etcétera.

El Geoportal utiliza el esquema SLD para representar la simbología de cada uno de los mapas publicados en el mismo, mediante la replicación de la simbología original en formato propietario de ArcGIS al esquema SLD.



```

M01-01_Vulnerabilidad-social-municipal.sld
1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <StyledLayerDescriptor xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:gml="http://www.op
3 <NamedLayer>
4 <Name>
5 <![CDATA[Índice de vulnerabilidad social por municipios de la república mexicana
6 </Name>
7 <UserStyle>
8 <FeatureTypeStyle>
9 <Rule>
10 <Name>
11 <![CDATA[Muy alta]]>
12 </Name>
13 <Title>
14 <![CDATA[Muy alta]]>
15 </Title>
16 <ogc:Filter>
17 <ogc:PropertyIsEqualTo>
18 <ogc:PropertyName>CONDICION</ogc:PropertyName>
19 <ogc:Literal>
20 <![CDATA[Muy Alto]]>
21 </ogc:Literal>
22 </ogc:PropertyIsEqualTo>
23 </ogc:Filter>
24 <PolygonSymbolizer>
25 <Fill>
26 <CssParameter name="fill" >#e60000</CssParameter>
27 <CssParameter name="fill-opacity" >1</CssParameter>
28 </Fill>
29 </PolygonSymbolizer>
30 <LineSymbolizer>
31 <Stroke>
32 <CssParameter name="stroke" >#343434</CssParameter>
33 <CssParameter name="stroke-width" >0.4</CssParameter>
34 <CssParameter name="stroke-opacity" >1</CssParameter>
35 </Stroke>
36 </LineSymbolizer>
37 </Rule>
38 <Rule>
39 <Name>
40 <![CDATA[Alta]]>
41 </Name>
42 <Title>
43 <![CDATA[Alta]]>
44 </Title>
45 <ogc:Filter>
46 <ogc:PropertyIsEqualTo>
47 <ogc:PropertyName>CONDICION</ogc:PropertyName>

```

Figura 33. Extracto del contenido de un archivo SLD.

Librería OpenLayers

Para completar el esquema cliente-servidor y datos requerido para el Geoportal, en donde el repositorio de shapefiles representa los datos y GeoServer representa el servidor de mapas, OpenLayers representará el cliente de visualización web. La integración de estas tecnologías permitirá al usuario final poder consultar mediante un visualizador de mapas interactivos, desde su navegador web, la información sobre vulnerabilidad y cambio climático en México.

OpenLayers es una librería JavaScript de código abierto diseñada para mostrar mapas interactivos basados en web. Inicialmente fue desarrollado por MetaCarta en junio del 2006. Desde noviembre del 2007 forma parte de los proyectos del *Open Source*

Geospatial Foundation (OSGeo). Actualmente el desarrollo y el soporte corren a cargo de la comunidad de colaboradores.

OpenLayers es capaz de acceder a diferentes fuentes de información geográfica como: WMS (Geoserver proporciona este servicio), mapas comerciales (Google Maps, Bing, Yahoo, OpenStreetMap), WFS, ArcGIS Rest API, entre otros.

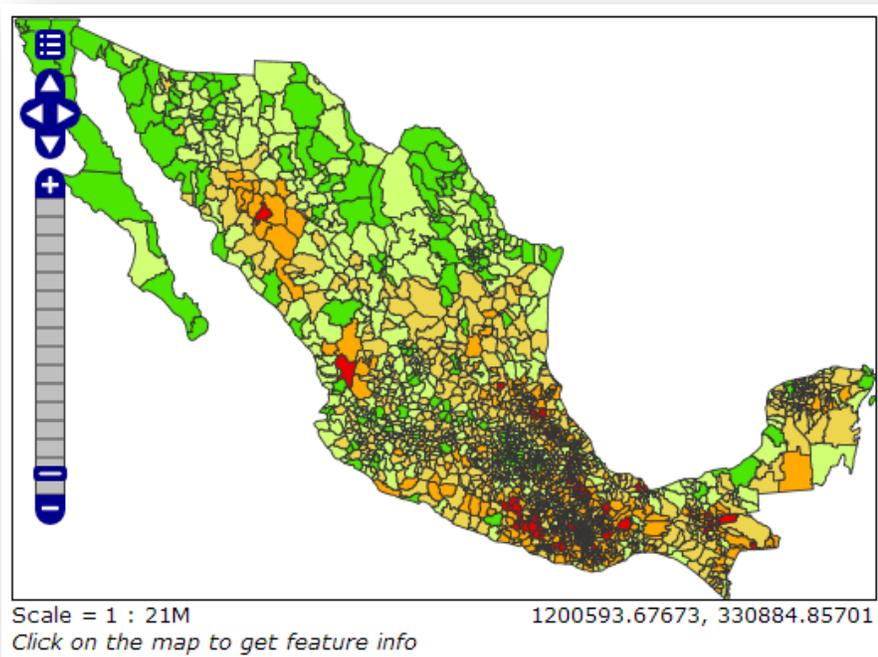


Figura 34. Ejemplo de cliente de visualización utilizando OpenLayer.

Mapas con transparencia

El usuario puede seleccionar el nivel de transparencia del mapa en porcentaje, desde un 0% (transparencia total) hasta un 100% (opacidad total). Esta función resulta útil cuando se quiere visualizar información del mapa base, por ejemplo el nombre del estado o municipio.

