



H. AYUNTAMIENTO  
TIJUANA  
ANEXO 1

ATLAS DE RIESGOS

ANEXA LOMA DORADA

La presente publicación ha sido desarrollada con apoyo de los subsidios que se han canalizado hacia la entidad a través del Programa Hábitat. El mismo representa un esfuerzo de carácter integral que el Gobierno Federal ha emprendido, corresponsable y conjuntamente con los Gobiernos Estatal y Municipal, así como con la propia comunidad, para coadyuvar al mejoramiento de las condiciones de vida de la población de las ciudades del país y, en particular, de la que reside en barrios y zonas urbano-marginadas donde existe una apreciable concentración de familias en situación de pobreza.

Dentro de este amplio marco, se lleva a cabo una gran diversidad de acciones, una parte de las cuales se dirige a prevenir, en esas zonas, los desastres que pudieran derivarse de fenómenos de naturaleza geológica o hidrometeorológica. Las mismas forman parte de la modalidad de Ordenamiento del Territorio, dentro de la que se incluyen, además, acciones dirigidas a identificar con precisión los riesgos naturales existentes; a proponer usos del suelo alternativos en las zonas de alta vulnerabilidad; a realizar obras de mitigación cuando ello sea económica y técnicamente factible y a promover la reubicación de las familias cuyo reasentamiento resulte recomendable.

Este Programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo a la Ley aplicable y ante la autoridad competente.

Si tienes alguna queja o denuncia, repórtala al programa de Acción Ciudadana, a los números telefónicos 5518-4204 ó 5518-6306 en el Distrito Federal, o al teléfono 01-800-0073-705 del interior de la República.

Consulta nuestro sitio en Internet: [www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)



**PROGRAMA HABITAT 2003  
Ordenamiento del Territorio**

**Mapas de Riesgo  
Polígono Anexa Loma Dorada**

**INDICE**

	Página
Objetivo General	1
Objetivo Específico	1
Alcances del Estudio	1
Descripción General del Polígono y su Ubicación en la Ciudad	2
Descripción Integral de las Condiciones en Materia de Riesgos. Zonas de Riesgo Identificadas.	3
Tipos de Riesgo Identificados	
- De Origen Geológico	4
- De Origen Hidrometeorológico	5
- De Origen Químico	6
- De Origen Socio-organizativo	7
- De Salud	7
Tipos y Características de la Organización Institucional y Comunitaria para Efectos de Prevención	7
Conclusiones	9
Recomendaciones Generales	9
Referencias	10



**PROGRAMA HABITAT 2003  
Ordenamiento del Territorio**

**Mapas de Riesgo  
Polígono Anexa Loma Dorada**

**INDICE DE PLANOS**

	Página
Presentación. Modelo de Elevación	1
Plano 1. Topografía	2
Plano 2. Geología	3
Plano 3. Geomorfología e Hidrología Superficial	4
Plano 4. Uso de Suelo Según el PDUPT 2002-2025	5
Plano 5. Amenazas de Origen Geológico	6
Plano 5. Amenazas de Origen Geológico II	7
Plano 6. Amenazas de Tipo Hidrometeorológico	8
Plano 7. Amenazas Químicas	9



