



ATLAS GEOGRÁFICO DEL SUELO DE CONSERVACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL



PROCURADURÍA AMBIENTAL
Y DEL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL D.F.

ATLAS GEOGRÁFICO
DEL SUELO DE CONSERVACIÓN
DEL DISTRITO FEDERAL



ATLAS GEOGRÁFICO
DEL SUELO DE CONSERVACIÓN
DEL DISTRITO FEDERAL



ATLAS GEOGRÁFICO
DEL SUELO DE CONSERVACIÓN
DEL DISTRITO FEDERAL

Lic. Marcelo Ebrard Casaubón

Jefe de Gobierno del Distrito Federal

Lic. Martha Delgado Peralta

Secretaria del Medio Ambiente

Lic. Miguel Ángel Cancino

Procurador Ambiental y del Ordenamiento Territorial
del Distrito Federal

Dr. Adolfo Mejía Ponce de León

Director General de Planeación y Coordinación de Políticas

Biól. Mónica Viétnica Alegre González

Subprocuradora de Protección Ambiental

M en C J. Enrique Castelán Crespo

Director de Ordenamiento Ecológico del Territorio
y Manejo Ambiental del Agua

Lic. Francisco Javier Cantón del Moral

Subprocurador de Ordenamiento Territorial

Lic. Marco Antonio Esquivel López

Subprocurador de Asuntos Jurídicos

GDF (2012). *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal*. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México, D.F. 96 pp.

© **Gobierno del Distrito Federal**

Plaza de la Constitución núm. 2, 2º piso.

Col. Centro. C.P. 06068. Del. Cuauhtémoc. México, D.F.

www.df.gob.mx

Todos los derechos reservados.

Cualquier copia o reproducción sin autorización, mediante cualquier procedimiento, constituye un delito sujeto a penas previstas por la ley.

ISBN 978-607-95053-7-0

Impreso en México

Diseño y edición



ekilibria

www.ekilibriambiente.com

Presentación GDF

La Ciudad de México ha sido protagonista de los hechos más relevantes que han configurado la historia de nuestro país. Somos el principal centro político, económico, cultural, educativo y religioso de México. En nuestro territorio se concentra el 9 por ciento de la población y generamos el 20 por ciento del producto interno bruto.

Como toda gran metrópoli enfrentamos importantes desafíos para mantener un óptimo desarrollo sin comprometer nuestros activos ambientales. Problemas inherentes a las urbes como la contaminación atmosférica, el abastecimiento de agua de calidad y en cantidad suficiente, el tratamiento de aguas residuales, el manejo de residuos sólidos y la conservación de áreas verdes, entre otros, conforman nuestra agenda de atención prioritaria.

Si bien la Ciudad de México es conocida como una de las urbes más grandes del mundo, la realidad es que cerca del 50 por ciento de nuestro territorio aún mantiene ecosistemas naturales como bosques, pastizales, pedregales, cuerpos de agua, así como zonas agrícolas. Este territorio, conocido como **suelo de conservación**, genera un importante número de servicios ambientales imprescindibles para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal.

Pese al amplio reconocimiento que el suelo de conservación tiene para el mantenimiento y desarrollo de la ciudad, en las últimas décadas se ha dado una pérdida constante de los ecosistemas originales resultado de la tala ilegal, incendios forestales, estado fitosanitario de los bosques, actividades de libre pastoreo, incremento de zonas agrícolas y, principalmente, el crecimiento de la mancha urbana, por lo que garantizar su protección y conservación se convierte en una cuestión de sobrevivencia para la Ciudad de México.

Para ello el Gobierno del Distrito Federal ha emprendido una serie de acciones orientadas a proteger y conservar este territorio. De la mano de los ciudadanos y a través de la Secretaría del Medio Ambiente y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, hemos realizado importantes esfuerzos para garantizar que nuestro suelo de conservación se preserve en condiciones óptimas.

Resultado de este esfuerzo conjunto se pone a disposición del público en general el *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal*, el cual tiene como objetivo proporcionar información relevante y de fácil acceso, con el fin de promover el enorme valor de esta porción de territorio y los beneficios ambientales que de él se desprenden.

El *Atlas* está integrado por 40 mapas temáticos con información sobre características físicas, biológicas y sociales, análisis del estado de los recursos y servicios ambientales, análisis de aptitud para el desarrollo de actividades productivas, identificación de áreas prioritarias para la conservación, identificación de su problemática y propuestas normativas para el manejo y gestión del territorio, entre otros.

El *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal*, junto con otros esfuerzos para integrar y difundir información ambiental, son producto del trabajo de compilación, edición y difusión que el Gobierno del Distrito Federal realiza para poner al alcance de los habitantes de la Ciudad de México datos confiables, accesibles y oportunos que permitan conocer y valorar tan importante porción de nuestro territorio.

Jefatura de Gobierno del Distrito Federal

Presentación SMA

En la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal hemos asumido la responsabilidad de conducir la política ambiental de la Ciudad de México con justicia y equidad, siendo el mejoramiento del medio ambiente una prioridad para este gobierno. En consecuencia, nos hemos dado a la tarea de promover y llevar a cabo una serie acciones sin paralelo que nos encaminen hacia la construcción de una ciudad sustentable.

Testimonio de lo anterior son el Plan Verde, la Agenda Ambiental de la Ciudad de México, el Programa de Acción Climática para la Ciudad de México, el Programa para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México, el Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México, la actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, entre otros. En términos generales, estos instrumentos son el marco que orienta el quehacer del gobierno en materia ambiental.

Como parte de las acciones que se llevan a cabo para mejorar la calidad ambiental de nuestra ciudad, está el involucramiento activo de la ciudadanía ya que ninguna política pública, por más vanguardista que sea, puede llevarse a cabo sin esta participación. Sin duda la mejor política ambiental naufragaría si los ciudadanos no asumimos también nuestra responsabilidad y tomamos conciencia de que lo que llamamos medio ambiente lo construimos o lo destruimos entre todos.

Uno de los primeros pasos para desarrollar esa cultura ambiental es la generación y difusión de información veraz, confiable y actualizada sobre los temas ambientales que más preocupan a la sociedad. En la presente administración, la Secretaría del Medio Ambiente ha desarrollado un trabajo intenso para que la información existente, así como la que actualmente se produce, se ponga a disposición del público en general.

Así, un trabajo importante que aún requiere de mayor difusión es el relacionado con el **suelo de conservación**, territorio que se localiza principalmente al sur y sur-poniente del Distrito Federal, y que produce todo un conjunto de servicios ambientales sin los cuales resultaría impensable la permanencia de la ciudad: suministro de agua, producción de oxígeno, disminución de los niveles de contaminación, importante reservorio de biodiversidad, regulación del clima a nivel local, retención de suelo y agua, producción de bienes y servicios agropecuarios, valores escénicos, recreativos y culturales, entre otros.

Hoy día el suelo de conservación se encuentra sujeto a una fuerte presión que pone en riesgo los servicios ambientales que nos brinda y que representan la viabilidad futura para la ciudad. Preservar este espacio significa un reto en el que la sociedad y el Gobierno del Distrito Federal deberán asumir importantes compromisos en los próximos años para garantizar su conservación.

Para contribuir a la discusión y conocimiento de un territorio vital, la Secretaría del Medio Ambiente y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, a través del intercambio de información y un trabajo coordinado, han desarrollado el *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal*. Este documento pone a disposición de los interesados un conjunto de mapas temáticos con información relevante sobre este vital espacio, el estado de los recursos naturales, los principales problemas y amenazas que enfrenta, así como propuestas normativas para su protección.

Esperamos que esta información promueva en la población del Distrito Federal el interés por conocer más sobre el suelo de conservación, estableciendo las bases para una participación activa de los habitantes de nuestra gran ciudad en la vigilancia colectiva del patrimonio natural común.

Presentación PAOT

El suelo de conservación representa más de la mitad del territorio del Distrito Federal y abarca áreas importantes de las delegaciones de Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco, en él habita casi una cuarta parte de la población del Distrito Federal.

El denominado **suelo de conservación** del Distrito Federal es uno de los espacios más importantes para los habitantes del Valle de México, tanto por la riqueza económica, cultural y social que alberga, como por el volumen y calidad de los servicios ambientales que aporta para la sustentabilidad de la región. Por sólo presentar un ejemplo, se puede decir que en el suelo de conservación se capta –al menos– el 70 por ciento del agua que se utiliza para diversas actividades en la cuenca y se generan servicios que permiten controlar el clima, mejorar la calidad del aire y procurar servicios de recreación para la población.

Para la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT), la protección del suelo de conservación es un objetivo prioritario por ser un elemento clave para la sustentabilidad de la ciudad, además de que es necesario enfrentar las violaciones o incumplimientos a la normatividad ambiental y urbana que ahí tienen lugar y que se manifiestan en el cambio de uso de suelo, el depósito ilícito de cascajo y otros residuos, la proliferación de asentamientos humanos irregulares, entre otras conductas.

En la PAOT estamos comprometidos a promover entre la población la cultura de la legalidad y la defensa de los derechos ambientales y urbanos en la ciudad, seguros de que en la medida en que se informe a la población sobre la importancia del suelo de conservación y se reconozcan los riesgos que enfrenta, se sumarán alianzas para su defensa.

El *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal* que se presenta responde a la estrategia de la Procuraduría de difundir, transparentar y compartir información para la adecuada toma de decisiones públicas y privadas que garanticen la sustentabilidad de la Cuenca del Valle de México en un marco de legalidad.

La integración y presentación del *Atlas* es resultado del trabajo conjunto de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal y de la PAOT, y corresponde a un proyecto innovador en el que se presentan mapas en los que se puede encontrar información relativa a la vulnerabilidad ambiental y fragilidad ecológica que se enfrenta en la zona e identifica las áreas prioritarias para la conservación de la riqueza ecosistémica, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la aplicación y el reforzamiento de acciones para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental y urbana.

En la PAOT estamos convencidos de que el *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal* constituye una valiosa herramienta para todos aquellos interesados y comprometidos con la defensa del patrimonio ambiental de la ciudad, la promoción de la cultura de la legalidad y el ejercicio efectivo de los derechos ambientales de los habitantes de la capital del país.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento
Territorial del Distrito Federal

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DE CONSERVACIÓN



La presencia de múltiples geoformas y climas, así como la acción modeladora del ser humano, han dado como resultado que el suelo de conservación presente una de las riquezas ecosistémicas más importantes de la Cuenca del Valle de México. La diversidad de este espacio queda expresada también en la belleza escénica y las tradiciones de los pueblos originarios.

EL SUELO DE CONSERVACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL (SCDF)



El Distrito Federal se divide en dos grandes zonas administrativas: el suelo de conservación y el suelo urbano. El suelo de conservación (SCDF) se refiere a las zonas que, por sus características ecológicas, proveen servicios ambientales, necesarios para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México, de conformidad con lo establecido en la Ley Ambiental del Distrito Federal. El SCDF ocupa una extensión aproximada de 87 297.1 ha, y se localiza principalmente al sur y surponiente del Distrito Federal. La distribución por delegación es la siguiente: Cuajimalpa de Morelos (7.5%), Álvaro Obregón (3.1%), La Magdalena Contreras (5.9%), Tlalpan (29.4%), Xochimilco (11.9%), Tláhuac (7.2%), Milpa Alta (32.2%), Gustavo A. Madero (1.4%) e Iztapalapa (1.4%). Dentro de los principales servicios ambientales que el SCDF brinda están los siguientes:

Suministro de agua. El SCDF es la principal fuente de recarga del acuífero de la Ciudad de México, aproximadamente del 60 al 70% del agua que se consume en el Distrito Federal proviene de esta fuente. Se estima que la capacidad de infiltración al acuífero es de 165 millones de m³/año. Por otro lado, en el SCDF se aprovechan 76 manantiales con un caudal de 850 lt/seg, los cuales permiten suministrar agua a los poblados rurales y zonas urbanas del sur-poniente de la Ciudad de México.

Disminución en los niveles de contaminación. La cubierta vegetal del SCDF permite fijar gases que promueven el efecto invernadero al incorporar estos elementos en su estructura o ser utilizados como parte de su metabolismo. Esta capacidad permite que el SCDF sea un importante sumidero de contaminantes como el bióxido de carbono. Se estima que la cantidad de carbono aéreo almacenado en la cubierta vegetal del SCDF oscila entre 2 y 2.5 millones de toneladas. Esta capacidad para fijar contaminantes tiene efectos positivos directos en la salud de la población.

Reservorio de biodiversidad. A pesar de que el SCDF ocupa menos del 1% del territorio nacional, este espacio alberga una importante diversidad de flora y fauna, la cual es equivalente al 2% de la riqueza biológica mundial y al 11% de la riqueza biológica nacional. Conservar la biodiversidad es de gran importancia para mantener las funciones y la salud de los ecosistemas.

Regulación del microclima de la región. La cubierta vegetal del SCDF, así como la del corredor Las Cruces-Chichinautzin, actúa como elemento que absorbe una importante cantidad de radiación solar. Esta característica permite que en la región se tenga un clima templado, disminuye las ondas de calor y los eventos extremos de temperatura. Esta característica tiene efectos positivos en el bienestar y en la salud de la población.

Retención de suelo y agua. La cubierta vegetal evita o disminuye los procesos de erosión eólica e hídrica. La retención de suelos permite que la productividad de los mismos se mantenga, evita el aumento de los sólidos suspendidos en la atmósfera y disminuye la cantidad de azolve que se traslada a las zonas bajas y que finalmente llega al drenaje. De acuerdo con algunas estimaciones, anualmente se extraen en promedio 700 mil m³ de azolve del sistema de presas del sur y sur-poniente de la Ciudad de México. La capacidad de retención del agua favorece la recarga del acuífero y evita inundaciones en las zonas bajas, con posibles pérdidas civiles y materiales. El aumento en el azolve por el retiro de la cubierta vegetal generaría pérdida en la productividad primaria y de las actividades productivas, disminución en los volúmenes de agua que se infiltran al acuífero, problemas de manejo en la infraestructura hidráulica y el incremento en los costos para su mantenimiento.

Producción agropecuaria y rural. El sector primario, que incluye principalmente la agricultura y la ganadería, ocupa alrededor de 21 mil habitantes. La producción agropecuaria representa una fuente de productos de subsistencia utilizados por los pueblos y comunidades rurales de la zona, así como para actividades productivas. El valor de la producción agrícola en el 2008 fue de 1 255 millones de pesos. Entre los principales cultivos se encuentran el nopal, hortalizas, avena, forrajes, romerito, maíz grano, maíz elote, flor de ornato y amaranto. Por otro lado, el valor de la producción ganadera en el 2008 fue de 223 millones de pesos de los cuales casi la mitad corres-

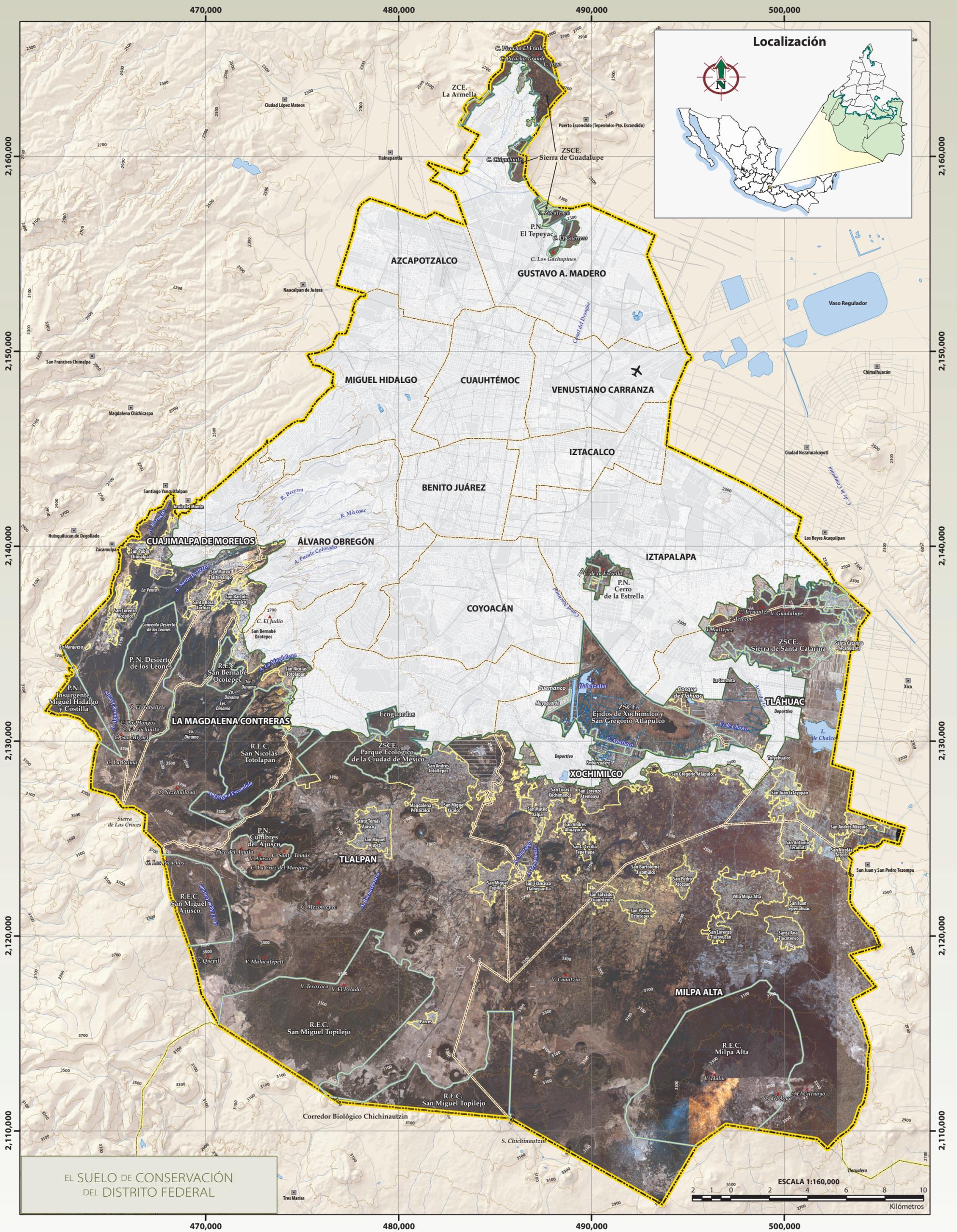
ponden a carne de bovino. Si bien en las últimas décadas las actividades agropecuarias en el Distrito Federal han disminuido y tienden a ser cada vez menos importantes en la economía regional, es un hecho que el SCDF juega un papel importante en la economía local principalmente en los poblados rurales.

Posibilidades de recreación, valores escénicos y culturales. En los últimos años el turismo ecológico y el de aventura son las modalidades que más se han desarrollado en el SCDF, sin embargo, comienzan a crecer otros nichos de turismo alternativo. El turismo en pueblos originarios consiste en el disfrute y rescate de los valores sociales, económicos, culturales y naturales que proveen los pueblos originarios asentados en el Distrito Federal. Esta categoría incluye el fomento del turismo especializado en medicina tradicional, enfocado a la prestación de servicios cuya principal actividad es la curación, relajación y disfrute por medios tradicionales que utilizan la práctica curativa prehispánica; así como el turismo de fiestas, ferias y exposiciones mediante el cual se fomenta y fortalece la producción rural, artesanal y cultural. En el SCDF pueden apreciarse zonas de conservación patrimonial, consideradas así por los bienes arqueológicos e históricos, así como por los elementos constitutivos de su patrimonio intangible, como son las expresiones artísticas y los conocimientos tradicionales, entre otros.

A pesar del amplio reconocimiento de los beneficios que el SCDF aporta a los habitantes del Distrito Federal, es una realidad que en este espacio convergen actores y situaciones que están generando cambios de uso del suelo en detrimento de los ecosistemas y los servicios ambientales que en ese territorio se generan. Se estima que anualmente se pierden entre 150 y 200 ha de bosques y zonas agrícolas, principalmente por el avance de la mancha urbana. Otros problemas son la tala clandestina, incendios y plagas forestales; pérdida de biodiversidad, avance de la frontera agrícola, uso de agroquímicos en las actividades agrícolas, presencia de ganadería extensiva, sobrepastoreo, pérdida de identidad, costumbres y tradiciones de poblados rurales, entre otros. De continuar con la dinámica actual, los bienes y servicios ambientales de los cuales depende la Ciudad de México, se verán significativamente disminuidos, afectando severamente la calidad de vida de sus habitantes.

En los próximos años la sociedad y el Gobierno del Distrito Federal deberán asumir importantes retos para la conservación del SCDF y con ello garantizar la calidad de vida de la población. Algunos de los retos más importantes son los siguientes:

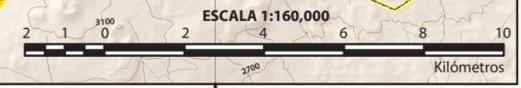
- Desarrollar y fortalecer el conocimiento y la conciencia ambiental de los habitantes del Distrito Federal, privilegiando la importancia del SCDF;
- Detener el avance de la mancha urbana sobre el SCDF y revertir la ocupación ilegal, mediante la recuperación y restauración de los espacios de mayor valor ambiental;
- Ampliar la superficie sujeta a protección bajo esquemas de áreas naturales protegidas (ANP), así como áreas y reservas comunitarias de conservación ecológica;
- Establecer sistemas sustentables sustitutos para el aprovechamiento de tierra y materiales pétreos;
- Impulsar la adopción de sistemas de producción agrícola ecológica y orgánica, así como sistemas de producción animal estabulados en la mayor parte de las explotaciones agropecuarias del SCDF;
- Instrumentar un sistema de monitoreo para detectar la presencia de transgénicos e impulsar la conservación del germoplasma de maíz nativo;
- Disminuir las áreas de suelo desnudo y desarrollar infraestructura de contención del suelo en las microcuencas para lograr mayor recarga al acuífero, evitar la erosión y el azolve en el drenaje; y
- Realizar monitoreos e inventarios de flora y fauna silvestre para establecer acciones oportunas de protección de especies, dando prioridad a las endémicas y en peligro de extinción.



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurremientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Equipamiento
- Principales elevaciones
- Poblado rural

Mosaico de imágenes Quickbird 2007 - 2008
Resolución 60 centímetros



CLIMAS

La Cuenca del Valle de México es tan extensa que contiene simultáneamente diferentes climas en su interior. Por ubicarse en la zona intertropical recibe una alta insolación durante todo el año, lo cual provoca que la temperatura ambiente sea alta, pero esta condición se ve modificada por la altitud y el relieve, de tal forma que en el sur se cuenta con un clima templado subhúmedo y en el centro es seco semiárido. En el caso del Distrito Federal, la mayor parte de su territorio presenta clima templado subhúmedo (87%); el resto de su territorio presenta climas secos, semisecos y templados húmedos.

La temperatura media anual promedio es de 16 °C, presentando temperaturas mayores a los 25 °C en los meses de marzo a mayo y menores a los 5 °C en diciembre y enero. La precipitación total anual es variable: en la región seca es de 600 mm y en la parte templada húmeda es de 1 200 mm, siendo el régimen de lluvias de verano.

De acuerdo al sistema de clasificación de Köpen, modificado por E. García y como consecuencia de las diferencias de relieve y altitud en el SCDF, se han identificado dos grupos principales de climas, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Distribución de climas por delegación

Delegación	Superficie por clima (ha)				Total
	BS1kw(w)	Cb(w1)w	Cb'(w2)(w)	Cb(w2)(w)	
Álvaro Obregón	0.00	0.00	1 980.97	0.00	1 980.97
Cuajimalpa de Morelos	0.00	0.00	5 828.43	0.00	5 828.43
Gustavo A. Madero	1 233.75	0.00	0.00	0.00	1 233.75
Iztapalapa	1 160.41	0.00	0.00	0.00	1 160.41
La Magdalena Contreras	0.00	0.00	6 207.99	0.00	6 207.99
Milpa Alta	2 286.64	5 597.36	12 137.74	8 129.52	28 151.26
Tláhuac	6 546.88	0.00	0.00	0.00	6 546.88
Tlalpan	0.00	0.00	24 065.16	1 894.31	25 959.47
Xochimilco	4 719.73	2 267.06	431.66	2 809.44	10 227.90
Total	15 947.41	7 864.42	50 651.95	12 833.27	87 297.06

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

El funcionamiento natural de los ecosistemas que forman parte del SCDF es fundamental para el mantenimiento del micro clima en la región, así como del ciclo hidrológico de la Cuenca del Valle de México. En las últimas décadas se han perdido importantes áreas con vegetación natural en el espacio del SCDF; de continuar esta tendencia se prevé que el clima en el Distrito Federal se vea modificado, incrementando la temperatura promedio, con lo que los eventos de temperaturas extremas se verán aumentados con los consiguientes impactos en la salud de los habitantes del Distrito Federal. Aunado a lo anterior, el cambio climático mundial comienza a tener repercusiones en el ciclo hidrológico del SCDF; en los últimos años el comienzo de la temporada de lluvias se ha recorrido de dos a tres semanas con lo que el periodo de sequía y altas temperaturas ha aumentado. Así mismo, el régimen de lluvias ha perdido continuidad, por un lado se ha incrementado el número de eventos de lluvia extrema, y por otro lado, dentro de la temporada de lluvias, los periodos sin presencia de lluvia se han hecho más largos. Por lo anterior, el mantenimiento de los ecosistemas del SCDF es fundamental como medida de mitigación y adaptación al cambio climático.

METADATO

Información de identificación

Título: Clima.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: En la elaboración del mapa se utilizó la información de 61 estaciones climatológicas del Sistema Meteorológico Nacional, los datos de precipitación media anual, temperatura media anual, temperatura máxima y mínima promedio anual se capturaron en una base de datos y a través de métodos de interpolación geo-estadísticos (análisis de regresión múltiple, *kriging*), se generaron mapas en formato *raster* por cada uno de los componentes. El análisis de estas capas, junto con un modelo digital de elevación, permitió obtener elementos que en conjunto permiten clasificar los climas del SCDF.

Propósito: Mostrar los tipos de clima predominantes en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

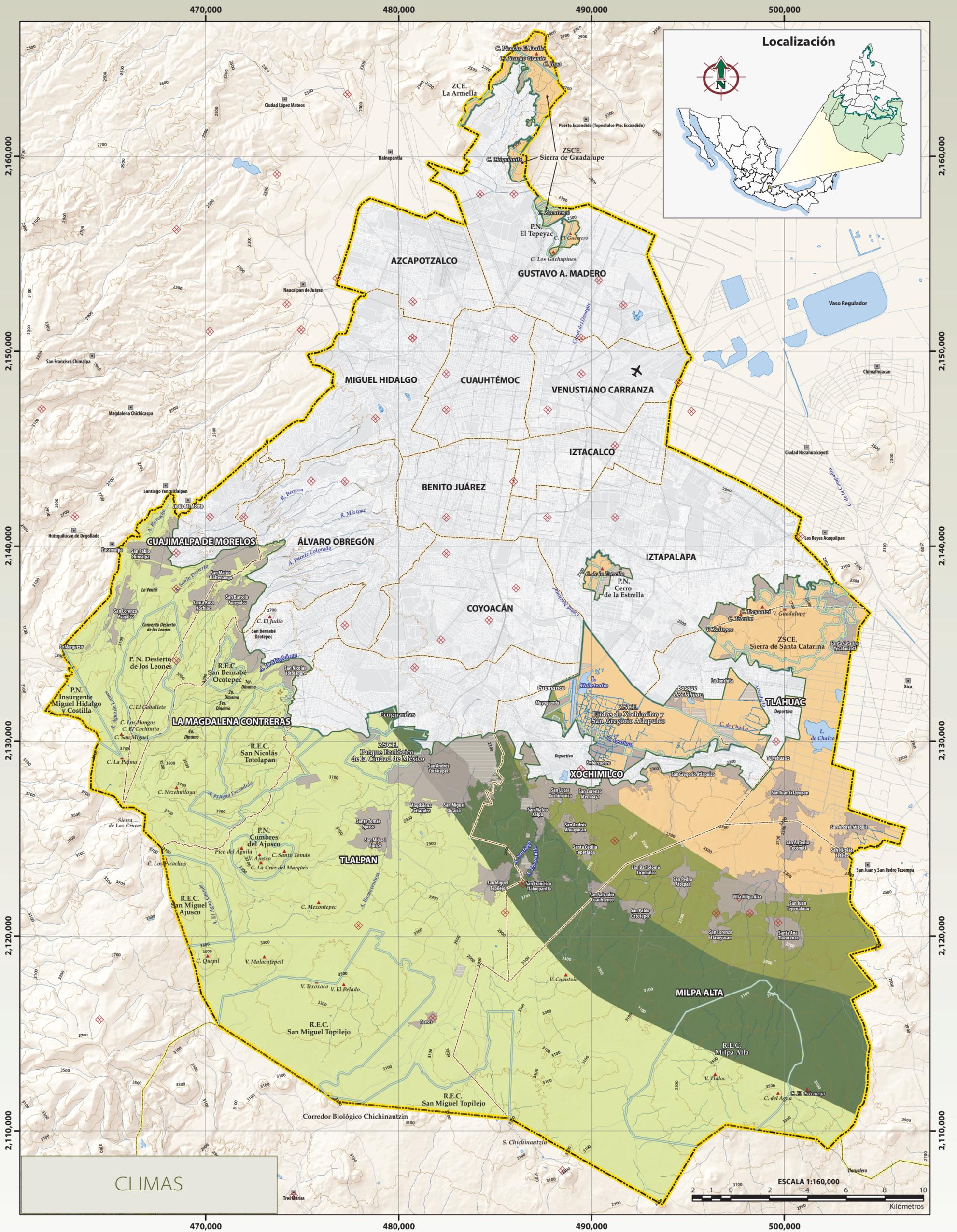
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Grupo templado

- Cb(w2)(w)** Semifrío, subhúmedo, verano fresco
coeficiente de precipitación mayor a 55 mm
- Cb(w1)(w)** Templado subhúmedo, verano fresco
coeficiente de precipitación entre 43.2 y 55 mm
- Cb(w2)(w)** Templado subhúmedo, verano fresco
coeficiente de precipitación mayor a 55 mm

Grupo semiseco

- BS1kw (w)** Seco semiárido, templado, verano cálido
coeficiente de precipitación mayor a 22.9 mm
- Estación climatológica

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurremientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

La precipitación (coloquialmente conocida como lluvia) es un fenómeno atmosférico de tipo acuático que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. Según la definición de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor a 0.5 mm, o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre, no sería lluvia sino virga; si el diámetro es menor sería llovizna. La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y, especialmente, la radiación solar.

Para la obtención de la precipitación media anual en el SCDF se utilizaron los datos provenientes de las estaciones climatológicas operadas por el Sistema Meteorológico Nacional. Los datos fueron sistematizados, obteniéndose el estadístico de precipitación media anual para cada delegación. Los datos de la precipitación se representan por isoyetas que son líneas que delimitan las zonas con igual registro de precipitación. En la siguiente tabla puede observarse la precipitación promedio anual para cada delegación.

Precipitación media anual por delegación

Delegación	Precipitación media anual (mm)
Álvaro Obregón	1 188.9
Cuajimalpa de Morelos	1 208.3
Gustavo A. Madero	700.0
Iztapalapa	633.3
La Magdalena Contreras	1 285.7
Milpa Alta	1 194.7
Tláhuac	600.0
Tlalpan	1 265.3
Xochimilco	752.3

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

En términos generales, la precipitación media anual en el SCDF oscila entre 1 500 y 600 mm al año, siendo el régimen de lluvias de verano. La máxima incidencia de lluvias se presenta en julio, con un valor que fluctúa entre 150 y 160 mm. La menor precipitación se presenta en los meses de febrero y diciembre, con un valor menor de 5 mm. Puede observarse que existe un patrón de distribución ascendente para las isoyetas que va de noreste a suroeste, lo que coincide, de manera general, con las partes bajas y más elevadas del territorio respectivamente. Se estima que la precipitación en el SCDF produce un volumen de recarga al acuífero de 165 millones de m³ al año y adicionalmente una escorrentía superficial de 73 millones de m³ al año; el resto de la precipitación regresa a la atmósfera por efecto de la evapotranspiración.

METADATO

Información de identificación

Título: Precipitación media anual.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la obtención de la precipitación media anual en el SCDF se utilizaron los datos provenientes de las estaciones climatológicas operadas por el Sistema Meteorológico Nacional. Los datos fueron sistematizados, obteniéndose el estadístico de precipitación media anual para cada delegación. Los datos de la precipitación se representan por isoyetas que son líneas que delimitan las zonas con igual registro de precipitación.
Propósito: Mostrar la precipitación media anual en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

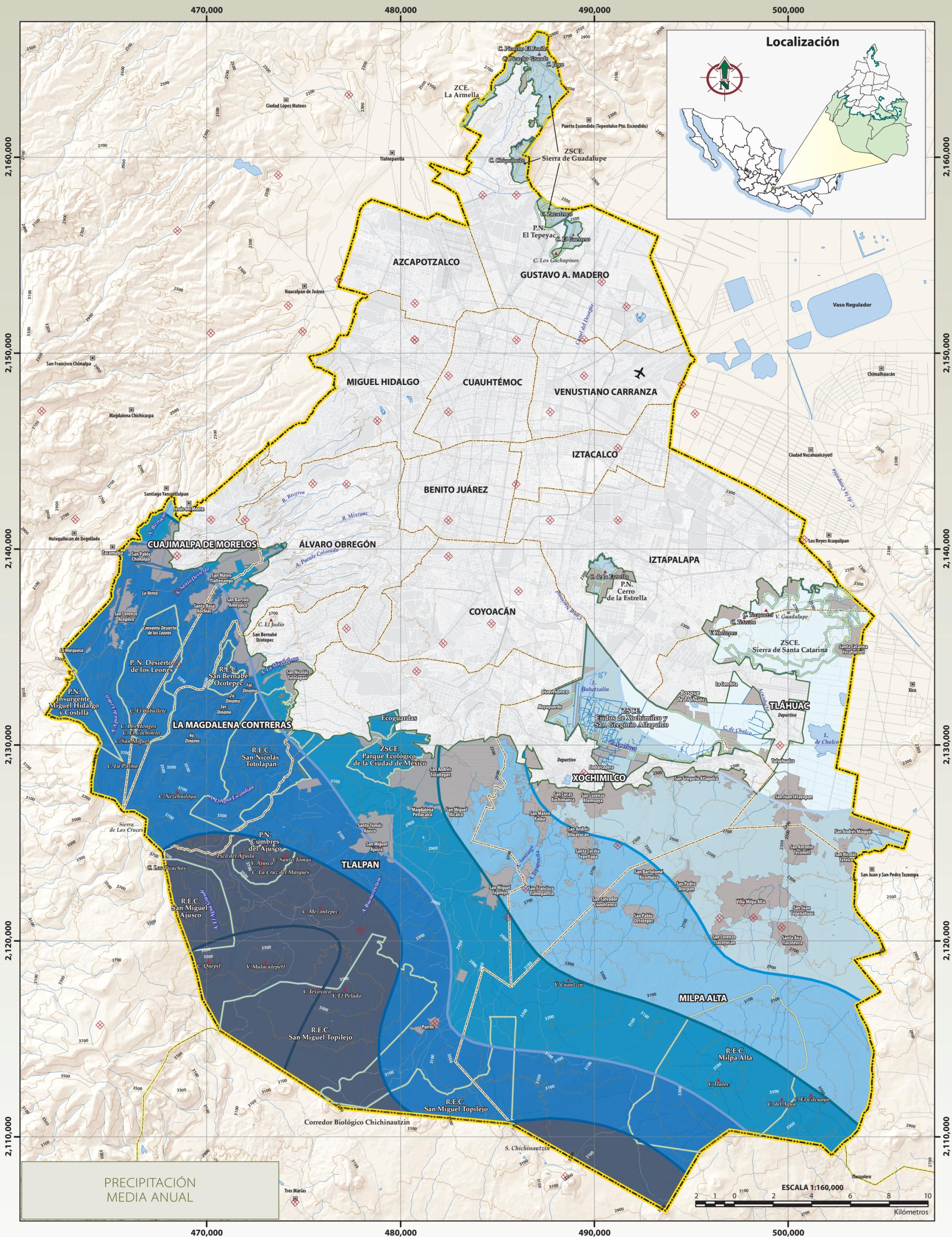
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Rangos

478 - 600 mm	1,001 - 1,200 mm
601 - 800 mm	1,201 - 1,400 mm
801 - 1,000 mm	1,401 - 1,676 mm

Isoyetas

600 mm	1,200 mm
800 mm	1,400 mm
1,000 mm	1,600 mm

Estación meteorológica

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

TEMPERATURA MEDIA ANUAL



La temperatura es, formalmente, una magnitud relacionada con la rapidez del movimiento de las partículas que constituyen la materia. Cuanta mayor agitación presenten éstas, mayor será la temperatura. Como toda magnitud física, la temperatura tiene asociadas unidades de medida, diferentes en función de la escala que elijamos. En México, la escala con la que habitualmente se reporta la temperatura es la escala Celsius (°C) que consiste en una división regular en 100 intervalos, donde el 0 corresponde al punto de congelación del agua y el 100 al punto de ebullición de la misma.

Para la obtención de la temperatura media anual en el SCDF se utilizaron los datos provenientes de las estaciones climatológicas operadas por el Sistema Meteorológico Nacional. Los datos fueron sistematizados, obteniéndose el estadístico de temperatura media anual para cada delegación.

Como se observa en el mapa, los sitios más cálidos son la porción centro de la delegación Gustavo A. Madero, el Cerro de la Estrella en Iztapalapa y la región oriente de Xochimilco. Por el contrario, las zonas más frías son las que comprenden las partes altas de la Sierra del Chichinautzin, desde el Volcán Pelado hasta la Sierra de las Cruces en el límite con el Estado de México. El mes más cálido es mayo, con una temperatura media que varía entre 14 y 16 °C, el mes más frío es enero con temperaturas medias de 5 a 8 °C. En términos generales, la temperatura promedio anual oscila entre los 12 °C en las partes más altas y los 18 °C en las partes llanas. El promedio resultante en el SCDF es de 13.1 °C, lo anterior porque la mayor parte de la superficie del SCDF se encuentra en las serranías.

Temperatura media anual por delegación

Delegación	Temperatura media anual (°C)
Álvaro Obregón	11.0
Cuajimalpa de Morelos	10.7
Gustavo A. Madero	15.1
Iztapalapa	16.0
La Magdalena Contreras	10.5
Milpa Alta	13.8
Tláhuac	15.9
Tlalpan	10.3
Xochimilco	14.9

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

METADATO

Información de identificación

Título: Temperatura media anual.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la obtención de la temperatura media anual en el SCDF se utilizaron los datos provenientes de las estaciones climatológicas operadas por el Sistema Meteorológico Nacional. Los datos fueron sistematizados, obteniéndose el estadístico de temperatura media anual para cada delegación.