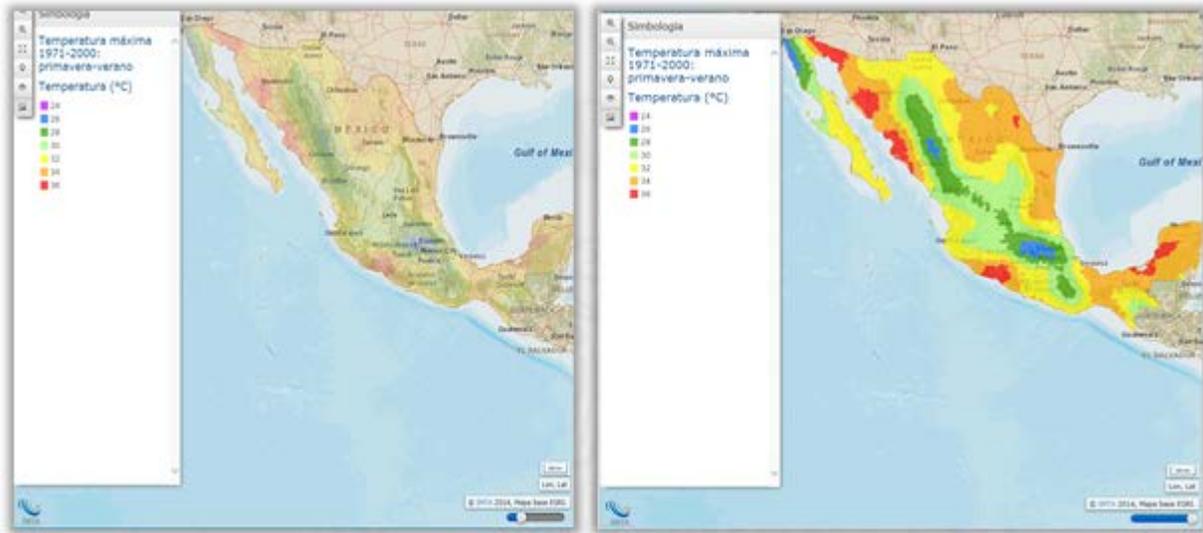
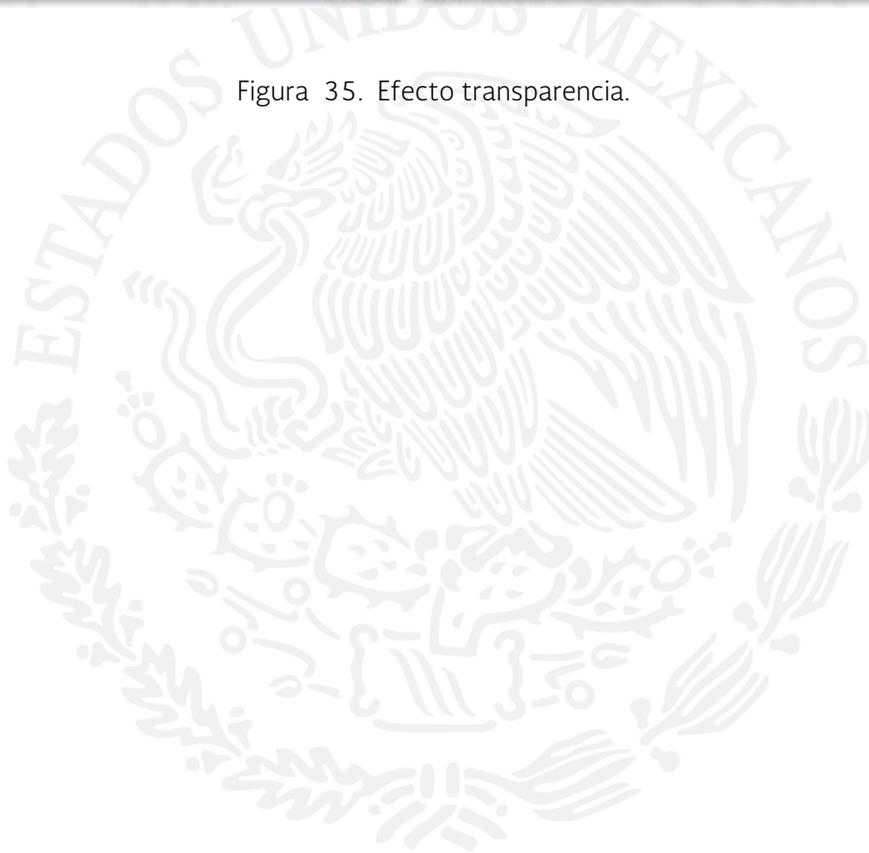


Figura 35. Efecto transparencia.