**PROGRAMA HABITAT 2003**  
**Ordenamiento del Territorio**

**Mapas de Riesgo**  
**Polígono Anexa Loma Dorada**

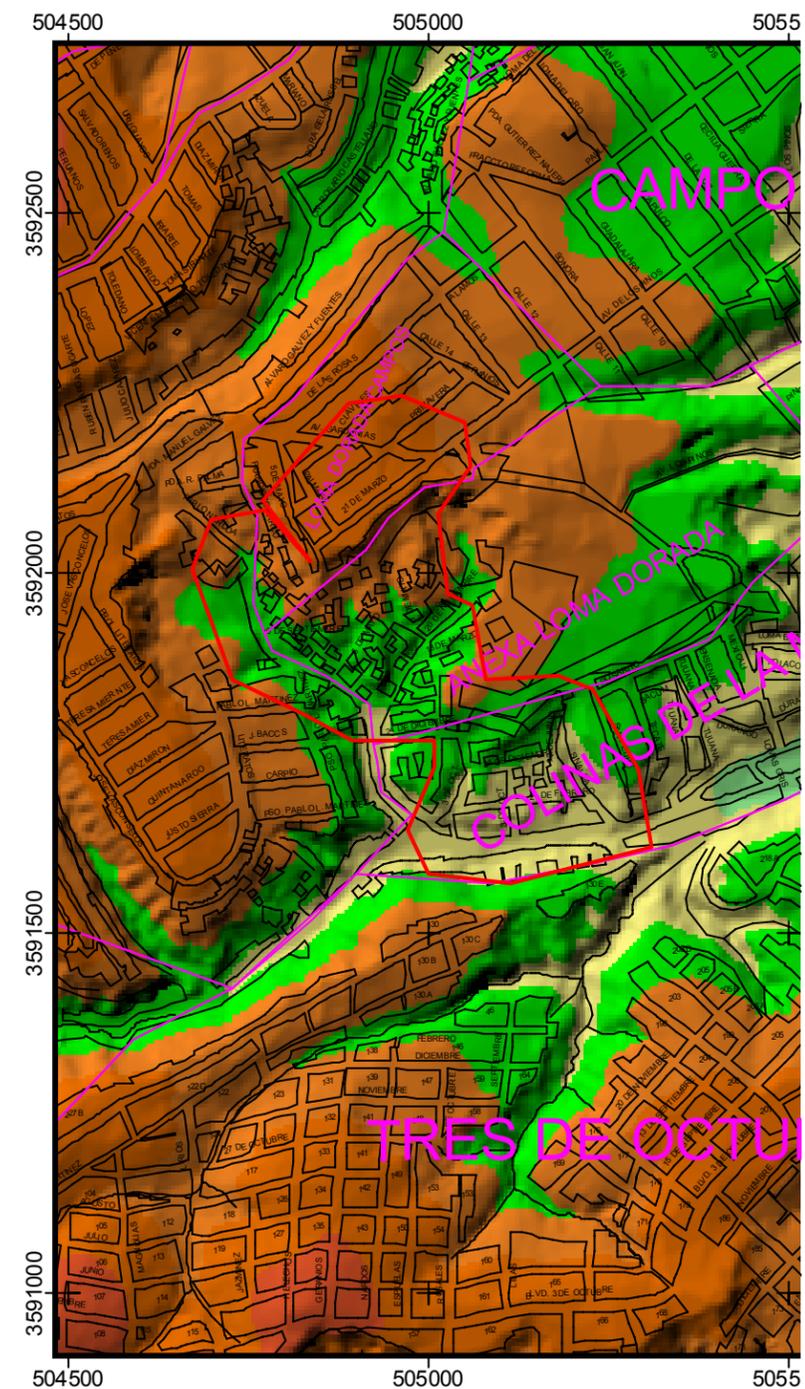
**Objetivo General:** Proporcionar bases de conocimiento para la prevención de desastres en el área de estudio.

**Objetivo Específico:** Identificar las amenazas a las que está expuesta la población en el área de estudio.

**Alcances del estudio**

Como parte del Programa Habitat 2003 en su modalidad Ordenamiento del Territorio y dando seguimiento al trabajo realizado por esta Dirección Municipal de Protección Civil (DMPC) con los documentos Atlas Municipal de Riesgos (versión 1.0, julio de 2000) y Atlas de Riesgos por Delegaciones (en proceso), se presenta este documento con mapas de riesgo del Polígono denominado Anexa Loma Dorada, de la Delegación La Mesa en Tijuana, Baja California.

Este es un primer trabajo a escala (1:10000), que se presenta como una herramienta para la identificación y valoración de las amenazas existentes en el polígono Anexa Loma Dorada, con el objetivo de que dicha información se pueda emplear para definir acciones tanto de prevención como de respuesta ante emergencias mayores. Al igual que los Atlas de Riesgos Municipal y por Delegaciones, este documento no pretende servir por sí solo como base para acciones de urbanización, legislación y/u otras que no son competencia de la Protección Civil. Es interés de esta Dirección que el trabajo aquí plasmado se utilice como complemento de otros trabajos y como plataforma para la identificación de zonas donde se deben llevar a cabo otros estudios más específicos.