Propósito: Mostrar la temperatura promedio anual en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

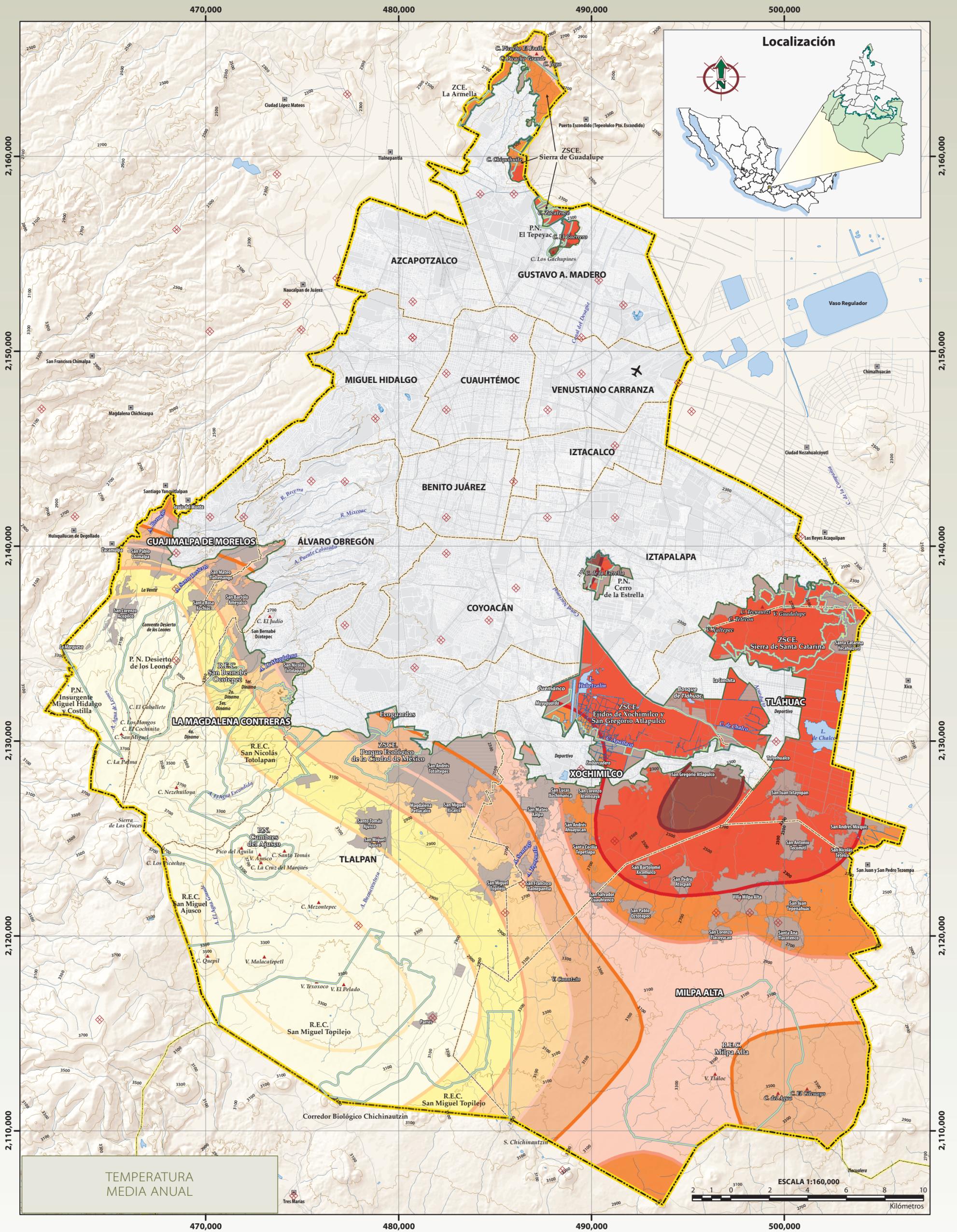
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Rango de temperatura

9.0 - 10.0 °C	13.1 - 14.0 °C
10.1 - 11.0 °C	14.1 - 15.0 °C
11.1 - 12.0 °C	15.1 - 16.0 °C
12.1 - 13.0 °C	16.1 - 17.0 °C

Isotermas

9 °C	13 °C
10 °C	14 °C
11 °C	15 °C
12 °C	16 °C

Estación meteorológica

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

GEOLOGÍA

El Valle de México forma parte del denominado Eje Neovolcánico o Faja Volcánica Transmexicana, la cual se extiende en dirección este-oeste, atravesando la República Mexicana. Esta zona se considera una provincia fisiográfica independiente al resto de la República y se encuentra limitada por elevaciones topográficas de origen volcánico como son la Sierra de Guadalupe al norte, la Sierra de las Cruces al poniente, la Sierra del Chichinautzin al sur, y la Sierra Nevada al oriente. Por lo anterior, el Valle de México se caracteriza por estar constituido por materiales volcánicos (lavas y piroclásticos) intercalados con aluviones y cubiertos, en la parte central del valle, por arcillas lacustres. La mayor parte de las rocas y materiales que forman el subsuelo son permeables. Los materiales que constituyen el subsuelo corresponden a una intercalación de productos volcánicos tales como lavas, tobas y cenizas que incluyen materiales granulares transportados por ríos y arroyos provenientes de las partes topográficamente altas que circularon hacia los valles.

La composición litológica del SCDF se caracteriza, en su mayor parte, por la presencia de un sustrato geológico de tipo ígneo, debido a la reciente actividad volcánica (en tiempo geológico) al sur del Distrito Federal. Las Sierras del Chichinautzin y las Cruces son de tipo ígneo en su mayoría, conservando algunas depresiones aluviales entre las formaciones volcánicas; la Sierra de Guadalupe posee los únicos rastros de rocas sedimentarias. A su vez, las delegaciones Xochimilco y Tláhuac son en su mayor parte suelos lacustres o aluviales al ser su territorio parte de extintos lagos. La siguiente tabla presenta la distribución geológica en el SCDF.

Distribución de las unidades geológicas en SCDF

Tipo	Clave	Material	Superficie (ha)	Superficie (%)
Ígneas	A	Andesita (extrusiva)	1 250.8	1.4
	B	Basalto (extrusiva)	23 969.2	27.5
	B-Bvb	Basalto-brecha volcánica basáltica	1 935.5	2.2
	Bv	Brecha volcánica	15 087.4	17.3
	Igeb	Ígnea extrusiva básica	8 350.6	9.6
	Igei	Ígnea extrusiva intermedia	14 547.4	16.7
	T	Toba	8 961.5	10.3
	Tb	Toba basáltica	2 026.4	2.3
Suelos	al	Aluvial	1 870.0	2.1
	re	Residual	2 909.3	3.3
	la	Lacustre	6 383.9	7.3
Sedimentarias	ar	Arenisca	5.1	<0.1
			87 297.1	100.0

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

METADATO

Información de identificación

Título: Geología.
Fecha de publicación: 1982.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 50 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e informática (INEGI).
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El mapa es resultado de la digitalización de las cartas del INEGI en escala 1 : 50 000; la representación cartográfica sólo describe los tipos de roca en función de su origen: ígnea, metamórfica o sedimentaria, así como los procesos que derivaron en la formación de suelo, sin considerar la era o periodo geológico de formación.

Propósito: Mostrar la composición del sustrato rocoso dentro del área del SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

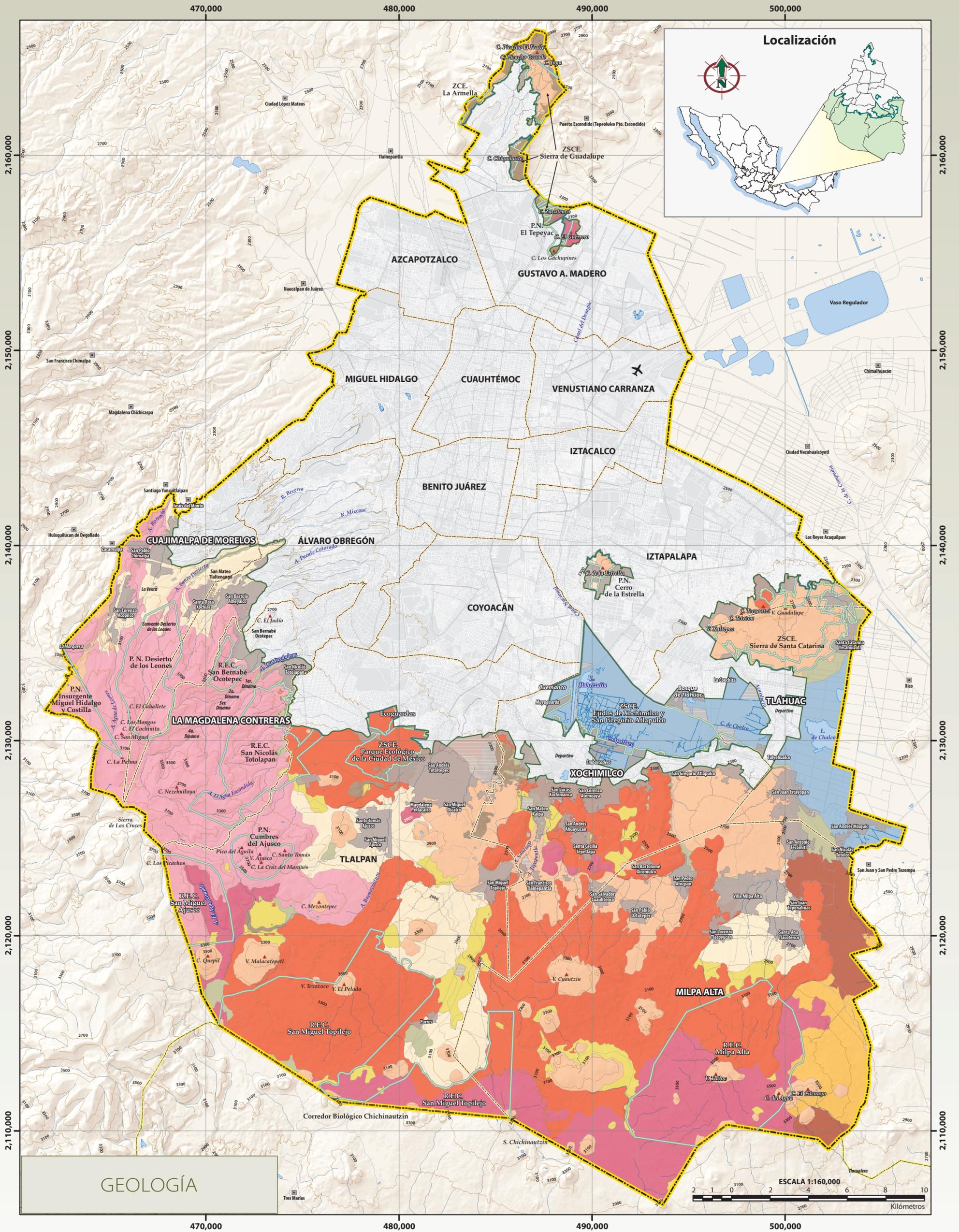
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Rocas ígneas

	Andesita		Ígnea extrusiva básica
	Basalto		Ígnea extrusiva intermedia
	Basalto-brecha volcánica basáltica		Toba
	Brecha volcánica		Toba basáltica

Rocas sedimentarias

	Arenisca
--	----------

Suelos

	Aluvial
	Lacustre
	Residual

SIGNOS CONVENCIONALES

	Distrito Federal		Curvas de nivel a 200 m		Localidades con más de 5,000 hab.
	Estados		Escurrimientos		Suelo urbano
	Delegaciones		Canales		Poblado rural
	Suelo de conservación		Vialidades		Equipamiento
	Área natural protegida		Cuerpos de agua		Principales elevaciones

GEOMORFOLOGÍA



La geomorfología comprende tanto la parte correspondiente al origen y evolución del relieve, a su regionalización o fragmentación en unidades homogéneas, como a la caracterización de su geometría (altitud, pendiente, orientación de las laderas, etc.). Desde el punto de vista geomorfológico, el SCD_F se incluye dentro de la Cuenca de México, ocupando el 11% de la superficie, contiene áreas representativas de zonas lacustres, de transición y de montaña. Los tipos geomorfológicos presentes en este territorio son:

Depresiones interlávicas de carácter acumulativo (DEa). Acumulativas con mantos de tefra y/o sedimentos volcánicos poco erosionados por el agua sujeta a probables inundaciones estacionales, charcas por drenaje de tipo endorreico.

Derrame de lava, campos de malpaís con suelos de andosol de textura media, con vegetación (DRm). Compuesto de suelo andosol de textura media, con vegetación de pino, encino y pastizal.

Edificio volcánico cinerítico (Ec). Derrame de lava asociado a volcanes recientes, de constitución basáltica, andesítica y riolacita. Con suelos de andosol de textura media que sustentan a los bosques de oyamel y pino relativamente conservados.

Laderas de montañas bajas (LAmB). Relieve endógeno volcánico formado por derrames de lava de andesita, riolacita, dacita, flujos piroclásticos, andesita basáltica y basalto.

Laderas de montañas medias sobre andesita basáltica, basalto, dacita y flujos piroclásticos (LAbA). Unidades de relieve endógeno volcánico modelado y denudatorio, de andesitas basálticas, basalto, dacita y flujos piroclásticos.

Laderas de montañas medias sobre rocas básicas e intermedias y flujos piroclásticos (LAbP). Se caracteriza por tener un relieve endógeno volcánico modelado muy tectonizado.

Laderas modeladas por una disección profunda (LAp). Litología de depósitos volcano-clásticos principalmente lahares de composición andesítica. Los suelos están representados por feozem y andosoles con texturas variables de finas a medias.

Laderas montañosas (LAM). De origen endógeno volcánico tectonizado, de edad pleistoceno-holoceno. Formada por cúmulos de andesita, andesita basáltica y flujos piroclásticos.

Lomeríos sobre rocas básicas e intermedias, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos (LOb). De origen endógeno volcánico y volcánico modelado (tectonizado y denudatorio).

Lomeríos sobre vulcanitas ácidas y en otro de rocas epiclásticas (Lv). Constituida de vulcanitas ácidas o de rocas epiclásticas y flujos piroclásticos, del plioceno-pleistoceno y de origen endógeno volcánico y volcánico modelado (denudatorio).

Piedemontes compuestos de lavas, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos (PDMc). Compuesta de lavas, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos y basalto, basalto-andesítica, y flujos piroclásticos, lahar, tobas, cenizas y pómez con origen exógeno acumulativo (denudatorio y tectonizado).

Piedemontes de lomeríos (PDMI). Constituidos por coladas de lava, cenizas, depósitos epiclásticos y laháricos, vulcanitas básicas e intermedias y flujos piroclásticos, de origen exógeno acumulativo (denudatorio y tectonizado).

Piedemontes sobre rocas volcánicas epiclásticas y depósitos laháricos de composición intermedia (PDMv). De origen exógeno acumulativo (denudatorio). Presencia de tobas, capas de pómez y series clásticas de material andesítico y flujos piroclásticos.

Planicie aluvial y planicie lacustre (Pa-Pl). Constituidas por depósitos clásticos, de material aluvial y lahárico en forma de grava cubierta con tobas eólicas y aluviales, y brechas de pómez que cambian a arenas, arenas limosas y arcillas volcánicas. De origen exógeno acumulativo.

Superficie cumbre de ladera de montaña (SC). Conformadas por derrames basálticos del cuaternario, depósitos superficiales de ignimbritas y basaltos compuestos por suelos de vertisol, feozem, andosol y acrisol.

METADATO

Información de identificación

Título: Geomorfología.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: A partir de un enfoque tipológico o de clases, la zonificación de las unidades geomorfológicas se realizó mediante el análisis del arreglo fisiográfico del relieve. En tanto que para la leyenda se optó por la concepción del modelado terrestre resultado de la interacción de las fuerzas endógenas (internas de la corteza terrestre) y las exógenas (procesos de la atmósfera, hidrosfera, biosfera y actividades humanas).

Propósito: Mostrar la composición del sustrato rocoso dentro del SCD_F.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

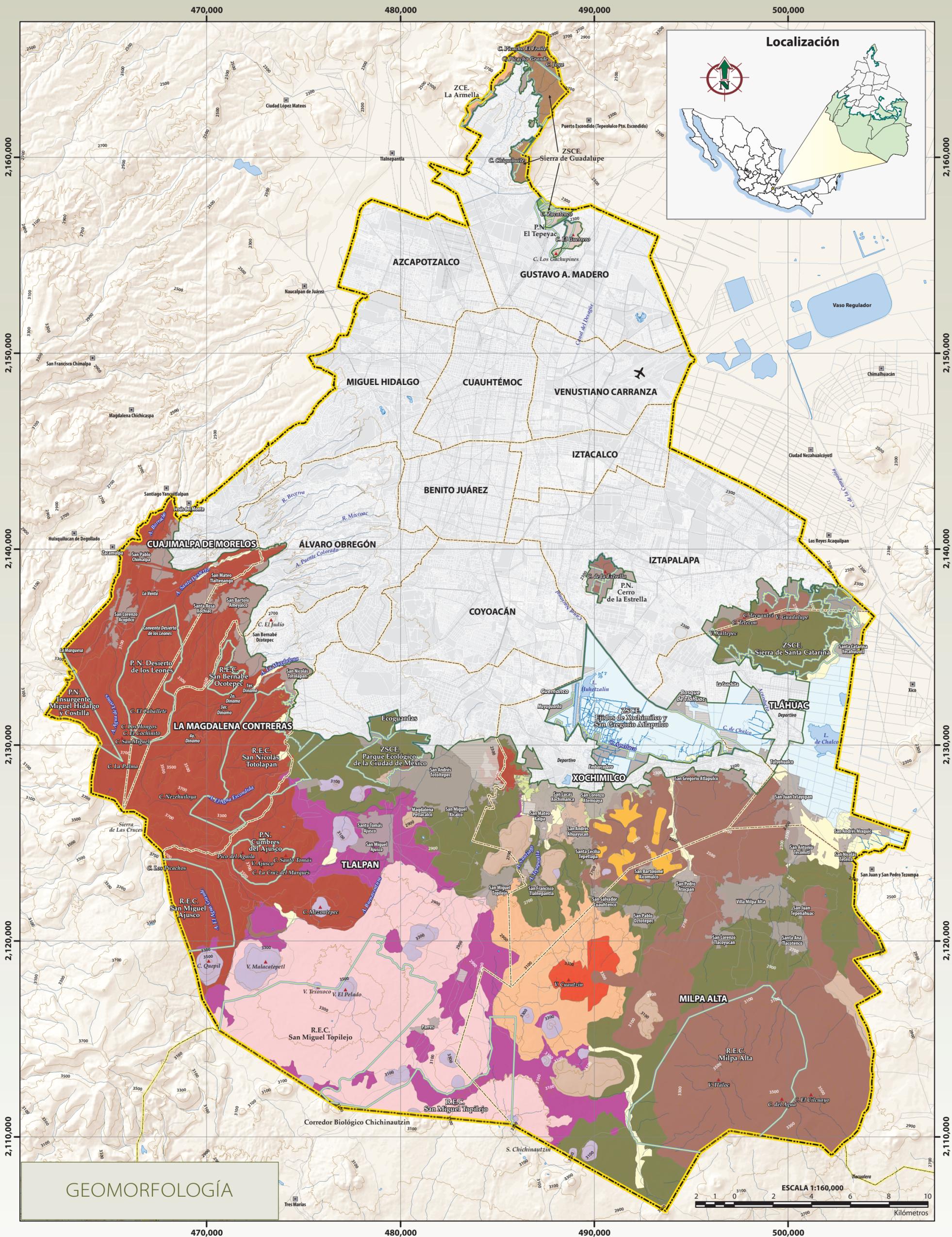
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Laderas</p> <ul style="list-style-type: none"> Bajas Cumbral de ladera de montaña Medias de andesita-basáltica Medias de rocas básicas e intermedias Modeladas por disección profunda Montañas | <p>Piedemonte</p> <ul style="list-style-type: none"> Lavas, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos Piedemonte de lomeríos Rocas volcánicas epiclásticas y depósitos laháricos intermedios <p>Lomeríos</p> <ul style="list-style-type: none"> Rocas básicas e intermedias, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos Vulcanitas ácidas y de rocas epiclásticas | <p>Relieve volcánico</p> <ul style="list-style-type: none"> Depresiones Derrame de lava Edificio volcánico <p>Planicie</p> <ul style="list-style-type: none"> Aluvial Lacustre | <p>SIGNOS CONVENCIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Distrito Federal Estados Delegaciones Suelo de conservación Área natural protegida Curvas de nivel a 200 m Escurrimientos Canales Vialidades Cuerpos de agua Localidades con más de 5,000 hab. Suelo urbano Poblado rural Equipamiento ▲ Principales elevaciones |
|--|--|--|---|

EDAFOLOGÍA

El suelo es la capa externa de la corteza terrestre formada por fragmentos de rocas y material orgánico en distintos grados de descomposición que se distribuyen por capas con diferentes texturas, las cuales reciben el nombre de horizontes. Mientras mayor contenido de materia orgánica contengan estas capas, resultan de mejor calidad para la producción agropecuaria. Los distintos tipos de suelo se distinguen además por su color y consistencia. Dentro del SCDF predominan los siguientes tipos de suelo:

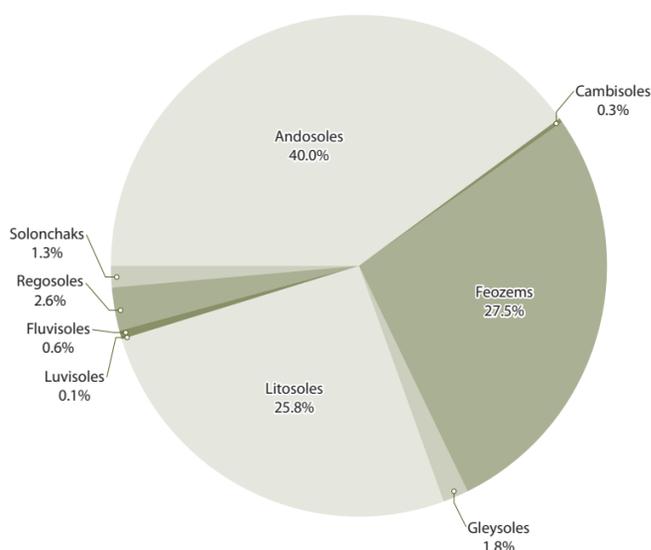
Andosoles. Suelos formados a partir de materiales ricos en vidrio volcánico que por lo común presentan un horizonte superficial de color oscuro. En condiciones naturales tienen vegetación de pino, oyamel, encino, etc. Son suelos muy susceptibles a la erosión y presentan una capacidad de infiltración media.

Feozems. Suelos ricos en materia orgánica. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación, se hallan en terrenos desde planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende principalmente de la pendiente del terreno donde se encuentren. Tienen una capacidad de infiltración media.

Litosoles. Suelos de poco desarrollo con roca dura subyacente a poca profundidad. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren pudiendo ser desde moderada hasta alta. Tienen una capacidad de infiltración media.

Otros tipos de suelos presentes en el SCDF son los regosoles, gleysoles, solonchaks, cambisoles, así como fluvisoles y luvisoles con menos de 1% de superficie.

Porcentaje por unidad de suelo en el SCDF



Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Como puede observarse en la gráfica, el mayor porcentaje del SCDF se encuentra ocupado por suelos del tipo andosol, litosol y feozem.

METADATO

Información de identificación

Título: Edafología.
Fecha de publicación: 1982.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 50 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e informática (INEGI).
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El mapa de unidades edafológicas (unidades de suelo) está tomado de la serie de INEGI escala 1 : 50 000. Para la representación de este caso en particular se realizó una agrupación por suelos principales sin considerar el tipo de suelo secundario o terciario, así como las fases físicas, químicas y la textura.

Propósito: Mostrar los tipos de suelo (por unidades principales) existentes en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

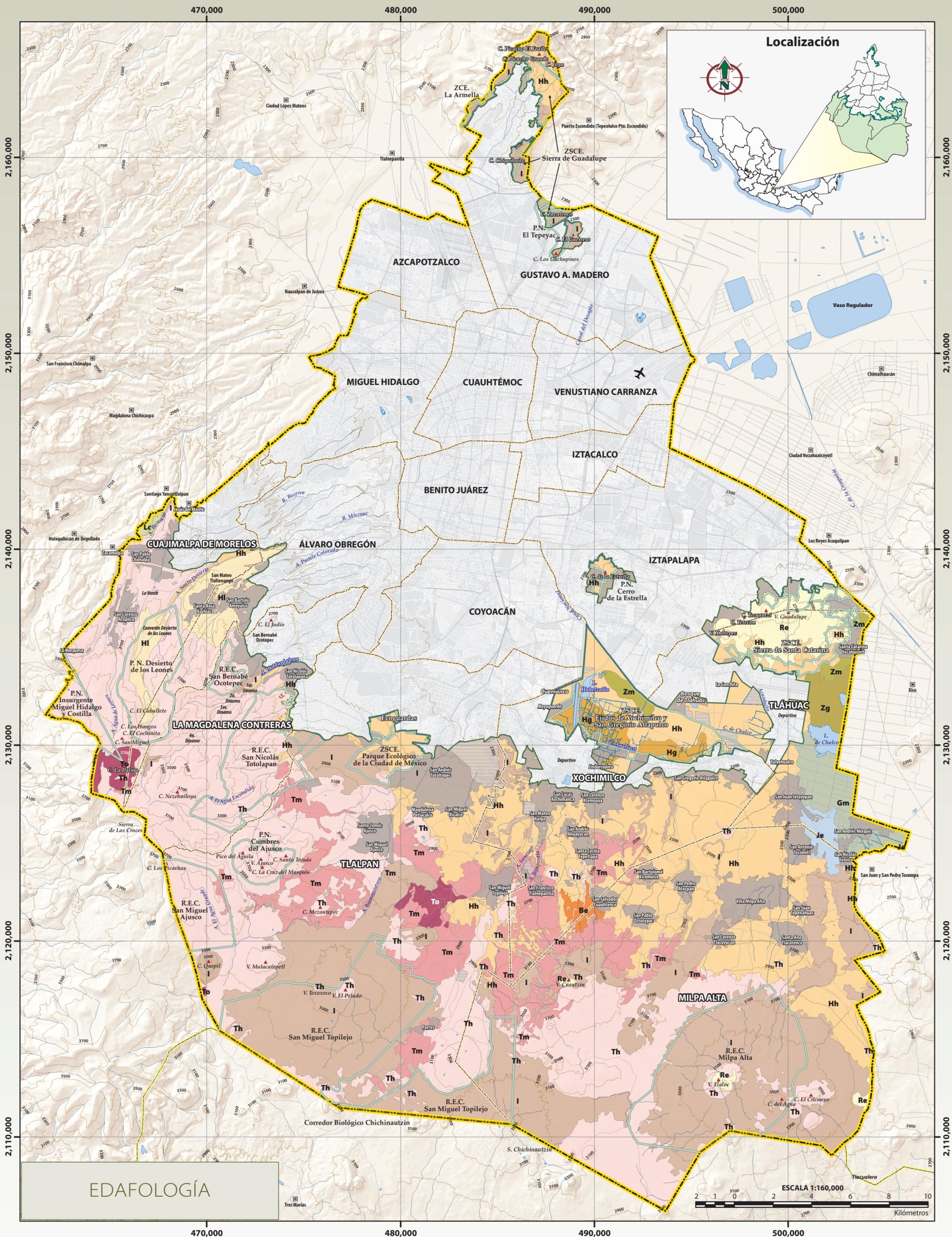
Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos:

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



EDAFOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

Be - Cambisol eútrico	I - Litosol	Tm - Andosol mólico
Gm - Gleysol mólico	Je - Fluvisol eútrico	To - Andosol ócrico
Hg - Feozem gléyico	Lc - Luvisol crómico	Zg - Solonchak gléyico
Hh - Feozem háplico	Re - Regosol eútrico	Zm - Solonchak mólico
Hi - Feozem lúvico	Th - Andosol húmico	

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones



EROSIÓN HÍDRICA



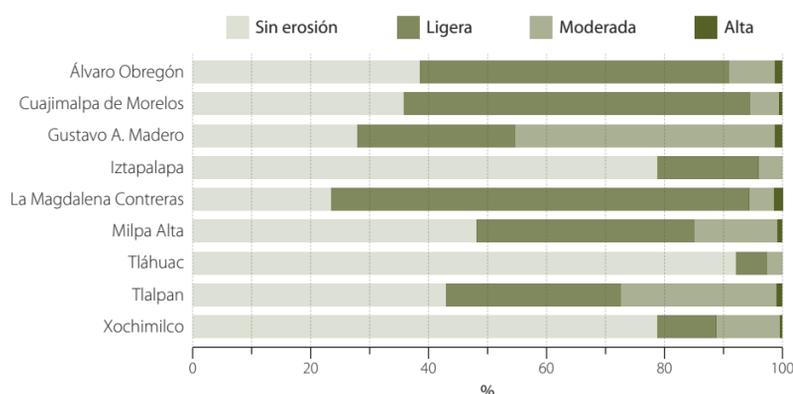
La erosión se describe como el proceso de desagregación, remoción y transporte de las partículas del suelo, principalmente por acción del viento o del agua en movimiento. Si el agente activo es el agua, la erosión se llama hídrica y se reconocen para este tipo de erosión tres modalidades: 1) aquella en la que se pierde la capa superficial del suelo cuando el agua fluye de manera más o menos homogénea por el terreno, 2) la que, además de producir la pérdida de la capa superficial, deteriora otros estratos por la concentración del cauce de agua, lo que al paso del tiempo abre zanjas cada vez más profundas conocidas como cárcavas, en cuyo caso se dice que hay deformación del terreno, y 3) efectos fuera de sitio, que incluyen contaminación y sedimentación de los cuerpos de agua e inundaciones. El inadecuado manejo de este fenómeno tiene como consecuencia la pérdida de suelo, con los respectivos impactos en la productividad y en la biodiversidad, el aumento de azolve en la infraestructura hidráulica, la disminución de la vida útil de la misma y el incremento en los costos de operación y mantenimiento.

Para el cálculo de la erosión hídrica potencial expresada en términos de toneladas por hectárea por año (ton/ha/año) se aplicó la fórmula:

$$Eh = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

donde el **IALLU** es el índice de agresividad de la lluvia, **CAERO** es el coeficiente de erodabilidad, **CATEX** es la calificación de textura y fase física, diferenciado en este caso como el **CATEX** (para suelos calcáreos) y el **CATEX** (para suelos no calcáreos), **CATOP** es la calificación de la topografía, por último el **CAUSO** es la calificación por uso del suelo y vegetación. El mapa resultante de este proceso se reclasificó para obtener un mapa con 4 categorías, desde erosión nula con valor menor a 10 ton/ha/año, moderada de 10 a 50 ton/ha/año, alta de 50 a 200 ton/ha/año y muy alta con valores de más de 200 ton/ha/año.

Porcentaje de erosión hídrica por delegación



Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Como puede observarse en la gráfica, las delegaciones que presentan los porcentajes más altos de erosión hídrica son las delegaciones Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tlalpan y Gustavo A. Madero. En tanto que, espacialmente, las áreas con mayor potencial de erosión se localizan principalmente al sur del poblado de San Bartolo Ameyalco en la delegación Álvaro Obregón, sur del poblado de San Nicolás Tototapan en la delegación La Magdalena Contreras, cerro el Quepil y volcanes Pelado, Oyameyo, Acopiaco y la Caldera en la delegación Tlalpan, sur del poblado de San Francisco Tlalnepantla en la delegación Xochimilco, sur de Villa Milpa Alta en la delegación Milpa Alta y buena parte de la Sierra de Guadalupe en la delegación Gustavo A. Madero. Lo anterior puede explicarse por las pendientes pronunciadas del terreno, coberturas de vegetación con densidades bajas, principalmente de matorrales y bosques inducidos, y para el caso de las delegaciones de Milpa Alta y Tlalpan el uso de suelo marcadamente agrícola.

METADATO

Información de identificación

Título: Erosión hídrica.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la obtención de la erosión hídrica se utilizaron los siguientes datos expresados en valores cartográficos: Precipitación media anual en milímetros, unidades, fases físicas y clase textual del suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO, pendiente del terreno o topografía dominante y el uso del suelo y vegetación. Posteriormente se calculan los valores de:

$$Eh = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

propuesta en el *Manual de Ordenamiento Ecológico* editado por la SEDUE en 1988, y se reclasifican en cuatro clases.

Propósito: Mostrar la distribución espacial de la erosión hídrica en el SODF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

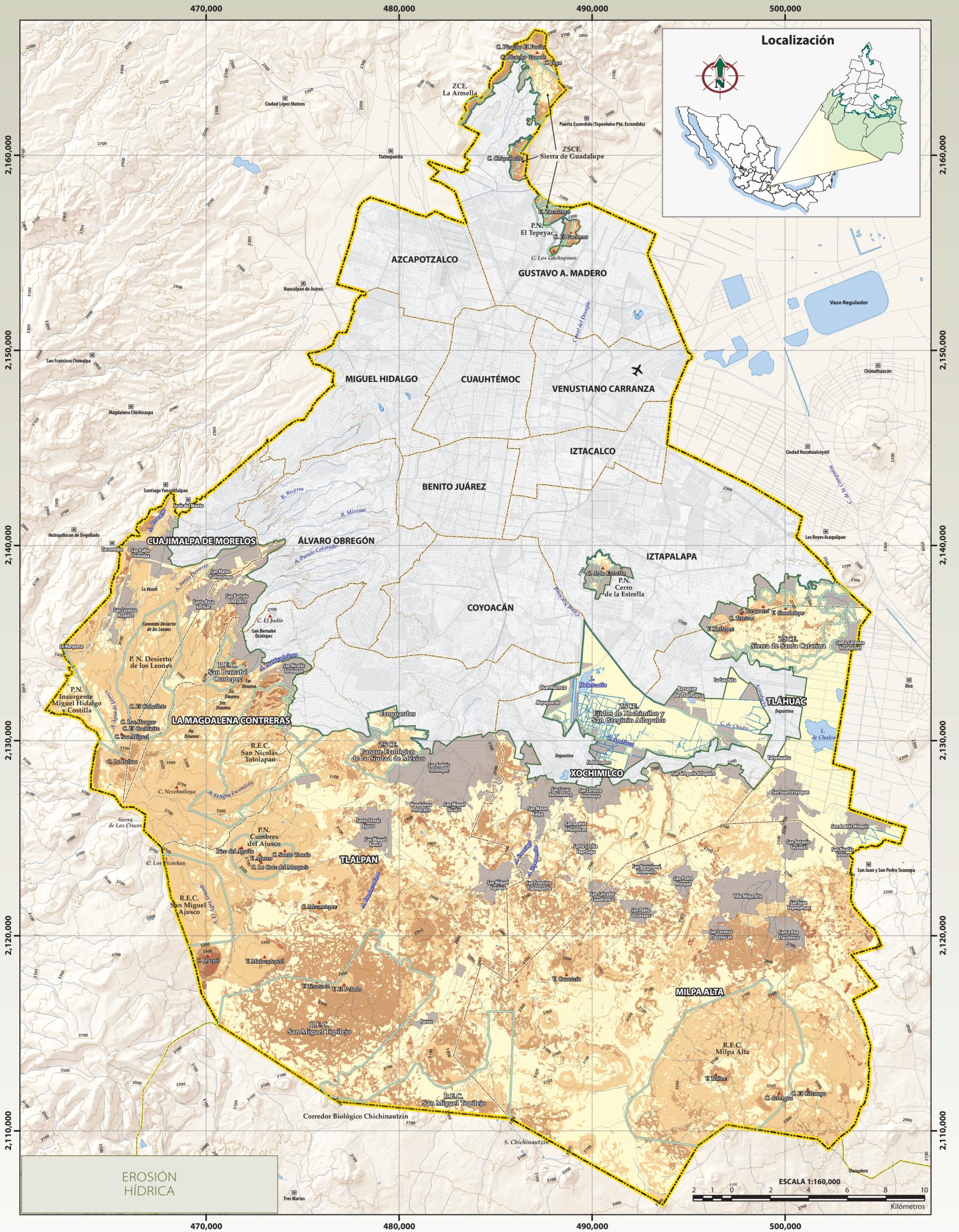
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Remoción de partículas

- Mayor a 200 ton/ha/año Alta
- De 50.1 a 200 ton/ha/año Moderada
- De 12.1 a 50 ton/ha/año Ligera
- Menor a 12 ton/ha/año Sin erosión

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Curvas de nivel a 200 m
- Esguimientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones

EROSIÓN EÓLICA

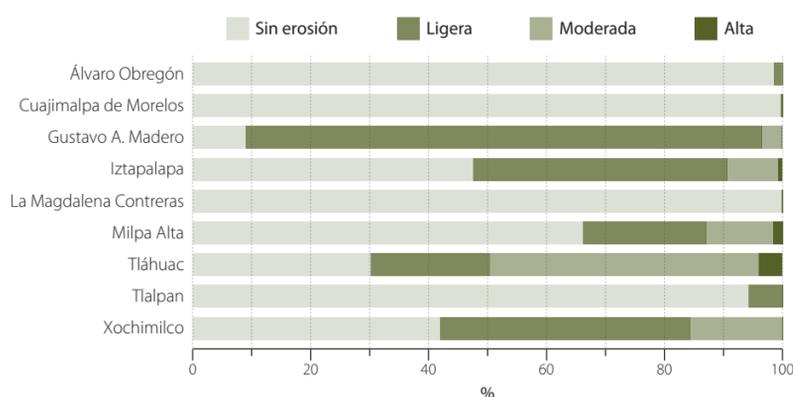
La erosión se describe como el proceso de desagregación, remoción y transporte de las partículas del suelo, principalmente por la acción del viento o del agua en movimiento. Si el agente activo es el viento, la erosión se llama eólica y se reconocen para este tipo de erosión tres modalidades: 1) aquella con pérdida de la capa superficial por la cual las capas superiores y más fértiles dan paso a las pedregosas y áridas, 2) deformación del terreno (por ejemplo, cuando se forman dunas), y 3) efectos fuera de sitio. El cálculo de la erosión resulta ser una herramienta importante para proponer políticas y estrategias para la preservación del suelo. El inadecuado manejo de este fenómeno tiene como consecuencia la pérdida de la productividad del suelo, el aumento de azolve en la infraestructura hidráulica, la disminución de la vida útil de la misma y el incremento en los costos de operación y mantenimiento.

El cálculo de la erosión eólica (E_e) expresado en valores de toneladas por hectárea por año (ton/ha/año) se obtuvo aplicando la fórmula:

$$E_e = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

donde: E_e es la erosión eólica, el $IAVIE$ es el índice de agresividad del viento, el $CATEX$ es la calificación de textura y fase, diferenciado en este caso como el $CATEX$ (para suelos calcáreos) y el $CATEX$ (para suelos no calcáreos), por último el $CAUSO$ es la calificación por uso del suelo y vegetación. Una vez calculados, estos valores se multiplican dando como resultado el mapa de erosión eólica, el cual se reclasificó para obtener un mapa con cuatro categorías, desde erosión nula con valores menores a 12 ton/ha/año, erosión ligera con valores de 12 hasta 50 ton/ha/año, erosión moderada de 50 a 100 ton/ha/año y erosión alta con valores de 100 a 200 ton/ha/año.

Porcentaje de erosión eólica por delegación



Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Como puede observarse en la gráfica las delegaciones que presentan los porcentajes más altos de erosión eólica son Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Tláhuac y Xochimilco. En tanto que, espacialmente, las áreas con mayor potencial de erosión se localizan principalmente en la zona de lomeríos al norte y sur de Villa Milpa Alta, en las áreas planas entre los poblados de San Andrés Mixquic y San Antonio Tecomic, el Área Natural Protegida de Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco y Sierra de Santa Catarina. Lo anterior puede explicarse por ser suelos utilizados en actividades agrícolas que en algunas épocas del año permanecen desprovistos de vegetación, así mismo áreas en donde la vegetación corresponde a matorrales de escasa cobertura herbácea.

METADATO

Información de identificación

Título: Erosión eólica.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la obtención de la erosión eólica se utilizaron los siguientes datos expresados en valores cartográficos: Unidades del suelo, fases físicas y clase textual, de acuerdo con la clasificación de la FAO, pendiente del terreno o topografía dominante y el uso del suelo y vegetación. Posteriormente se calculan los valores de $IAVIE$, $CATEX$, $CAUSO$, y se reclasifican en cuatro clases.

Propósito: Mostrar la distribución espacial de la erosión eólica en el s.c.d.f.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

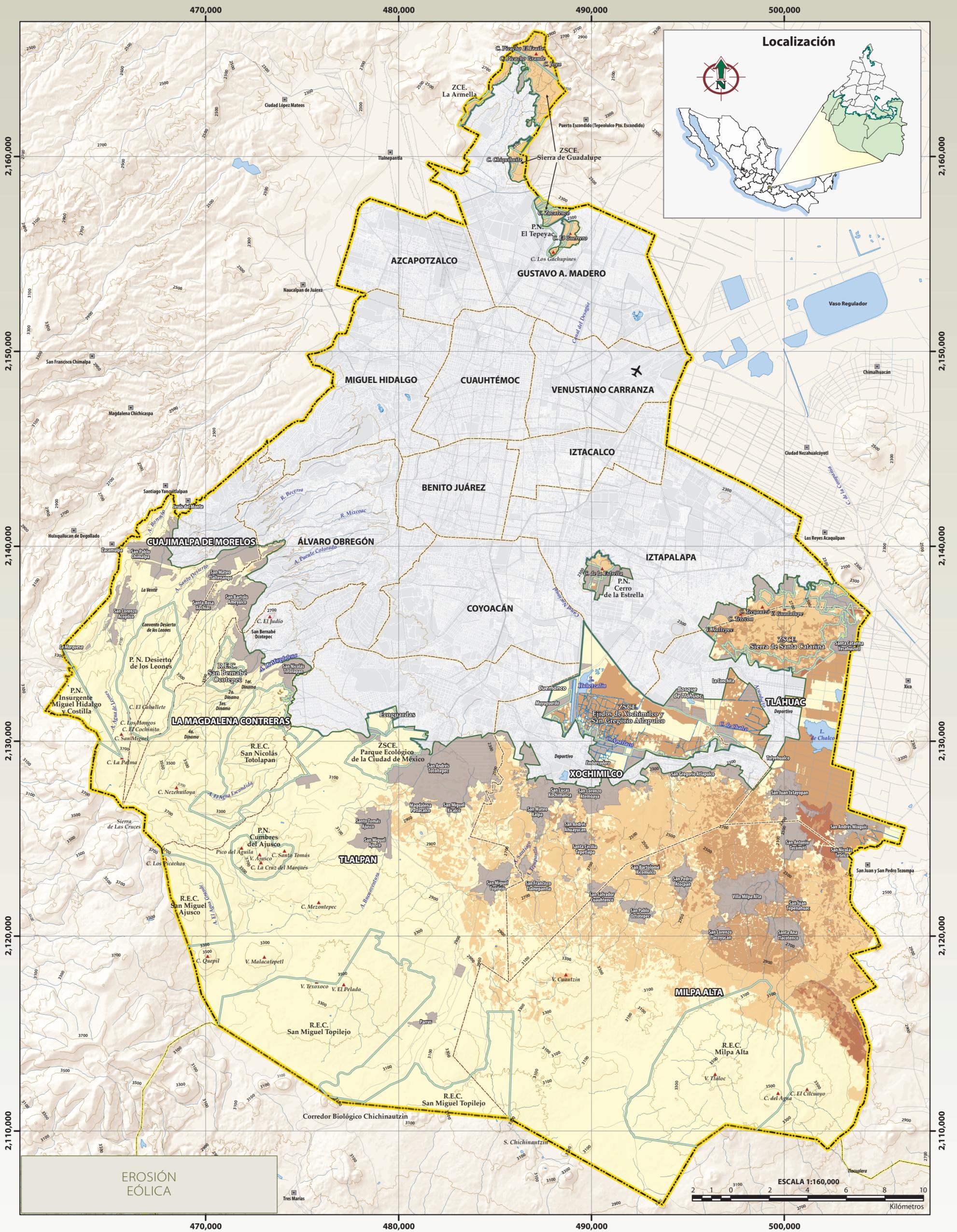
Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Remoción de partículas

Mayor a 100 ton/ha/año	Alta
De 48.1 a 100 ton/ha/año	Moderada
De 12.1 a 48 ton/ha/año	Ligera
Menor a 12 ton/ha/año	Sin erosión

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

REGIONES HIDROLÓGICAS Y MICROCUENCAS



El SCDF se distribuye en tres regiones hidrológicas: Pánuco (RH 26), Balsas (RH 18) y Lerma-Santiago (RH 12). La región hidrológica denominada Pánuco, es la que ocupa la mayor parte del territorio del Distrito Federal (83%), incluye la Cuenca Río Moctezuma, y abarca toda el área de la Ciudad de México. Las cuencas presentes en el SCDF son tres, al igual que las regiones hidrológicas, y éstas tienen la misma poligonal que las regiones hidrológicas, diferenciándose en el tamaño de la unidad de escurrimiento y en el nombre. Al interior del SCDF se identifican las siguientes microcuencas:

Microcuencas al interior del SCDF

Región hidrológica	Porcentaje de superficie	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
Lerma-Santiago	0.59 %	Lerma - Toluca	Toluca	Ocoyoacac
				Capulhuac de Mirafuentes
				Chiquixpac (Chiquilpa)
Balsas	16.27 %	Río Balsas - Mezcala	Progreso - Huautla	El Zorrillo
				Hueycuagco
				Oclayuca
				Tlalnepantla
				Tlayacapan
				Tres Marías
				Sierra de Guadalupe
				Eslava
				Héroes de 1910
				Atlalco
Pánuco	83.13 %	Río Moctezuma (Valle de México)	Pachuca - Ciudad de México (Valle de México)	El Judío
				Texcalatlaco
				Tacubaya
				Mixcoac
				Santiago
				Borracho
				San Buenaventura
				San Bartolo
				San Pablo Oztotepec
				Tenango del Aire
				La Magdalena
				Valle de México
				Milpa Alta
				Caserío de Cortez

Fuente: CNA (2000). Estudio de la determinación de agua en el acuífero del Valle de México. Comisión Nacional del Agua, México.