Anexo B. Catalogo estandarizado de mapas

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M11-01	Vulnerabilidad-social-municipal	M11-01_Vulnerabilidad-social-municipal	1.1	Índice de vulnerabilidad social por municipio	Índice
M12-01	Precipitacion-acumulada-pimavera-ver	M12-01_Precipitacion-acumulada-pimavera-ver	2.1	Precipitación acumulada 1971-2000: primavera-verano	Precipitación (mm)
M12-02	Precipitacion-acumulada-otoño-inv	M12-02_Precipitacion-acumulada-otoño-inv	2.1	Precipitación acumulada 1971-2000: otoño-invierno	Precipitación (mm)
M12-03	Temperatura-maxima-primavera-ver	M12-03_Temperatura-maxima-primavera-ver	2.2	Temperatura máxima 1971-2000: primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-04	Temperatura-maxima-otoño-inv	M12-04_Temperatura-maxima-otoño-inv	2.2	Temperatura máxima 1971-2000: otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-05	Temperatura-minima-primavera-ver	M12-05_Temperatura-minima-primavera-ver	2.3	Temperatura mínima 1971-2000: primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-06	Temperatura-minima-otoño-inv	M12-06_Temperatura-minima-otoño-inv	2.3	Temperatura mínima 1971-2000: otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-07	Error-medio-precipitacion-primavera-ver-simple	M12-07_Error-medio-precipitacion-primavera-ver-simple	2.4	Error medio absoluto: precipitación, primavera-verano (ensamble simple)	Precipitación (mm)
M12-08	Error-medio-precipitacion-primavera-ver-ponderado	M12-08_Error-medio-precipitacion-primavera-ver-ponderado	2.4	Error medio absoluto: precipitación, primavera-verano (ensamble ponderado)	Precipitación (mm)
M12-09	Error-medio-precipitacion-otoño-inv-simple	M12-09_Error-medio-precipitacion-otoño-inv-simple	2.5	Error medio absoluto: precipitación, otoño-invierno (ensamble simple)	Precipitación (mm)
M12-10	Error-medio-precipitacion-otoño-inv-ponderado	M12-10_Error-medio-precipitacion-otoño-inv-ponderado	2.5	Error medio absoluto: precipitación, otoño-invierno (ensamble ponderado)	Precipitación (mm)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M12-11	Error-medio-temperatura-max-primavera-ver-simple	M12-11_Error-medio-temperatura-max-primavera-ver-simple	2.6	Error medio absoluto: temperatura máxima, primavera-verano (ensamble simple)	Temperatura (°C)
M12-12	Error-medio-temperatura-max-primavera-ver-ponderado	M12-12_Error-medio-temperatura-max-primavera-ver-ponderado	2.6	Error medio absoluto: temperatura máxima, primavera-verano (ensamble ponderado)	Temperatura (°C)
M12-13	Error-medio-temperatura-max-otoño-inv-simple	M12-13_Error-medio-temperatura-max-otoño-inv-simple	2.7	Error medio absoluto: temperatura máxima, otoño-invierno (ensamble simple)	Temperatura (°C)
M12-14	Error-medio-temperatura-max-otoño-inv-ponderado	M12-14_Error-medio-temperatura-max-otoño-inv-ponderado	2.7	Error medio absoluto: temperatura máxima, otoño-invierno (ensamble ponderado)	Temperatura (°C)
M12-15	Error-medio-temperatura-min-primavera-ver-simple	M12-15_Error-medio-temperatura-min-primavera-ver-simple	2.8	Error medio absoluto: temperatura mínima, primavera-verano (ensamble simple)	Temperatura (°C)
M12-16	Error-medio-temperatura-min-primavera-ver-ponderado	M12-16_Error-medio-temperatura-min-primavera-ver-ponderado	2.8	Error medio absoluto: temperatura mínima, primavera-verano (ensamble ponderado)	Temperatura (°C)
M12-17	Error-medio-temperatura-min-otoño-inv-simple	M12-17_Error-medio-temperatura-min-otoño-inv-simple	2.9	Error medio absoluto: temperatura mínima, otoño-invierno (ensamble simple)	Temperatura (°C)
M12-18	Error-medio-temperatura-min-otoño-inv-ponderado	M12-18_Error-medio-temperatura-min-otoño-inv-ponderado	2.9	Error medio absoluto: temperatura mínima, otoño-invierno (ensamble ponderado)	Temperatura (°C)
M12-19	Pcambio-precipitacion-rcp45-2015-39-primavera-ver	M12-19_Pcambio-precipitacion-rcp45-2015-39-primavera-ver	2.1	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 4.5, 2015-2039, primavera-verano	Precipitación (%)
M12-20	Pcambio-precipitacion-rcp60-2015-39-primavera-ver	M12-20_Pcambio-precipitacion-rcp60-2015-39-primavera-ver	2.1	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 6.0, 2015-2039, primavera-verano	Precipitación (%)
M12-21	Pcambio-precipitacion-rcp85-2015-39-primavera-ver	M12-21_Pcambio-precipitacion-rcp85-2015-39-primavera-ver	2.1	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 8.5, 2015-2039, primavera-verano	Precipitación (%)
M12-22	Pcambio-precipitacion-rcp45-2015-39-otoño-inv	M12-22_Pcambio-precipitacion-rcp45-2015-39-otoño-inv	2.11	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 4.5, 2015-2039, otoño-invierno	Precipitación (%)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M12-23	Pcambio-precipitacion-rcp60-2015-39-otoño-inv	M12-23_Pcambio-precipitacion-rcp60-2015-39-otoño-inv	2.11	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 6.0, 2015-2039, otoño-invierno	Precipitación (%)
M12-24	Pcambio-precipitacion-rcp85-2015-39-otoño-inv	M12-24_Pcambio-precipitacion-rcp85-2015-39-otoño-inv	2.11	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 8.5, 2015-2039, otoño-invierno	Precipitación (%)
M12-25	Pcambio-precipitacion-rcp45-2075-99-primavera-ver	M12-25_Pcambio-precipitacion-rcp45-2075-99-primavera-ver	2.12	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 4.5, 2075-2099, primavera-verano	Precipitación (%)
M12-26	Pcambio-precipitacion-rcp60-2075-99-primavera-ver	M12-26_Pcambio-precipitacion-rcp60-2075-99-primavera-ver	2.12	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 6.0, 2075-2099, primavera-verano	Precipitación (%)
M12-27	Pcambio-precipitacion-rcp85-2075-99-primavera-ver	M12-27_Pcambio-precipitacion-rcp85-2075-99-primavera-ver	2.12	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 8.5, 2075-2099, primavera-verano	Precipitación (%)
M12-28	Pcambio-precipitacion-rcp45-2075-99-otoño-inv	M12-28_Pcambio-precipitacion-rcp45-2075-99-otoño-inv	2.13	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 4.5, 2075-2099, otoño-invierno	Precipitación (%)
M12-29	Pcambio-precipitacion-rcp60-2075-99-otoño-inv	M12-29_Pcambio-precipitacion-rcp60-2075-99-otoño-inv	2.13	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 6.0, 2075-2099, otoño-invierno	Precipitación (%)
M12-30	Pcambio-precipitacion-rcp85-2075-99-otoño-inv	M12-30_Pcambio-precipitacion-rcp85-2075-99-otoño-inv	2.13	Proyección del porcentaje de cambio en la precipitación: RCP 8.5, 2075-2099, otoño-invierno	Precipitación (%)