**PROGRAMA HABITAT 2003  
Ordenamiento del Territorio**

**Mapas de Riesgo**

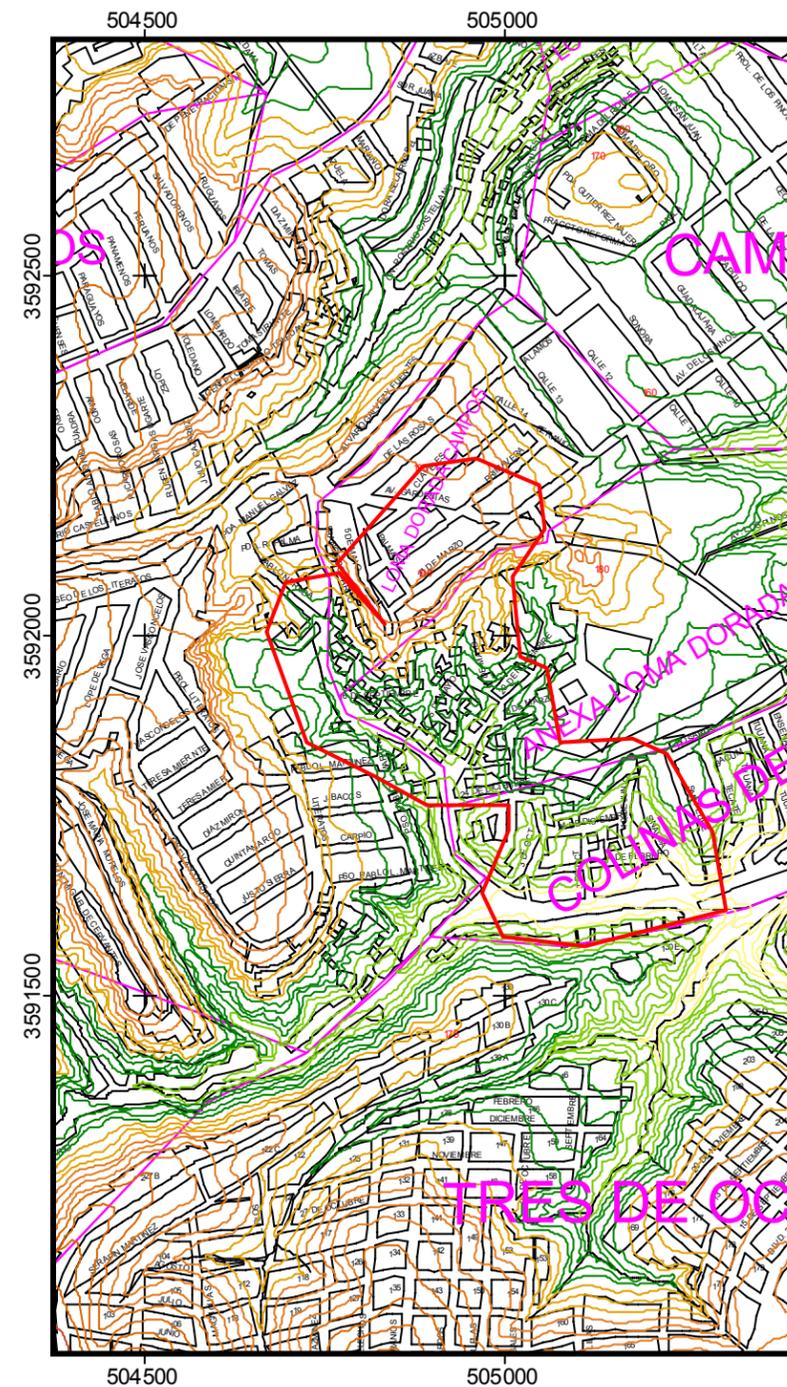
**Polígono Anexa Loma Dorada**

**Descripción general del polígono y su ubicación en la Ciudad**

La zona identificada como Las Torres, en el programa HABITAT 2003 en su modalidad de Ordenamiento Territorial, está comprendida dentro de un polígono de dimensiones irregulares ubicado aproximadamente entre las coordenadas (504650 – 505315) E (3591560 – 3592250) N, en la Delegación La Mesa en Tijuana, Baja California. El área que constituye este polígono es una zona que cuenta con los servicios de agua potable, drenaje y electricidad. En la parte alta del polígono hay algunas calles pavimentadas mientras que todas las demás (en el cañón) son de terracería.

El polígono se ubica casi a la mitad de la subcuenca México Lindo, cuyos escurrimientos drenan al noreste a la canalización del Río Tijuana. El polígono comprende parte de las Loma Dorada Campos, Anexa Loma Dorada, Reforma y Colinas de la Mesa.