En términos generales, la Sierra de Las Cruces drena hacia la llamada zona lacustre metropolitana, mientras que el escurrimiento superficial de la Sierra Chichinautzin y Sierra del Ajusco se dirige hacia la zona lacustre de Xochimilco. Los principales ríos que recorren el SCDF son: Borracho, Agua de Leones, Santo Desierto, Magdalena, Eslava, Tacubaya y San Buenaventura, entre otros.

El Distrito Federal requiere de una aportación aproximada de 35 m³/s de agua para satisfacer las necesidades de sus cerca de 8.5 millones de habitantes. El 98% de la población es abastecida por medio de tomas domiciliarias y el resto mediante el uso de carrostanque. Los niveles de abasto de agua por red al Distrito Federal rebasan ampliamente el promedio nacional (el 15% de la población del país carece de agua entubada) y son comparables a los existentes en países como Canadá y Estados Unidos.

METADATO

Información de identificación

Título: Regiones hidrológicas y microcuencas.
Fecha de publicación: 2011.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Se presentan las regiones hidrológicas, cuencas y microcuencas presentes en el SCDF. La elaboración del mapa se hizo a partir de información proporcionada por la Comisión Nacional del Agua.
Propósito: Identificar las regiones hidrológicas y microcuencas en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

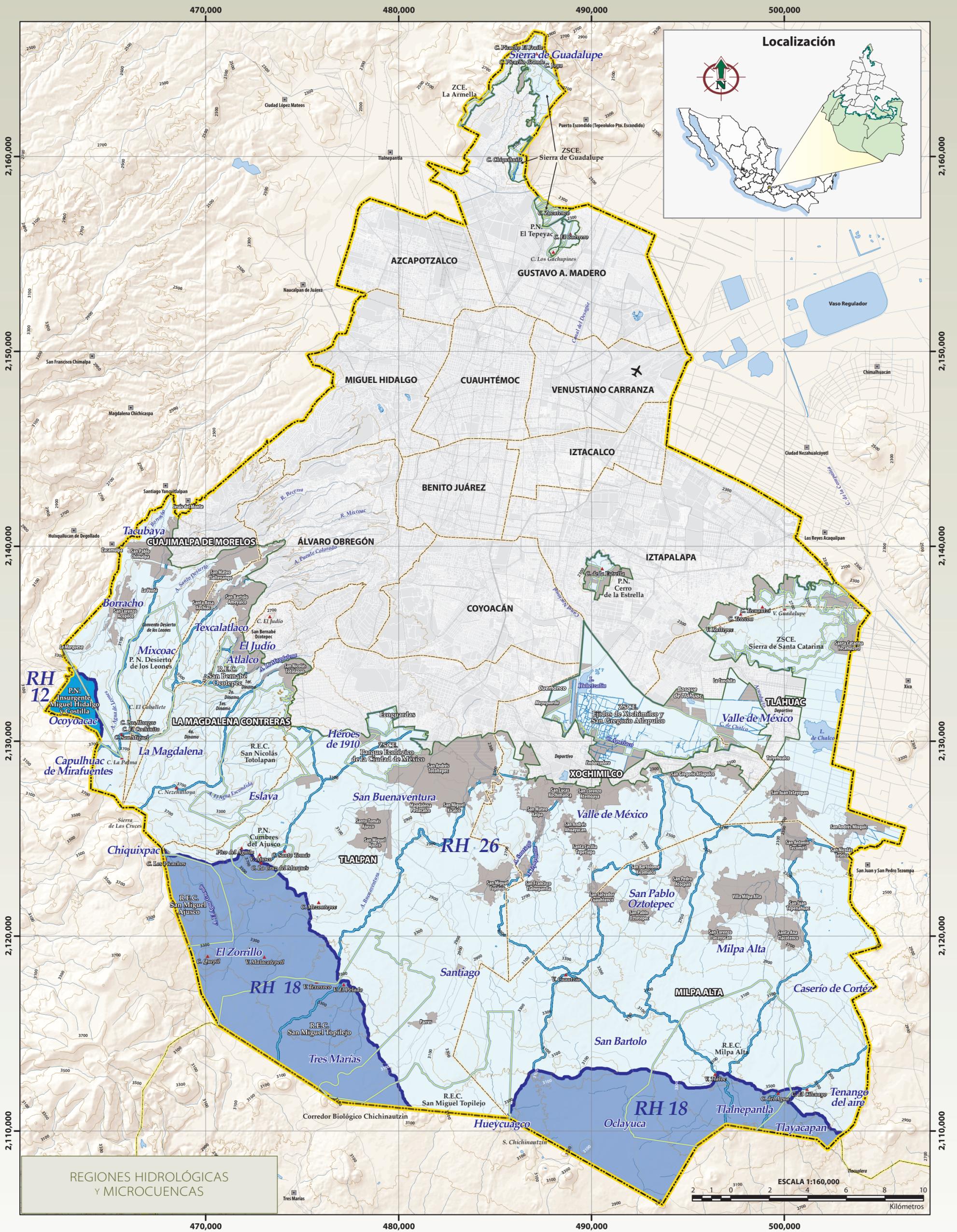
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Región hidrológica

- RH 26** Región Pánuco
- RH 18** Región Balsas
- RH 12** Región Lerma-Santiago
- Límite Región Hidrológica

Cuenca

- Río Moctezuma
- Río Grande de Amacuzac
- Río Lerma-Toluca

Microcuenca

- Límite microcuenca
- Eslava** Nombre

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurremientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones

ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

El escurrimiento superficial es el agua producto de la precipitación que circula sobre la superficie del suelo y que en el contexto de una cuenca usualmente se le denomina como corriente superficial o escorrentía y que finalmente drenan hasta la salida de la cuenca. De acuerdo con la Teoría de Horton se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo.

Para conocer la lámina de escurrimiento superficial en el SCDF se aplicó la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, cuyo objetivo es establecer el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y subterráneas, para su explotación, uso o aprovechamiento. Para este caso en particular se aplicó el método denominado precipitación-escurrimiento a través de la siguiente fórmula:

$$C_e = V_e / V_p$$

donde:

C_e = coeficiente anual de escurrimiento.

V_e = volumen de escurrimiento anual.

V_p = volumen de precipitación = $P \times A$

P = Precipitación.

A = Área.

En este caso el valor del coeficiente anual de escurrimiento estuvo en función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual de la cuenca en estudio. Para establecer el valor del coeficiente de escurrimiento se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$C_e = K(P - 250) / 2000, \text{ para } K \leq 0.15$$

$$C_e = K(P - 250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5, \text{ para } K > 0.15$$

donde K está en función del tipo y uso del suelo.

Clasificación de suelos de acuerdo al escurrimiento

Tipo de suelo	Características
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loésicos muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

De los resultados obtenidos se observa que las mayores láminas de escurrimiento superficial se presentan en el poniente del SCDF y van disminuyendo hacia el oriente. Esta distribución se explica porque al poniente y sur se dan los mayores volúmenes de precipitación y la topografía presenta pendientes más pronunciadas lo que favorece la aparición de escurrimientos superficiales. Las microcuencas que presentan mayor escurrimiento son: Borracho, Mixcoac, La Magdalena, El Zorrillo, Tres Marías, Eslava, San Buenaventura, Santiago y Oclayuca. Actualmente en la zona del sur-poniente se aprovechan 76 manantiales con un caudal de 850 lt/seg, los cuales permiten suministrar agua a los poblados rurales y zonas urbanas del sur de la Ciudad de México.

Los escurrimientos menores se presentan en las delegaciones de Xochimilco (microcuenca Valle de México), Milpa Alta (microcuencas San Pablo Oztotepec, San Bartolo, Milpa Alta y Caserío de Cortez) y Tláhuac (microcuenca Valle de México). Pese a lo anterior, estas delegaciones son importantes fuentes de abastecimiento para el acuífero, principalmente porque su mayor superficie permite una mayor captación de agua de lluvia; presentan pendientes de suaves a moderadas lo que aumenta el periodo de retención de agua; y sustratos geológicos que favorecen la infiltración.

METADATO

Información de identificación

Título: Escurrimiento superficial.

Fecha de publicación: 2009.

Formato de representación espacial: Raster.

Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.

Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Restricciones de acceso: Ninguna.

Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El mapa de escurrimiento superficial expresado como lámina de escurrimiento superficial se construyó con base en el método propuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del Recurso Agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Propósito: Ubicar las áreas que, por sus características naturales, tienen un alto escurrimiento superficial y por lo tanto requieren políticas especiales para su conservación y manejo.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

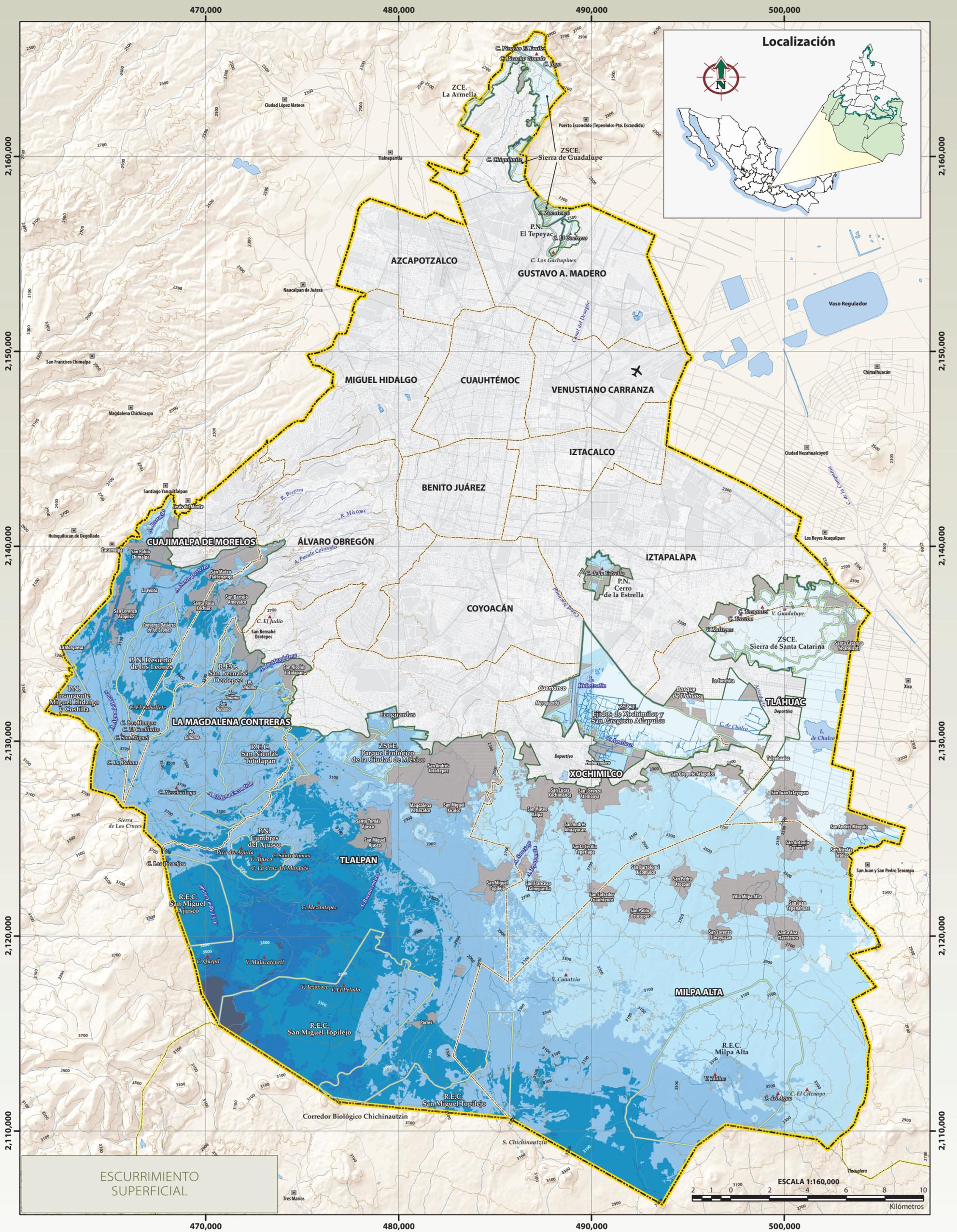
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

	Menos de 100 mm/año		De 301 a 400 mm/año
	De 100 a 200 mm/año		De 401 a 500 mm/año
	De 201 a 300 mm/año		De 501 a 600 mm/año

SIGNOS CONVENCIONALES

	Distrito Federal		Curvas de nivel a 200 m		Localidades con más de 5,000 hab.
	Estados		Escurrimientos		Suelo urbano
	Delegaciones		Canales		Poblado rural
	Suelo de conservación		Vialidades		Equipamiento
	Área natural protegida		Cuerpos de agua		Principales elevaciones

ESCALA 1:160,000
0 2 4 6 8 10 Kilómetros

HIPSOMETRÍA



La hipsometría también llamada altimetría consiste en técnicas o formas de simbolizar la altura o cotas respecto a un plano de referencia; tratándose de la superficie terrestre, este plano de referencia es el nivel del mar. El SCDF presenta una topografía diversificada consistente en sierras, lomeríos y planicies. En el norte se localiza la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite; en el centro se ubica el Cerro de la Estrella; hacia el oriente la Sierra de Santa Catarina; al sur y suroeste la Sierra Chichinautzin y Sierra del Ajusco respectivamente; y al poniente se localiza la Sierra de las Cruces. Otro relieve importante en el SCDF es la planicie aluvial que dejaron los antiguos lagos de Texcoco, México, Chalco y Xochimilco.

Aproximadamente la mitad del SCDF (48%) se ubica por arriba de los 3 000 msnm, con una altitud promedio de 2 882 msnm, una cota máxima de 3 930 (Cruz del Marqués, Tlalpan) y cota mínima de 2 240 msnm en la zona de Tláhuac y Xochimilco. Como se observa en el cuadro siguiente, la delegación La Magdalena Contreras es la de mayor elevación promedio mientras que la delegación Tláhuac es la de menor elevación. El resto de las delegaciones tienen un intervalo altitudinal mayor a mil metros, con excepción de Gustavo A. Madero, Iztapalapa y Xochimilco.

Rangos de elevación promedio por delegación en el SCDF

Delegación	Elevación promedio (msnm)
Álvaro Obregón	3 081.6
Cuajimalpa de Morelos	3 084.8
Gustavo A. Madero	2 493.5
Iztapalapa	2 376.0
La Magdalena Contreras	3 173.6
Milpa Alta	2 962.2
Tláhuac	2 258.1
Tlalpan	3 043.2
Xochimilco	2 428.1

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Principales elevaciones del SCDF

Sierra Occidental o de Las Cruces	Altitud (msnm)	Sierra del Sur o Chichinautzin	Altitud (msnm)	Sierra de Santa Catarina	Altitud (msnm)	Sierra de Guadalupe	Altitud (msnm)
C. La Cruz del Marqués	3 930	V. Tláloc	3 650	V. Guadalupe	2 692	C. Joya	2 791
C. La Palma	3 799	C. del Agua	3 555	C. Tecuautzin	2 614	C. Chiquihuite	2 714
V. Ajusco (Pico del Águila)	3 794	C. Cilcuayo	3 546	C. Estrella	2 439	C. Picacho Grande	2 634
C. San Miguel	3 776	V. Pelado	3 544	C. Tetecon	2 435	Picacho el Fraile	2 629
C. Nezehuiloya	3 705	C. Quepil	3 511	V. Xaltepec	2 425	C. Zacatenco	2 499
C. Los Picachos	3 702	V. Cuautzin	3 492			C. El Guerrero	2 437
C. Santo Tomás	3 700	C. Mezontepec	3 481			C. Los Gachupines	2 311
C. Los Hongos	3 678	V. Malacatépetl	3 447				
C. El Caballete	3 674	C. El Judío	3 385				
C. El Cochinito	3 661	V. Texoxoco	3 367				

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

METADATO

Información de identificación

Título: Hipsometría.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: La hipsometría se obtuvo a partir del modelo de elevación digital (MED), que es una capa raster donde se cuenta con un dato de altitud a cada 50 metros, esto es, una cuadrícula en la cual se asigna a cada celda o pixel un valor de elevación con referencia al nivel del mar. Esta capa se reclasificó para obtener los rangos de altitud que se muestran en el mapa respectivo. Así mismo, se incluyeron en el mapa las principales elevaciones con el apoyo de las cartas topográficas de INEGI escala 1 : 50 000.

Propósito: Mostrar el relieve del SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

False norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

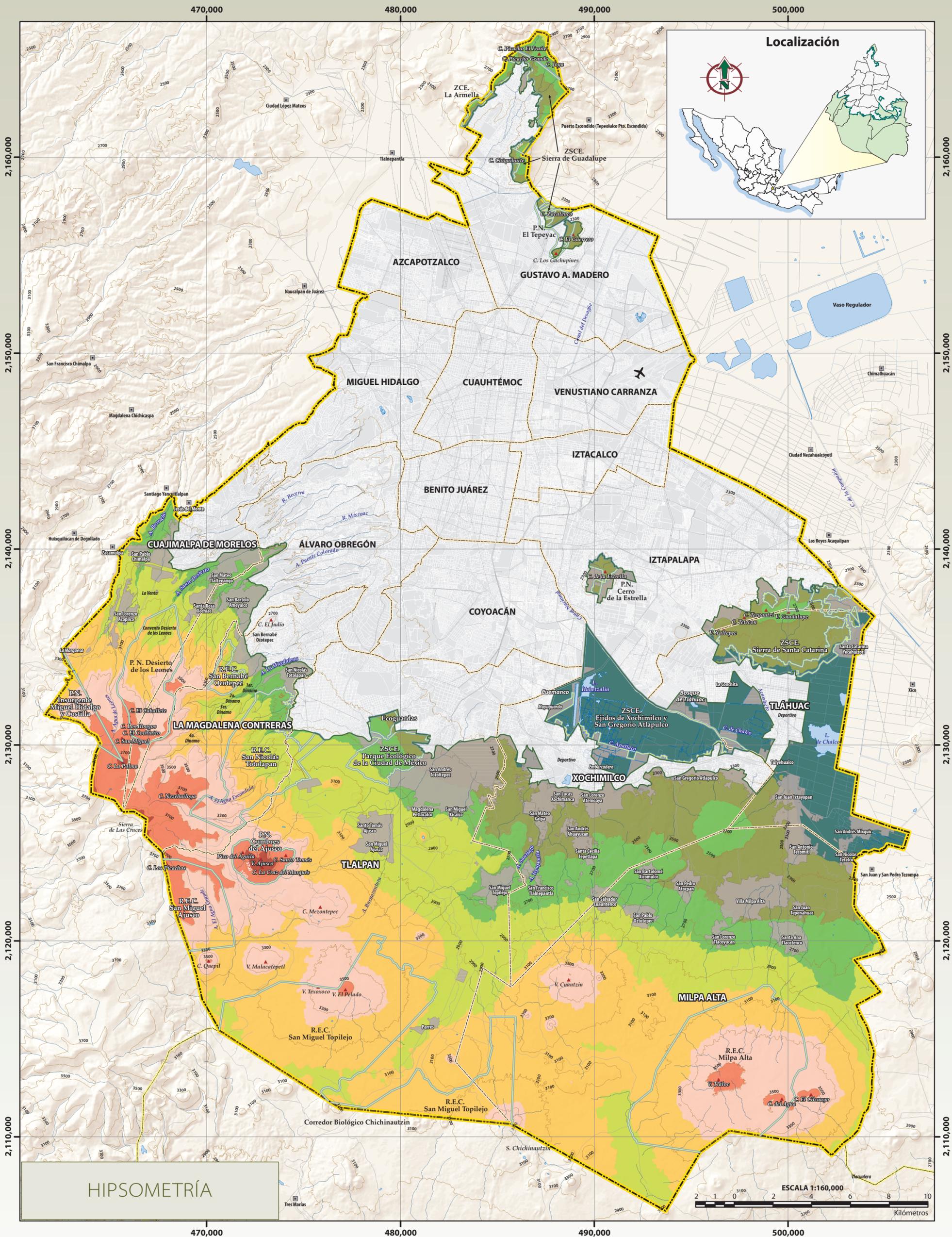
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Altitud promedio

2,171 msnm	3,000 msnm
2,250 msnm	3,250 msnm
2,500 msnm	3,500 msnm
2,750 msnm	3,750 msnm

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurreimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (USO FORESTAL)

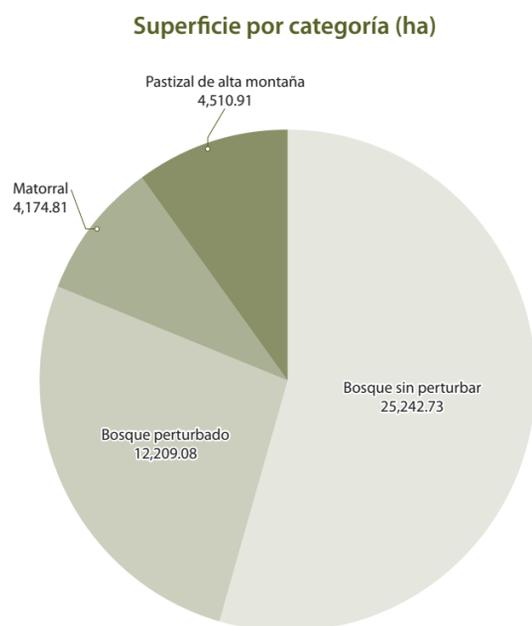
El uso de suelo y vegetación dentro del SCDF se presenta en dos categorías; a) el uso de suelo forestal y b) el uso de suelo no forestal. En el presente mapa se muestra lo relativo al **uso de suelo forestal**, mismo que se integra por los tres grupos que se describen a continuación:

Bosque sin perturbar. Hace referencia a las comunidades de bosque que aún mantienen una estructura sin alteraciones importantes que puedan propiciar la presencia de especies secundarias. Dentro de esta categoría se encuentran los bosques de pino, pino-encino, encino-pino, oyamel, encino y aile. Las especies representativas de estas comunidades son: *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. rudis*, *P. teocote*, *P. leiophylla*, *Abies religiosa*, *Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Q. crassipes*, *Q. obtusata* y *Alnus firmifolia*.

Bosque perturbado. Considera las mismas comunidades que el bosque sin perturbar pero con algún grado de alteración que da origen a la presencia de especies secundarias arbustivas y arbóreas, en ocasiones producto de actividades de reforestación con especies exóticas. En esta categoría, adicional a las especies mencionadas para el bosque sin perturbar, se observan entre otras: *Arbutus xalapensis*, *Alnus firmifolia*, *Cupressus lindleyi*, *Salix paradoxa*, *Buddleia cordata*, *Senecio cinerarioides*, *Garrya laurifolia*, *Ribes ciliatum*, *Cestrum anagyris*, *Solanum cervantesii*, *Alchemilla procumbens* y *Arenaria lycopodioides*.

Otras asociaciones forestales. Toma en cuenta comunidades forestales que no forman bosques, aunque en algunos puntos se integran dentro del paisaje de éstos. Se conforma por los matorrales (xerofito y crasicaule) y los pastizales de alta montaña. Las especies representativas de esta clase son: *Eysenhardtia polystachya*, *Pittocaulon praecox*, *Acacia schaffneri*, *Bursera cuneata*, *Bursera fagaroides*, *Ipomoea murucoides*, *Dodonaea viscosa*, *Montanoa tomentosa*, *Verbesina virgata* y *Wigandia urens*.

Para el caso del SCDF se estimó que en 2010 existía una cubierta forestal de 46 137 ha equivalente al 53% del SCDF. La distribución de los grupos que integran el uso forestal se presenta a continuación:



Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

METADATO

Información de identificación

Título: Uso de suelo y vegetación (Uso forestal).
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la elaboración de la cartografía de uso de suelo y vegetación se utilizaron cuatro imágenes del 2005 tomadas con el sensor *Quickbird*, mismo que posibilita la captación de imágenes con 2.4 m de resolución espacial en modo multiespectral, y 0.6 m en modo pancromático, así mismo dos imágenes tomadas con el sensor *SPOT* en el año 2008 con resolución de 5 m en modo multiespectral y 2.5 m en modo pancromático. Se realizó la interpretación visual de las imágenes *Quickbird* a una escala 1 : 10 000, trazando polígonos para cada tipo de uso de suelo y vegetación. Posteriormente esta interpretación se verificó con recorridos de campo y apoyándose en imágenes *SPOT* del 2008.

Propósito: Mostrar la superficie ocupada por los diferentes tipos de cobertura vegetal que por sus características son susceptibles a ser incorporadas dentro del uso con fines forestales, así como la condición de la masa arbórea existente en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

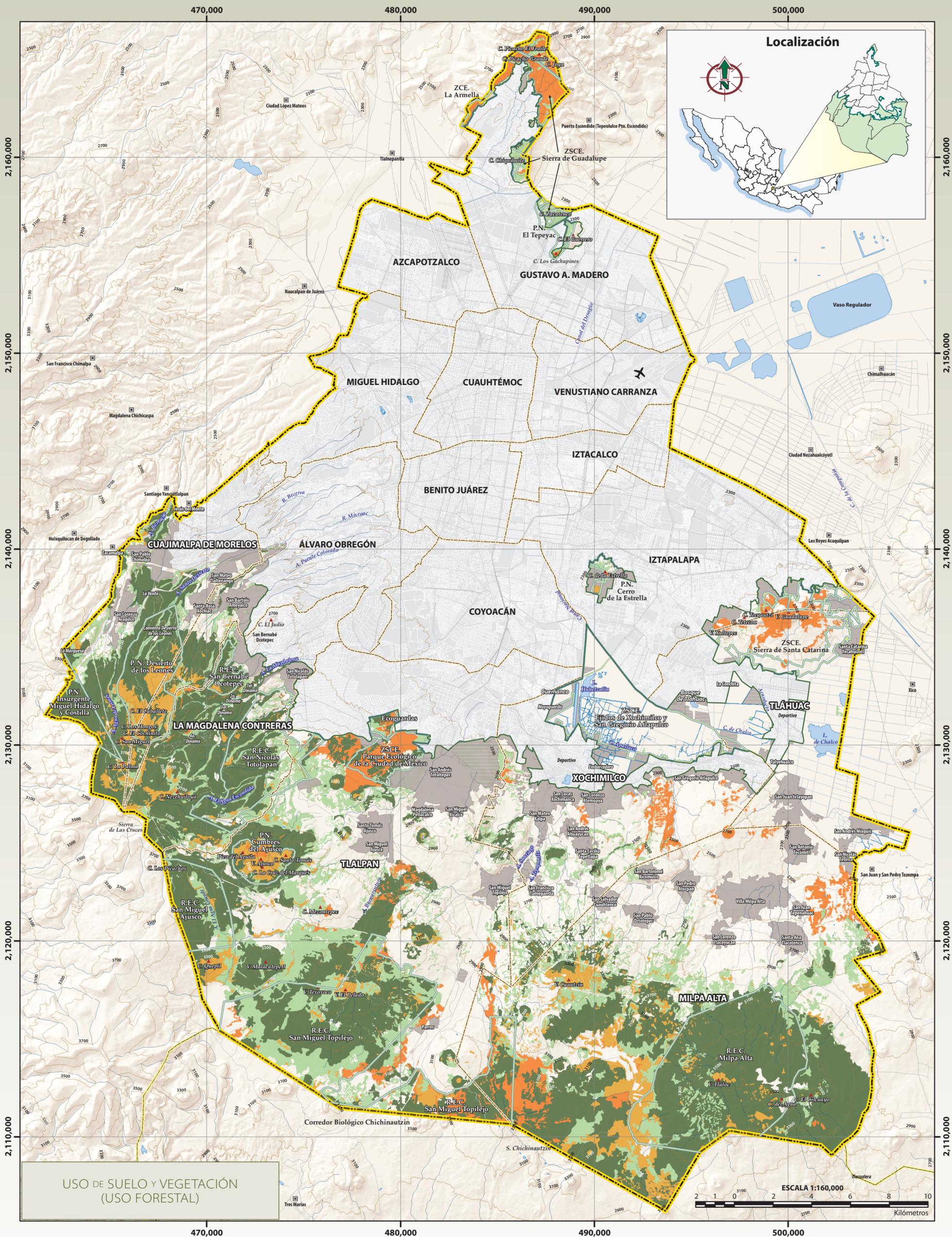
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

- Bosque conservado
- Pastizal de alta montaña
- Bosque perturbado
- Matorral

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurrimientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- ▲ Principales elevaciones

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (USO NO FORESTAL)



El uso de suelo y vegetación dentro del SCDF se presenta en dos categorías: a) el uso de suelo forestal y b) el uso de suelo no forestal. En este mapa se presenta el **uso de suelo no forestal**, mismo que se integra por los grupos que se describen a continuación:

Agricultura. Incluye la agricultura de riego, agricultura de temporal basada en cultivos anuales y la agricultura de temporal perene. Dentro de la primera destacan las áreas dedicadas a la floricultura y las hortalizas ubicadas en su mayoría en la zona chinampera de Xochimilco y Tláhuac. La agricultura de temporal se enfoca principalmente en los cultivos de maíz, avena, calabaza, haba y papa, distribuyéndose en todo el SCDF. Finalmente la agricultura de temporal perene se refiere a la fruticultura distribuida en distintas áreas del SCDF y a la producción de nopal ubicada en la delegación Milpa Alta.

Pastizal inducido. Considera áreas donde originalmente no existía pastizal, sin embargo éste ha sido introducido para sostener la ganadería extensiva, se presenta principalmente en las áreas limítrofes de la agricultura y los bosques. Algunas especies son kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y espiguilla (*Poa annua*).

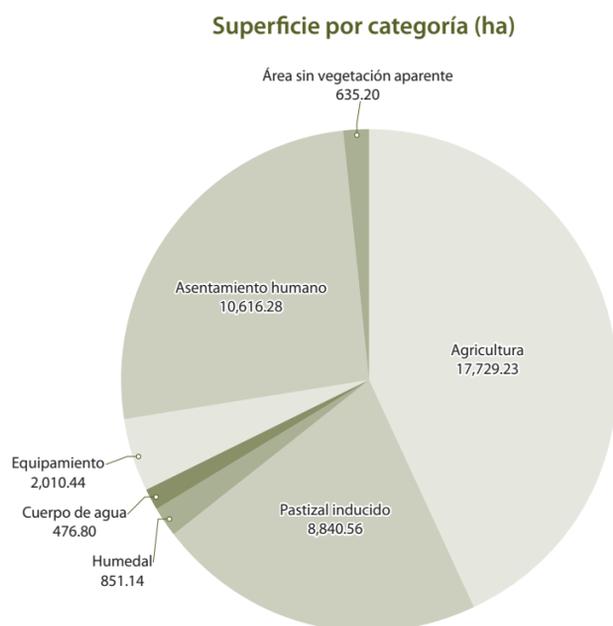
Humedal. Se caracteriza por contar con zonas de tierra generalmente planas, en las que la superficie se inunda permanente o intermitentemente, permitiendo el desarrollo de comunidades vegetales como el tular; dentro de esta zona se encuentran especies como *Typha latifolia*, *Schoenoplectus tabernaemontani* y *Schoenoplectus californicus*. Este uso de suelo se presenta en las delegaciones Xochimilco y Tláhuac.

Cuerpo de agua. Son depósitos de aguas naturales que mantienen un volumen permanente, pudiendo ser de tipo natural o artificial como es el caso de los canales y apantles en la zona chinampera de Xochimilco y Tláhuac o la pista de canotaje en Cuemanco.

Equipamiento. En este uso de suelo se agrupan las vías de comunicación, derechos de vía, equipamiento con fines de esparcimiento, deporte, transporte y comunicación, centros gubernamentales, lienzos charros, centros ceremoniales, centros de readaptación, panteones, etc.

Asentamientos humanos. Se refiere a la edificación de estructuras con materiales diversos, destinadas para el uso principalmente de tipo habitacional, involucrando en el proceso el desmonte del terreno y la remoción de tierras.

Áreas sin vegetación aparente. Considera superficies del terreno que no presentan cubierta vegetal.



Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Caracterización. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

METADATO

Información de identificación

Título: Uso de suelo y vegetación (Uso no forestal).
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la actualización de la cartografía de uso de suelo y vegetación se utilizaron cuatro imágenes del 2005 tomadas con el sensor *Quickbird*, que posibilitan la captación de imágenes con 2.4 m de resolución espacial en modo multiespectral y 0.6 m en modo pancromático, y dos imágenes tomadas con el sensor *SPOT* en el año 2008 con resolución de 5 m en modo multiespectral y 2.5 m en modo pancromático. Se realizó la interpretación visual de las imágenes *Quickbird* a una escala 1 : 10 000, trazando polígonos de cada tipo de uso de suelo y vegetación. Posteriormente esta interpretación se verificó tanto en campo como con el apoyo de imágenes *SPOT* del 2008.

Propósito: Mostrar la cobertura vegetal que, por sus características, no es susceptible de ser utilizada para el uso forestal y que se destina a usos de agricultura o ganadería y aquellas áreas que se ven alteradas por influencia del crecimiento humano dentro del SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

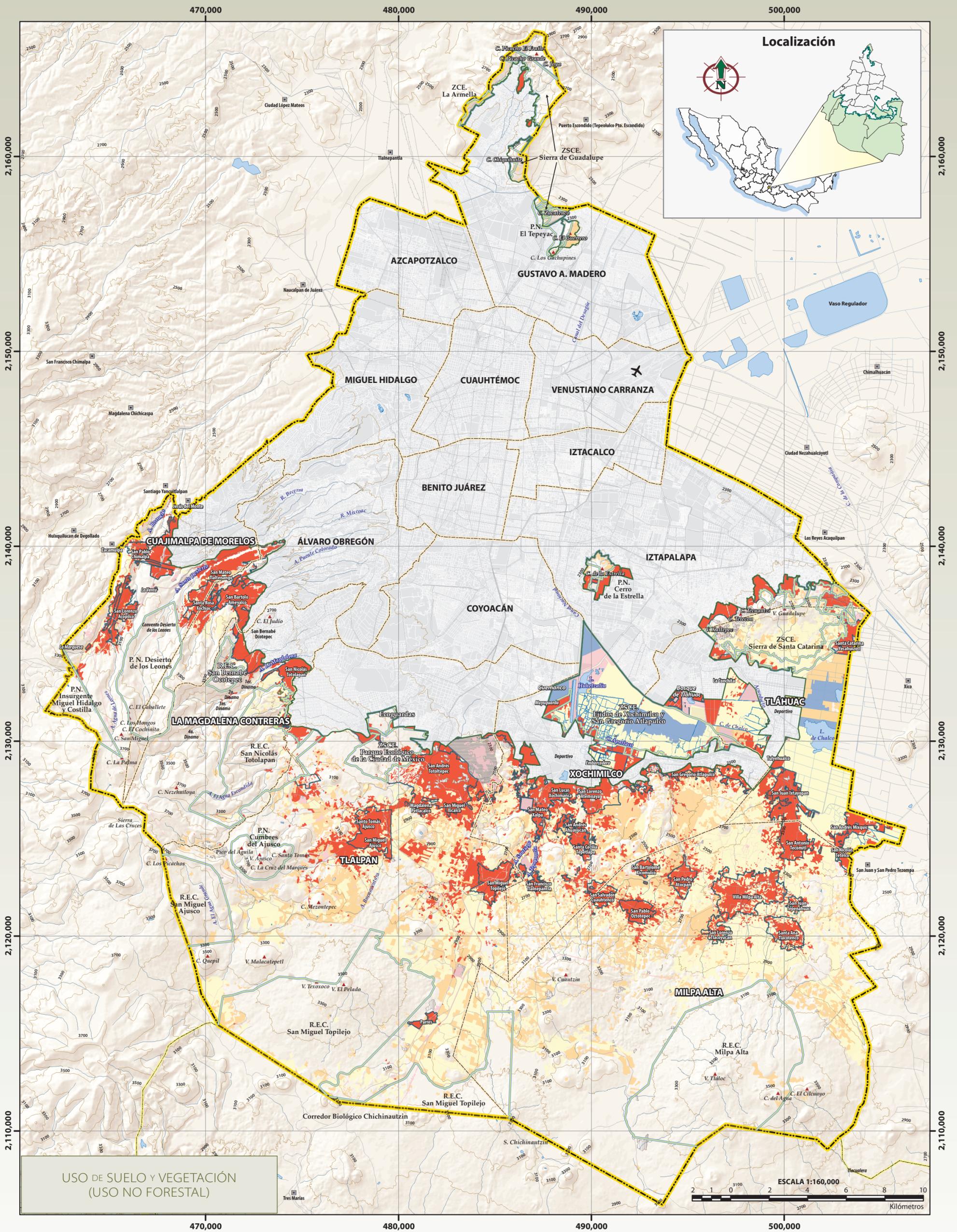
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
(USO NO FORESTAL)

SIMBOLOGÍA

- Agricultura
- Pastizal inducido
- Humedales
- Equipamiento rural
- Zona sin vegetación aparente
- Asentamiento humano

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Esgurrimientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones



RIQUEZA DE ANFIBIOS



El término anfibio permite nombrar al animal que puede vivir tanto en tierra como sumergido en el agua, y se caracteriza por presentar metamorfosis. Estos organismos presentan generalmente una piel suave, húmeda y permeable, por lo que se les considera organismos ectotérmicos, ya que su temperatura corporal depende de la del ambiente.

La distribución y riqueza potencial de los anfibios en el SCDF está sustentada en el concepto de nicho ecológico, esto es, en el modo en que estas especies utilizan su hábitat, incluyendo todas las variables físicas, químicas y biológicas a las que responden tales organismos. Para obtener la distribución potencial y la riqueza para este grupo, se utilizó el algoritmo genético para la predicción de reglas (GARP por sus siglas en inglés), tomando en cuenta sitios georreferenciados con presencia de anfibios y basándose en las siguientes variables ambientales: 1) uso de suelo y vegetación, 2) clima, 3) pendiente, 4) altitud, 5) precipitación, 6) geomorfología, 7) edafología y 8) grado de perturbación del medio ambiente. Con base en los cálculos realizados por el programa se ubica el nicho ecológico de la especie, localizando todas las áreas que tengan las mismas características ambientales que las de los sitios de registro de especies de anfibios. En el cálculo de este mapa se emplearon 486 registros georreferenciados de anfibios.

Los resultados muestran que en el SCDF se pueden encontrar hasta 21 especies de anfibios, distribuidas principalmente al norte del Parque Nacional Desierto de los Leones, en la delegación Cuajimalpa de Morelos, los Dinamos en la delegación La Magdalena Contreras, los volcanes Pelado, Chichinautzin, Oyameyo, Caldera y Acopiaco en la delegación Tlalpan y volcán Tláloc en la delegación Milpa Alta. Algunas especies representativas en el SCDF son: *Ambystoma altamirani* (ajolote), *Ambystoma mexicanum* (ajolote), *Bufo compactilis* (sapo de meseta), *Hyla alicata* (rana de árbol) y *Rana montezumae* (rana Moctezuma).