M12-31	Pcambio-temperatura-max-rcp45-2015-39-primavera-ver	M12-31_Pcambio-temperatura-max-rcp45-2015-39-primavera-ver	2.14	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 4.5, 2015-2039, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-32	Pcambio-temperatura-max-rcp60-2015-39-primavera-ver	M12-32_Pcambio-temperatura-max-rcp60-2015-39-primavera-ver	2.14	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 6.0, 2015-2039, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-33	Pcambio-temperatura-max-rcp85-2015-39-primavera-ver	M12-33_Pcambio-temperatura-max-rcp85-2015-39-primavera-ver	2.14	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 8.5, 2015-2039, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-34	Pcambio-temperatura-max-rcp45-2015-39-otoño-inv	M12-34_Pcambio-temperatura-max-rcp45-2015-39-otoño-inv	2.15	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 4.5, 2015-2039, otoño-invierno	Temperatura (°C)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M12-35	Pcambio-temperatura-max-rcp60-2015-39-otoño-inv	M12-35_Pcambio-temperatura-max-rcp60-2015-39-otoño-inv	2.15	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 6.0, 2015-2039, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-36	Pcambio-temperatura-max-rcp85-2015-39-otoño-inv	M12-36_Pcambio-temperatura-max-rcp85-2015-39-otoño-inv	2.15	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 8.5, 2015-2039, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-37	Pcambio-temperatura-max-rcp45-2075-99-primavera-ver	M12-37_Pcambio-temperatura-max-rcp45-2075-99-primavera-ver	2.16	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 4.5, 2075-2099, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-38	Pcambio-temperatura-max-rcp60-2075-99-primavera-ver	M12-38_Pcambio-temperatura-max-rcp60-2075-99-primavera-ver	2.16	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 6.0, 2075-2099, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-39	Pcambio-temperatura-max-rcp85-2075-99-primavera-ver	M12-39_Pcambio-temperatura-max-rcp85-2075-99-primavera-ver	2.16	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 8.5, 2075-2099, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-40	Pcambio-temperatura-max-rcp45-2075-99-otoño-inv	M12-40_Pcambio-temperatura-max-rcp45-2075-99-otoño-inv	2.17	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 4.5, 2075-2099, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-41	Pcambio-temperatura-max-rcp60-2075-99-otoño-inv	M12-41_Pcambio-temperatura-max-rcp60-2075-99-otoño-inv	2.17	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 6.0, 2075-2099, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-42	Pcambio-temperatura-max-rcp85-2075-99-otoño-inv	M12-42_Pcambio-temperatura-max-rcp85-2075-99-otoño-inv	2.17	Proyección del cambio de temperatura máxima: RCP 8.5, 2075-2099, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-43	Pcambio-temperatura-min-rcp45-2015-39-primavera-ver	M12-43_Pcambio-temperatura-min-rcp45-2015-39-primavera-ver	2.18	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 4.5, 2015-2039, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-44	Pcambio-temperatura-min-rcp60-2015-39-primavera-ver	M12-44_Pcambio-temperatura-min-rcp60-2015-39-primavera-ver	2.18	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 6.0, 2015-2039, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-45	Pcambio-temperatura-min-rcp85-2015-39-primavera-ver	M12-45_Pcambio-temperatura-min-rcp85-2015-39-primavera-ver	2.18	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 8.5, 2015-2039, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-46	Pcambio-temperatura-min-rcp45-2015-39-otoño-inv	M12-46_Pcambio-temperatura-min-rcp45-2015-39-otoño-inv	2.19	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 4.5, 2015-2039, otoño-invierno	Temperatura (°C)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M12-47	Pcambio-temperatura-min-rcp60-2015-39-otoño-inv	M12-47_Pcambio-temperatura-min-rcp60-2015-39-otoño-inv	2.19	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 6.0, 2015-2039, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-48	Pcambio-temperatura-min-rcp85-2015-39-otoño-inv	M12-48_Pcambio-temperatura-min-rcp85-2015-39-otoño-inv	2.19	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 8.5, 2015-2039, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-49	Pcambio-temperatura-min-rcp45-2075-99-primavera-ver	M12-49_Pcambio-temperatura-min-rcp45-2075-99-primavera-ver	2.2	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 4.5, 2075-2099, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-50	Pcambio-temperatura-min-rcp60-2075-99-primavera-ver	M12-50_Pcambio-temperatura-min-rcp60-2075-99-primavera-ver	2.2	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 6.0, 2075-2099, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-51	Pcambio-temperatura-min-rcp85-2075-99-primavera-ver	M12-51_Pcambio-temperatura-min-rcp85-2075-99-primavera-ver	2.2	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 8.5, 2075-2099, primavera-verano	Temperatura (°C)
M12-52	Pcambio-temperatura-min-rcp45-2075-99-otoño-inv	M12-52_Pcambio-temperatura-min-rcp45-2075-99-otoño-inv	2.21	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 4.5, 2075-2099, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-53	Pcambio-temperatura-min-rcp60-2075-99-otoño-inv	M12-53_Pcambio-temperatura-min-rcp60-2075-99-otoño-inv	2.21	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 6.0, 2075-2099, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M12-54	Pcambio-temperatura-min-rcp85-2075-99-otoño-inv	M12-54_Pcambio-temperatura-min-rcp85-2075-99-otoño-inv	2.21	Proyección del cambio de temperatura mínima: RCP 8.5, 2075-2099, otoño-invierno	Temperatura (°C)
M13-01	Precipitacion-semanal-13-19-sep2013	M13-01_Precipitacion-semanal-13-19-sep2013	3.1	Precipitación semanal: 13 al 19 de septiembre de 2013	Precipitación (mm)
M13-02	Elementos-indice-peligro-ingreso-ciclones	M13-02_Elementos-indice-peligro-ingreso-ciclones	3.2	Elementos para la construcción del índice de peligro: Índice estatal de peligro por ingreso de ciclones	Precipitación (mm/día)
M13-03	Elementos-indice-peligro-lluvia-media-1971-2010	M13-03_Elementos-indice-peligro-lluvia-media-1971-2010	3.2	Elementos para la construcción del índice de peligro: LLuvia media de mayo-noviembre de 1971 a 2010	Precipitación (mm/día)
M13-04	Elementos-indice-peligro-lluvia-municipal-1971-2010	M13-04_Elementos-indice-peligro-lluvia-municipal-1971-2010	3.2	Elementos para la construcción del índice de peligro: LLuvia municipal de mayo-noviembre de 1971 a 2010	Índice