La topografía de la zona es accidentada, con pendientes pronunciadas (plano 1). Las curvas de nivel varían desde los 110 hasta los 190 metros sobre el nivel medio del mar (plano 1). El polígono presenta una litología superficial correspondiente a suelos de tipo arenisca-conglomerados en un 85% de su área (aproximadamente) y de conglomerados en el resto, como se muestra en el plano 2 (Fuente: Atlas Municipal de Riesgos por Rosquillas y colaboradores, 2000). Su edafología corresponde a vertisol crómico con regosol calcárico de clase textural fina (Fuente: Carta Edafológica de INEGI en escala 1:250000); sin embargo, se debe hacer la aclaración que todo el polígono se encuentra impactado (por asentamientos humanos).



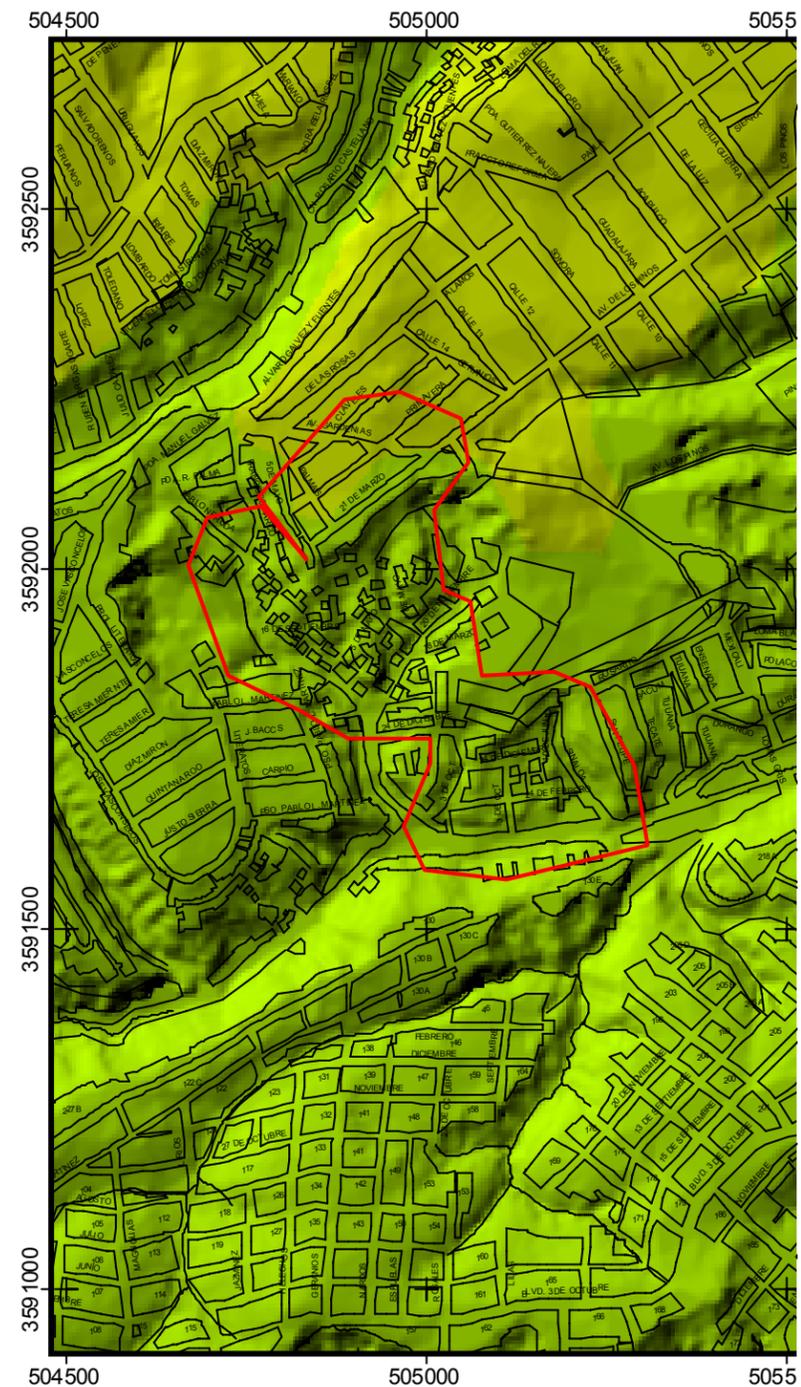
Los escurrimientos captados en la zona del polígono drenan al sur y se integran al Arroyo México Lindo, como se puede observar en el plano 3 de hidrología superficial. En este mismo plano se presenta la geomorfología y se aprecia en la parte media del polígono la forma accidentada mencionada previamente, que se puede interpretar como un proceso erosivo asociado estructuralmente con el Cañón México Lindo. También se distinguen algunas cabeceras de antiguos deslizamientos.