METADATO

Información de identificación

Título: Riqueza de anfibios.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El algoritmo GARP (*Genetic Algorithm for Rule-set Prediction*) es un programa que permite crear un modelo de nicho ecológico para una especie, representando las condiciones ambientales en donde esa especie es capaz de mantener poblaciones viables. Las reglas o condiciones ambientales en GARP se refieren a la relación que tienen las localidades de colecta con las variables ambientales, tales como precipitación, temperatura, elevación sobre el nivel del mar, geología, etc. El sistema utiliza la información geográfica obtenida de los inventarios bióticos (donde se sabe que las especies están presentes) e información de las coordenadas de los lugares donde fueron estudiados los especímenes recolectados u observados. El modelo funciona determinando aquellas zonas con características semejantes a las existentes en las localidades de colecta de la especie en cuestión. De manera general, el algoritmo GARP busca correlaciones azarosas entre la presencia y ausencia de la especie y los valores de los parámetros ambientales.

Propósito: Conocer las zonas con mayor riqueza de anfibios en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

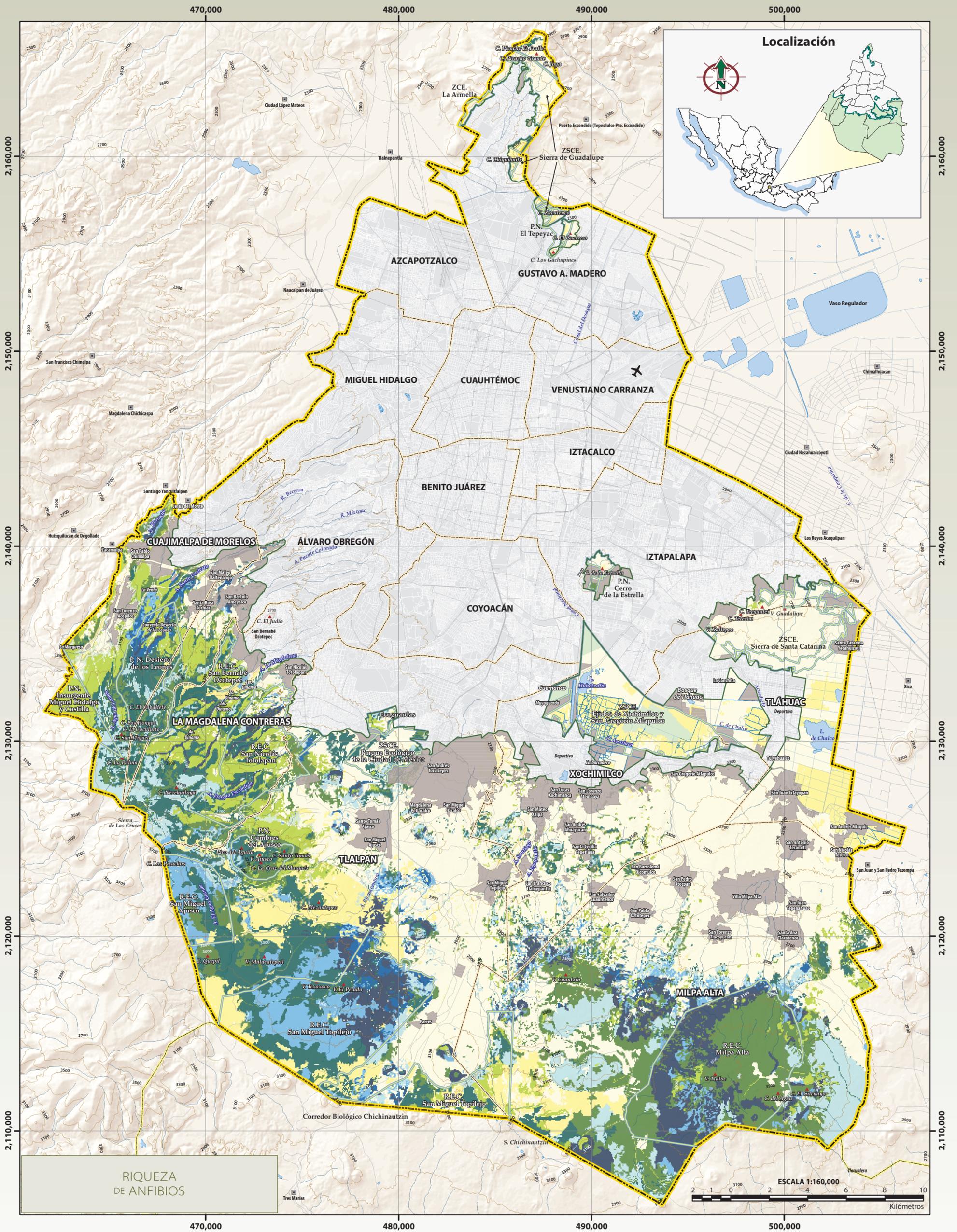
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

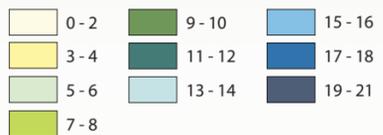
Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

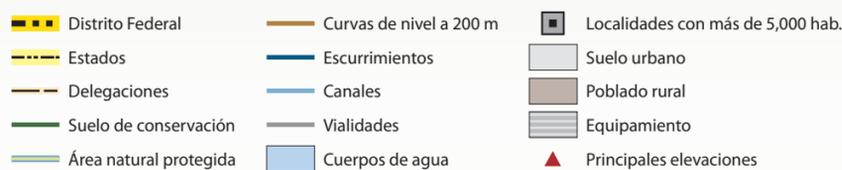


SIMBOLOGÍA

Número de especies estimadas



SIGNOS CONVENCIONALES



RIQUEZA DE REPTILES



Los reptiles son animales vertebrados que carecen de patas o que las tiene muy cortas, por lo que al caminar, rozan el suelo con su vientre. Pueden ser ovíparos u ovovivíparos y presentan una temperatura variable. Su piel se encuentra cubierta de escamas de queratina, sustancia proteica que es rica en azufre, lo que les permite vivir en hábitats muy secos, como los desiertos.

La distribución y riqueza potencial de los reptiles en el SCDF está sustentada en el concepto de nicho ecológico, esto es, en el modo en que estas especies utilizan su hábitat incluyendo todas las variables físicas, químicas y biológicas a las que responden tales organismos. Para obtener la distribución potencial y la riqueza para este grupo, se utilizó el algoritmo genético para la predicción de reglas (GARP por sus siglas en inglés), tomando en cuenta sitios georreferenciados con presencia de reptiles y basándose en las siguientes variables ambientales: 1) uso de suelo y vegetación, 2) clima, 3) pendiente, 4) altitud, 5) precipitación, 6) geomorfología, 7) edafología y 8) grado de perturbación del medio ambiente. Con base en los cálculos realizados por el programa se ubica el nicho ecológico de la especie, localizando todas las áreas que tengan las mismas características ambientales que las de los sitios de registro de especies de reptiles. En el cálculo de este mapa se emplearon 1 507 registros georreferenciados de reptiles.

Los resultados muestran que en el SCDF se pueden encontrar hasta 28 especies de reptiles, distribuidas principalmente en las Sierras de las Cruces en la delegación Cuajimalpa de Morelos, los Dinamos y Cerro San Miguel en la delegación La Magdalena Contreras, Sierra de Chichinautzin, volcanes Quepil, Pelado y Chichinautzin en la delegación Tlalpan y volcanes San Bartolito, La Comalera, Cuautzin y Tláloc en la delegación Milpa Alta. Algunas especies representativas en el SCDF son: *Barisia imbricata* (falso escorpión), *Sceloporus aeneus* (lagartija llanera), *Sceloporus torquatus* (lagartija de collar), *Sceloporus grammicus* (lagartija), *Phrynosoma orbiculare* (lagartija mexicana o falso camaleón) y *Crotalus triseriatus* (cascabel enana).

METADATO

Información de identificación

Título: Riqueza de reptiles.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El algoritmo GARP (*Genetic Algorithm for Rule-set Prediction*) es un programa que permite crear un modelo de nicho ecológico para una especie, representando las condiciones ambientales en donde esa especie es capaz de mantener poblaciones viables. Las reglas o condiciones ambientales en GARP se refieren a la relación que tienen las localidades de colecta con las variables ambientales, tales como precipitación, temperatura, elevación sobre el nivel del mar, geología, etc. El sistema utiliza la información geográfica obtenida de los inventarios bióticos (donde se sabe que las especies están presentes) e información de las coordenadas de los lugares donde fueron estudiados los especímenes recolectados u observados. El modelo funciona determinando aquellas zonas con características semejantes a las existentes en las localidades de colecta de la especie en cuestión. De manera general, el algoritmo GARP busca correlaciones azarosas entre la presencia y ausencia de la especie y los valores de los parámetros ambientales.

Propósito: Conocer las zonas con mayor riqueza de reptiles en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

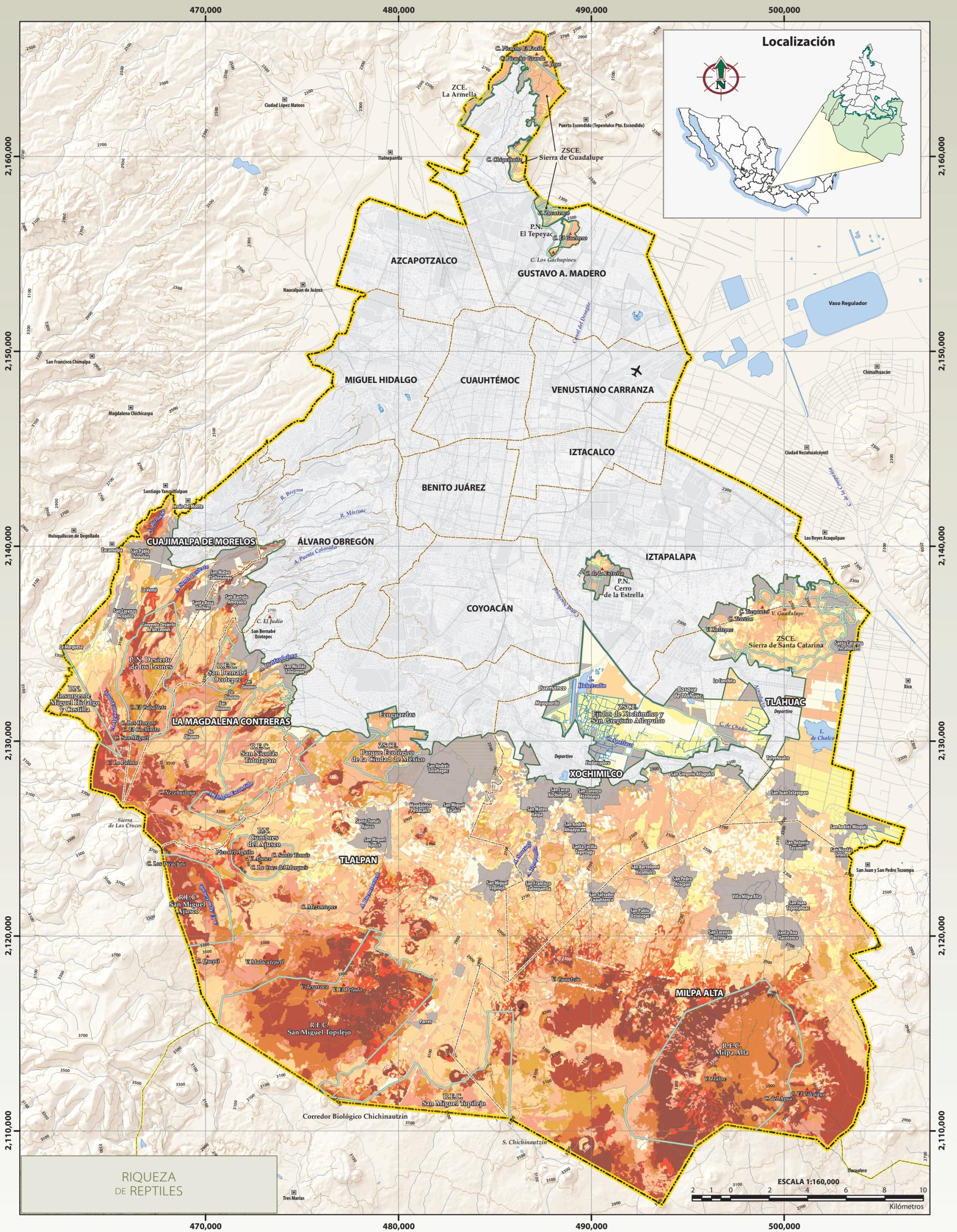
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

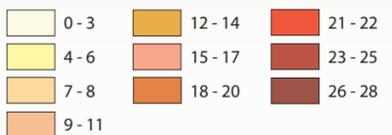
Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



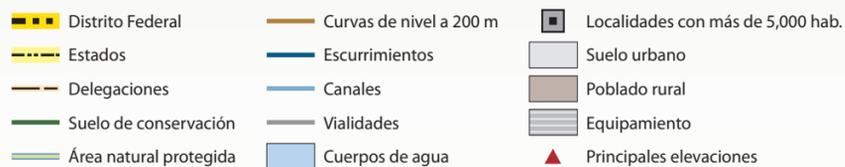
RIQUEZA DE RÉPTILES

SIMBOLOGÍA

Número de especies estimadas



SIGNOS CONVENCIONALES



RIQUEZA DE AVES



Las aves son animales vertebrados, de sangre caliente, que caminan, saltan o se mantienen sólo sobre las extremidades posteriores, mientras que las extremidades anteriores están modificadas como alas que, al igual que muchas otras características anatómicas únicas, son adaptaciones para volar, aunque no todas las aves vuelan. Tienen el cuerpo recubierto de plumas y, las aves actuales, un pico córneo sin dientes. Para reproducirse ponen huevos, que incuban hasta la eclosión. Son los vertebrados terrestres con mayor número de especies descritas.

La distribución y riqueza potencial de aves en el SCDF está sustentada en el concepto de nicho ecológico, esto es, en el modo en que estas especies utilizan su hábitat incluyendo todas las variables físicas, químicas y biológicas a las que responden tales organismos. Para obtener la distribución potencial y la riqueza para este grupo se utilizó el algoritmo genético para la predicción de reglas (GARP por sus siglas en inglés), tomando en cuenta sitios georreferenciados con presencia de aves y basándose en las siguientes variables ambientales: 1) uso de suelo y vegetación, 2) clima, 3) pendiente, 4) altitud, 5) precipitación, 6) geomorfología, 7) edafología y 8) grado de perturbación ambiental. Con base en los cálculos realizados por el programa se ubica el nicho ecológico de la especie, localizando todas las áreas que tengan las mismas características ambientales que las de los sitios de registro de especies de aves. En el cálculo de este mapa se emplearon 681 registros georreferenciados de aves.

Los resultados muestran que en el SCDF se pueden encontrar hasta 152 especies de aves, distribuidas principalmente en el Parque Nacional Desierto de los Leones en la delegación Cuajimalpa de Morelos, los Dinamos en la delegación La Magdalena Conteras, volcanes Pelado, Chichinautzin y Malacatepec en la delegación Tlalpan y volcanes Tláloc, Cuautzin y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta. Algunas especies representativas en el SCDF son: *Ergaticus ruber* (orejas de plata), *Dendrortyx macroura* (gallina de monte), *Xenospiza baileyi* (gorrión serrano), *Buteojamaicensis* (aguililla cola roja), *Cyanthus sordidus* (colibrí oscuro), *Pheucticus melanocephalus* (tigrillo) y *Cyanocitta stelleri* (azulejo copetón).

METADATO

Información de identificación

Título: Riqueza de aves.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El algoritmo GARP (*Genetic Algorithm for Rule-set Prediction*) es un programa que permite crear un modelo de nicho ecológico para una especie, representando las condiciones ambientales en donde esa especie es capaz de mantener poblaciones viables. Las reglas o condiciones ambientales en GARP se refieren a la relación que tienen las localidades de colecta con las variables ambientales, tales como precipitación, temperatura, elevación sobre el nivel del mar, geología, etc. El sistema utiliza la información geográfica obtenida de los inventarios bióticos (donde se sabe que las especies están presentes) e información de las coordenadas de los lugares donde fueron estudiados los especímenes recolectados u observados. El modelo funciona determinando aquellas zonas con características semejantes a las existentes en las localidades de colecta de la especie en cuestión. De manera general, el algoritmo GARP busca correlaciones azarosas entre la presencia y ausencia de la especie y los valores de los parámetros ambientales.

Propósito: Conocer las zonas con mayor riqueza de aves en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

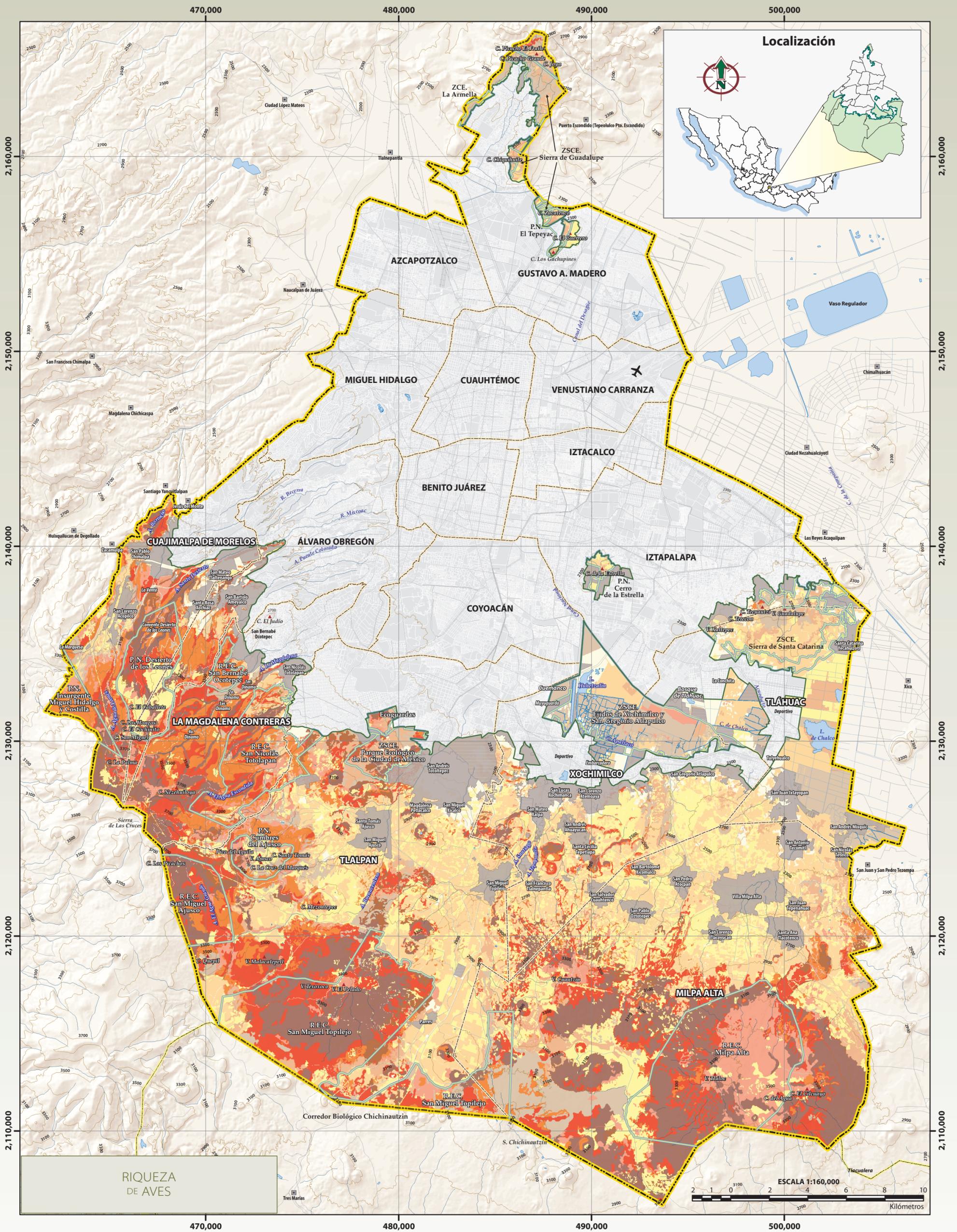
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

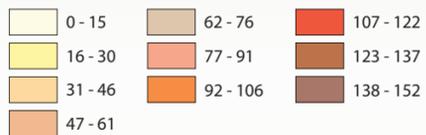
Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

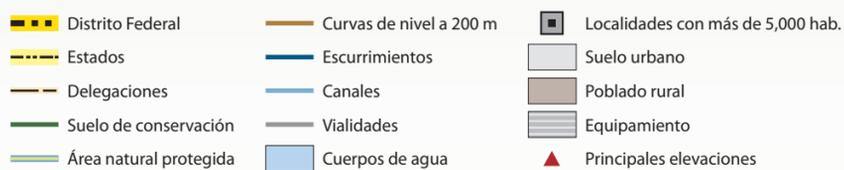


SIMBOLOGÍA

Número de especies estimadas



SIGNOS CONVENCIONALES



RIQUEZA DE MAMÍFEROS



Los mamíferos son una clase de vertebrados amniotas homeotermos de sangre caliente, con pelo y glándulas mamarias productoras de leche con la que alimentan a las crías. La mayoría son vivíparos. Habitan los medios terrestre, acuático, subterráneo, sobre los árboles, en cuevas y en el aire y pueden tener hábitos diurnos y nocturnos.

La distribución y riqueza potencial de los mamíferos en el SCDF está sustentada en el concepto de nicho ecológico, esto es, en el modo en que estas especies utilizan su hábitat incluyendo todas las variables físicas, químicas y biológicas a las que responden tales organismos. Para obtener la distribución potencial y la riqueza para este grupo, se utilizó el algoritmo genético para la predicción de reglas (GARP por sus siglas en inglés), tomando en cuenta sitios georreferenciados con presencia de mamíferos y basándose en las siguientes variables ambientales: 1) uso de suelo y vegetación, 2) clima, 3) pendiente, 4) altitud, 5) precipitación, 6) geomorfología, 7) edafología y 8) grado de perturbación del medio ambiente. Con base en los cálculos realizados por el programa se ubica el nicho ecológico de la especie, localizando todas las áreas que tengan las mismas características ambientales que las de los sitios de registro de especies de mamíferos. En el cálculo de este mapa se emplearon 1 502 registros georreferenciados de mamíferos.

Los resultados muestran que en el SCDF se pueden encontrar hasta 57 especies de mamíferos, distribuidas principalmente en las Sierras de las Cruces en la delegación Cuajimalpa de Morelos, los Dinamos y Cerro San Miguel en la delegación La Magdalena Contreras, los volcanes Quepil y Pelado en la delegación Tlalpan, y los volcanes La Comalera, Cuautzin y Tlálloc en la delegación Milpa Alta. Algunas especies representativas en el SCDF son: *Peromyscus melanotis* (ratón de monte), *Neotomodon alstoni* (ratón de los volcanes), *Bassariscus astutus* (cacomixtle), *Romerolagus diazi* (zacatuche), *Sylvilagus floridanus* (conejo de monte) y *Cratogeomys merriami* (tuza).

METADATO

Información de identificación

Título: Riqueza de mamíferos.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El algoritmo GARP (*Genetic Algorithm for Rule-set Prediction*) es un programa que permite crear un modelo de nicho ecológico para una especie, representando las condiciones ambientales en donde esa especie es capaz de mantener poblaciones viables. Las reglas o condiciones ambientales en GARP se refieren a la relación que tienen las localidades de colecta con las variables ambientales, tales como precipitación, temperatura, elevación sobre el nivel del mar, geología, etc. El sistema utiliza la información geográfica obtenida de los inventarios bióticos (donde se sabe que las especies están presentes) e información de las coordenadas de los lugares donde fueron estudiados los especímenes recolectados u observados. El modelo funciona determinando aquellas zonas con características semejantes a las existentes en las localidades de colecta de la especie en cuestión. De manera general, el algoritmo GARP busca correlaciones azarosas entre la presencia y ausencia de la especie y los valores de los parámetros ambientales.

Propósito: Conocer las zonas con mayor riqueza de mamíferos en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

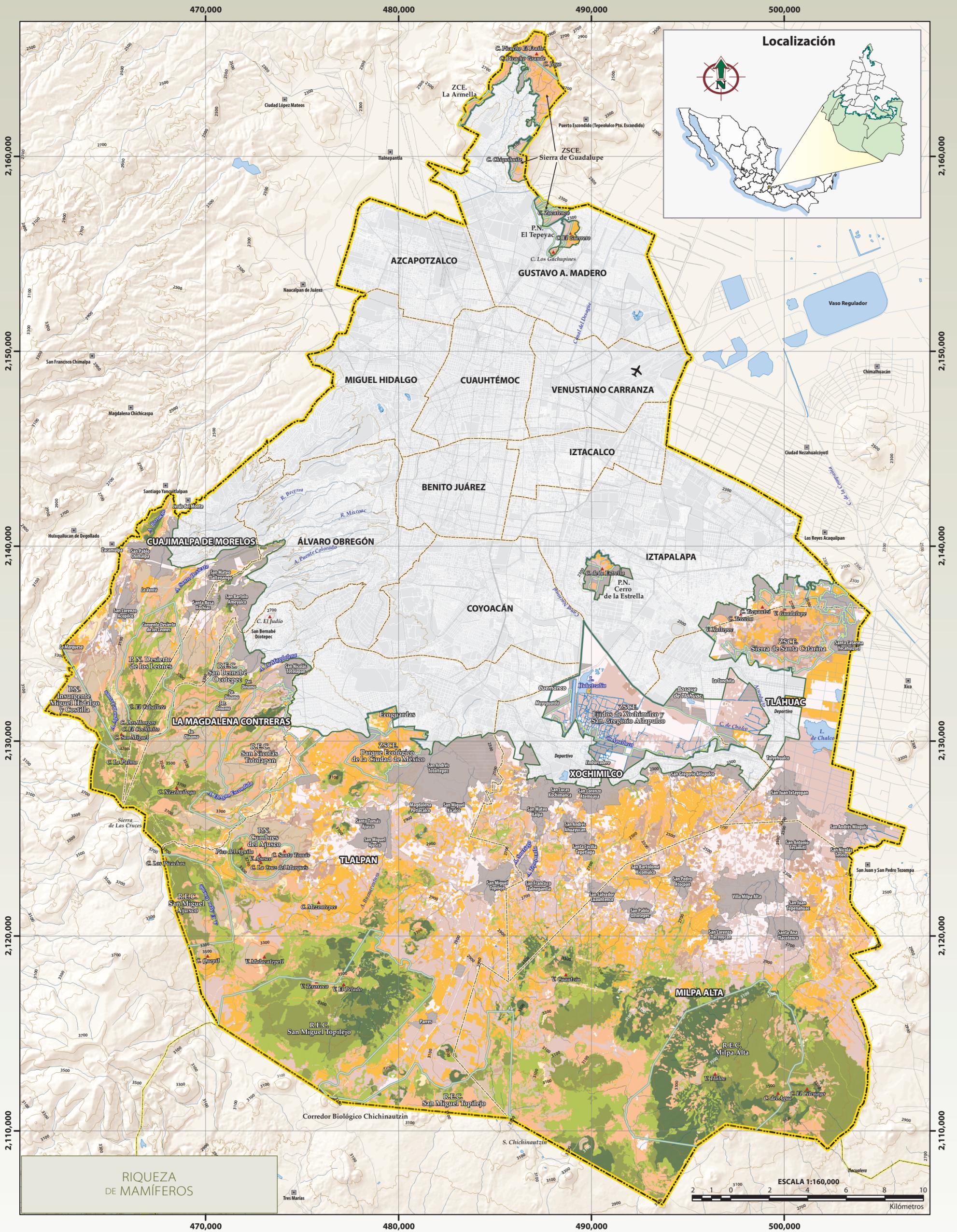
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

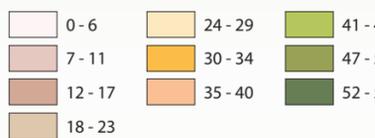
Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

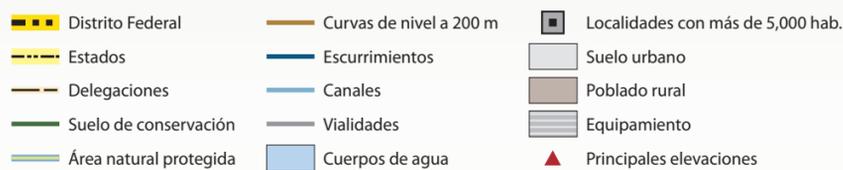


SIMBOLOGÍA

Número de especies estimadas



SIGNOS CONVENCIONALES



PUEBLOS ORIGINARIOS EN EL SCDF



Un aspecto que caracteriza al SCDF es la organización social en torno a la tenencia de la tierra. Se estima que aproximadamente el 71% se encuentra bajo régimen ejidal y comunal, el 23% es pequeña propiedad y el 6% son terrenos propiedad del Gobierno del Distrito Federal producto principalmente de expropiaciones. Los ejidos y comunidades también son conocidos como núcleos agrarios, comunidades agrarias o pueblos originarios.

Sobre el origen de la denominación de pueblo originario, Enrique Yanes propone la siguiente hipótesis: "la construcción del concepto de pueblo originario nace de un proceso de doble diferenciación frente a la ciudad, por un lado, y frente al estigma de 'lo indígena', por el otro. El hecho de que los actuales pueblos originarios hayan convivido largamente frente a la ciudad colonial y la ciudad liberal que los sujetaba, hostigaba y, en muchos casos, despojaba; los obligó a construir una cohesión social diferenciadora denominada pueblo originario y, al mismo tiempo, el peso del racismo, la discriminación y la inferiorización de los pueblos indígenas tanto en la colonia como en la construcción del Estado Nación dejó una marca profunda en los pueblos indígenas que la rodeaban y servían, en donde la construcción de una identidad propia distinta de la ciudad, pero que tampoco se asumía explícitamente como indígena, aunque lo fuera en sus formas de defensa y gestión del territorio, de hábitos lingüísticos, de estructura ritual, de formas de organización social y política, y muchas otras más".¹

Los pueblos originarios o núcleos agrarios son descendientes de sociedades de cultura náhuatl y se caracterizan por ser colectividades históricas con un territorio e identidad cultural propios. Actualmente en el SCDF existen 44 núcleos agrarios y se ubican en las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco. Uno de los principales problemas que enfrentan los núcleos agrarios son las disputas por posesión de tierras; se estima que actualmente 27 mil ha se encuentran en litigio entre las comunidades del Distrito Federal y los núcleos agrarios de otras entidades. Esta situación tiene como consecuencia conflictos sociales y políticos, situación que dificulta la conservación y restauración de los ecosistemas.

La importancia de los pueblos originarios del Distrito Federal y de los territorios en los que se encuentran asentados es crucial no sólo en términos de la materialización de la diversidad cultural de la Ciudad de México, sino también de su contribución en recursos naturales a la existencia y funcionamiento de la ciudad. Si la región de los pueblos originarios ha sido objeto de la expansión de la mancha urbana, ello ha sido a costa no sólo de las tierras, aguas y bosques de vocación agrícola o agropecuaria, sino también sobre el conjunto del SCDF.

En términos de la viabilidad y futuro de la Ciudad de México, el mantenimiento de la integridad del territorio y recursos de los pueblos originarios no es sólo un asunto decisivo para dichos pueblos, sino que lo es también para la ciudad como un todo. Los pueblos originarios requieren de su territorio y sus recursos para subsistir, pero también la ciudad requiere la integridad y manejo sustentable del territorio y los recursos de dichos pueblos para poder ser viable. Si los pueblos no cuentan con los medios para desarrollarse en condiciones de equidad y justicia, no serán posibles la conservación y el uso sustentable de los recursos que requiere la Ciudad de México.

METADATO

Información de identificación

Título: Pueblos originarios en el suelo de conservación del Distrito Federal.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Tamaño de pixel: 1 : 50 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Los pueblos originarios o núcleos agrarios ocupan el 71% del territorio del SCDF. La importancia de estas comunidades radica en que son las poseedoras de las mayores extensiones de bosques y zonas agrícolas, donde se producen los mayores volúmenes de servicios ambientales que recibe la Ciudad de México. Reconocer esta situación y establecer políticas que permitan retribuir a los núcleos agrarios por la conservación de los servicios ambientales será determinante para el futuro del Distrito Federal.
Propósito: Identificar los núcleos agrarios presentes en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

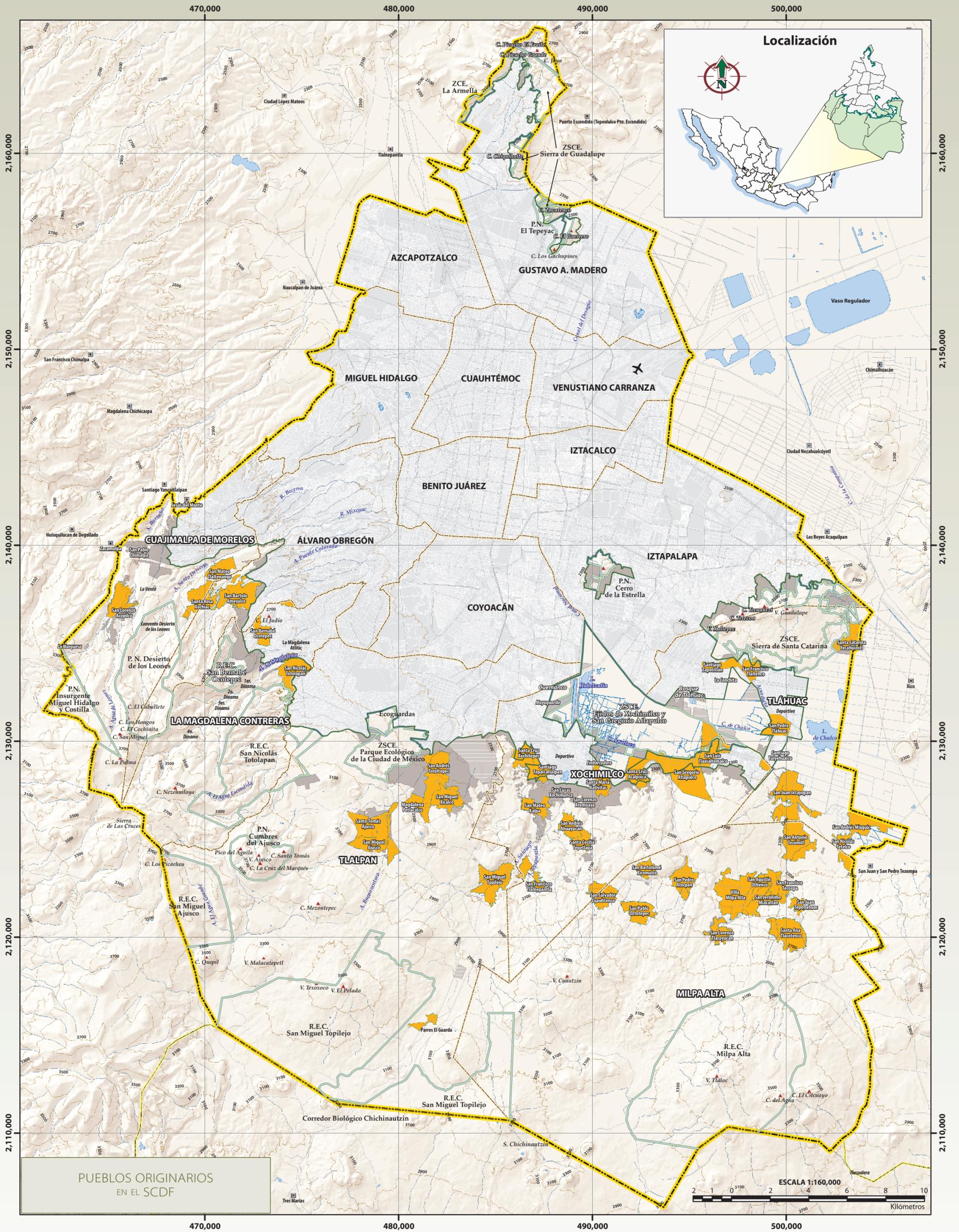
Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

¹ Enrique Yanes (s/a). *El desafío de la diversidad. Los pueblos indígenas, la Ciudad de México y las políticas del Gobierno del Distrito Federal, 1998-2006*. Tesis para obtener el Grado de Maestro en Gobierno y Asuntos Públicos. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 382 pp.



PUEBLOS ORIGINARIOS
EN EL SCDF



SIMBOLOGÍA

Pueblos originarios

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal

Estados

Delegaciones

Suelo de conservación

Área natural protegida

Curvas de nivel a 200 m

Escurrimientos

Canales

Vialidades

Cuerpos de agua

Localidades con más de 5,000 hab.

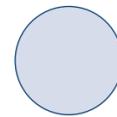
Suelo urbano

Poblado rural

Equipamiento

Principales elevaciones

DIAGNÓSTICO DEL SUELO DE CONSERVACIÓN



La conservación de los recursos naturales exige el desarrollo permanente de estudios y análisis para conocer el estado de los ecosistemas. Las acciones de manejo sustentable deben tener como fundamento información actualizada y confiable que permita una adecuada toma de decisiones.

APTITUD AGRÍCOLA



El objetivo de este análisis de aptitud es identificar las zonas con mayor potencial para llevar a cabo ciertas actividades relacionadas con cultivos. La aptitud agrícola puede ser definida como la capacidad de un área en particular para desarrollar actividades como cultivos de hortalizas, cereales y leguminosas entre otros. La agricultura se encuentra distribuida en el SCDF, principalmente en áreas con pendientes de suaves a moderadas. Los cultivos más representativos son el maíz, nopal, hortalizas y avena.

Para identificar las zonas de mayor aptitud agrícola se utilizaron las siguientes variables: 1) fertilidad del suelo (como el criterio más importante), representada principalmente por suelos del tipo feozem y andosol; 2) la pendiente, considerada como óptima entre el 0% y 30%; y 3) la precipitación anual, que en el caso del Distrito Federal se consideró como constante en el rango de los 600 a los 1 000 mm/año.

Con el uso de sistemas de información geográfica se ponderaron las variables de acuerdo a los valores de la tabla siguiente; posteriormente, para cada unidad de análisis se sumaron los valores obtenidos y se estandarizaron en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud agrícola. Finalmente se utilizó el mapa con los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Distrito Federal, para excluir las ANP federales que cuentan con programa de manejo, lo anterior porque en estas ANP no están permitidas las actividades agrícolas.

Crterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para actividades agrícolas

Criterios	Condición favorable	Ponderación
Fertilidad del suelo	Suelos del tipo feozem y andosol	0.480
Pendiente	Entre el 0% y 30%	0.405
Precipitación	Zonas con mayor precipitación	0.115

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

En términos generales se observa que en el SCDF, las zonas con mayor aptitud para las actividades agrícolas se encuentran principalmente al sur de los poblados de La Magdalena Petlacalco, San Miguel Topilejo, Parres El Guarda y San Miguel Xicalco en la delegación Tlalpan; en las inmediaciones de los poblados de San Francisco Tlalnepantla, San Mateo Xalpa, al sur de San Gregorio Atlapulco y la zona de humedales y chinampas de la delegación Xochimilco, alrededor de los poblados de Villa Milpa Alta, Santa Ana Tlacotenco, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Bartolomé Xicomulco y San Pedro Atocpan en la delegación Milpa Alta, así como en la áreas de San Andrés Mixquic y San Juan Ixtayopan en la delegación Tláhuac. Lo anterior se explica por la amplia distribución de suelos andosoles en el SCDF y de manera particular en los feozems de los valles intermontanos (sur-poniente del Distrito Federal).

Es importante mencionar que los suelos andosol y feozem se encuentran muy relacionados con la distribución de las coberturas forestales, las cuales proveen los mayores servicios ambientales a la Ciudad de México. Aun cuando la aptitud agrícola puede ser alta, los beneficios que los habitantes del Valle de México reciben en términos de servicios ambientales son muy superiores al beneficio que se obtiene de las actividades agrícolas; por lo anterior, es necesario ponderar estos resultados contra el objetivo de preservar los servicios ambientales, de tal forma que puedan identificarse con mayor precisión las áreas para llevar a cabo las actividades agrícolas con el menor impacto ambiental.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud agrícola.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para definir las áreas de aptitud agrícola se utilizaron las variables de: 1) fertilidad del suelo como el criterio más importante, representada principalmente por suelos del tipo feozem y andosol; 2) la pendiente entre el 0% y 30% como óptima; y 3) la precipitación anual. Con el uso de sistemas de información geográfica se ponderaron las variables para posteriormente sumar los valores obtenidos y estandarizarlos en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud agrícola.