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M13-05	Elementos-indice-peligro-lluvias	M13-05_Elementos-indice-peligro-lluvias	3.2	Elementos para la construcción del índice de peligro: Índice municipal de peligro por lluvias	Índice
M13-06	Indice-peligro-lluvias-ciclones	M13-06_Indice-peligro-lluvias-ciclones	3.3	Índice de peligro por lluvias y ciclones tropicales	Índice
M13-07	Vulnerabilidad-municipal-cenapred	M13-07_Vulnerabilidad-municipal-cenapred	3.4	Vulnerabilidad municipal (Cenapred)	Vulnerabilidad
M13-08	Grado-exposicion-municipal	M13-08_Grado-exposicion-municipal	3.5	Grado de exposición municipal	Exposición
M13-09	Riesgo-municipal-lluvias-ciclones	M13-09_Riesgo-municipal-lluvias-ciclones	3.6	Riesgo municipal por lluvias y ciclones tropicales	Riesgo
M13-10	Riesgo-lluvias-ciclones-guerrero	M13-10_Riesgo-lluvias-ciclones-guerrero	3.7	Riesgo por lluvias y ciclones tropicales: Guerrero	Riesgo
M13-11	Riesgo-lluvias-ciclones-quintana-roo	M13-11_Riesgo-lluvias-ciclones-quintana-roo	3.7	Riesgo por lluvias y ciclones tropicales: Quintana Roo	Riesgo
M13-12	Riesgo-lluvias-ciclones-chiapas	M13-12_Riesgo-lluvias-ciclones-chiapas	3.7	Riesgo por lluvias y ciclones tropicales: Chiapas	Riesgo
M13-13	Riesgo-lluvias-ciclones-veracruz	M13-13_Riesgo-lluvias-ciclones-veracruz	3.7	Riesgo por lluvias y ciclones tropicales: Veracruz	Riesgo
M13-14	Percentil95-lluvia-1971-2010	M13-14_Percentil95-lluvia-1971-2010	3.8	Percentil 95 de lluvia mayo-noviembre de 1971 a 2010	Percentil 95 (mm)
M13-15	Anomalias-percentil95-lluvia-cnrm	M13-15_Anomalias-percentil95-lluvia-cnrm	3.9	Anomalías del percentil 95 de lluvia: modelo CNRM	Anomalía (mm)
M13-16	Anomalias-percentil95-lluvia-miroc	M13-16_Anomalias-percentil95-lluvia-miroc	3.9	Anomalías del percentil 95 de lluvia: modelo MIROC	Anomalía (mm)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M13-17	Anomalias-percentil95-lluvia-mpi	M13-17_Anomalias-percentil95-lluvia-mpi	3.9	Anomalías del percentil 95 de lluvia: modelo MPI	Anomalía (mm)
M13-18	Anomalias-percentil95-lluvia-mri	M13-18_Anomalias-percentil95-lluvia-mri	3.9	Anomalías del percentil 95 de lluvia: modelo MRI	Anomalía (mm)
M13-19	Anomalias-percentil95-lluvia-promedio	M13-19_Anomalias-percentil95-lluvia-promedio	3.1	Anomalías del promedio del percentil 95 de lluvia	Anomalía (mm)
M14-01	Componente-vulnerabilidad-pob-2030	M14-01_Componente-vulnerabilidad-pob-2030	4.1	Componentes de la vulnerabilidad hídrica global: población 2030	Vulnerabilidad
M14-02	Componente-vulnerabilidad-pib	M14-02_Componente-vulnerabilidad-pib	4.1	Componentes de la vulnerabilidad hídrica global: PIB	Vulnerabilidad
M14-03	Componente-vulnerabilidad-agricultura	M14-03_Componente-vulnerabilidad-agricultura	4.1	Componentes de la vulnerabilidad hídrica global: agricultura	Vulnerabilidad
M14-04	Componente-vulnerabilidad-sequias	M14-04_Componente-vulnerabilidad-sequias	4.2	Componentes de la vulnerabilidad hídrica global: Séquias	Vulnerabilidad
M14-05	Componente-vulnerabilidad-brecha	M14-05_Componente-vulnerabilidad-brecha	4.2	Componentes de la vulnerabilidad hídrica global: Brecha-Oferta	Vulnerabilidad
M14-06	Componente-vulnerabilidad-acuiferos	M14-06_Componente-vulnerabilidad-acuiferos	4.2	Componentes de la vulnerabilidad hídrica global: Sobre-explotación en acuiferos	Vulnerabilidad
M14-07	Vulnerabilidad-hidrica	M14-07_Vulnerabilidad-hidrica	4.3	Vulnerabilidad hídrica global	Vulnerabilidad
M15-01	Zonas-riego-Mexico	M15-01_Zonas-riego-Mexico	5.1	Zonas de riego de la República Mexicana	
M15-02	Precip-otoño-inv	M15-02_Precip-otoño-inv	5.2	Climatología período base: precipitación, otoño-invierno	(mm)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M15-03	Precip-primavera-ver	M15-03_Precip-primavera-ver	5.2	Climatología período base: precipitación, primavera-verano	(mm)
M15-04	Temp-media-otoño-inv	M15-04_Temp-media-otoño-inv	5.2	Climatología período base: temperatura media, otoño-invierno	(°C)
M15-05	Temp-media-primavera-ver	M15-05_Temp-media-primavera-ver	5.2	Climatología período base: temperatura media, primavera-verano	(°C)
M15-06	Temp-maxima-otoño-inv	M15-06_Temp-maxima-otoño-inv	5.3	Climatología período base: temperatura máxima, otoño-invierno	(°C)
M15-07	Temp-maxima-primavera-ver	M15-07_Temp-maxima-primavera-ver	5.3	Climatología período base: temperatura máxima, primavera-verano	(°C)
M15-08	Temp-minima-otoño-inv	M15-08_Temp-minima-otoño-inv	5.3	Climatología período base: temperatura mínima, otoño-invierno	(°C)
M15-09	Temp-minima-primavera-ver	M15-09_Temp-minima-primavera-ver	5.3	Climatología período base: temperatura mínima, primavera-verano	(°C)
M15-10	Anom-temp-media-otoño-inv	M15-10_Anom-temp-media-otoño-inv	5.4	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en la temperatura media, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-11	Anom-temp-max-otoño-inv	M15-11_Anom-temp-max-otoño-inv	5.4	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en la temperatura máxima, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-12	Anom-precip-otoño-inv	M15-12_Anom-precip-otoño-inv	5.4	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en la precipitación, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-13	Anom-spi6-otoño-inv	M15-13_Anom-spi6-otoño-inv	5.4	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en SPI 6, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-14	Anom-temp-media-primavera-ver	M15-14_Anom-temp-media-primavera-ver	5.5	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en la temperatura media, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M15-15	Anom-temp-maxima-primavera-ver	M15-15_Anom-temp-maxima-primavera-ver	5.5	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en la temperatura máxima, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-16	Anom-precip-primavera-ver	M15-16_Anom-precip-primavera-ver	5.5	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en la precipitación, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-17	Anom-spi6-primavera-ver	M15-17_Anom-spi6-primavera-ver	5.5	Indicadores de exposición al cambio climático: anomalía en SPI 6, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-18	Exposicion-nivel-mar	M15-18_Exposicion-nivel-mar	5.6	Indicadores de exposición al cambio climático: indicador de nivel del mar	
M15-19	Exposicion-lluvia-ciclones	M15-19_Exposicion-lluvia-ciclones	5.6	Indicadores de exposición al cambio climático: riesgo por lluvia y ciclones	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-20	Vulner-exposicion-RCP85-otoño-inv	M15-20_Vulner-exposicion-RCP85-otoño-inv	5.7	Vulnerabilidad por exposición al cambio climático: escenario RCP 8.5, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-21	Vulner-exposicion-RCP85-primavera-ver	M15-21_Vulner-exposicion-RCP85-primavera-ver	5.8	Vulnerabilidad por exposición al cambio climático: escenario RCP 8.5, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-22	Sensibilidad-poblacion	M15-22_Sensibilidad-poblacion	5.9	Indicadores de sensibilidad: población rural	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-23	Sensibilidad-parcelas	M15-23_Sensibilidad-parcelas	5.9	Indicadores de sensibilidad: tamaño de parcela	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-24	Sensibilidad-fertilizantes	M15-24_Sensibilidad-fertilizantes	5.9	Indicadores de sensibilidad: uso de fertilizantes	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-25	Sensibilidad-eventos-catastrofic	M15-25_Sensibilidad-eventos-catastrofic	5.1	Indicadores de sensibilidad: eventos catastróficos	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-26	Sensibilidad-evapotranspiracion	M15-26_Sensibilidad-evapotranspiracion	5.1	Indicadores de sensibilidad: evapotranspiración	Grado de vulnerabilidad (%)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M15-27	Sensibilidad-degradacion-suelos	M15-27_Sensibilidad-degradacion-suelos	5.1	Indicadores de sensibilidad: degradación de suelos/acuíferos	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-28	Sensibilidad-perennes	M15-28_Sensibilidad-perennes	5.1	Indicadores de sensibilidad: perennes	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-29	Sensibilidad-cultivos-otoño-inv	M15-29_Sensibilidad-cultivos-otoño-inv	5.11	Indicadores de sensibilidad: diversificación de cultivos, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-30	Sensibilidad-cultivos-primavera-ver	M15-30_Sensibilidad-cultivos-primavera-ver	5.11	Indicadores de sensibilidad: diversificación de cultivos, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-31	Sensibilidad-precip-otoño-inv	M15-31_Sensibilidad-precip-otoño-inv	5.11	Indicadores de sensibilidad: variabilidad en la precipitación, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-32	Sensibilidad-precip-primavera-ver	M15-32_Sensibilidad-precip-primavera-ver	5.11	Indicadores de sensibilidad: variabilidad en la precipitación, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-33	Sensibilidad-siniestralidad-otoño-inv	M15-33_Sensibilidad-siniestralidad-otoño-inv	5.12	Indicadores de sensibilidad: siniestralidad, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-34	Sensibilidad-siniestralidad-primavera-ver	M15-34_Sensibilidad-siniestralidad-primavera-ver	5.12	Indicadores de sensibilidad: siniestralidad, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-35	Sensibilidad-productividad-otoño-inv	M15-35_Sensibilidad-productividad-otoño-inv	5.12	Indicadores de sensibilidad: productividad, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-36	Sensibilidad-productividad-primavera-ver	M15-36_Sensibilidad-productividad-primavera-ver	5.12	Indicadores de sensibilidad: productividad, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-37	Sensibilidad-precip-acum-otoño-inv	M15-37_Sensibilidad-precip-acum-otoño-inv	5.13	Indicadores de sensibilidad: precipitación acumulada, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-38	Sensibilidad-precip-acum-primavera-ver	M15-38_Sensibilidad-precip-acum-primavera-ver	5.13	Indicadores de sensibilidad: precipitación acumulada, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M15-39	Sensibilidad-ondas-calor-otoño-inv	M15-39_Sensibilidad-ondas-calor-otoño-inv	5.13	Indicadores de sensibilidad: ondas de calor, otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-40	Sensibilidad-ondas-calor-primavera-ver	M15-40_Sensibilidad-ondas-calor-primavera-ver	5.13	Indicadores de sensibilidad: ondas de calor, primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-41	Vulnerabilidad-sensibilidad-otoño-inv	M15-41_Vulnerabilidad-sensibilidad-otoño-inv	5.14	Vulnerabilidad por sensibilidad al cambio climático: ciclo otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-42	Vulnerabilidad-sensibilidad-primavera-ver	M15-42_Vulnerabilidad-sensibilidad-primavera-ver	5.15	Vulnerabilidad por sensibilidad al cambio climático: ciclo primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-43	Capacidad-adaptacion-marginacion	M15-43_Capacidad-adaptacion-marginacion	5.16	Indicadores de capacidad de adaptación: grado de marginación	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-44	Capacidad-adaptacion-analfabetismo	M15-44_Capacidad-adaptacion-analfabetismo	5.16	Indicadores de capacidad de adaptación: analfabetismo	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-45	Capacidad-adaptacion-servicios	M15-45_Capacidad-adaptacion-servicios	5.16	Indicadores de capacidad de adaptación: cobertura de servicios	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-46	Capacidad-adaptacion-dependientes	M15-46_Capacidad-adaptacion-dependientes	5.16	Indicadores de capacidad de adaptación: dependientes económicos	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-47	Capacidad-adaptacion-centros-urbanos	M15-47_Capacidad-adaptacion-centros-urbanos	5.16	Indicadores de capacidad de adaptación: acceso a centros urbanos	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-48	Capacidad-adaptacion-ingresos	M15-48_Capacidad-adaptacion-ingresos	5.17	Indicadores de capacidad de adaptación: diversificación de ingresos	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-49	Capacidad-adaptacion-uso-tierra	M15-49_Capacidad-adaptacion-uso-tierra	5.17	Indicadores de capacidad de adaptación: intensidad en el uso de la tierra	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-50	Capacidad-adaptacion-mecanizacion-agricola	M15-50_Capacidad-adaptacion-mecanizacion-agricola	5.17	Indicadores de capacidad de adaptación: mecanización agrícola	Grado de vulnerabilidad (%)