La climatología de la zona corresponde a la del resto de la Ciudad de Tijuana con un clima templado, semiseco extremo, con temperatura media anual de 12 a 18 grados centígrados y precipitación pluvial anual promedio de 173 milímetros, principalmente en la temporada invernal (López L.A. editor, 2002). Sin embargo, se han tenido temporadas atípicas en las que esta última ha rebasado los 475 mm.

El plano 4 corresponde al uso de suelo destinado para el área comprendida dentro del polígono, según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025 (PDUPT 2002-2025) elaborado por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), en donde se observa que casi todo el polígono tiene destinado un uso de suelo de tipo habitacional de densidad media multifamiliar (HMM) y la existencia de algunas áreas definidas como de preservación ecológica. La preservación ecológica se refiere a zonas con elementos naturales y fisiográficos que deben preservarse por lo que no es factible el desarrollo urbano y solo se admiten actividades ligadas con la educación ambiental, la investigación científica o el ecoturismo de observación de bajo impacto (IMPLAN, 2002).

**Descripción integral de las condiciones del polígono en materia de riesgos. Zonas de riesgo identificadas.**

Siguiendo el mismo orden que los Atlas de Riesgos Municipal y por Delegaciones y de acuerdo al Sistema Nacional de Protección Civil, se presentan las amenazas o peligros que pueden afectar al polígono. Se dividen en cinco grupos, según



su origen: geológicos, hidrometeorológicos, químicos, socio-organizativos y de salud. Cada uno se discute en la siguiente sección y se determina si es mitigable o no mitigable.