Propósito: Ubicar aquellas zonas cuyas características naturales las convierten en terrenos adecuados o con mejores posibilidades para desarrollar actividades de producción agrícola dentro del SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

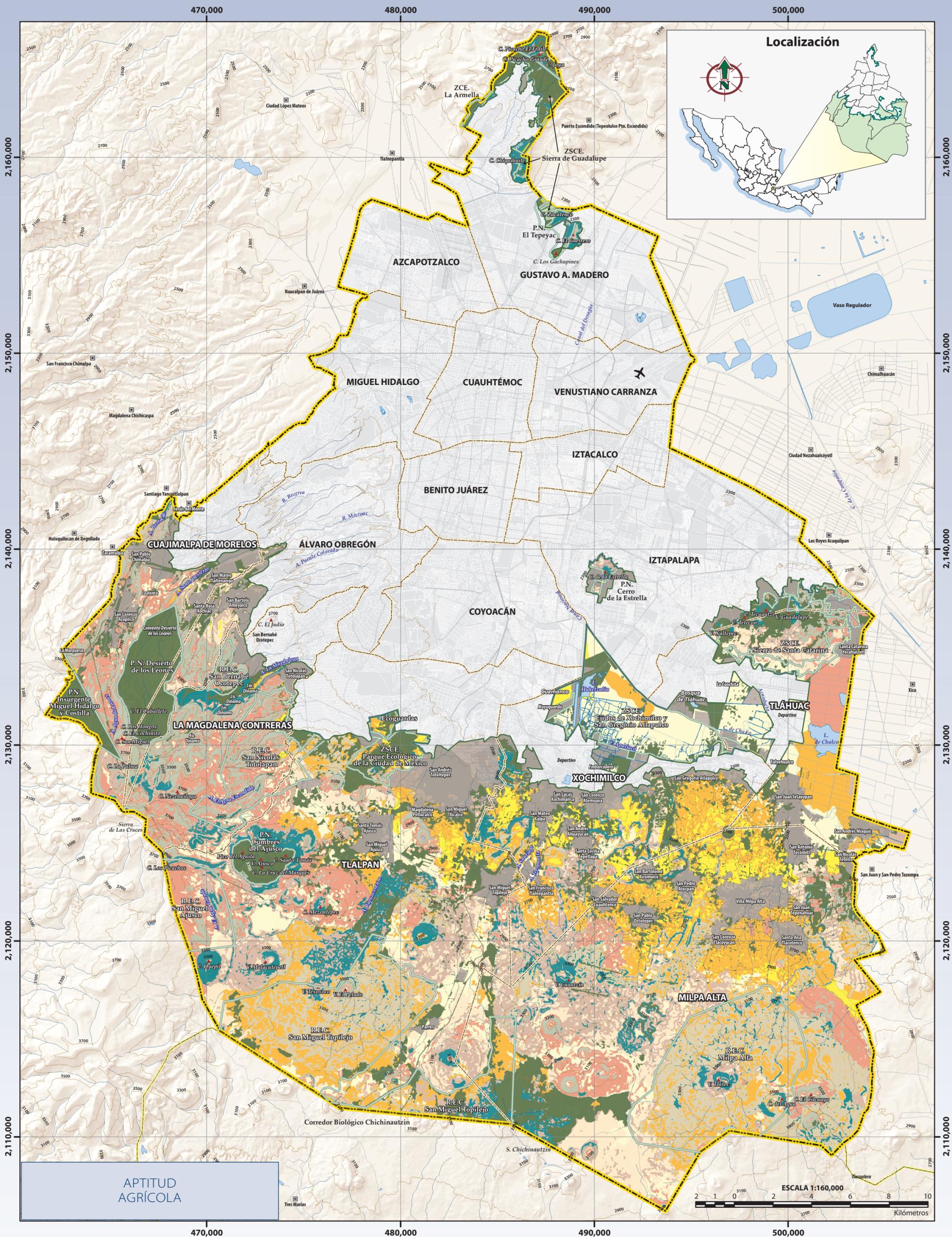
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

9.1 - 10.0 Alto	5.1 - 6.0	2.1 - 3.0
8.1 - 9.0	4.1 - 5.0	1.1 - 2.0
7.1 - 8.0	3.1 - 4.0	0.0 - 1.0 Nulo
6.1 - 7.0		

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurremientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

APTITUD GANADERA



El objetivo de este análisis de aptitud es determinar las zonas con mayor potencial para llevar a cabo actividades ganaderas. La aptitud ganadera puede definirse como la capacidad que tiene el territorio para efectuar actividades para la crianza animal (bovino, ovino, equino, caprino, porcino, avícola y apícola, entre otros), para su aprovechamiento ya sea comercial o doméstico. En el caso del SCDF estas actividades se orientan principalmente al ganado ovino, porcino y aves de corral.

Para definir las áreas con aptitud ganadera se utilizaron las siguientes variables: 1) vegetación de agostadero (representada por pastizales inducidos, zonas de vegetación secundaria y agricultura de temporal); 2) la accesibilidad, entendida ésta como la existencia de caminos para el transporte de los productos; y 3) la pendiente, entre el 0% y 30% como óptima. Adicionalmente, se consideraron los índices de influencia urbana y fragilidad ecológica; en el primer caso, la aptitud del área se redujo cuando éstas se encontraban cercanas a zonas urbanas para evitar riesgos a la salud; para el segundo caso, la aptitud del área se redujo cuando éstas se encontraban en zonas de alta fragilidad ecológica para evitar su degradación. Finalmente se utilizó el mapa con los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Distrito Federal, para excluir las ANP federales que cuentan con programa de manejo, lo anterior porque en estas ANP no están permitidas las actividades ganaderas.

CrITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA ACTIVIDADES GANADERAS

Criterio	Condición favorable	Ponderación
Vegetación de agostadero	Pastizales, zonas de vegetación secundaria y agricultura de temporal	0.33
Accesibilidad	Sitios accesibles 8-10 (apto)	0.260
	Sitios medianamente accesibles 5-7 (medianamente apto)	
Pendiente	<10%	10
	<10-30%	8
	< 30%	0

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Las zonas que presentan mayor aptitud para llevar a cabo actividades ganaderas se localizan principalmente entre los volcanes Ajusco y Malacatepec, al sur de los pueblos de San Miguel Ajusco; La Magdalena Petlalcalco y San Miguel Xicalco, alrededores del volcán Oyameyo y poblado de Parres El Guarda en la delegación Tlalpan; en las inmediaciones de los poblados de San Francisco Tlalnepantla, San Mateo Xalpa, al sur de San Gregorio Atlapulco y la zona de humedales y ciénega de la delegación Xochimilco; al sur de los poblados de Santa Ana Tlacotenco, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Bartolomé Xicomulco y San Pedro Atocpan en la delegación Milpa Alta, así como en las inmediaciones de San Andrés Mixquic y San Juan Ixtayopan en la delegación Tláhuac. Si bien en las últimas décadas las actividades ganaderas y agrícolas han ido disminuyendo en el SCDF, estas actividades aún son importantes en la economía local de los poblados rurales. Aun cuando la aptitud ganadera puede ser alta, los beneficios que los habitantes del Valle de México reciben en términos de servicios ambientales son muy superiores al beneficio que se obtiene de las actividades ganaderas, por lo que es necesario ponderar estos resultados contra el objetivo de preservar los servicios ambientales, de tal forma que se identifiquen con mayor precisión aquellas áreas donde las actividades ganaderas puedan llevarse a cabo con el menor impacto ambiental.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud ganadera.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para definir las áreas de aptitud ganadera se utilizaron las variables de: 1) vegetación de agostadero (representada por pastizales inducidos, zonas de vegetación secundaria y agricultura de temporal); 2) la pendiente entre el 0% y 30% como óptima; y 3) la accesibilidad, entendida ésta como la existencia de caminos para el transporte de los productos. Adicionalmente, se utilizó un índice de influencia urbana y uno de fragilidad ecológica; en el primer caso se redujo el valor de aptitud conforme se encontraran más cerca de la zona urbana para evitar futuros conflictos por el territorio; en el segundo caso, se redujo el valor de aptitud en zonas de alta fragilidad que pudieran verse afectadas por las actividades ganaderas provocando su degradación.
Propósito: Mostrar las zonas con mejores posibilidades para ser utilizadas en el desarrollo de actividades ganaderas dentro del SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

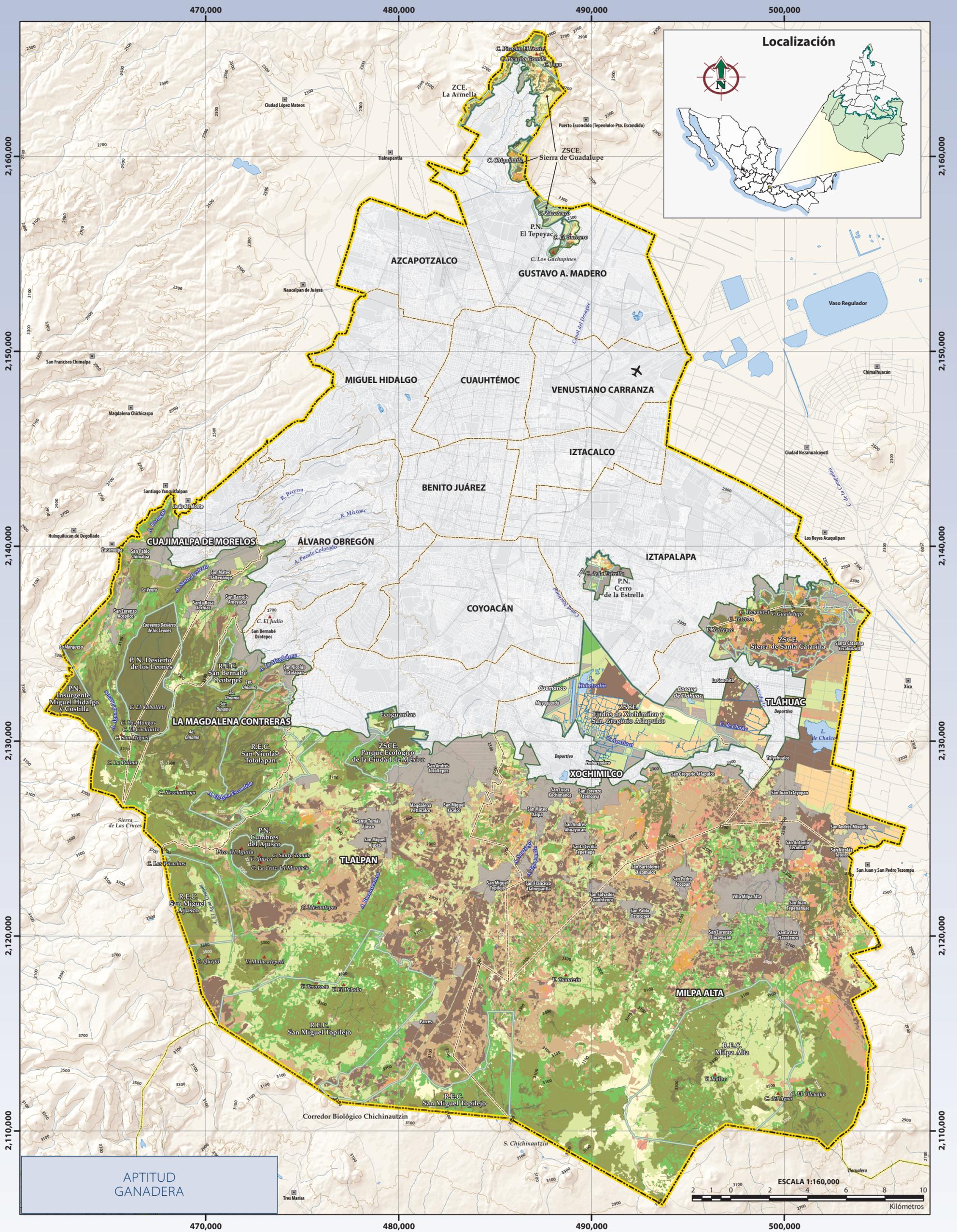
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

9.1 - 10.0 Alto	5.1 - 6.0	2.1 - 3.0
8.1 - 9.0	4.1 - 5.0	1.1 - 2.0
7.1 - 8.0	3.1 - 4.0	0.0 - 1.0 Nulo
6.1 - 7.0		

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurremientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

APTITUD GANADERA

ESCALA 1:160,000
Kilómetros

APTITUD AGROFORESTAL



El objetivo de este análisis de aptitud fue identificar las zonas con mayor potencial para llevar a cabo actividades agroforestales. La aptitud agroforestal puede definirse como la capacidad que tiene el suelo para desarrollar actividades relacionadas con el cultivo de una o varias especies agrícolas junto con una o más especies arbóreas o arbustivas. Actualmente en el SCDF esta actividad se encuentra poco desarrollada principalmente por el Decreto de 1947 por el cual se declara veda forestal indefinida, para todos los bosques del Estado de México y del Distrito Federal. Sin embargo, en los últimos años se han comenzado a desarrollar superficies con plantaciones de árboles de navidad y algunos otros con frutales asociados al cultivo de hortalizas, leguminosas o plantas medicinales.

Para definir las áreas de aptitud agroforestal se utilizaron las variables de: 1) fertilidad del suelo (como el criterio más importante), representada principalmente por suelos del tipo feozem y andosol; 2) la pendiente (considerada como óptima entre el 0% y 30%); y 3) la accesibilidad, entendida ésta como la existencia de caminos para el transporte de los productos.

Con el uso de sistemas de información geográfica, se ponderaron las variables de acuerdo a los valores de la tabla siguiente; posteriormente se sumaron los valores obtenidos y se estandarizaron en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud agroforestal. Finalmente se utilizó el mapa con los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Distrito Federal, para excluir las ANP federales que cuentan con programa de manejo, lo anterior porque en estas ANP no están permitidas las plantaciones comerciales.

Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para actividades agroforestales

Criterios	Condición favorable	Ponderación
Fertilidad del suelo	Suelos del tipo feozem y andosol	0.480
Pendiente	0% y 30%	0.405
Accesibilidad	Zonas accesibles	0.115

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

En términos generales se observa que en el SCDF, las zonas con mayor aptitud para las actividades agroforestales se encuentran principalmente al sur de los poblados de Santa Rosa Xochiac y San Bartolo Ameyalco en la delegación Álvaro Obregón; en las áreas planas localizadas entre los volcanes Ajusco y Malacatepec, al sur de los poblados de San Miguel Ajusco, La Magdalena Petlacalco, San Miguel Topilejo y San Miguel Xicalco en la delegación Tlalpan; en las inmediaciones del poblado de San Francisco Tlalnepantla, la zona de humedales y chinampas en la delegación Xochimilco; en los alrededores de los poblados de Villa Milpa Alta, Santa Ana Tlacotenco, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Bartolomé Xicomulco y San Pedro Atocpan en la delegación Milpa Alta, así como en las áreas colindantes con los poblados de San Antonio Tecómitl y San Andrés Mixquic, en la delegación Tláhuac. Estas áreas se caracterizan por sus suelos fértiles y planicies desprovistas de bosque, presentando una excelente oportunidad para promover actividades agroforestales, las cuales permitirían recuperar o incrementar la superficie boscosa del SCDF con los consiguientes beneficios ambientales. La agroforestería es una actividad que puede apoyar a la mitigación de los efectos del cambio climático, así mismo, puede constituirse en una fuente de ingreso extra para los núcleos agrarios que puede ser muy superior a las actividades agrícolas tradicionales.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud agroforestal.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para definir las áreas de aptitud agroforestal se utilizaron las variables de: 1) fertilidad del suelo como el criterio más importante, representada principalmente por suelos del tipo feozem y andosol; 2) la pendiente entre el 0% y 30% como óptima; y 3) la accesibilidad, entendida ésta como la existencia de caminos para el transporte de los productos. Con el uso de sistemas de información geográfica se ponderaron las variables para posteriormente sumar los valores obtenidos y estandarizarlos en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud agroforestal.
Propósito: Mostrar las zonas que cuentan con las condiciones favorables y con mejores posibilidades para ser utilizadas en el desarrollo de actividades de agroforestería dentro del SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

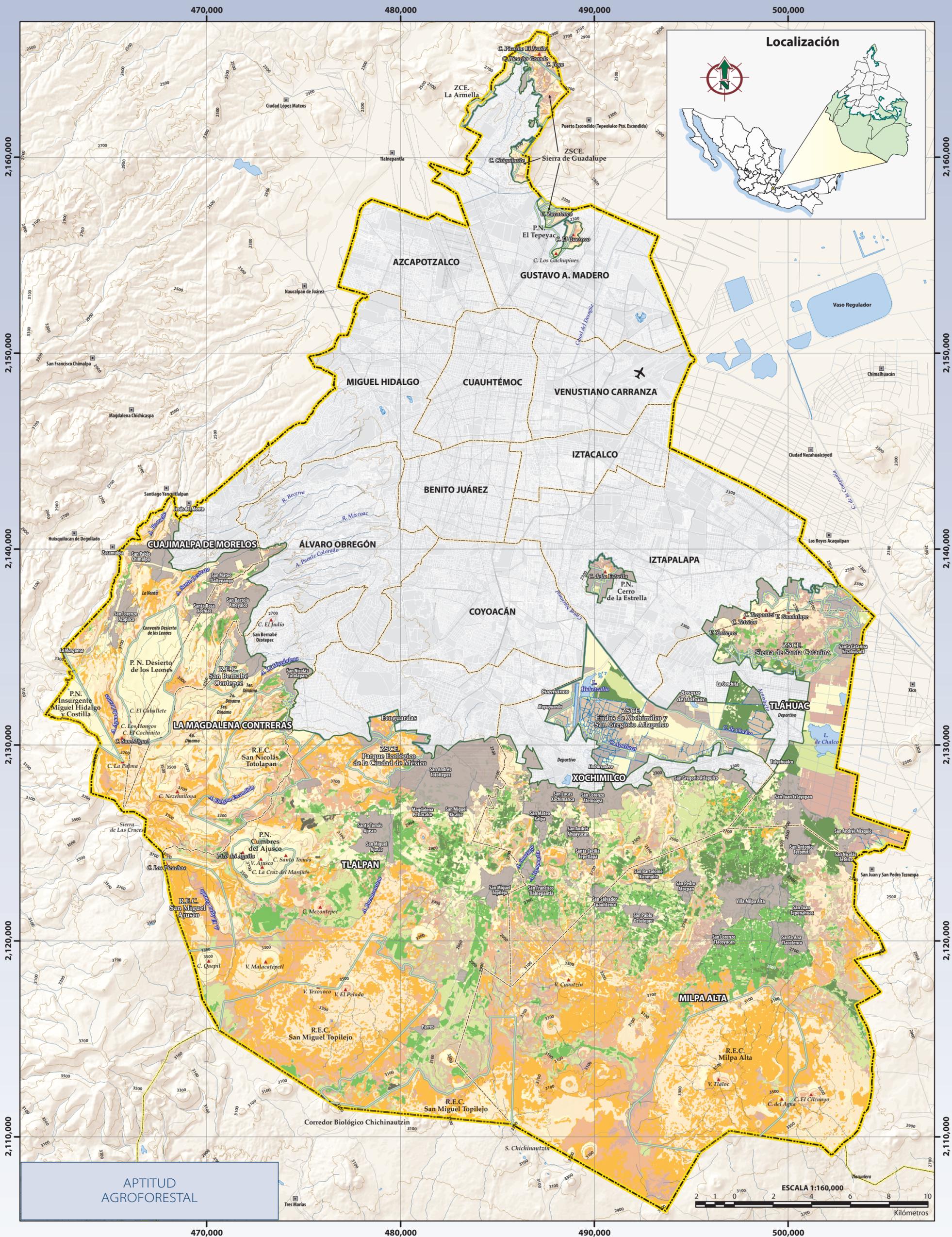
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



APTITUD AGROFORESTAL



SIMBOLOGÍA

	9.1 - 10.0 Alto		5.1 - 6.0		2.1 - 3.0
	8.1 - 9.0		4.1 - 5.0		1.1 - 2.0
	7.1 - 8.0		3.1 - 4.0		0.0 - 1.0 Nulo
	6.1 - 7.0				

SIGNOS CONVENCIONALES

	Distrito Federal		Curvas de nivel a 200 m		Localidades con más de 5,000 hab.
	Estados		Escurremientos		Suelo urbano
	Delegaciones		Canales		Poblado rural
	Suelo de conservación		Vialidades		Equipamiento
	Área natural protegida		Cuerpos de agua		Principales elevaciones

APTITUD FORESTAL



El objetivo de este análisis de aptitud es determinar las zonas con mayor potencial para llevar a cabo ciertas actividades relacionadas con los recursos forestales. Para este caso, la aptitud forestal se define como la capacidad que tiene un área específica para desarrollar actividades de aprovechamiento maderable, como por ejemplo postes, pilotes y productos de escuadrilla (tablones, durmientes, polines, etc.), así como aprovechamiento no maderable, como la colecta de hongos silvestres, perilla, musgo y tierra de monte, entre otros. Es importante señalar que en el caso del SCDF el aprovechamiento forestal maderable se encuentra prohibido, debido al Decreto de veda forestal vigente desde el año 1947 (con excepción del saneamiento forestal para el control de plagas y enfermedades). En el caso del aprovechamiento no maderable, éste debe sujetarse a lo que la normatividad en la materia establece.

Para definir las áreas de aptitud forestal se utilizaron las siguientes variables: 1) vegetación, considerando presencia de ecosistemas de bosque (como el criterio más importante); 2) la fragilidad ecológica, consistente en zonas de fragilidad media o poco frágiles; y 3) la pendiente, considerada como óptima entre el 0 y 30%. Con el uso de sistemas de información geográfica, se ponderaron las variables y los criterios de acuerdo a los valores de la tabla siguiente; posteriormente, para cada área se sumaron los valores obtenidos y se estandarizaron en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud forestal. Finalmente se utilizó el mapa con los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Distrito Federal, para excluir las ANP federales que cuentan con programa de manejo, lo anterior porque en estas ANP no están permitidas las actividades de aprovechamiento forestal.

Crterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para actividades forestales

Criterio	Condición favorable	Ponderación
Zonas con bosque	Presencia de ecosistemas de bosque	0.633
Fragilidad ecológica	Zonas de fragilidad media o poco frágiles	0.260
Pendiente	0 y 30%	0.107

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Las áreas que presentan mayor aptitud para el desarrollo de actividades forestales se localizan en los alrededores del Parque Nacional Desierto de los Leones en las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón; así mismo, presentan aptitud forestal la zona de influencia de los volcanes Ajusco, Pelado, Malacatepec y Chichinautzin en la delegación Tlalpan, y los volcanes Tláloc, San Bartolito, La Comalera, Cuautzin y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta. Es importante señalar que por la riqueza ecosistémica y los servicios ambientales que estas áreas proveen a los habitantes de la Ciudad de México, las actividades de aprovechamiento forestal que se lleven a cabo en estas zonas deberán siempre contar con los permisos emitidos por la autoridad competente y con un programa de manejo que permita un aprovechamiento sustentable en beneficio de los núcleos agrarios, sin menoscabo de los servicios ambientales.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud forestal.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para definir las áreas de aptitud forestal se utilizaron las variables de vegetación con presencia de ecosistemas de bosque como el criterio más importante; la fragilidad ecológica (consistente en zonas de fragilidad media o poco frágiles) y la pendiente entre el 0 y 30% como óptima.
Propósito: Mostrar las zonas con las mejores condiciones para el desarrollo de actividades de tipo forestal en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

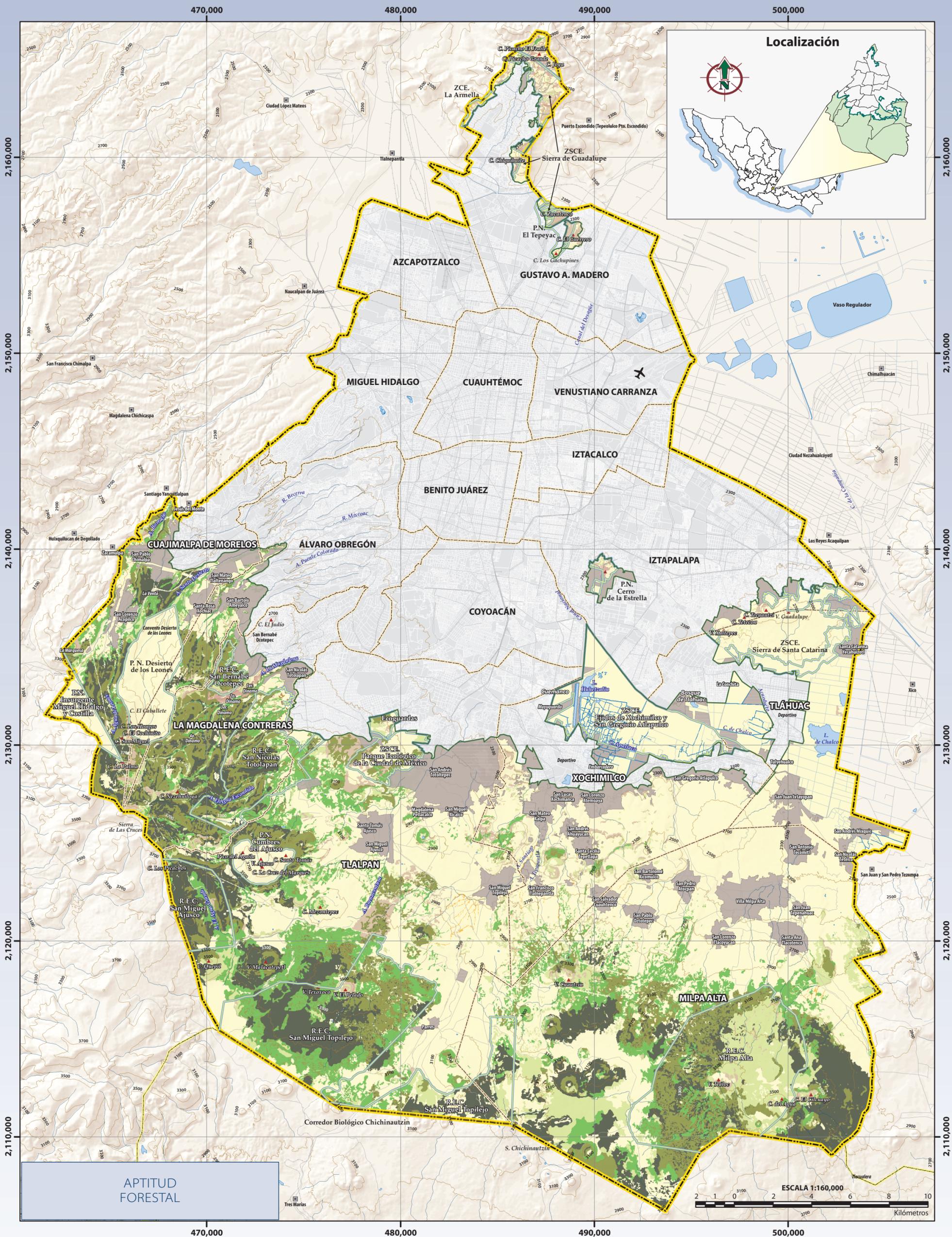
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



APTITUD FORESTAL



SIMBOLOGÍA

9.1 - 10.0 Alto	5.1 - 6.0	2.1 - 3.0
8.1 - 9.0	4.1 - 5.0	1.1 - 2.0
7.1 - 8.0	3.1 - 4.0	0.0 - 1.0 Nulo
6.1 - 7.0		

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrecimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

APTITUD DE ECOTURISMO



El objetivo de este análisis de aptitud es identificar las zonas con mayor potencial para desarrollar actividades ecoturísticas. El ecoturismo es la modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en visitar espacios naturales sin perturbarlos, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar sus atractivos naturales y llevar a cabo actividades como el campismo, caminatas por senderos interpretativos, rapel, tirolesas, observación de los ecosistemas y cabalgatas, entre otras. Es importante mencionar que actualmente en el SCDF, el ecoturismo no representa una actividad económica importante, sin embargo, esta actividad tiene un alto potencial para su desarrollo, además de tener un impacto positivo sobre el medio ambiente, ya que sensibiliza a los turistas sobre la problemática ambiental e induce beneficios sociales y económicos para las poblaciones locales.

Para la identificación de las zonas con mayor aptitud para el ecoturismo se utilizaron las siguientes variables: 1) vegetación, refiriéndose a ecosistemas atractivos y bien conservados como el criterio más importante; 2) la accesibilidad, entendida ésta como la existencia de caminos para el ingreso a estos espacios; 3) la fragilidad ecológica; y 4) el paisaje, refiriéndose a ecosistemas atractivos. Con el uso de sistemas de información geográfica, se ponderaron las variables y los criterios de acuerdo a los valores de la tabla siguiente; posteriormente se suman los valores obtenidos y se estandarizan en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud para el ecoturismo.

Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para actividades de ecoturismo

Criterios	Condición favorable	Ponderación
Vegetación	Ecosistemas atractivos para el ecoturismo	0.585
Accesibilidad	Sitios accesibles	0.184
Fragilidad ecológica	Sitios poco frágiles	0.164
Paisaje	Paisajes atractivos	0.066

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Las áreas con mayor aptitud para las actividades de ecoturismo se localizan principalmente en el centro y sur de las delegaciones de Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón y La Magdalena Conteras; en la zona de influencia de los volcanes Ajusco, Xitle, Malcatepec, Pelado, Oyameyo y Chichinautzin en la delegación Tlalpan; los volcanes Zompole y Teoca en la delegación Xochimilco; los volcanes Tláloc, La Comalera, San Bartolito, Cuautzin y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta; así como en algunas porciones de la Sierra de Guadalupe en la delegación Gustavo A. Madero. Estas delegaciones mantienen una alta riqueza ecosistémica en buen estado de conservación, por lo que es necesario promover estas actividades para la sensibilización de la población hacia el cuidado del medio ambiente. Para el desarrollo de las actividades ecoturísticas se deberá contar con los permisos emitidos por la autoridad competente y con un programa de manejo que permita un aprovechamiento sustentable.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud de ecoturismo.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la identificación de las zonas con mayor aptitud para el ecoturismo se utilizaron las siguientes variables: 1) vegetación, refiriéndose a ecosistemas atractivos y bien conservados como el criterio más importante; 2) accesibilidad; 3) fragilidad ecológica; y 4) paisaje. Con el uso de sistemas de información geográfica, se ponderaron las variables y los criterios; posteriormente se suman los valores obtenidos y se estandarizan en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud para el ecoturismo.
Propósito: Mostrar las áreas cuyas características naturales las convierten en zonas adecuadas para el desarrollo del ecoturismo en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial:

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

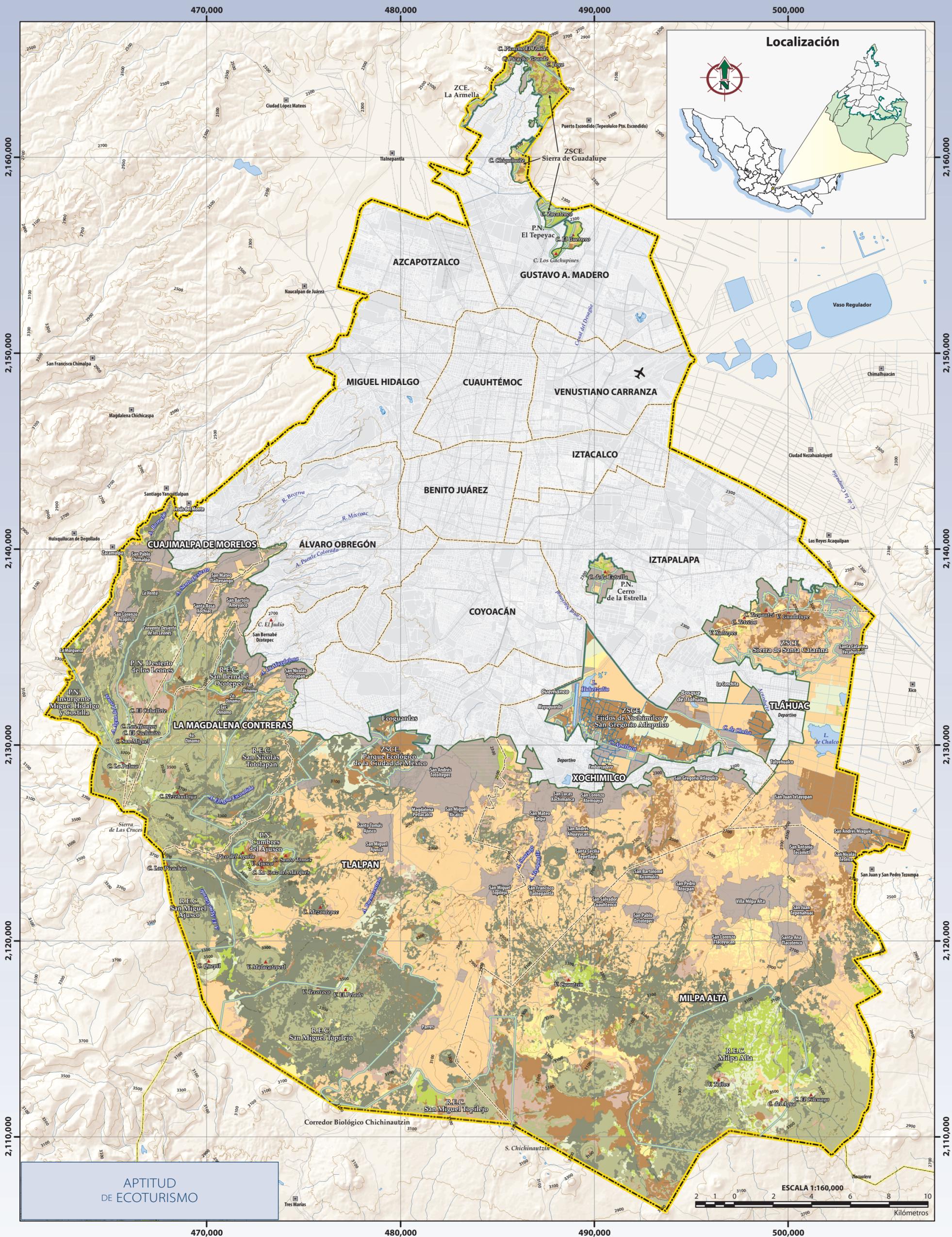
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



APTITUD DE ECOTURISMO

SIMBOLOGÍA

9.1 - 10.0 Alto	5.1 - 6.0	2.1 - 3.0
8.1 - 9.0	4.1 - 5.0	1.1 - 2.0
7.1 - 8.0	3.1 - 4.0	0.0 - 1.0 Nulo
6.1 - 7.0		

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

APTITUD PARA UNIDADES DE MANEJO AMBIENTAL



El objetivo de este análisis de aptitud es determinar las zonas con mayor potencial para llevar a cabo actividades de manejo ambiental (flora y fauna). La aptitud para las Unidades de Manejo Ambiental (UMA) puede definirse como la capacidad que tiene un área específica para el desarrollo de actividades relacionadas con el manejo de poblaciones silvestres de flora y fauna con fines de reproducción para la reintroducción y/o comercialización. Es importante mencionar que actualmente en el SCDF, las UMA no representan una actividad económica importante, sin embargo, existe el potencial suficiente para el desarrollo de esta actividad, pudiendo llegar a constituirse en una alternativa de ingreso para los núcleos agrarios que además beneficia al medio ambiente.

Para definir las áreas de aptitud para las UMA se utilizaron las variables: 1) vegetación, refiriéndose a aquellos ecosistemas con buen estado de conservación; 2) zonas con potencial para el desarrollo de UMA en comunidades marginadas; 3) la accesibilidad, entendida como la existencia de caminos para el transporte de especies; y 4) la fragilidad ecológica. Con el uso de sistemas de información geográfica, se ponderaron las variables y los criterios de acuerdo a los valores de la tabla siguiente; posteriormente se suman los valores obtenidos y se estandarizan en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud para el desarrollo de UMA.

Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para Unidades de Manejo Ambiental

Criterio	Condición favorable	Ponderación
Marginación	Zonas con comunidades marginadas	0.294
Vegetación	Ecosistemas conservados y perturbados	0.294
Accesibilidad	Sitios accesibles	0.209
Fragilidad	Zonas poco frágiles o de fragilidad media	0.203

Fuente: SMA (2009). Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: Fase de Diagnóstico. Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal – Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Las áreas con mayor aptitud para el desarrollo de UMA se localizan principalmente al sur del pueblo de San Lorenzo Acopilco en la delegación Cuajimalpa de Morelos; en la zona de influencia de los volcanes Xitle, Pelado, Chichinautzin y sureste del volcán Ajusco en la delegación Tlalpan; en los volcanes Zompole y Teoca y parte norte del poblado de San Bartolomé Xicomulco en la delegación Xochimilco; en partes bajas de los volcanes Tláloc, La Comalera, San Bartolito y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta; en la Sierra de Santa Catarina y parte sur de la delegación Tláhuac; y en algunas porciones de la Sierra de Guadalupe en la delegación Gustavo A. Madero. Es importante señalar que las actividades para el aprovechamiento de las UMA que se lleven a cabo en estas zonas deben contar siempre con un programa de manejo elaborado por su responsable técnico y requieren, después de su análisis, de la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para iniciar su funcionamiento. Para que el Plan de Manejo sea aprobado y autorizado debe garantizar la conservación de los ecosistemas, de sus elementos y la viabilidad de las poblaciones de especies existentes dentro de la UMA, con especial énfasis en aquellas que serán sujetas a algún tipo de aprovechamiento.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud para Unidades de Manejo Ambiental (UMA)
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la identificación de las zonas con mayor aptitud para el desarrollo de UMA se utilizaron las siguientes variables: 1) zonas marginadas; 2) vegetación, refiriéndose a ecosistemas conservados; 3) accesibilidad; y 4) fragilidad ecológica, zonas poco frágiles o de fragilidad media. Con el uso de sistemas de información geográfica, se ponderaron las variables y los criterios; posteriormente se suman los valores obtenidos y se estandarizan en un rango de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a las áreas con mayor aptitud para las UMA.
Propósito: Mostrar las zonas con las mejores condiciones para el desarrollo de las UMA en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial:

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

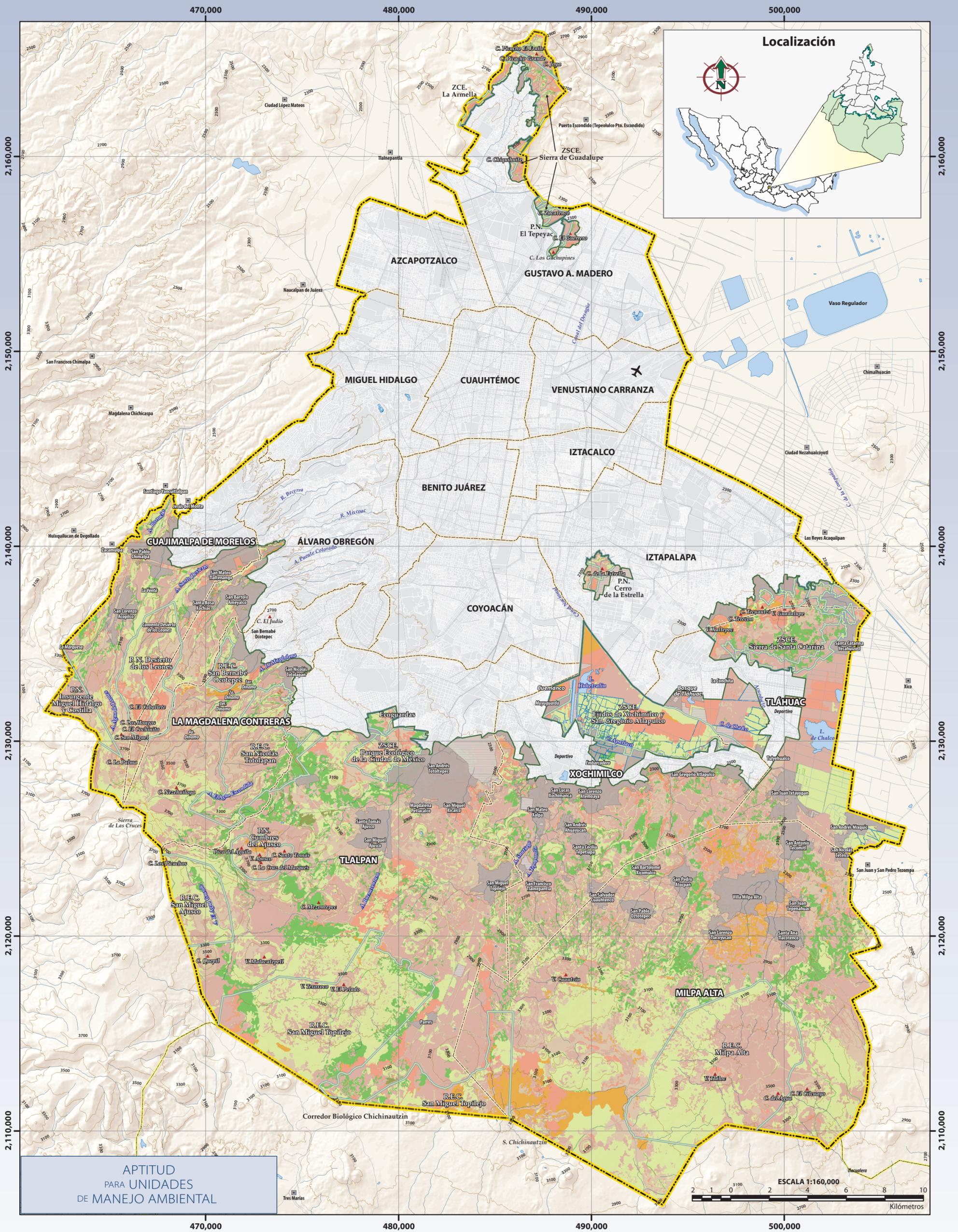
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

9.1 - 10.0 Alto	5.1 - 6.0	2.1 - 3.0
8.1 - 9.0	4.1 - 5.0	1.1 - 2.0
7.1 - 8.0	3.1 - 4.0	0.0 - 1.0 Nulo
6.1 - 7.0		

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

APTITUD DE INFILTRACIÓN



La infiltración se refiere al movimiento del agua, a través de la superficie del suelo y hacia dentro del mismo, producido por la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares. La infiltración depende de varios factores meteorológicos (aspersión, temperatura), factores geóticos (rugosidad, textura, estructura, conductividad, pendiente), factores bióticos (vegetación) y factores antrópicos (compactación, urbanización). Estimar la aptitud de infiltración es una forma de inferir la recarga del acuífero a falta de modelos cuantitativos.