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M15-51	Capacidad-adaptacion-creditos	M15-51_Capacidad-adaptacion-creditos	5.17	Indicadores de capacidad de adaptación: créditos y seguros	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-52	Vulnerabilidad-capacidad-adaptacion	M15-52_Vulnerabilidad-capacidad-adaptacion	5.18	Vulnerabilidad por capacidad de adaptación al cambio climático	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-53	Vulnerabilidad-total-otoño-inv	M15-53_Vulnerabilidad-total-otoño-inv	5.19	Vulnerabilidad total al cambio climático: ciclo otoño-invierno	Grado de vulnerabilidad (%)
M15-54	Vulnerabilidad-total-primavera-ver	M15-54_Vulnerabilidad-total-primavera-ver	5.2	Vulnerabilidad total al cambio climático: ciclo primavera-verano	Grado de vulnerabilidad (%)
M16-01	Indice-riesgo-2015-2039-rcp45	M16-01_Indice-riesgo-2015-2039-rcp45	6.1	Índice de riesgo, 2015-2039 RCP 4.5	Índice
M16-02	Indice-riesgo-2015-2039-rcp60	M16-02_Indice-riesgo-2015-2039-rcp60	6.2	Índice de riesgo, 2015-2039 RCP 6.0	Índice
M16-03	Indice-riesgo-2015-2039-rcp85	M16-03_Indice-riesgo-2015-2039-rcp85	6.3	Índice de riesgo, 2015-2039 RCP 8.5	Índice
M16-04	Indice-riesgo-2075-2099-rcp45	M16-04_Indice-riesgo-2075-2099-rcp45	6.4	Índice de riesgo, 2075-2099 RCP 4.5	Índice
M16-05	Indice-riesgo-2075-2099-rcp60	M16-05_Indice-riesgo-2075-2099-rcp60	6.5	Índice de riesgo, 2075-2099 RCP 6.0	Índice
M16-06	Indice-riesgo-2075-2099-rcp85	M16-06_Indice-riesgo-2075-2099-rcp85	6.6	Índice de riesgo, 2075-2099 RCP 8.5	Índice
M16-07	Indice-riesgo-adaptacion-rcp45	M16-07_Indice-riesgo-adaptacion-rcp45	6.7	Índice de riesgo con adaptación RCP 4.5	Índice
M16-08	Indice-riesgo-adaptacion-rcp60	M16-08_Indice-riesgo-adaptacion-rcp60	6.8	Índice de riesgo con adaptación RCP 6.0	Índice