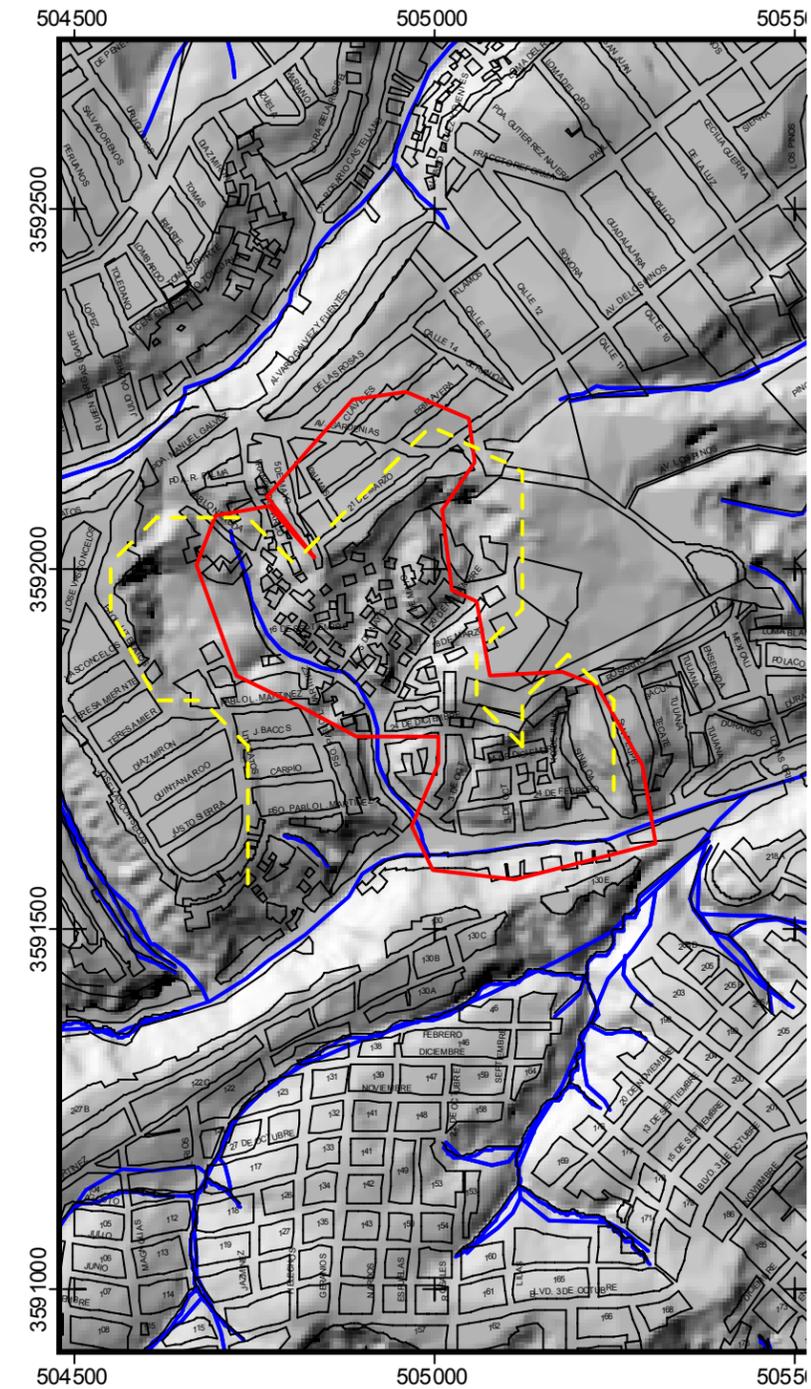
### Tipos de riesgo identificados

#### De origen geológico

Al igual que el resto de la Ciudad, el Polígono Anexa Loma Dorada está expuesto a sufrir los efectos de un sismo. Debido a esto se pueden presentar deslizamientos y derrumbes de masas de terreno, pero estos también pueden ocurrir debido a otros factores. Cerca del polígono se tiene registrado un deslizamiento que resultó en afectación total del terreno. Lo anterior es una muestra de la inestabilidad del terreno (plano 5).

Como se menciona en párrafos anteriores, la morfología de la zona sugiere un proceso erosivo que le resta estabilidad a la misma. Específicamente en la parte más inestable se encuentra una zona de cortes irregulares con aproximadamente 200 casas construidas; en la gran mayoría se emplean llantas de vehículo para nivelar el terreno. Estos cortes favorecen la inestabilidad de las pendientes. Al borde de esta zona, en la parte pavimentada, se encuentran otras 8 casas que pueden verse afectadas en caso de derrumbe y/o deslizamiento.