La aptitud de infiltración para el SCDF se estimó a partir de la implementación de un modelo cartográfico basado en la estimación de la cantidad máxima de agua que el suelo puede absorber en un día (S). El modelo tiene como variable principal el tipo de cobertura terrestre obtenida mediante la clasificación de imágenes satelitales. Otras variables incluidas en el modelo son precipitación multianual diaria (P), considerada como un evento por día; grupos hidrológicos de suelos (GHS), definidos en función de la capacidad del suelo para permitir la generación de escorrentías o su equivalente de infiltración; acumulaciones de flujo (cálculo de direcciones y acumulaciones), y permeabilidad geológica. En la siguiente tabla se muestran las categorías de aptitud de infiltración estimadas para el SCDF.

Aptitud de infiltración del suelo de conservación

Clase	Superficie (ha)	%
Muy baja	7 350.4	9.0
Baja	26 566.9	32.8
Media	28 296.8	34.9
Alta	12 788.3	15.8
Muy alta	6 099.8	7.5
Total	81 102.2	100.0

Fuente: PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.

Los resultados obtenidos muestran que en el SCDF un 23% del territorio tiene aptitud de infiltración que va de "muy alta" a "alta"; y un 34% presenta aptitud de infiltración "media". Con base en esta información se puede inferir que más del 50% del SCDF provee un importante servicio hidrológico al Distrito Federal.

Especialmente puede observarse que las zonas con mayor aptitud para la infiltración se localizan al sur-oeste del poblado de San Lorenzo Acopilco en la delegación Cuajimalpa de Morelos; la zona de influencia de los Dinamos en la delegación La Magdalena Contreras; los volcanes Quepil y Malacatepec en la delegación Tlalpan; al sur-oeste de los poblados de San Salvador Cuauhtenco y San Pablo Oztotepec en la delegación Milpa Alta; y en la zona de influencia de la Sierra de Santa Catarina en las delegaciones Tláhuac e Iztapalapa. Es importante señalar que aproximadamente del 70% del agua que abastece a la ciudad proviene del acuífero de la Ciudad de México.

METADATO

Información de identificación

Título: Aptitud de infiltración.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 30 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El mapa es resultado de un modelo de cubeta, que define la cantidad máxima de agua que el suelo puede absorber en un día (S) y cómo ésta es cubierta mediante precipitación y escorrentías provenientes de otras superficies en función de la conectividad hidrológica superficial. El modelo se resume en: obtención de S , cálculo de acumulaciones de flujo, identificación de zonas de alta acumulación y ajuste por geología.
Propósito: Ubicación y análisis de los sitios más relevantes para la infiltración dentro del SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

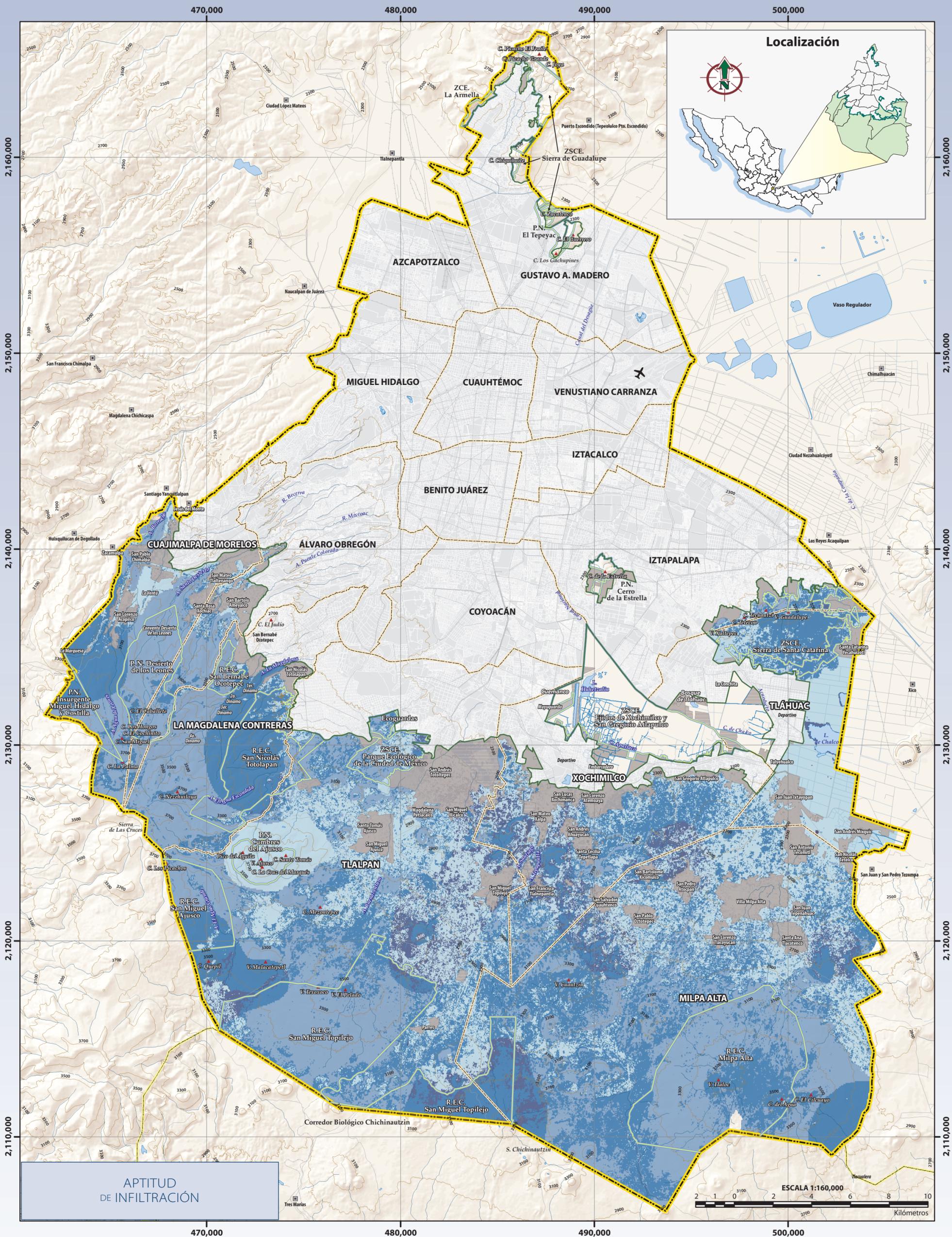
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

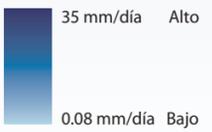
Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



APTITUD DE INFILTRACIÓN

SIMBOLOGÍA

Nivel de infiltración



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurreimientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- ▲ Principales elevaciones



ZONAS DE INFILTRACIÓN VULNERABLES A CAMBIOS DRÁSTICOS DE USO DE SUELO



Los beneficios que ofrecen los bosques a nivel local, regional y en algunos casos a nivel mundial, derivan de su valor como fuente de abastecimiento de agua. En términos generales los bosques se asocian con diversos servicios ambientales a nivel de cuenca hidrológica destacando entre otros: 1) regulación de flujos de agua; 2) conservación de la calidad de agua; 3) control de la erosión y sedimentación; 4) reducción de la salinización del suelo; y 5) regulación del nivel freático. Por esta razón resulta prioritario que en el SCDF se detengan los cambios drásticos de uso de suelo (definiendo estos como la pérdida de cobertura forestal), para proteger así las zonas que contribuyen a la infiltración de agua. Para proponer acciones en zonas del SCDF que tienen un aporte importante de servicios ambientales, primero hay que identificarlas y ubicarlas dentro del territorio.

Para la elaboración del mapa se utilizó como unidad de análisis el **área de captación (AC)**, la que se define como el espacio de ocurrencia y funcionamiento del ciclo hidrológico. Estos espacios territoriales permiten la integración de información de diferentes fuentes y conformar, de esta manera, unidades geográficas comparables, tanto espacial (áreas de captación homogéneas) como temporalmente, ya que no se modifican con los cambios de uso de suelo. Para este análisis se estableció una superficie promedio de 1 km² por AC.

Para evaluar la vulnerabilidad de las zonas de infiltración como consecuencia de la pérdida de cubierta arbórea, se identificaron las AC que presentan valores altos y medios de infiltración. Posteriormente se estimaron porcentajes de pérdida de cubierta arbórea (cambios drásticos de uso de suelo) por AC para el periodo 1970-2005. La vulnerabilidad quedó establecida de acuerdo al porcentaje de pérdida, donde valores superiores al 30% son considerados los valores máximos de vulnerabilidad. Finalmente las AC con igual valor fueron agrupadas. La siguiente tabla muestra la distribución de superficies de acuerdo al grado de vulnerabilidad.

Distribución del grado de vulnerabilidad de las zonas con mayor infiltración a la pérdida de cubierta arbórea

Grado de vulnerabilidad	Superficie (ha)
0.0%	3981.128
0.1 – 13.0%	38526.857
13.1 – 21.0%	6945.870
21.1 – 33.0%	1510.664
> 33.1%	875.193
Total	51 839.712

Fuente: PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.

El mapa muestra las zonas vulnerables donde se reconocen valores altos y medios de aptitud de infiltración, que además se encuentran amenazadas por cambios drásticos de uso de suelo. De acuerdo con los resultados, se observa que 875.193 ha se encuentran en un grado de vulnerabilidad alto y que 1510.664 ha, se encuentran en riesgo de pasar a la misma categoría de vulnerabilidad, ya que el porcentaje de pérdida en estas zonas se encuentra entre 21 y 30%. Espacialmente, las zonas más vulnerables se presentan en la parte media y sur de las delegaciones Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón; al norte de la delegación La Magdalena Contreras; la parte media y sur de la delegación Tlalpan; la parte media y norte de la delegación Xochimilco; la Sierra de Santa Catarina en las delegaciones Tláhuac e Iztapalapa; y la parte media y sur de la delegación Milpa Alta. En términos generales puede observarse que el proceso de infiltración en el SCDF es muy sensible a los cambios de cubierta forestal.

METADATO

Información de identificación

Título: Zonas de infiltración vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 30 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El grado de vulnerabilidad se estimó a partir de establecer el porcentaje de pérdida de cubierta arbórea en las AC que presentaron valores altos y medios de infiltración. La vulnerabilidad quedó establecida de acuerdo al porcentaje de pérdida, donde valores superiores al 30% son considerados los valores máximos de vulnerabilidad. Finalmente las AC con igual valor fueron agrupadas.

Propósito: Mostrar las zonas de infiltración vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

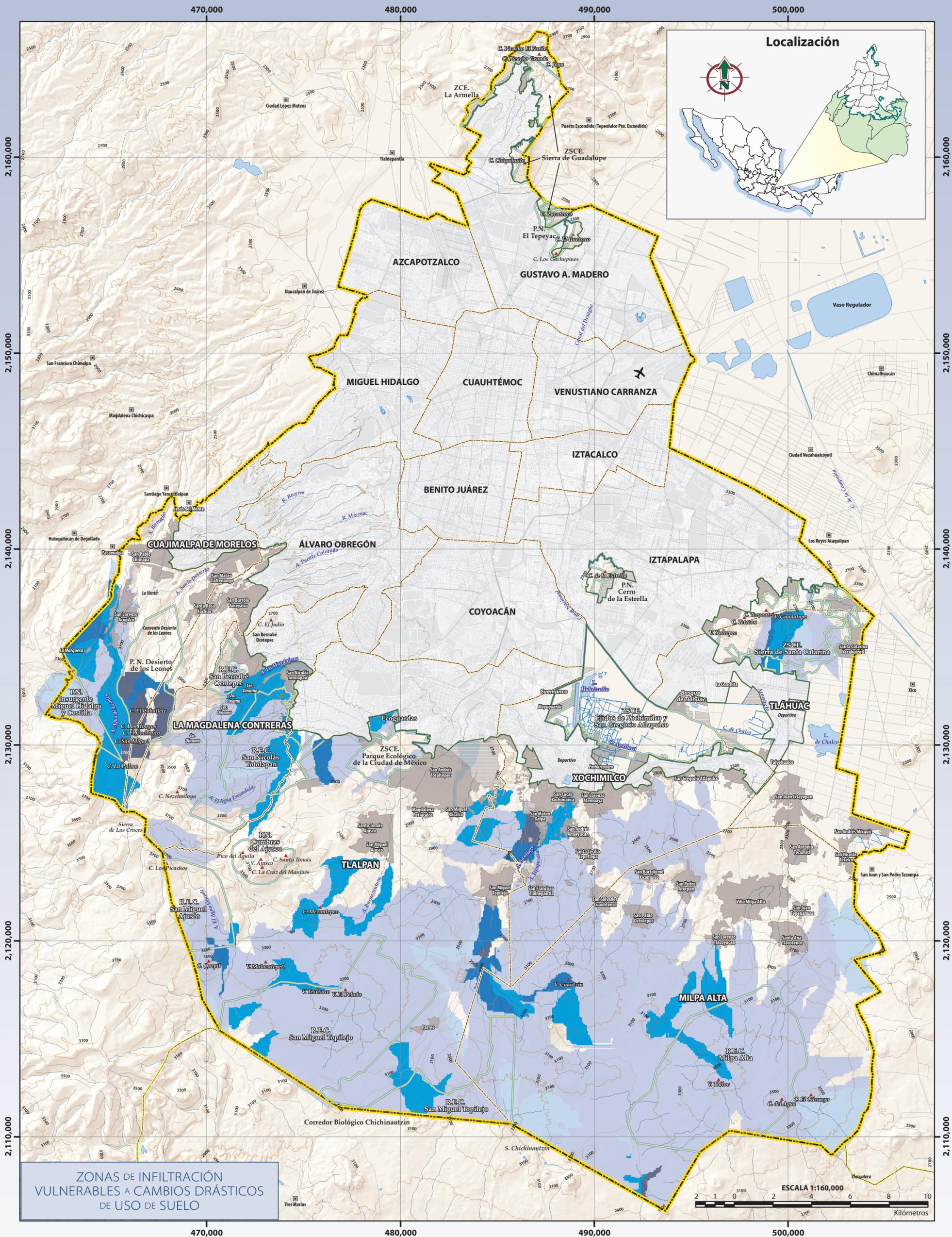
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Vulnerabilidad

0.0%	21.1 - 33.0%
0.1 - 13.0%	>33.0%
13.1 - 21.0%	

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

FRAGILIDAD ECOLÓGICA

La fragilidad ecológica es el conjunto de propiedades del sistema para resistir una actividad, es decir para experimentar la mínima alteración por la misma. El impacto ambiental generado en un sistema dependerá en gran medida de su calidad y fragilidad ambiental. Los impactos serán mayores en tanto mayor sea la fragilidad del medio en el que se emplaza alguna actividad. Para el caso del SCDF, el mapa de fragilidad ecológica se obtuvo a partir de la combinación de los siguientes mapas:

Fragilidad de la vegetación. Este mapa se obtuvo a partir del mapa de uso de suelo y vegetación el cual se reclasificó con base en la susceptibilidad que tienen los diferentes tipos de vegetación a alterarse o degradarse, asignándole una escala de 0 a 10, donde los valores más altos corresponden a aquellos tipos de vegetación con mayor fragilidad.

Erosión total. Para la elaboración del mapa de erosión total se utilizaron los mapas de erosión hídrica y eólica. Mediante el uso de sistemas de información geográfica se hizo una suma de ambos mapas y posteriormente los resultados se reclasificaron utilizando una escala de 0 a 10, donde los valores más bajos corresponden a las áreas con menor erosión y los más altos a zonas con alta erosión.

Vulnerabilidad del acuífero. Para la elaboración de este mapa se utilizó información proveniente de estudios sobre balances hidrológicos, tanto para el SCDF, como para el acuífero de la Ciudad de México y la Cuenca del Valle de México. Con esta información se identificaron las zonas con mayor potencial para la recarga, las que usualmente están asociadas a las regiones de mayor precipitación y humedad, con gran altitud y con cubierta vegetal principalmente forestal.

Obtención de la fragilidad ecológica. Una vez obtenidos los mapas de fragilidad de la vegetación (F_v), erosión total (E_t) y el mapa de vulnerabilidad del acuífero (V_u), se procedió al cálculo de la fragilidad ecológica utilizando álgebra de mapas, para lo cual se utilizó la siguiente combinación lineal ponderada:

$$FE = 0.633 F_v + 0.260 E_t + 0.107 V_u$$

donde:

FE = Fragilidad ecológica.

F_v = Fragilidad de la vegetación.

E_t = Erosión total.

V_u = Vulnerabilidad del acuífero.

Las áreas de mayor fragilidad ecológica se localizan principalmente al sur del Distrito Federal. Estas áreas se caracterizan por la presencia de bosques en buen estado de conservación de oyamel, pino, pino-encino, encino y relictos de bosque mesófilo de montaña. Estos bosques se ubican principalmente en las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras, así como en el área de influencia de los volcanes Ajusco, Malacatepec, Pelado, Chichinautzin y de manera particular el cerro Quepil, que por su accidentada topografía lo ubica como un área de muy alta fragilidad ecológica en la delegación Tlalpan. Otras áreas con elevada fragilidad ecológica son la parte norte del poblado de San Bartolomé Xicomulco en la delegación Xochimilco; los volcanes Tláloc y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta, y la Sierra de Santa Catarina, la cual se caracteriza por presentar matorral característico del Valle de México, en la delegación Tláhuac. En estas áreas se encuentran principalmente suelos de tipo andosol y litosol, los cuales presentan altos índices de permeabilidad lo que favorece la recarga del acuífero, sin embargo, estos suelos son altamente susceptibles a la erosión una vez que se remueve la cobertura vegetal. De ahí la importancia de proteger estas áreas.

METADATO

Información de identificación

Título: Fragilidad ecológica.

Fecha de publicación: 2009.

Formato de representación espacial: Raster.

Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.

Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Restricciones de acceso: Ninguna.

Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para la obtención de la fragilidad ecológica se utilizaron como base los mapas generados durante el proceso de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: vegetación, biodiversidad y fragilidad ecológica, mismos que se ponderaron con valores de 0 a 1, siendo 0 la variable menos significativa y 1 la variable con más significancia dentro de la expresión:

$$FE = 0.633 F_v + 0.260 E_t + 0.107 V_u$$

posteriormente se hizo una suma ponderada de mapas utilizando sistemas de información geográfica para la obtención de la fragilidad ecológica.

Propósito: Identificar aquellas zonas que por sus características naturales pueden resultar frágiles ecológicamente y que por lo tanto requieren especial cuidado y manejo.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial:

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

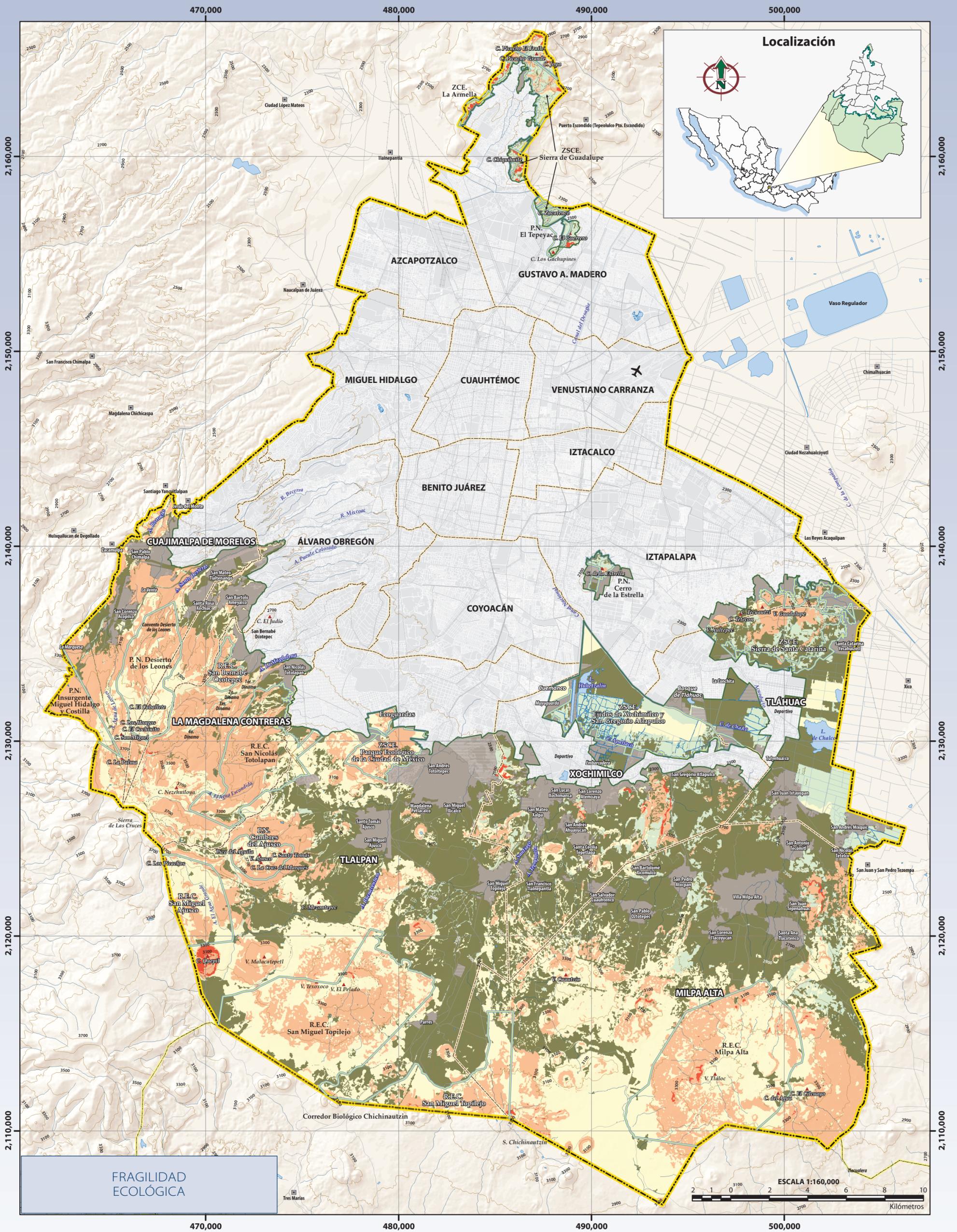
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



FRAGILIDAD ECOLÓGICA

SIMBOLOGÍA

- 8.1 - 10 Muy alta
 - 6.1 - 8.0 Alta
 - 4.1 - 6.0 Media
- 2.1 - 4.0 Baja
 - 0.0 - 2.0 Muy baja

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurrimientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD



La identificación de ecosistemas en buen estado de conservación es de suma importancia para garantizar el mantenimiento de los recursos naturales y la biodiversidad, los cuales, asociados a la susceptibilidad de las unidades territoriales que los sustentan para enfrentar procesos de degradación, se traducen en áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas y la biodiversidad. En el SCDF existen importantes áreas que aún conservan buen estado, por lo que resulta de especial interés identificarlas y llevar a cabo acciones que permitan su mantenimiento y desarrollo. Para la identificación de estas áreas prioritarias se utilizaron los siguientes criterios:

Vegetación (V_c). Para la identificación se utilizó el mapa de uso de suelo y vegetación actualizado, mismo que se reclasificó, otorgando los valores más altos a los ecosistemas en buen estado de conservación; valores medios a las zonas con ecosistemas perturbados; valores bajos a las zonas rurales ya degradadas; y nulos a zonas completamente transformadas y sin posibilidad de recuperarse, tales como zonas urbanas.

Biodiversidad (B_i). A partir de estudios sobre inventarios bióticos se generaron mapas de distribución y riqueza potencial de especies utilizando el algoritmo genético para la predicción de reglas (GARP por sus siglas en inglés). La conjunción de los mapas por especie permitió tener un mapa general de distribución espacial de la biodiversidad.

Fragilidad ecológica (F_E). Se tomó como insumo el mapa de fragilidad ecológica, mismo que se calculó a partir de la fragilidad de la vegetación, erosión total y vulnerabilidad del acuífero.

Para obtener el mapa de áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad se aplicó la siguiente fórmula:

$$APCEB = 0.429 V_c + 0.429 B_i + 0.142 F_E$$

donde:

$APCEB$ = Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

V_c = Aptitud de la vegetación para su conservación.

B_i = Biodiversidad.

F_E = Fragilidad ecológica.

Las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad se localizan principalmente en el Desierto de los Leones y los Dinamos en las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón; los volcanes Ajusco, Pelado, Malacatepec y Chichinautzin en la delegación Tlalpan; y los volcanes Tláloc, San Bartolito, La Comalera y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta. Estas áreas se caracterizan por la presencia de bosques de oyamel, pino, pino-encino, encino, pastizales de alta montaña, matorrales y relictos de bosque mesófilo de montaña, en buen estado de conservación, así como un elevado número de especies de fauna con importantes endemismos (gorrión serrano, conejo zacatuche, falso escorpión, entre otras). Así mismo, se consideran áreas prioritarias para la conservación los humedales de Xochimilco y Tláhuac, ya que sirven de hábitat para especies lacustres, así como para un importante número de aves migratorias. Por la riqueza ecosistémica y el volumen de servicios ambientales que estas áreas proveen a los habitantes de la Ciudad de México, son un elemento central en la definición de políticas ambientales y programas para uso del territorio.

METADATO

Información de identificación

Título: Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Fecha de publicación: 2009.

Formato de representación espacial: Raster.

Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.

Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Restricciones de acceso: Ninguna.

Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para conocer las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad se utilizaron como insumos los mapas generados durante el proceso de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal: vegetación, biodiversidad y fragilidad ecológica; mismos que se ponderaron con valores de 0 a 1, siendo 0 la variable menos significativa y 1 la variable con más significancia dentro de la expresión:

$$APCEB = 0.429 V_c + 0.429 B_i + 0.142 F_E$$

posteriormente se hizo una suma ponderada de mapas utilizando sistemas de información geográfica para la obtención de la fragilidad ecológica.

Propósito: Identificar en el suelo de conservación del Distrito Federal aquellas zonas que por sus características naturales resultan ser áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

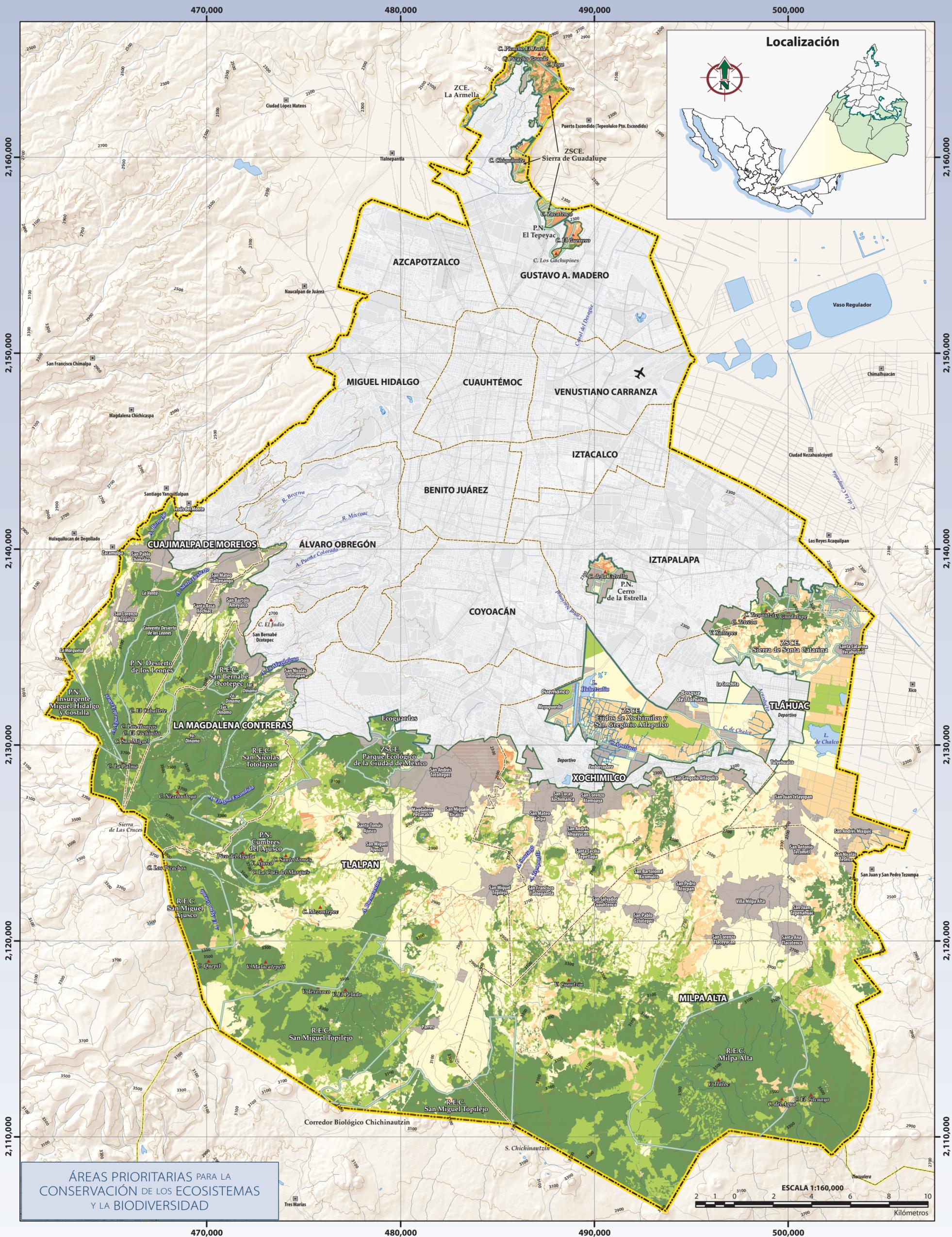
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD

SIMBOLOGÍA

Nivel de prioridad

- 8.1 - 10 Muy alta
- 6.1 - 8.0 Alta
- 4.1 - 6.0 Media
- 2.1 - 4.0 Baja
- 0.0 - 2.0 Muy baja

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurremientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones

ALMACENAMIENTO DE CARBONO



El bióxido de carbono (CO₂) es uno de los gases más abundantes en la atmósfera y considerado un gas de efecto invernadero (GEI); debido a esta situación, la Tierra tiene una temperatura apta para que se desarrolle la vida. Sin embargo, el exceso de este gas puede provocar un incremento en la temperatura del planeta, alterando así las diversas formas de vida. El CO₂ atmosférico juega un papel importante en dos procesos vitales de los organismos vegetales (fotosíntesis y respiración). A través de la fotosíntesis las plantas verdes transforman el bióxido de carbono y el agua en compuestos alimentarios, como glucosa y oxígeno, que son la base para su desarrollo. Existe una relación directamente proporcional entre la cantidad de carbono que un árbol puede acumular y el incremento medio anual de la biomasa de sus ramas, raíces y tronco. La tasa de fijación de carbono de un árbol está en función de la especie y del sitio donde se desarrolle, siendo en los individuos más jóvenes donde el índice anual de fijación de carbono es más alto. Se considera que los bosques podrían ser un almacén de carbono y contribuir a reducir las concentraciones de CO₂ de la atmósfera de un 20 a un 50%. Para lograr esto es necesario diseñar esquemas de conservación forestal, así como proyectos de reforestación y programas de pago por servicios ambientales.

Para estimar el contenido de carbono almacenado en la biomasa aérea de la vegetación arbórea del SCDF, se realizó un muestreo en diferentes coberturas. Se tomaron datos dasométricos del arbolado (diámetro y altura), siguiendo la metodología del Inventario Nacional Forestal y de Suelos de la Comisión Nacional Forestal. Se muestrearon un total de 275 conglomerados con una superficie de 0.04 ha cada conglomerado (86 conglomerados para bosque de oyamel, 160 conglomerados para bosque de pino y 30 conglomerados para bosque mixto).

El carbono almacenado para cada árbol se calculó a partir de ecuaciones ya existentes de carbono, biomasa y volumen. Una vez obtenido el carbono por árbol, se calculó el carbono para cada conglomerado y utilizando métodos geoestadísticos (interpolación de Co-Kriging) se elaboró la capa de información para representar la variabilidad espacial de las densidades de carbono de los bosques del SCDF. En los sitios donde no fue posible representar esta variabilidad espacial, se incorporaron al mapa datos provenientes de la fase de diagnóstico del proceso de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF), los cuales se determinaron tomando como referencia datos de carbono reportados en la literatura.

Dentro de los ecosistemas presentes en el SCDF, los bosques de oyamel y de pino son los principales reservorios de carbono. En la tabla siguiente se muestran los datos obtenidos de la cuantificación de carbono aéreo almacenado en tres tipos de bosque.

Estimaciones de carbono almacenado en la biomasa aérea por tipo de bosque

Cobertura vegetal	Superficie (ha)	Estimación	ton/ha
Bosque de oyamel	9357.60	798662	83.22
Bosque de pino	19529.96	778362	39.85
Bosque mixto	5737.85	192539	33.56

Fuente: PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.

METADATO

Información de identificación

Título: Almacenamiento de carbono.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 25 y 50 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para elaborar el mapa se integró información estimada en campo e interpolada por métodos geoestadísticos, con información reportada en la literatura y asociada al mapa de uso de suelo y vegetación 2005.
Propósito: Mostrar la variabilidad espacial del carbono contenido en la biomasa aérea del SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461669.745118.
Coordenada límite este: 506246.024580.
Coordenada límite norte: 2166415.702019.
Coordenada límite sur: 2106220.577573.

Información de referencia espacial

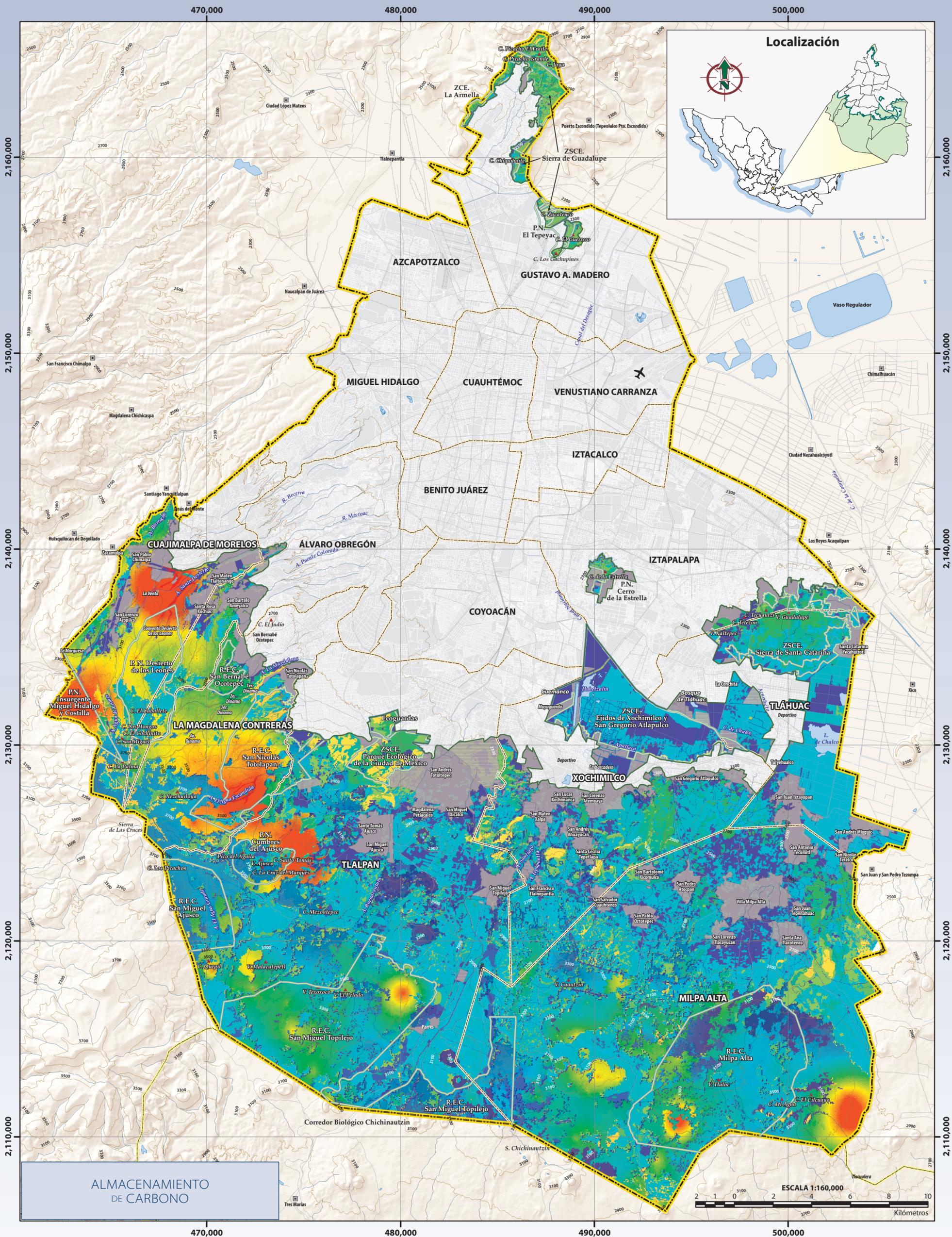
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6378137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

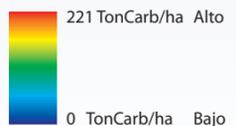


ALMACENAMIENTO DE CARBONO

ESCALA 1:160,000
Kilómetros

SIMBOLOGÍA

Nivel de almacenamiento



SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Escurremientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- ▲ Principales elevaciones

ZONAS DE ALMACÉN DE CARBONO VULNERABLES A CAMBIOS DRÁSTICOS DE USO DE SUELO



LOS ecosistemas forestales absorben cantidades significativas de bióxido de carbono; en consecuencia, durante las últimas décadas ha surgido un interés por manejar estos ecosistemas de forma sustentable, a fin de que sirvan para contener el carbono atmosférico excedente proveniente de actividades humanas. Para mitigar el impacto negativo que estas actividades ejercen sobre los ecosistemas forestales del SCDF, es necesario diseñar y promover esquemas de conservación en sitios que prestan el servicio ambiental de captura y almacén de carbono.

Para la elaboración del mapa se utilizó como unidad de análisis el **área de captación (AC)**, la que se define como el espacio de ocurrencia y funcionamiento del ciclo hidrológico. Estos espacios territoriales permiten la integración de información de diferentes fuentes y la conformación de unidades geográficas comparables, tanto espacial (áreas de captación homogéneas), como temporalmente, ya que no se modifican con cambios de uso de suelo. Para este análisis se estableció una superficie promedio de 1 km² por AC.

Para evaluar la vulnerabilidad de las zonas de carbono almacenado, se identificaron las AC que presentan los valores más altos. Posteriormente se estimaron porcentajes de pérdida de cubierta arbórea (cambios drásticos de uso de suelo) por AC para el periodo 1970-2005. La vulnerabilidad quedó establecida de acuerdo al porcentaje de pérdida, donde valores superiores al 30% son considerados los valores máximos de vulnerabilidad. Finalmente las AC con igual valor fueron agrupadas. La siguiente tabla muestra la distribución de superficies de acuerdo al grado de vulnerabilidad.

Distribución del grado de vulnerabilidad de las zonas que almacenan carbono por la pérdida de cobertura arbórea

Grado de vulnerabilidad	Superficie (ha)
0.0%	1 526.162
0.1 – 13.0%	11 716.798
13.1 – 21.0%	3 953.829
21.1 – 33.0%	1 559.778
> 33.1%	1 539.931
Total	20 296.498

Fuente: PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México.

De acuerdo con los resultados, se observa que 1 539.931 ha se encuentran en un grado de vulnerabilidad alto y que 1 559.778 ha, se encuentran en riesgo de pasar a la misma categoría de vulnerabilidad, ya que el porcentaje de pérdida en estas zonas se encuentra entre 21 y 30%. Espacialmente, se observa que las zonas de almacén de carbono con mayor grado de vulnerabilidad al cambio drástico de uso de suelo, se sitúan principalmente al poniente del SCDF, donde se ubican las Áreas Naturales Protegidas del Parque Nacional Desierto de los Leones y las Reservas Ecológicas Comunitarias de San Bernabé Ocoatepec y San Nicolás Totolapan; así mismo, en la parte sur de las delegaciones Tlalpan y Milpa Alta donde se ubican las Reservas Ecológicas Comunitarias de Topilejo y Bienes Comunes de Milpa Alta respectivamente.

METADATO

Información de identificación

Título: Zonas de almacén de carbono vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo.