ID	NOMBRE CORTO	ID + NOMBRE CORTO	MAPA	NOMBRE COMPLETO	LEYENDA
M16-09	Indice-riesgo-adaptacion-rcp85	M16-09_Indice-riesgo-adaptacion-rcp85	6.9	Índice de riesgo con adaptación RCP 8.5	Índice



Anexo C. Comparación del Geoportal anterior y actual.



Página de inicio anterior



Página de inicio actual

Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México

Inicio | Mapas | Documentos

Proyectos

Sectores

- Hídrico
- Forestal
- Agrícola
- Ecosistemas
- Energía

Si conoces algún proyecto relacionado con medidas o acciones de adaptación ante el cambio climático que se estén implementando en México, te invitamos a enviar tu propuesta.

Índice de vulnerabilidad social

Escenarios climáticos en México proyectados para el siglo XXI

Impacto del cambio climático en la temporada de lluvias y ciclones

Vulnerabilidad hídrica global: agua superficial

Vulnerabilidad de la agricultura de riego en México ante el cambio climático

Calidad del agua

Mapa del sitio | Créditos | Uso y privacidad | Contacto

© Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2014. Todos los derechos reservados.

Sección mapas anterior

Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México

Inicio | Mapas | Documentos | Enlaces

Capas disponibles

- Atlas de Vulnerabilidad Hídrica (2014)
 - Conceptualización de vulnerabilidad y cor
 - Escenarios de cambio climático para Méxi
 - Riesgo municipal por época de lluvias y ci
 - Efectos del cambio climático en el recurs
 - Vulnerabilidad de la agricultura de riego c
 - Índice de riesgo en la calidad del agua baj
- Atlas de Vulnerabilidad Hídrica (2010)
 - Índice de vulnerabilidad social
 - Escenarios climáticos en México proyecta
 - Impacto del cambio climático en la tempo
 - Vulnerabilidad hídrica global: agua superf
 - Vulnerabilidad de la agricultura de riego e
 - Calidad del agua
- Capas de contexto
 - Estados de la República Mexicana
 - Municipios de la República Mexicana
 - Zonas urbanas
 - Regiones Hidrológico Administrativas
- Mapas base
 - ESRI Street
 - ESRI Imagery
 - ESRI Topographic
 - ESRI Terrain
 - ESRI Physical
 - ESRI Ocean
 - ESRI Delorme
 - ESRI Shaded Relief
 - ESRI Light Gray Canvas
 - ESRI NatGeo
 - MapQuest Open
 - MapQuest Aerial
 - OpenStreetMap

Mapa del sitio | Créditos | Uso y privacidad | Contacto

© 2015 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Todos los derechos reservados.