En el plano 5 se presentan en color amarillo las pendientes de 15 a 35% consideradas como de alta erosión, representativas de zonas con costos extraordinarios para la dotación de infraestructura y susceptibles a movimientos de masas de terreno. En color rojo se presentan las pendientes extremas y que representan un alto peligro dadas las características particulares del suelo de la región; implican costos excesivos para la introducción y operación de infraestructura y servicios urbanos que las hacen prácticamente incostruibles. Además, estas zonas se consideran como susceptibles al deslizamiento de laderas y erosión fuerte. Esto, siguiendo los criterios del Programa de



Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025 (IMPLAN, 2002).

En el plano 6 se presentan las instalaciones afectables ante peligros geológicos, de los cuales resalta la existencia de una línea primaria de agua potable cerca de una zona de altas pendientes y con evidencias de erosión. Así, la línea puede verse afectada por algún movimiento de masas de terreno, pero igualmente puede propiciar alguno si acaso se presentaran fugas que humedecieran el subsuelo. Esto es una amenaza oculta, pues la línea se encuentra sepultada.

En general se sabe que un riesgo geológico de este tipo (por deslizamiento) es mitigable siempre y cuando se lleven a cabo las medidas necesarias para la estabilización del terreno. Sin embargo, las características particulares de esta zona sugieren que el proceso erosivo es un fenómeno de ocurrencia temporal lenta y evolución continua por lo que es recomendable evitar futuros asentamientos en la zona, así como evaluar con estudios más detallados la situación de los que se encuentran en la zona inestable.

El peligro de que una fuga de agua de la red primaria de agua potable cause o acelere un proceso de movimiento de masa de terreno es mitigable si la dependencia correspondiente (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana – CESPT) lleva a cabo la revisión y el mantenimiento adecuados de dicha tubería.

#### De origen hidrometeorológico.

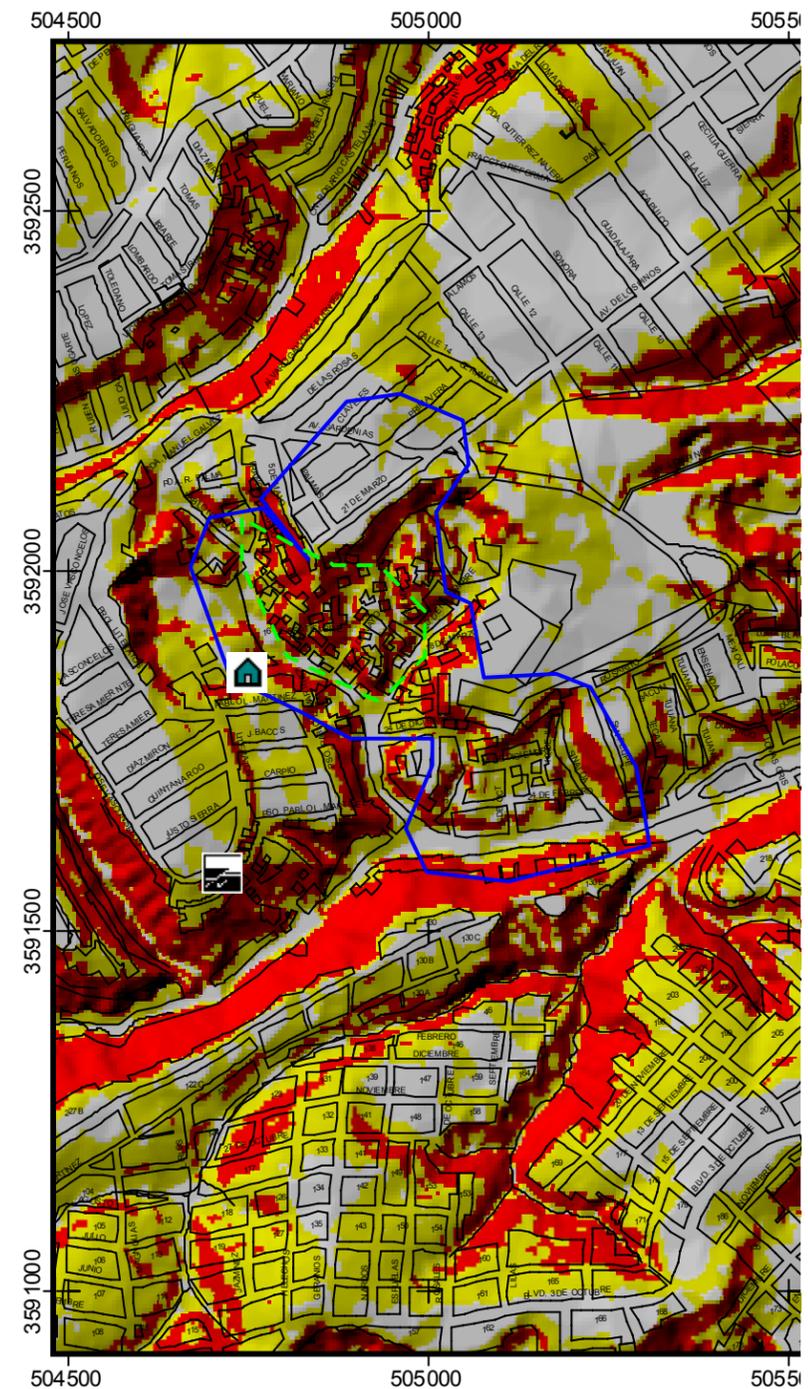
En caso de lluvias atípicas, los habitantes del polígono en la parte baja del cañón son susceptibles, primeramente, a quedar incomunicados ya que la pavimentación del Cañón México Lindo no llega hasta esa zona. Este es un peligro mitigable si se pavimentan los accesos principales.