Fecha de publicación: 2010.

Formato de representación espacial: Raster.

Tamaño de pixel: 30 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.

Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.

Restricciones de acceso: Ninguna.

Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El grado de vulnerabilidad se estimó a partir de establecer el porcentaje de pérdida de cubierta arbórea en las AC que presentaron valores altos de almacén de carbono. La vulnerabilidad quedó establecida de acuerdo al porcentaje de pérdida, donde valores superiores al 30% son considerados los valores máximos de vulnerabilidad. Finalmente las AC con igual valor fueron agrupadas.

Propósito: Mostrar las zonas de almacén de carbono vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118

Coordenada límite este: 506 246.024580

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

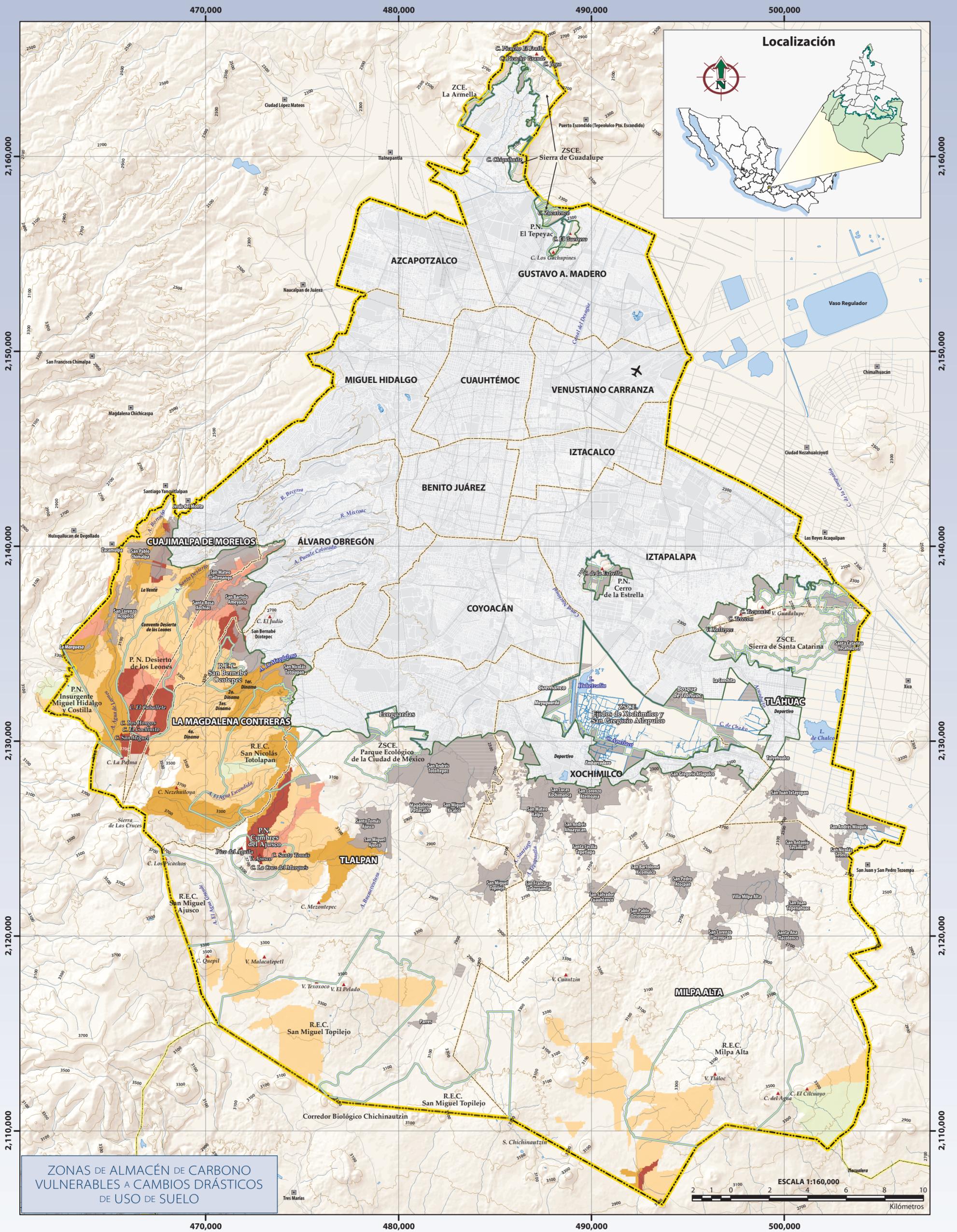
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

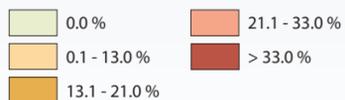
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



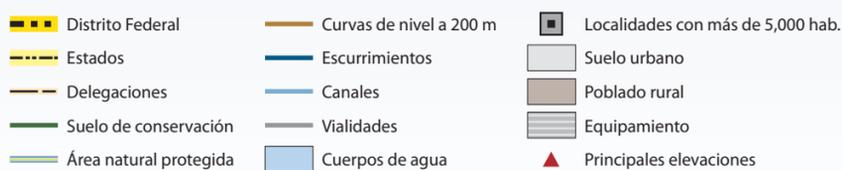
ZONAS DE ALMACÉN DE CARBONO
VULNERABLES A CAMBIOS DRÁSTICOS
DE USO DE SUELO

SIMBOLOGÍA

Vulnerabilidad



SIGNOS CONVENCIONALES



ÍNDICE DE CUBIERTA FORESTAL (ARBÓREA)

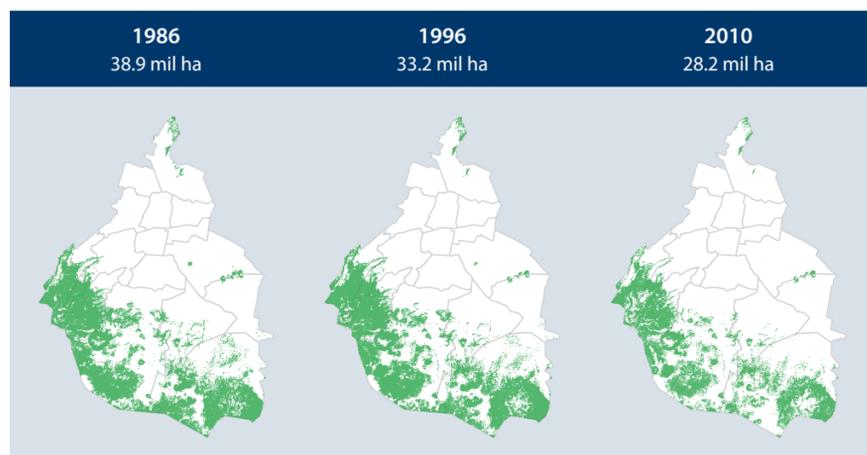


LOS bosques del SCDF brindan una variada gama de servicios ambientales que son el sustento de la ciudad, razón por la cual resulta una tarea primordial su conservación. Una de las primeras consideraciones que se deben hacer para conservar un bosque es conocer su dinámica espacio-temporal.

Se calculó el **índice de cubierta forestal (ICF)** con el objetivo de estimar las masas forestales arbóreas continuas y densas para un periodo comprendido entre 1986 y 2010. El índice está basado en una estimación por percepción remota de la variable biofísica de cobertura de copas (dosel del árbol), la cual permite definir la cubierta forestal arbórea de aquellas zonas cuyo porcentaje de la superficie de terreno cubierta por la proyección vertical arbórea varía ascendentemente entre el 10 y el 20%, sobre una extensión mínima de una hectárea, y donde en promedio los individuos presentes tienen una altura mínima de 5 metros. El valor del ICF se expresa en porcentaje, donde los valores mayores al 70% indican masas forestales continuas y densas.

El ICF se obtuvo a partir de imágenes satelitales de los sensores *Landsat TM*, *Landsat ETM+* y *SPOT HRG*. Las imágenes seleccionadas fueron de la época de invierno, ya que es el periodo de mayor visibilidad y cielos despejados en el Distrito Federal. Cada imagen fue transformada espectralmente para obtener patrones de reflectancia/absorción que contribuyeron a diferenciar los rasgos en la superficie terrestre, y mediante modelos de regresión logística variada se identificó la cobertura forestal arbórea expresada en porcentajes.

Serie de cubierta forestal para el periodo de estudio 1986-2010



Una vez calculado el ICF de cada escena se hizo una intersección de las zonas que presentaron porcentajes mayores al 70% obteniendo así el mapa con datos continuos de zonas cuyo promedio de ICF es considerado entre denso y muy denso.

La extensión total de los bosques densos y continuos para 2010 fue de 14272 ha. Estos bosques, con los porcentajes más elevados del ICF, se encuentran distribuidos principalmente en las delegaciones La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. En las delegaciones Tlalpan y Milpa Alta se presentaron valores del ICF apenas mayores al umbral menor considerado como denso. Finalmente las delegaciones Xochimilco, Gustavo A. Madero y Tláhuac, presentaron nula o escasa presencia de sitios con coberturas forestales densas y continuas.

METADATO

Información de identificación

Título: Índice de cubierta forestal (Arbórea).
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 30 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El ICF fue obtenido a partir de la información espectral obtenida de imágenes de satélite provenientes de diferentes sensores. Se expresa en porcentajes, siendo los valores mayores al 70% los que corresponden a bosques densos y continuos.

Propósito: Mostrar las masas boscosas continuas y densas que han permanecido constantes para un periodo de 24 años.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

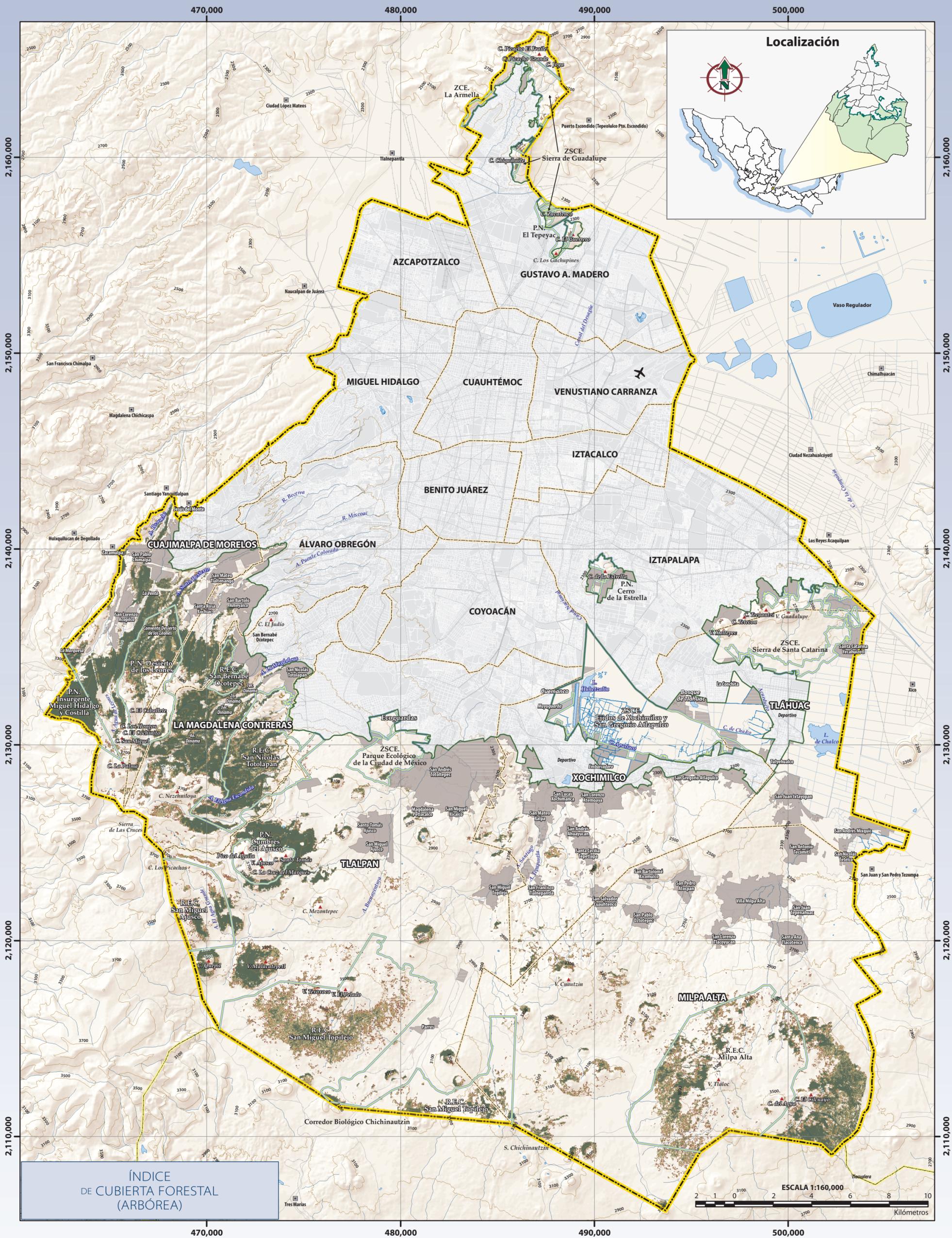
Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Índice de cubierta forestal

70 - 75%	85.1 - 90%
75.1 - 80%	90.1 - 95%
80.1 - 85%	95.1 - 100%

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Poblado rural
Suelo de conservación	Vialidades	Equipamiento
Área natural protegida	Cuerpos de agua	Principales elevaciones

ÍNDICE DE CUBIERTA FORESTAL (ARBÓREA)

ESCALA 1:160,000
Kilómetros

ZONAS DE PROVISIÓN DE HÁBITAT VULNERABLES A CAMBIOS DRÁSTICOS DE USO DE SUELO



Los bosques del SCDF proveen a plantas, animales y microorganismos un refugio donde tienen lugar las diversas etapas de su ciclo biológico. Esta función de los bosques es fundamental para el mantenimiento de la diversidad biológica y genética *in situ*; sin embargo, los cambios drásticos de uso de suelo (definidos como la pérdida de cobertura arbórea), hacen que los bosques que albergan una importante biodiversidad en el SCDF sean vulnerables.

Para la elaboración del mapa se utilizó como unidad de análisis el **área de captación (AC)**, la que se define como el espacio de ocurrencia y funcionamiento del ciclo hidrológico. Estos espacios territoriales permiten la integración de información de diferentes fuentes y la conformación de unidades geográficas comparables, tanto espacial (áreas de captación homogéneas), como temporalmente, ya que no se modifican con cambios de uso de suelo. Para este análisis se estableció una superficie promedio de 1 km² por AC.

Para evaluar la vulnerabilidad de las zonas que proveen hábitat a consecuencia de la pérdida de cubierta arbórea, se identificaron las regiones que presentan valores altos en el índice de cobertura forestal (ICF). Posteriormente se estimaron porcentajes de pérdida de cubierta arbórea (cambios drásticos de uso de suelo) por AC para el periodo 1970-2005. La vulnerabilidad quedó establecida de acuerdo al porcentaje de pérdida, donde valores superiores al 30% son considerados los valores máximos de vulnerabilidad. Finalmente las AC con igual valor fueron agrupadas. La siguiente tabla muestra la distribución de superficies de acuerdo al grado de vulnerabilidad.

Distribución del grado de vulnerabilidad de las zonas que proveen hábitat por la pérdida de cobertura arbórea

Grado de vulnerabilidad	Superficie (ha)
0.0%	1 994.674
0.1 – 13.0%	22 072.270
13.1 – 21.0%	3 927.688
21.1 – 33.0%	1 674.848
> 33.1%	764.730
Total	30 434.210

Fuente: PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.

De acuerdo con los resultados, se observa que 764.73 ha se encuentran en un grado de vulnerabilidad alto y que 1 674.848 ha, se encuentran en riesgo de pasar a la misma categoría de vulnerabilidad, ya que el porcentaje de pérdida en estas zonas se encuentra entre 21 y 30%. Especialmente puede observarse que las zonas con mayor grado de vulnerabilidad respecto al cambio drástico de uso de suelo, se sitúan principalmente al poniente del SCDF, donde se ubican las Reservas Ecológicas Comunitarias de San Bernabé Ocotepc, San Miguel Topilejo y San Nicolás Totolapan, así mismo, en la parte sur de la delegación Milpa Alta donde se ubica la Reserva Ecológica Comunitaria de Milpa Alta.

METADATO

Información de identificación

Título: Zonas de provisión de hábitat vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo.

Fecha de publicación: 2010.

Formato de representación espacial: Vectorial.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.

Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.

Restricciones de acceso: Ninguna.

Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El grado de vulnerabilidad se estimó a partir de establecer el porcentaje de pérdida de cubierta arbórea en las AC que presentaron valores altos de ICF. La vulnerabilidad quedó establecida de acuerdo al porcentaje de pérdida, donde valores superiores al 30% son considerados los valores máximos de vulnerabilidad. Finalmente las AC con igual valor fueron agrupadas.

Propósito: Mostrar el grado de vulnerabilidad de las zonas que proveen hábitat por la pérdida de cobertura arbórea.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

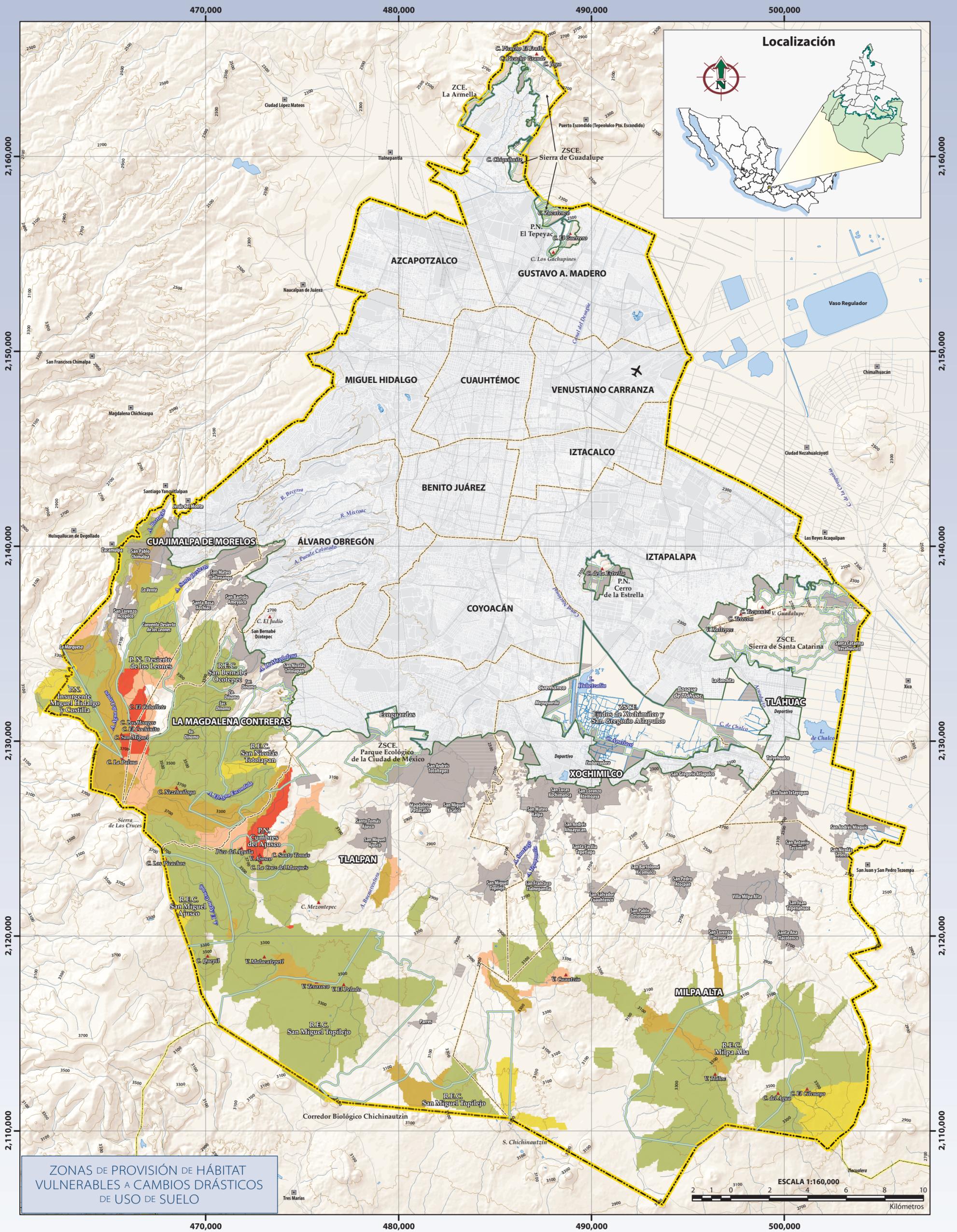
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

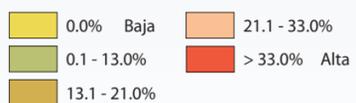
Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

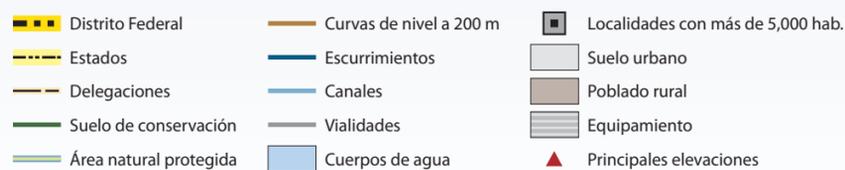


SIMBOLOGÍA

Vulnerabilidad



SIGNOS CONVENCIONALES



ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES



La identificación de las áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales (APMSA) se hizo a partir de los siguientes mapas:

Almacenamiento de carbono (Fc). Se obtuvo a partir de una reclasificación del uso de suelo y vegetación actual, utilizando densidades de carbono en áreas forestales asignando un valor al potencial de almacenamiento y captura de carbono en toneladas por hectárea.

Producción de humus (Ph). Se emplearon las capas de uso del suelo y vegetación, erosión y pendiente. Inicialmente se asignaron valores del 1 al 10 de acuerdo al potencial de cada uso de suelo y vegetación para producir humus, en donde el valor más alto corresponde a los bosques con mejor estado de conservación. La capa de erosión se reclasificó otorgando valores de 0 a 10, en donde la mejor aptitud para la producción de humus se asocia con las superficies que tienen menor pérdida de suelo. Finalmente se reclasificó la pendiente bajo el criterio de que en zonas con mucha inclinación la acumulación y producción de materia orgánica disminuye.

Recarga del acuífero (Ra). Los valores se obtuvieron de diferentes estudios sobre la recarga del acuífero, tanto para el SCDF, como para el Acuífero del Valle de México y la Cuenca del Valle de México. A través de estos análisis se identificaron zonas con mayor potencial de recarga, usualmente asociadas a las regiones de mayor humedad, precipitación, altitud, así como a las regiones boscosas.

Biodiversidad (Bi). A partir de datos espaciales sobre inventarios bióticos se generaron mapas de distribución y riqueza potencial de las especies utilizando el algoritmo genético para la predicción de reglas (GARP por sus siglas en inglés). La conjunción de los mapas por especie (anfibios, aves, reptiles y mamíferos) permitió tener un mapa general de biodiversidad.

Para obtener el mapa de APMSA, los cuatro mapas anteriores se normalizaron otorgándoles valores de 0 a 10 y luego se sumaron empleando la siguiente ecuación:

$$APMSA = 0.389 Ra + 0.389 Bi + 0.153 Fc + 0.069 Ph$$

donde:

APMSA = Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Ra = Recarga del acuífero.

Bi = Biodiversidad.

Fc = Fijación de carbono.

Ph = Producción de humus.

Las áreas prioritarias para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales se localizan principalmente al sur y sur-poniente del Distrito Federal. Estas áreas se caracterizan por la presencia de bosques, pastizales de alta montaña y matorrales en buen estado de conservación, así como de un notable número de especies de fauna endémica (gorrión serrano, conejo zacatucho, falso escorpión, entre otras); además, estas son áreas importantes en la producción de humus, bajo potencial de erosión y valiosas para la recarga de acuíferos. Se ubican principalmente en el Desierto de los Leones y los Dinamos de las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón; los volcanes Ajusco, Pelado, Malacatepec y Chichinautzin en la delegación Tlalpan; y los volcanes Tláloc, San Bartolito, La Comalera, Cuautzin y Cilcuayo en la delegación Milpa Alta. El mapa provee información espacial sobre las áreas que concentran los mayores servicios ambientales que benefician a los habitantes de la Ciudad de México, por lo que constituye una herramienta para orientar la toma de decisiones y asignación de recursos para los programas de pago por servicios ambientales.

METADATO

Información de identificación

Título: Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Fecha de publicación: 2009.

Formato de representación espacial: Raster.

Tamaño de pixel: 25 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.

Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Restricciones de acceso: Ninguna.

Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Para conocer las APMSA se utilizaron los mapas de: fijación de carbono, producción de humus, recarga del acuífero y biodiversidad, mismos que se normalizaron en un rango de 0 a 10 en donde los valores más altos corresponden con los mejores sitios de aptitud para cada mapa. Posteriormente, se realizó la suma espacial de estos mapas mediante la expresión:

$$APMSA = 0.389 Ra + 0.389 Bi + 0.153 Fc + 0.069 Ph$$

Propósito: Mostrar las zonas que, por sus condiciones naturales y volumen de servicios ambientales, son prioritarias para el mantenimiento de bienes y servicios en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información espacial de referencia

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

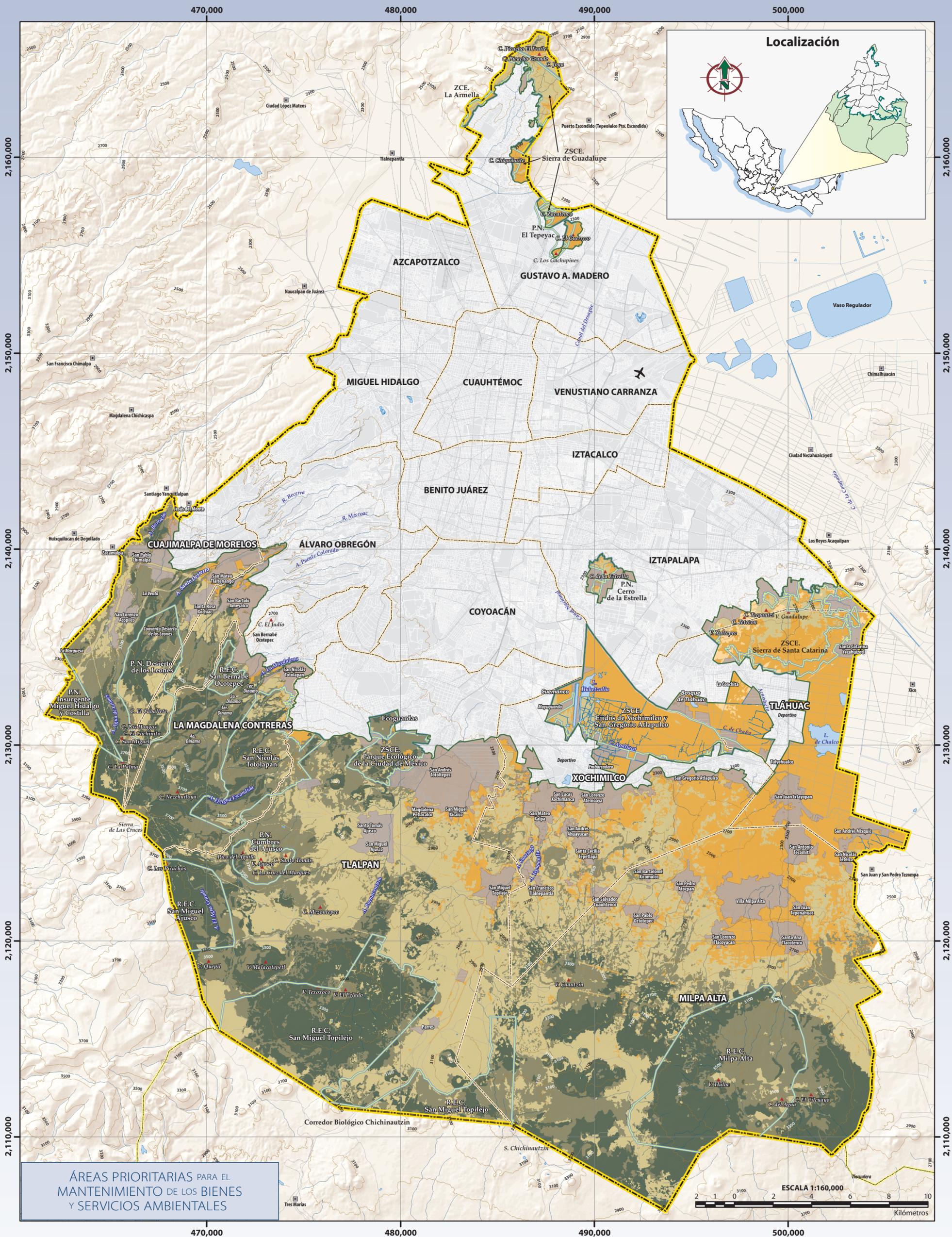
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

SIMBOLOGÍA

Nivel de importancia

	8.1 - 10.0 Muy alto		2.1 - 4.0 Bajo
	6.1 - 8.0 Alto		0.0 - 2.0 Muy bajo
	4.1 - 6.0 Medio		

SIGNOS CONVENCIONALES

	Distrito Federal		Curvas de nivel a 200 m		Localidades con más de 5,000 hab.
	Estados		Escurrimientos		Suelo urbano
	Delegaciones		Canales		Poblado rural
	Suelo de conservación		Vialidades		Equipamiento
	Área natural protegida		Cuerpos de agua		Principales elevaciones



CAMBIO DRÁSTICO DE USO DE SUELO



El equilibrio ecológico del SCDF es frágil y altamente vulnerable a la intensa presión de los cambios de uso de suelo, mismos que son causa de la degradación de los ecosistemas y, en consecuencia, de la pérdida de los bienes y servicios ambientales en este territorio. Para la construcción del mapa se consideran como **cambios drásticos**, aquellos que significaron la pérdida de cobertura forestal arbórea ocurridos entre 1970 y 2005. La pérdida está relacionada con procesos tales como: 1) el crecimiento del área urbana; 2) la pérdida de cobertura forestal arbórea; 3) el avance de la frontera agropecuaria hacia las zonas boscosas; 4) las plagas y enfermedades forestales; 5) el sobrepastoreo; y 6) los incendios forestales.

Para identificar los cambios drásticos de uso de suelo se emplearon mapas de uso de suelo y vegetación para los años de 1970, 1997 y 2005. Inicialmente se homologaron las leyendas partiendo de una generalización y posteriormente se reagruparon para obtener cuatro clases: forestal arbórea; zonas urbanas; áreas abiertas (consideradas dentro de éstas los pastizales y matorrales) y humedales. Se realizó el análisis comparativo para la detección de los cambios drásticos comparando en principio los mapas de 1970 y 1997; el resultado se comparó con el mapa del 2005. El cambio drástico de cobertura forestal arbórea para el periodo de análisis es de 8 590 ha, superficie que representa aproximadamente el 10% del SCDF. Los resultados por delegación se presentan en la siguiente tabla.

Cambios drásticos por delegación

Delegación	Superficie con cambio drástico (ha)
Cuajimalpa de Morelos	1 024.89
La Magdalena Contreras	730.09
Álvaro Obregón	598.50
Tlalpan	2 583.57
Xochimilco	1 001.67
Milpa Alta	1 559.65
Tláhuac	451.93
Gustavo A. Madero	80.40
Iztapalapa	560.24
Total	8 590.94

Fuente: PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México.

Puede observarse que las delegaciones donde se ha dado el mayor cambio drástico de uso de suelo (reflejado en la pérdida de cubierta arbórea) son Tlalpan, Milpa Alta, Cuajimalpa de Morelos y Xochimilco. Es importante señalar que en estas delegaciones es donde los asentamientos humanos irregulares han crecido en mayor medida en los últimos años, lo cual se traduce en una degradación ambiental irreversible.

METADATO

Información de identificación

Título: Cambio drástico de uso de suelo.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Raster.
Tamaño de pixel: 30 metros.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El mapa muestra las zonas de pérdida de cubierta arbórea categorizadas como cambio drástico de uso de suelo para tres periodos de tiempo (1970, 1997, 2005) en el SCDF. El procedimiento consistió en la homologación de clases de cada mapa y el posterior análisis comparativo.
Propósito: Estimar el cambio drástico de uso de suelo para el periodo 1970-2005 en el SCDF.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial:

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000
Falso este: 500 000.000000
Falso norte: 0.000000
Unidad de distancia: metro

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

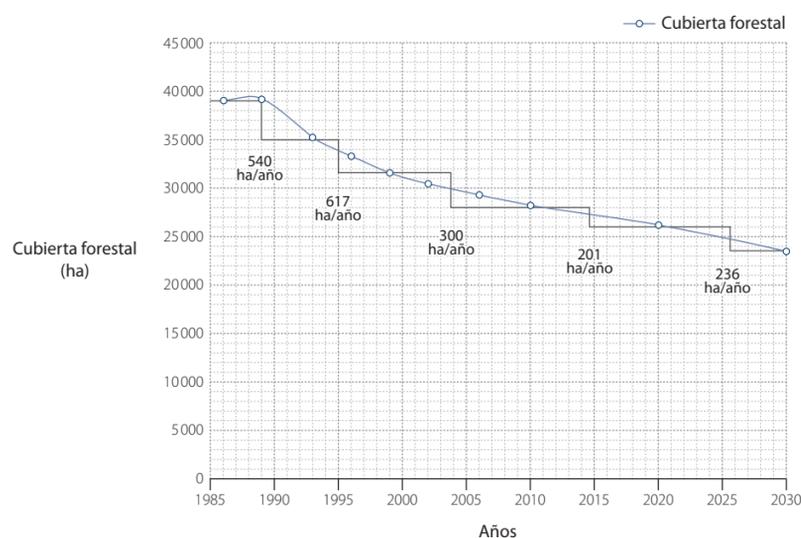
Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.

ESTIMACIÓN DEL CAMBIO DE CUBIERTA FORESTAL 2010 AL 2030

La cobertura forestal del SCDF cumple con funciones ecosistémicas vitales para el mantenimiento y desarrollo de la Cuenca del Valle de México, sin embargo, en las últimas décadas este territorio presenta una tendencia progresiva de disminución y fragmentación de los ecosistemas forestales. Una forma de conocer la intensidad de la presión ejercida sobre estos ecosistemas es cuantificar el cambio de cubierta forestal con cierta periodicidad. En el caso del SCDF este cambio se estimó a partir de recursos de percepción remota y análisis espacial. En una primera etapa se calcularon las coberturas forestales para un periodo comprendido entre 1986 y 2010 a través del procesamiento de imágenes satelitales provenientes de los sensores *Landsat* y *SPOT*, y de la aplicación de un método de regresión logística multivariada, el cual permitió reconocer en las imágenes rasgos asociados a la cubierta forestal. En una segunda etapa, a través de un modelo de agotamiento exponencial con tasa continua de cambio y utilizando como base los resultados estimados de la cubierta forestal, se obtuvo la tendencia de cambio de cubierta forestal a veinte años. Los resultados pueden observarse en la siguiente figura:

Tendencia de cambio de la cubierta forestal 2010-2030



Fuente: PAOT (2010). Modelo de análisis tendencial sobre el cambio de cubierta forestal en el suelo de conservación del Distrito Federal. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.

Con base en los resultados, se observa que durante el periodo de estudio se perdieron en promedio 470 ha anuales de cubierta forestal, siendo el periodo 1999-2010 donde se presentó el valor más bajo de pérdida anual (240 ha). Si bien los valores de cambio de cubierta forestal no son alarmantes, el estudio también demostró una tendencia creciente a la fragmentación de los bosques (desintegración de patrones existentes en la cantidad y continuidad del bosque). De acuerdo con los resultados del modelo implementado para el periodo 2010-2030, se infiere que existirá una pérdida de cubierta forestal en promedio de 219 ha anuales. Tanto el cambio negativo como la fragmentación de la cubierta forestal permiten suponer que a futuro puede haber un deterioro en la prestación de los servicios ambientales en el SCDF, principalmente de hábitat disponible, cosecha de agua en follaje, infiltración, biodiversidad y distribución potencial de especies.

METADATO

Información de identificación

Título: Cambio de cobertura forestal entre 2010 y 2030.
Fecha de publicación: 2010.
Formato de representación espacial: Vectoriales *.shape.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Se obtuvo la tendencia del cambio de cobertura forestal del SCDF para el periodo de 2010 a 2030 empleando imágenes de satélite de diferentes sensores, técnicas de percepción remota y modelos estadísticos (regresión logística multivariada).

Propósito: Estimar el cambio de cubierta forestal en el SCDF para los próximos 20 años.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades y disponibilidad de información.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 458730.
Coordenada límite este: 508826.195363.
Coordenada límite norte: 2166466.83932.
Coordenada límite sur: 2105870.

Información espacial de referencia

Plano

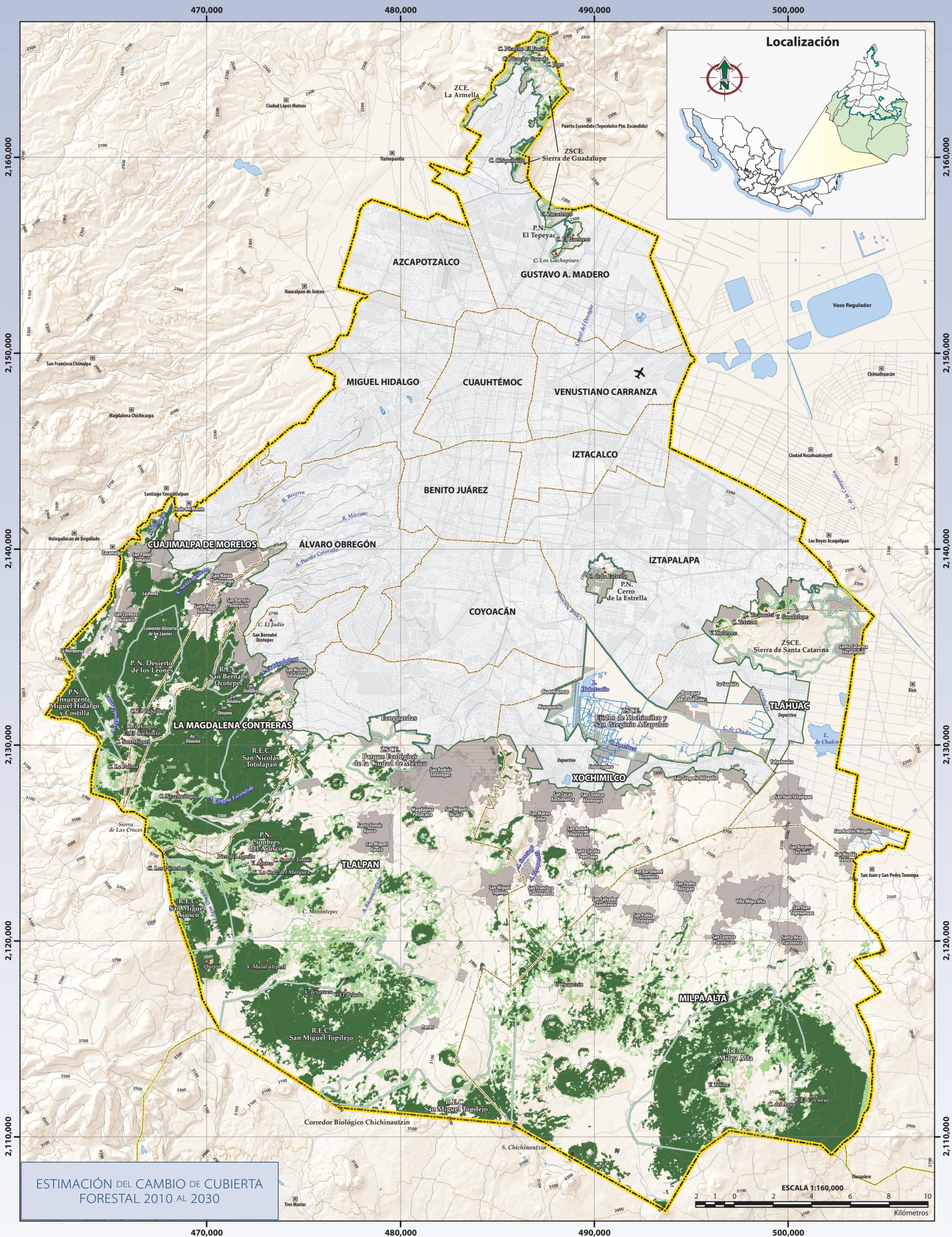
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de Proyección de Coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de Escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum Horizontal: D_WGS_1984e_1866.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6378137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



ESTIMACIÓN DEL CAMBIO DE CUBIERTA FORESTAL 2010 AL 2030

SIMBOLOGÍA

- Cubierta forestal en 2010
- Cubierta forestal al 2030

SIGNOS CONVENCIONALES

- | | | |
|---|--|--|
| Distrito Federal | Curvas de nivel a 200 m | Localidades con más de 5,000 hab. |
| Estados | Escurrimientos | Suelo urbano |
| Delegaciones | Canales | Poblado rural |
| Suelo de conservación | Vialidades | Equipamiento |
| Área natural protegida | Cuerpos de agua | ▲ Principales elevaciones |



ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES



A pesar del amplio reconocimiento de los beneficios que el SCDF aporta a los habitantes de la Ciudad de México, este espacio está sujeto a fuertes presiones que en muchos casos han dado como resultado un cambio en el uso de suelo, acompañado de la pérdida de ecosistemas naturales. Uno de los principales problemas que afectan al SCDF es el de los asentamientos humanos irregulares (AHI), entendidos éstos como el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, donde la normatividad sobre uso de suelo expresamente señala como prohibido el uso habitacional.