Sección mapas actual

Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México

Inicio | Mapas | Documentos

Documentos

Fecha	Título	Descripción	Enlace
2013	Estrategia Nacional de Cambio Climático	Instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir el cambio climático en los próximos 40 años. Define una ruta a largo plazo y establece prioridades nacionales de atención para combatir el cambio climático en materia de adaptación y mitigación.	
2012	Ley General de Cambio Climático	La Ley General de Cambio Climático, que entró en vigor en octubre de 2012 además de constituir un referente internacional contribuye a la consolidación de una Política de Estado en materia de cambio climático. Tiene como objetivo garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer las facultades de los tres órdenes de gobierno en la elaboración de políticas públicas para combatir el cambio climático y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.	
2012	Adaptación al Cambio Climático	Cuarto volumen de la serie "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México". En él se presenta un primer esfuerzo para diseñar medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico de México.	
2012	Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	La Quinta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) evidencia los significativos avances que ha llevado a cabo el país. En una comparación entre los periodos comprendidos entre la Cuarta (2009) y la Quinta (2012) Comunicaciones, lo más destacable es el incremento de acciones y estudios en materia climática en todas las facetas de la actividad nacional.	
2011	Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN)	El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un programa impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y financiado por la Embajada Británica en México en el periodo de 2011-2014. Los municipios participantes obtienen conocimientos sobre las causas y efectos del cambio climático a nivel local, aprenden sobre el impacto positivo en los diferentes sectores productivos así como en la calidad de vida de las poblaciones.	
2011	Agenda del Agua 2030	La Agenda del Agua 2030 (AA2030) postula una estrategia de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados anualmente y sus resultados e impactos habrán de ser valorados cada seis años como base para su correspondiente actualización, de modo de dotar permanentemente al sistema nacional de gestión del agua de una adecuada orientación estratégica de largo plazo.	
2010	Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático	La Semarnat, a través del IMTA y en congruencia con lo establecido por el Gobierno Federal en el eje Rector Sustentabilidad Ambiental del PND 2007-2012 y en el PECC 2009, ha impulsado el estudio de los efectos del cambio climático en la disponibilidad de los recursos hídricos, en la sociedad, en la calidad del agua y en la agricultura, entre otros temas. Presentando como resultado el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático, tercero de la serie "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México".	
2010	Marco de políticas de adaptación a mediano plazo	Este documento presenta los principios orientadores, ejes estratégicos y líneas de acción que se utilizarán en los siguientes años para avanzar en la construcción de la Política Nacional de Adaptación. En ese sentido, la adaptación al cambio climático representa una oportunidad para promover el desarrollo sustentable del país en el corto, mediano y largo plazo. Este documento fue elaborado con valiosos insumos y participación de expertos y funcionarios de las Secretarías de Estado de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático; en específico, del Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación. Este esfuerzo permite continuar la inaplazable tarea de fortalecer las capacidades de adaptación de la población civil, en particular de los grupos y sectores más vulnerables, de los sistemas naturales y de los procesos productivos, todos ellos dependientes del clima que riga y regirá el desarrollo futuro del país y del planeta que compartimos.	
2009	Programa Especial de Cambio Climático (PECC)	A través del (PECC), el Gobierno de México se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico. 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. México asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000.	

Mapa del sitio | Créditos | Uso y privacidad | Contacto

© Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2014. Todos los derechos reservados.

Sección documentos anterior

Geoportal de Información sobre Cambio Climático en el Recurso Hídrico de México

Inicio | Mapas | Documentos | Enlaces

Documentación relevante sobre cambio climático en México

Fecha	Título	Descripción	Enlace
2014	Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018	México publicó en 2012 la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que prevé dos instrumentos fundamentales para orientar e instrumentar la política pública en la materia. El primero de ellos, de mediano y largo plazos es la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y el segundo, de corto plazo es el presente Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018.	
2013	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	Instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir el cambio climático en los próximos 40 años. Define una ruta a largo plazo y establece prioridades nacionales de atención para combatir el cambio climático en materia de adaptación y mitigación.	
2012	Ley General de Cambio Climático	La Ley General de Cambio Climático, que entró en vigor en octubre de 2012 además de constituir un referente internacional contribuye a la consolidación de una Política de Estado en materia de cambio climático. Tiene como objetivo garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer las facultades de los tres órdenes de gobierno en la elaboración de políticas públicas para combatir el cambio climático y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.	
2012	Adaptación al Cambio Climático	Cuarto volumen de la serie "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México". En él se presenta un primer esfuerzo para diseñar medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico de México.	
2012	Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	La Quinta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) evidencia los significativos avances que ha llevado a cabo el país. En una comparación entre los periodos comprendidos entre la Cuarta (2009) y la Quinta (2012) Comunicaciones, lo más destacable es el incremento de acciones y estudios en materia climática en todas las facetas de la actividad nacional.	
2011	Agenda del Agua 2030	La Agenda del Agua 2030 (AA2030) postula una estrategia de largo plazo, cuyos avances deberán ser revisados anualmente y sus resultados e impactos habrán de ser valorados cada seis años como base para su correspondiente actualización, de modo de dotar permanentemente al sistema nacional de gestión del agua de una adecuada orientación estratégica de largo plazo.	
2010	Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático	La Semarnat, a través del IMTA y en congruencia con lo establecido por el Gobierno Federal en el eje Rector Sustentabilidad Ambiental del PND 2007-2012 y en el PECC 2009, ha impulsado el estudio de los efectos del cambio climático en la disponibilidad de los recursos hídricos, en la sociedad, en la calidad del agua y en la agricultura, entre otros temas. Presentando como resultado el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático, tercero de la serie "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México".	
2010	Marco de políticas de adaptación a mediano plazo	Este documento presenta los principios orientadores, ejes estratégicos y líneas de acción que se utilizarán en los siguientes años para avanzar en la construcción de la Política Nacional de Adaptación. En ese sentido, la adaptación al cambio climático representa una oportunidad para promover el desarrollo sustentable del país en el corto, mediano y largo plazo. Este documento fue elaborado con valiosos insumos y participación de expertos y funcionarios de las Secretarías de Estado de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático; en específico, del Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación. Este esfuerzo permite continuar la inaplazable tarea de fortalecer las capacidades de adaptación de la población civil, en particular de los grupos y sectores más vulnerables, de los sistemas naturales y de los procesos productivos, todos ellos dependientes del clima que riga y regirá el desarrollo futuro del país y del planeta que compartimos.	
2009	Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2009-2012	A través del (PECC), el Gobierno de México se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico. 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. México asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000.	
2008	Agua y clima: elementos para la adaptación al cambio climático	Las reflexiones aquí plasmadas surgen en respuesta a la necesidad de tratar la gestión integral de riesgos de origen hidrometeorológico, como un tema trascendental para el país. A partir del conocimiento de los peligros climáticos, del análisis de las condiciones de vulnerabilidad nacional y de diferentes experiencias vinculadas con la adaptación y el manejo de recursos hídricos; se plantean líneas de acción orientadas hacia la construcción de capacidades de adaptación en México.	

Mapa del sitio | Créditos | Uso y privacidad | Contacto

© 2015 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Todos los derechos reservados.

Sección documentos actual