A finales de 2008, la Secretaría del Medio Ambiente convocó a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial y las nueve delegaciones con suelo de conservación, para llevar a cabo el proyecto de "Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares en el Suelo de Conservación". El objetivo de este trabajo fue desarrollar, de manera interinstitucional, una base de datos consensuada, actualizada y confiable sobre el número de AHI que incluyera la información referente a: nombre, ubicación y superficie ocupada en cada delegación. Este trabajo ofrece elementos objetivos que sirven de base o insumo para el establecimiento de estrategias de planeación del territorio, así como la atención de los AHI.

Desde finales de 2008 y hasta principios de 2011, se organizaron mesas de trabajo interinstitucionales, así como recorridos de campo en los que se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Digitalización y georreferenciación de polígonos correspondientes a zonas urbanas oficialmente reconocidas en el SCDF (Programas Parciales de Desarrollo Urbano, Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano y poblados rurales);
- Identificación de asentamientos humanos en áreas donde la normatividad expresamente señala como prohibido el uso habitacional;
- Identificación y generación de polígonos del asentamientos a través de fotointerpretación y recorridos de campo;
- Asignación de nombre al asentamiento, ubicación y superficie;
- Generación del plano de AHI por delegación; y
- Generación de la base de datos adjunta al plano de AHI.

En la siguiente tabla se representan los resultados:

Distribución de los AHI en el suelo de conservación

Delegación	Número de AHI	Superficie (ha)
Álvaro Obregón	14	18.23
Gustavo A. Madero	16	28.56
Iztapalapa	38	54.24
La Magdalena Contreras	16	25.33
Cuajimalpa de Morelos	68	255.97
Milpa Alta	122	403.18
Tláhuac	93	428.20
Xochimilco	314	625.78
Tlalpan	186	980.74
Total	867	2819.23

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares en el Suelo de Conservación, 2008 - 2011.

Las delegaciones que concentran el mayor número de AHI son: Tláhuac, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco, con 715 AHI que representan una superficie ocupada de 2 437.90 ha. En los últimos años estas delegaciones son las que han presentado las tasas más altas de crecimiento de AHI. Lo anterior puede explicarse porque son delegaciones que cuentan con las mayores superficies de suelo de conservación y la topografía relativamente suave permite el desarrollo de los AHI. En el caso de las delegaciones del poniente: Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras, la topografía agreste limita la expansión de la mancha urbana; y en el caso de las delegaciones Gustavo A. Madero e Iztapalapa, además de contar con el menor porcentaje de suelo de conservación, la mayor parte de su territorio se encuentra clasificado como área natural protegida.

METADATO

Información de identificación

Título: Asentamientos humanos irregulares.
Fecha de publicación: 2011.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua - Secretaría del Medio Ambiente.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Los AHI son uno de los principales problemas del suelo de conservación. Para su identificación durante 2008 y 2011 se generó el "Inventario de Asentamientos Humanos Irregulares", que es una base de datos consensuada sobre el número de AHI, incluye información sobre el nombre, ubicación y superficie ocupada por dichos asentamientos en cada delegación. El trabajo se desarrolló con la participación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal y las nueve delegaciones con suelo de conservación.
Propósito: Presentar la distribución espacial en el SCDF de los AHI.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

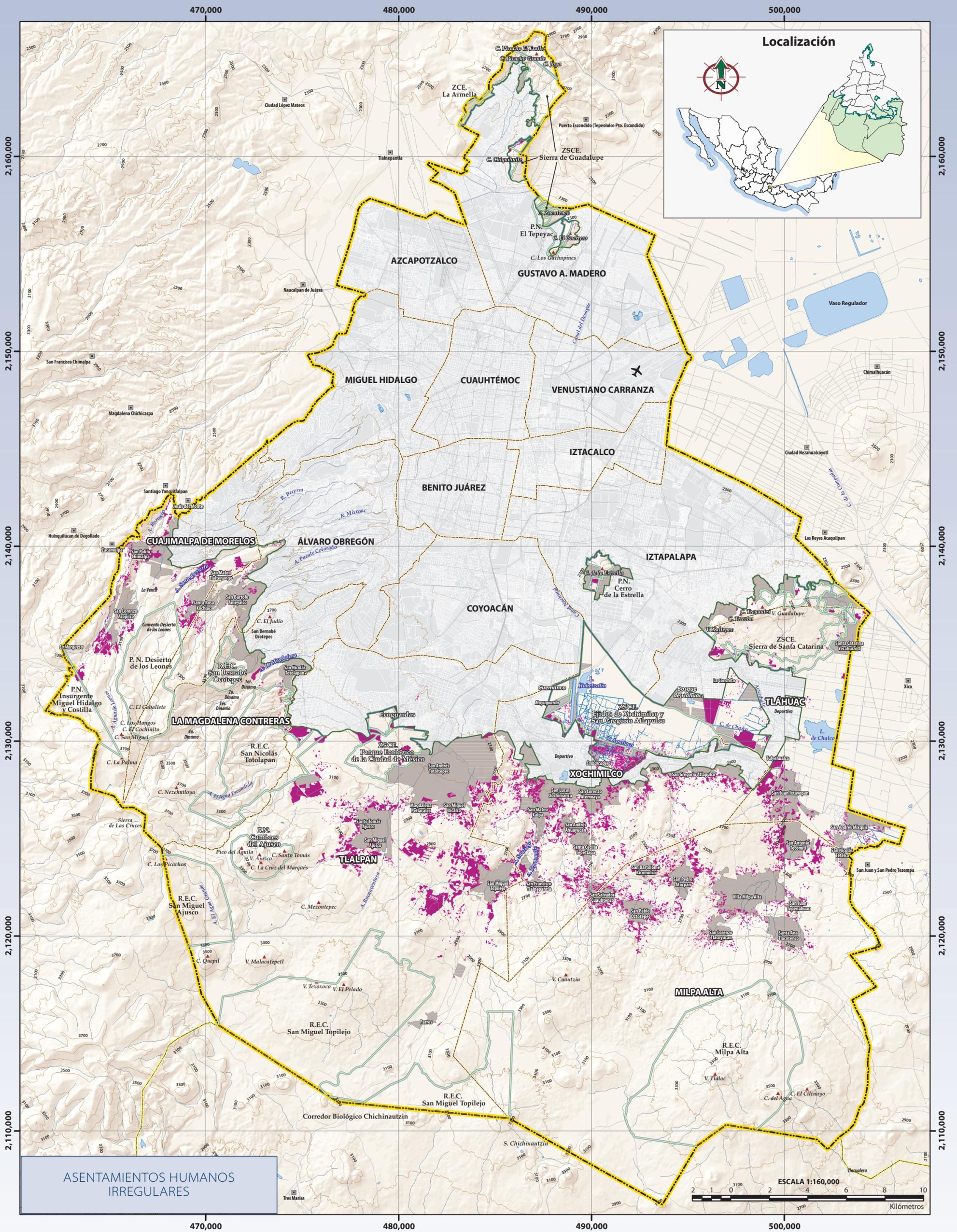
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES

SIMBOLOGÍA

Asentamiento humano irregular

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal

Estados

Delegaciones

Suelo de conservación

Área natural protegida

Curvas de nivel a 200 m

Esguimientos

Canales

Vialidades

Cuerpos de agua

Localidades con más de 5,000 hab.

Suelo urbano

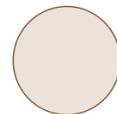
Poblado rural

Equipamiento

Principales elevaciones



POLÍTICAS PÚBLICAS APLICABLES AL SUELO DE CONSERVACIÓN



El suelo de conservación es un espacio clave para el desarrollo de la Ciudad de México. Siendo un territorio tan dinámico, es necesario desarrollar y evaluar de manera continua los instrumentos normativos existentes con el propósito de contar siempre con un marco regulatorio actualizado y pertinente.

PROGRAMA GENERAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL DISTRITO FEDERAL, 2000



El SCDF es el territorio que provee servicios ambientales imprescindibles para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México. Este territorio ocupa aproximadamente el 60% del Distrito Federal. Dentro de la política ambiental del Gobierno, el mantenimiento del SCDF es de gran importancia, por lo que el 1 de agosto de 2000 se publicó en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF). Este instrumento tiene como objetivo general determinar el uso del suelo en el área rural de dicha entidad federativa, así como regular y promover las actividades productivas en concordancia con la estructura y función de los ecosistemas y con las necesidades fundamentales de la población actual y futura. Para cumplir con lo anterior el SCDF se zonificó de la siguiente manera:

Agroecológico. El sistema agroecológico reconoce el predominio de actividades agropecuarias tradicionales con una orientación e integración de técnicas apropiadas para mejorar la calidad y el rendimiento productivo. Las características productivas agroecológicas se reconocen en amplias zonas del SCDF en las cuales se fomenta la sustitución de sustancias y tecnologías que afectan negativamente la capacidad física y productiva del suelo y de los recursos naturales, por alternativas ambientalmente amigables empleadas tradicionalmente.

Agroecológico especial. Esta zonificación abarca las zonas chinamperas y los humedales de Xochimilco y Tláhuac. Debido a su vulnerabilidad, en estas áreas se aplica una regulación especial a fin de conservar sus características ecológicas tradicionales y culturales.

Agroforestal. Zonas preferentemente forestales, de transición entre el bosque y terrenos agropecuarios. En estas zonas se fomenta el uso múltiple del suelo a través de actividades agrícolas, silvícolas, frutícolas, de pastoreo y *agrosilvopastoriles*.

Agroforestal especial. Áreas preferentemente forestales, ubicadas en los límites con la zona forestal de conservación. En estas zonas se establece una normatividad ambiental específica para desarrollar actividades agrícolas y pecuarias en forma intensiva, junto con métodos *agrosilvopastoriles* para evitar la expansión de la frontera agropecuaria sobre terrenos forestales.

Forestal de protección. Terrenos que actualmente tienen un uso forestal y se ubican entre los terrenos agroforestales y las áreas forestales mejor conservadas. Con el fin de asegurar su permanencia, en estas zonas se fomenta el desarrollo de actividades de protección y restauración, junto con prácticas tradicionales de aprovechamiento no maderable.

Forestal de protección especial. Zonas forestales con pastizales que han sufrido alguna transformación en la cobertura vegetal debido al uso agropecuario. En estos terrenos se fomenta el desarrollo de actividades productivas intensivas a través de la agrupación y limitación de superficies, así como el uso de técnicas apropiadas para elevar el rendimiento de las actividades productivas. Al mismo tiempo, se inducen actividades de restauración ecológica y recuperación de la frontera forestal.

Forestal de conservación. Terrenos con las mejores condiciones de conservación de la vegetación natural. Se ubican en los límites del sur-poniente del Distrito Federal y favorecen el mantenimiento de la biodiversidad y la recarga del acuífero. Por sus características ecogeográficas, su contenido en especies y los bienes y servicios ambientales que prestan a la población, son áreas imprescindibles para la sobrevivencia de la ciudad.

Forestal de conservación especial. Áreas forestales aledañas a poblados rurales, importantes para la recarga del acuífero y la conservación de la biodiversidad. Por la belleza de sus paisajes, estas zonas son favorables para el desarrollo de actividades ecoturísticas que generan recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades de la zona. Estas actividades siempre deben contar con los permisos emitidos por la autoridad competente para ser reguladas y compatibles con la importancia biológica y ambiental del lugar.

METADATO

Información de identificación

Título: Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, 2000.
Fecha de publicación: 2000.
Formato de representación espacial: Raster.
Escala: 1 : 50 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Secretaría del Medio Ambiente.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El ordenamiento ecológico es resultado de una serie de análisis y propuestas para la determinación de los usos de suelo. Después de hacer un diagnóstico de las características físicas, ecológicas y socioeconómicas del SCDF, se elaboró un modelo de usos de suelo que toma en cuenta la capacidad del territorio para soportar determinadas actividades humanas.

Propósito: Presentar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, 2000.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

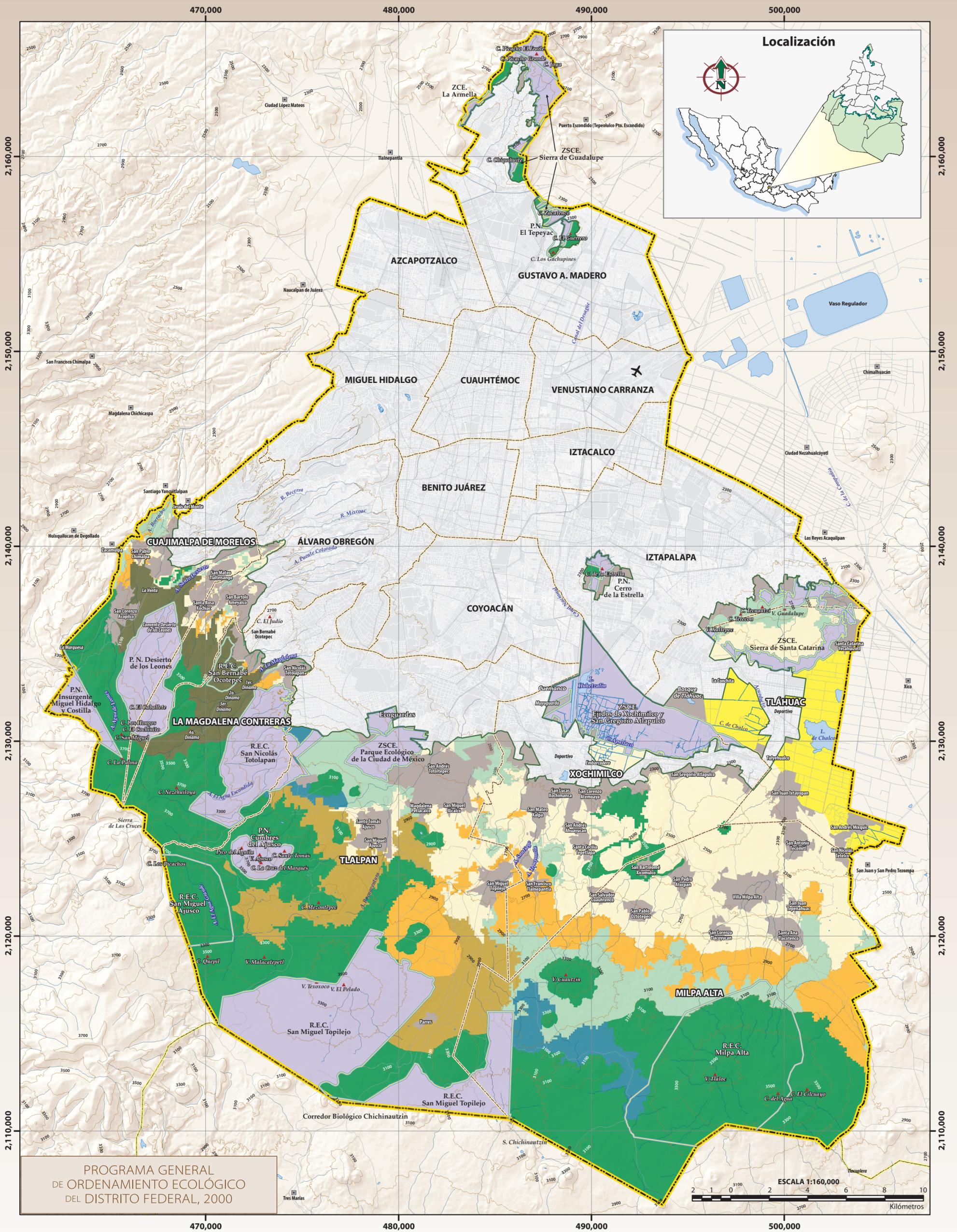
Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



SIMBOLOGÍA

Zonificación normativa

Agroecológico	Áreas naturales protegidas 2009	Forestal de protección
Agroecológico especial	Forestal de conservación	Forestal de protección especial
Agroforestal	Forestal de conservación especial	Poblados rurales, programas parciales, equipamiento
Agroforestal especial		

SIGNOS CONVENCIONALES

Distrito Federal	Curvas de nivel a 200 m	Localidades con más de 5,000 hab.
Estados	Escurrimientos	Suelo urbano
Delegaciones	Canales	Principales elevaciones
Suelo de conservación	Vialidades	
Área natural protegida	Cuerpos de agua	

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL DISTRITO FEDERAL

Se define a las áreas naturales protegidas (ANP) como los espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido suficientemente alterados por actividades antropogénicas, o que quieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la recarga del acuífero y la preservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación.²

En el Distrito Federal existen 22 ANP, con una superficie decretada de 25 730.46 ha. De acuerdo con la normatividad vigente, cada ANP debe de contar con su Programa de Manejo, sin embargo, a la fecha sólo ocho cuentan con este instrumento. La importancia de los programas de manejo radica en que en ellos se establecen los usos, destinos y acciones permitidas al interior de las ANP, de conformidad con las especificaciones que para cada categoría establece la Ley Ambiental. Al interior del SCDF se tienen 16 ANP que cubren una superficie de 22 206.37 ha. Su distribución, superficie y fecha de decreto se muestran en la siguiente tabla.

Áreas naturales protegidas del Distrito Federal

Nombre	Fecha de decreto	Superficie decretada (ha)	Delegaciones
1. Parque Nacional Cumbres del Ajusco	19 de mayo de 1947	920.00	Tlalpan
2. Parque Nacional Desierto de los Leones	27 de noviembre de 1917	1 529.00	Cuajimalpa de Morelos
3. Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	18 de septiembre de 1936	336.00 en el D.F.	Cuajimalpa de Morelos
4. Parque Ecológico de la Ciudad de México	28 de junio de 1989	727.61	Tlalpan
5. Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	4 y 8 de diciembre de 2006	2 522.43	Xochimilco
6. Sierra de Guadalupe	20 de agosto de 2002	633.68	Gustavo A. Madero
7. Sierra de Santa Catarina	21 de agosto de 2003	748.55	Iztapalapa y Tláhuac
8. Ecoguardas	29 de noviembre de 2006	132.63	Tlalpan
9. La Armella	9 de junio de 2006	193.38	Gustavo A. Madero
10. Cerro de la Estrella	2 de noviembre de 2005	121.77	Iztapalapa
11. Reserva Ecológica Comunitaria de San Nicolás Totolapan	29 de noviembre de 2006	1 984.70	La Magdalena Contreras y Tlalpan
12. Reserva Ecológica Comunitaria San Miguel Topilejo	26 de junio de 2007	6 000.29	Tlalpan
13. Reserva Ecológica Comunitaria San Miguel Ajusco	16 de noviembre de 2010	1 175.99	Tlalpan
14. Reserva Ecológica Comunitaria de San Bernabé Ocotepec	21 de junio de 2010	240.38	La Magdalena Contreras
15. Área Comunitaria de Conservación Ecológica de Milpa Alta	21 de junio del 2010	5 000.41	Milpa Alta
16. Corredor Biológico Ajusco Chichinautzin	30 de noviembre de 1988	160.10 en el D.F.	Tlalpan y Milpa Alta
Total		22 206.37	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Gaceta Oficial del Distrito Federal* (21 de junio y 16 de noviembre de 2010) http://www.sma.df.gob.mx/corena/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=87, (6-octubre-2011).

Actualmente las reservas ecológicas comunitarias y las áreas comunitarias de conservación se encuentran bajo el esquema de pago por servicios ambientales, con una superficie beneficiada de 13 522 ha.³ El objetivo establecido en el Plan Verde (instrumento de planeación de mediano plazo del Gobierno del Distrito Federal) es incorporar un total de 24 000 ha bajo esta modalidad.

2 SMA (2010). Acuerdo por el que se aprueba y expide el Plan Rector de las Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal. Gobierno del Distrito Federal – Secretaría del Medio Ambiente. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, Décima Séptima Época, 9 de junio de 2010, No. 857.

3 La Secretaría del Medio Ambiente es responsable de la operación del Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica, cuyo objetivo es proteger, conservar y restaurar los ecosistemas naturales del Distrito Federal por su riqueza ambiental y por los servicios ambientales que brindan a los habitantes del Distrito Federal.

METADATO

Información de identificación

Título: Áreas naturales protegidas del Distrito Federal.
Fecha de publicación: 2009.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 50 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Conservación y Restauración de los Recursos Naturales - Secretaría del Medio Ambiente.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: El Distrito Federal cuenta con 22 ANP; dentro del SCDF se localizan 16 que representan el 25.43% de este territorio. Lo anterior significa que una cuarta parte del área del SCDF tiene asociada una política ambiental de protección o conservación ecológica.

Propósito: Presentar las ANP en el SCDF.

Progreso: Terminado.

Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite

Coordenada límite oeste: 461 669.745118.

Coordenada límite este: 506 246.024580.

Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.

Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

Plano

Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.

Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.

Factor de escala del meridiano central: 0.999600.

Longitud del meridiano central: -99.000000.

Latitud de origen: 0.000000.

Falso este: 500 000.000000.

Falso norte: 0.000000.

Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.

Elipsoide: WGS_1984.

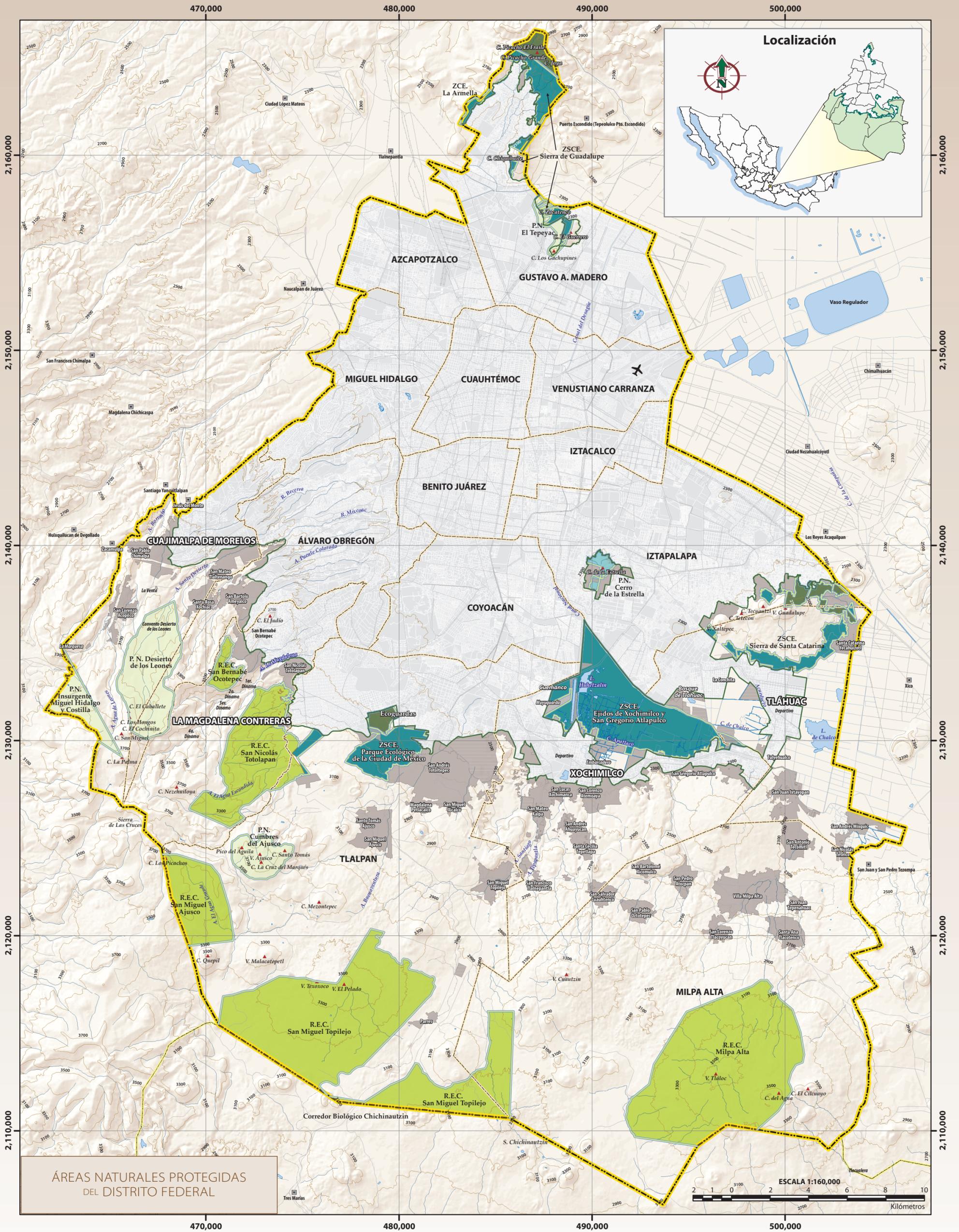
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.

Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.

Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL DISTRITO FEDERAL

SIMBOLOGÍA

Categoría

- Parque nacional
- Reserva ecológica comunitaria
- Zona ecológica y cultural
- Zona sujeta a conservación ecológica
- Zona de conservación ecológica

SIGNOS CONVENCIONALES

- Distrito Federal
- Estados
- Delegaciones
- Suelo de conservación
- Área natural protegida
- Curvas de nivel a 200 m
- Esguimientos
- Canales
- Vialidades
- Cuerpos de agua
- Localidades con más de 5,000 hab.
- Suelo urbano
- Poblado rural
- Equipamiento
- Principales elevaciones

PROPUESTA DE MODELO PARA EL MANEJO DEL SCDF, 2012



Durante el periodo de 2008 a 2011, la Secretaría del Medio Ambiente llevó a cabo una serie de estudios para conocer el estado del SCDF y con base en ello, elaborar una propuesta de modelo para el manejo y conservación de este territorio. En la elaboración del modelo se utilizó como unidad de análisis la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la cual se define como un área con características físico-biológicas homogéneas a la que se le puede dar un manejo ambiental integrado que permita el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Para determinar las UGA dentro del SCDF se crearon geomorfo-paisajes; así, cada UGA fue definida, en primer lugar, por sus características geomorfológicas. Posteriormente la UGA se dividió de acuerdo a los diferentes usos de suelo y ecosistemas en la unidad de estudio, haciendo posible una diferenciación entre los que presentan buen estado y algunos con diferentes grados de perturbación, lo que obliga a establecer lineamientos y estrategias diferenciados para su recuperación, conservación o aprovechamiento sustentable. El resultado se comparó con lo establecido en otros instrumentos normativos, como los Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano, con la intención de no generar incongruencias normativas. Finalmente, un aspecto muy importante en el desarrollo de esta propuesta fue la participación social, con especial énfasis en la opinión de los dueños y/o poseedores del SCDF; durante este ejercicio se llevaron a cabo aproximadamente 150 sesiones de trabajo. El resultado final es un modelo donde se propone una política general para cada UGA que orienta las actividades que se realizan dentro de la misma. A continuación se describen las políticas:

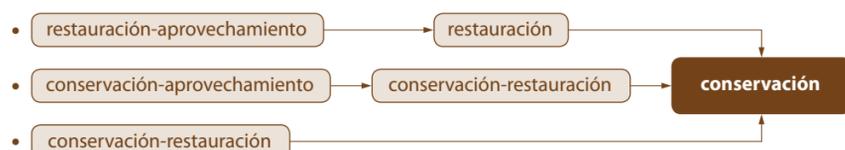
Política de protección. Consiste en mantener los ecosistemas naturales con características relevantes con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes dadas sus características de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre los ecosistemas más importantes para la protección se encuentran los pastizales de alta montaña, los pedregales y el bosque de oyamel, así como los bosques de pino, encino, mixtos de pino-encino y los matorrales.

Política de conservación. Se asigna a aquellos ecosistemas naturales cuyos usos actuales no interfieren con su función ecológica relevante y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone cuando un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., pero se encuentra bajo algún tipo de aprovechamiento. El objetivo es mantener las estructuras y los procesos ecológicos. Funcionan como áreas de amortiguamiento para las zonas con protección.

Política de restauración. Es una política transitoria dirigida a zonas que, por la presión de diversas actividades antropogénicas, han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y en las cuales es necesaria la realización de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de conservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas, o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.

Política de aprovechamiento sustentable. Se asigna a zonas con elevada aptitud productiva y que actualmente ya se están utilizando por el sector agropecuario y que no están cubiertas por vegetación natural. En varias zonas estas áreas se consideran aptas para ser recuperadas a través de un proceso de restauración. En estas áreas es necesario reorientar la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales hacia otra que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

Políticas mixtas. Para las áreas con gran heterogeneidad en el uso de suelo donde no sea posible la asignación de una de las cuatro políticas base, se proponen políticas mixtas. Las actividades que se pueden permitir o no permitir se dan con base en los criterios de las políticas establecidas en cada una de ellas. El objetivo es alcanzar la política de conservación a través de procesos de reconversión de las áreas de aprovechamiento, seguidos por la restauración de los ecosistemas de acuerdo al siguiente esquema:



METADATO

Información de identificación

Título: Propuesta de modelo para el manejo del SCDF, 2012.
Fecha de publicación: 2012.
Formato de representación espacial: Vectorial.
Escala: 1 : 20 000.

Información de publicación

Lugar de publicación: México, D.F.
Productor: Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua, Secretaría del Medio Ambiente - Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Restricciones de acceso: Ninguna.
Restricciones de uso: Ninguna.

Descripción

Resumen: Durante el periodo de 2008 a 2011 se llevaron a cabo una serie de estudios para conocer el estado del SCDF y con base en ello elaborar una propuesta de modelo para el manejo y conservación de este espacio. La propuesta tiene como base la UGA, la cual se define como un área con características físico-biológicas homogéneas a la que se le puede dar un manejo ambiental integrado que permita el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
Propósito: Mostrar la propuesta de modelo de manejo y conservación para el SCDF con base en las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable.
Progreso: Terminado.
Frecuencia de actualización: De acuerdo a las necesidades.

Dominio espacial

Coordenadas límite
Coordenada límite oeste: 461 669.745118.
Coordenada límite este: 506 246.024580.
Coordenada límite norte: 2 166 415.702019.
Coordenada límite sur: 2 106 220.577573.

Información de referencia espacial

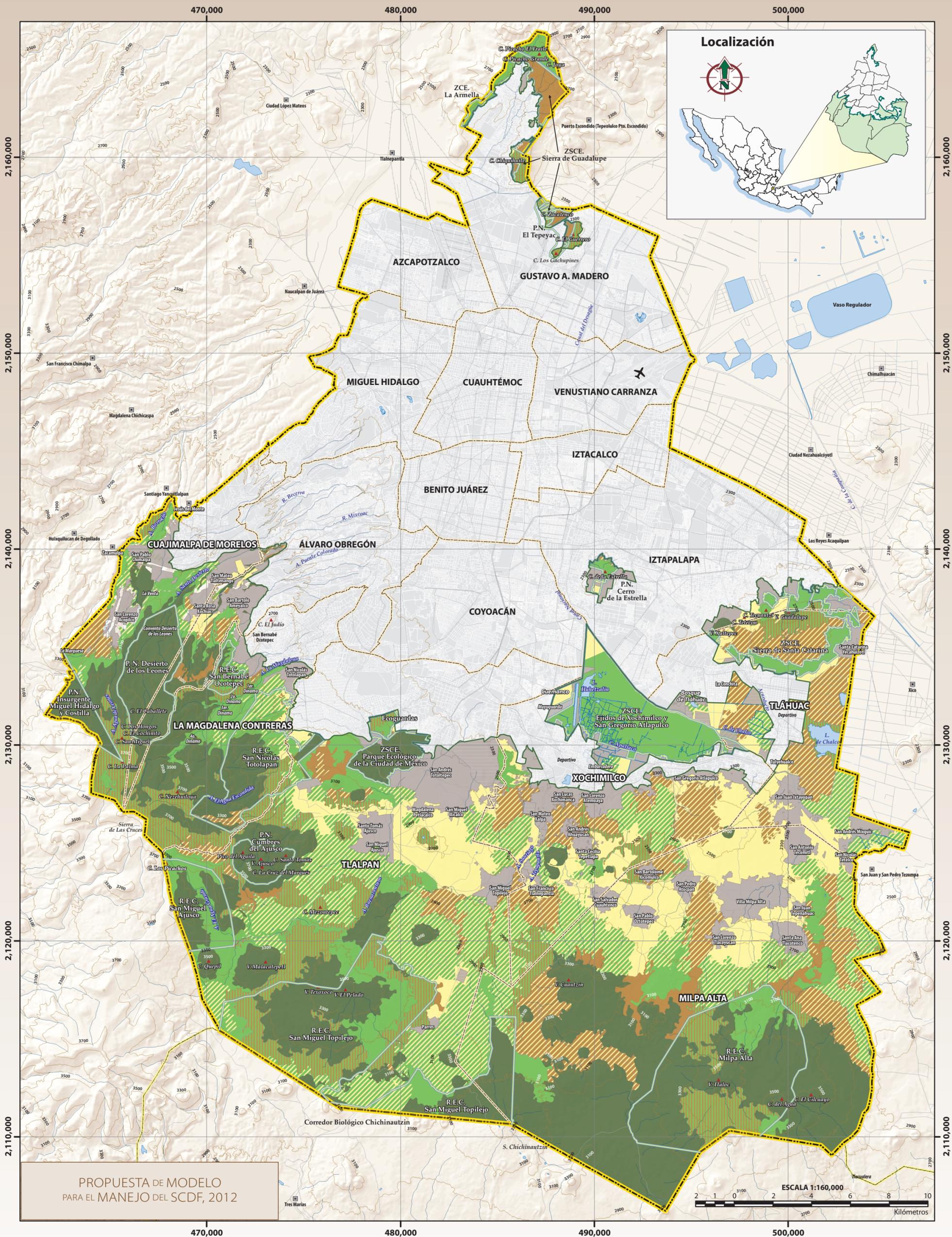
Plano
Proyección cartográfica: Transversa de Mercator.
Sistema de proyección de coordenadas: WGS_1984_UTM_zona 14N.
Factor de escala del meridiano central: 0.999600.
Longitud del meridiano central: -99.000000.
Latitud de origen: 0.000000.
Falso este: 500 000.000000.
Falso norte: 0.000000.
Unidad de distancia: Metro.

Modelo geodésico

Datum horizontal: D_WGS_1984.
Elipsoide: WGS_1984.
Semi-eje mayor: 6 378 137.000000.
Denominador de radio de aplanamiento: 298.257223.

Información de referencia de metadatos

Nombre del estándar de metadatos: FGDC Contenido del Estándar para Metadatos Espaciales.
Versión del estándar de metadatos: FGDC-STD-001-1998.



PROPUESTA DE MODELO
PARA EL MANEJO DEL SCDP, 2012



SIMBOLOGÍA

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| Protección | Restauración |
| Conservación | Restauración-Aprovechamiento |
| Conservación-Restauración | Aprovechamiento |
| Conservación-Aprovechamiento | |

SIGNOS CONVENCIONALES

- | | | |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Distrito Federal | Curvas de nivel a 200 m | Localidades con más de 5,000 hab. |
| Estados | Escurrimientos | Suelo urbano |
| Delegaciones | Canales | Poblado rural |
| Suelo de conservación | Vialidades | Equipamiento |
| Área natural protegida | Cuerpos de agua | Principales elevaciones |

ÍNDICE

Presentación GDF	5
Presentación SMA	6
Presentación PAOT	7

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DE CONSERVACIÓN

El suelo de conservación del Distrito Federal	10
Climas	12
Precipitación media anual	14
Temperatura media anual	16
Geología	18
Geomorfología	20
Edafología	22
Erosión hídrica	24
Erosión eólica	26
Regiones hidrológicas y microcuencas	28
Escurrimiento superficial	30
Hipsometría	32
Uso de suelo y vegetación (Uso forestal)	34
Uso de suelo y vegetación (Uso no forestal)	36
Riqueza de anfibios	38
Riqueza de reptiles	40
Riqueza de aves	42
Riqueza de mamíferos	44
Pueblos originarios en el SCDF	46

DIAGNÓSTICO DEL SUELO DE CONSERVACIÓN

Aptitud agrícola	50
Aptitud ganadera	52
Aptitud agroforestal	54
Aptitud forestal	56
Aptitud de ecoturismo	58
Aptitud para Unidades de Manejo Ambiental	60
Aptitud de infiltración	62
Zonas de infiltración vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo	64
Fragilidad ecológica	66
Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad	68
Almacenamiento de carbono	70
Zonas de almacén de carbono vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo	72
Índice de cubierta forestal (Arbórea)	74
Zonas de provisión de hábitat vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo	76
Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	78
Cambio drástico de uso de suelo	80
Estimación del cambio de cubierta forestal 2010 al 2030	82
Asentamientos humanos irregulares	84

POLÍTICAS PÚBLICAS APLICABLES AL SUELO DE CONSERVACIÓN

Programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal, 2000	88
Áreas naturales protegidas del Distrito Federal	90
Propuesta de modelo para el manejo del SCDF, 2012	92

ATLAS GEOGRÁFICO
DEL SUELO DE CONSERVACIÓN
DEL DISTRITO FEDERAL

COORDINADORES DEL PROYECTO

M en C J. Enrique Castelán Crespo
Secretaría del Medio Ambiente

Biól. Mónica Viétnica Alegre González
Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial
del Distrito Federal

PARTICIPANTES

Mtro. Diego David Reygadas Prado	Lic. Luis Javier Aguilar Montiel
Geóg. Francisco Emanuel Pérez Domínguez	Biól. Zenia María Saavedra Díaz
Biól. Alejandro Gachuz Cayetano	DAH Edgar Sánchez Barrientos
Biól. Alba Marcela Rodríguez Fuentes	M en G Oliva Pineda Pastrana
Geóg. Sarai Morales Reygadas	Lic. Félix Jacob Santiago Sánchez
LPT Augusto Camacho Hurtado	Biól. Brenda Islas Trejo
Ing. José Ángel García Pimentel	LPT Iván Leonárdez Hernández
Lic. Gerardo Quiroz Bojorges	Geóg. Felipe de Jesús Gomeztrejo Palacios
Lic. Martha Susana Brauer Aguilar	Ing. Elías Guardado López
C. Dulce Zenyase Ramírez Gómez	

Expresamos nuestro agradecimiento por su apoyo en la fase de diseño a:

Programa de Desarrollo Institucional Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Dr. José Antonio Benjamín Ordóñez Díaz,

Director e investigador del Programa de Cambio Climático, Pronatura, A.C. y a su equipo conformado por Adolfo Galicia Naranjo e Itsel Fernanda Jiménez Álvarez.

Proyecto PAOT-EST-PDIA-003-CT-2011

Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal

Se terminó de imprimir en marzo de 2012 en la Ciudad de México en los talleres de Offset Santiago S.A. de C.V. El diseño y la formación fueron realizados por **ekilibria** y estuvieron a cargo de Eliud Monroy Gutiérrez, se utilizaron tipografías de las familias Myriad Pro y Palatino. Impreso en Multiart semimate FSC de 150 g en interiores y forros procedente de bosques manejados responsablemente certificado por el Forest Stewardship Council, lo que garantiza el uso responsable de los recursos naturales con que se fabrican. Para su distribución se tiraron 1 000 ejemplares.

ATLAS GEOGRÁFICO DEL SUELO DE CONSERVACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL

Hoy por hoy, el Distrito Federal es la ciudad más importante de México y ocupa un lugar destacado dentro de las grandes ciudades del mundo. En ella se concentran importantes actividades políticas, económicas, sociales, religiosas y culturales, que en buena medida definen el rumbo del país. Contrario a lo que la mayoría de la gente cree, el Distrito Federal no está conformado sólo por áreas urbanas; en su territorio también se localizan amplias extensiones que aún conservan ecosistemas naturales. Este espacio, conocido como **suelo de conservación** (SCDF), representa aproximadamente el 50 por ciento del territorio del Distrito Federal. El SCDF provee a la Ciudad de México de servicios ambientales imprescindibles para el mantenimiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Reconocer la importancia de este espacio para la Ciudad de México ha propiciado que en las últimas décadas el Gobierno del Distrito Federal haya desarrollado un conjunto de instituciones, instrumentos normativos y estudios, tendientes a la conservación y el desarrollo del SCDF. Si bien, se han logrado avances, es necesario continuar con las actividades de generación de conocimiento y de información a la sociedad en general para que se conozca y valore este espacio.

El presente *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal* está conformado por 40 mapas temáticos que ofrecen información sobre características físicas, biológicas y sociales; análisis del estado de los recursos naturales, así como de aptitud para el desarrollo de actividades productivas; identificación de áreas proveedoras de servicios ambientales para su conservación; propuestas normativas para el manejo y gestión del territorio, entre otros. Este trabajo es el resultado de una serie de estudios y acciones conjuntos llevados a cabo por la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT).

El *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal* es producto del trabajo de compilación, edición y difusión que el Gobierno de la Ciudad de México realiza para poner al alcance de sus habitantes datos confiables, accesibles y oportunos que permitan conocer, valorar y cuidar tan importante porción de nuestro territorio.



ISBN: 978-607-95053-7-0



9 786079 505370