Este tipo de lluvias fomentan la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos por la excesiva inyección de agua al subsuelo; por lo anterior se debe prestar particular atención durante lluvias extremas a las zonas diagnosticadas como amenazadas por estos fenómenos (planos 5 y 6). El tamaño del cañón no es lo suficientemente grande como para generar avenidas rápidas, sin embargo, en el plano 7 se marcan las zonas aledañas a los arroyos para indicar que de cualquier manera son zonas susceptibles a afectación en caso de lluvias atípicas. Dentro del polígono se encuentra una pequeña sección del Arroyo México Lindo. En un caso de lluvias atípicas, este arroyo - a la altura del polígono - trae agua y sedimentos que ha arrastrado desde los inicios de la cuenca y a lo largo del cañón conocido como Centenario. En dicho cañón y todos sus tributarios, los habitantes han realizado infinidad de cortes de talud y movimientos de tierra por lo que ya en las partes medias y bajas del arroyo principal se pueden esperar avenidas rápidas y flujos de lodo. Como se muestra en el plano correspondiente, la parte del arroyo que queda dentro del polígono se encuentra canalizada con concreto, por lo que las afectaciones a las viviendas de alrededor se mitigan. No obstante, la cantidad de agua y material puede generar flujos que podrían rebasar la capacidad de dicha canalización por lo que se presenta la zona como de probable afectación. Esta es una amenaza mitigable si se controlan los movimientos de tierra realizados hacia arriba en el arroyo, para que la obra de canalización sea eficiente.

#### De origen químico.

En la mayoría de las viviendas en el polígono se utiliza gas LP (tanques de 45 kgs. o menos) para actividades diarias. El uso de instalaciones caseras de gas no verificadas por autoridad, la hace una zona susceptible a afectaciones por incendios o explosiones relacionadas con el gas LP. Este es un riesgo mitigable en la medida en que se informe a la población para realizar instalaciones seguras y darles un mantenimiento adecuado y supervisado.



En particular se detectaron dos tiendas donde almacenan y venden tanques de 17 litros (plano 8). Debido a que es una mayor cantidad de gas almacenada en un solo sitio, se marca su ubicación por que representa un mayor peligro que a su alrededor.

Los peligros en este apartado son mitigables si se siguen las medidas adecuadas de seguridad en cuanto a tener instalaciones reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) pertinentes para el uso, almacenamiento y venta (en donde corresponda) de los tanques de gas.

#### De origen socio-organizativo.

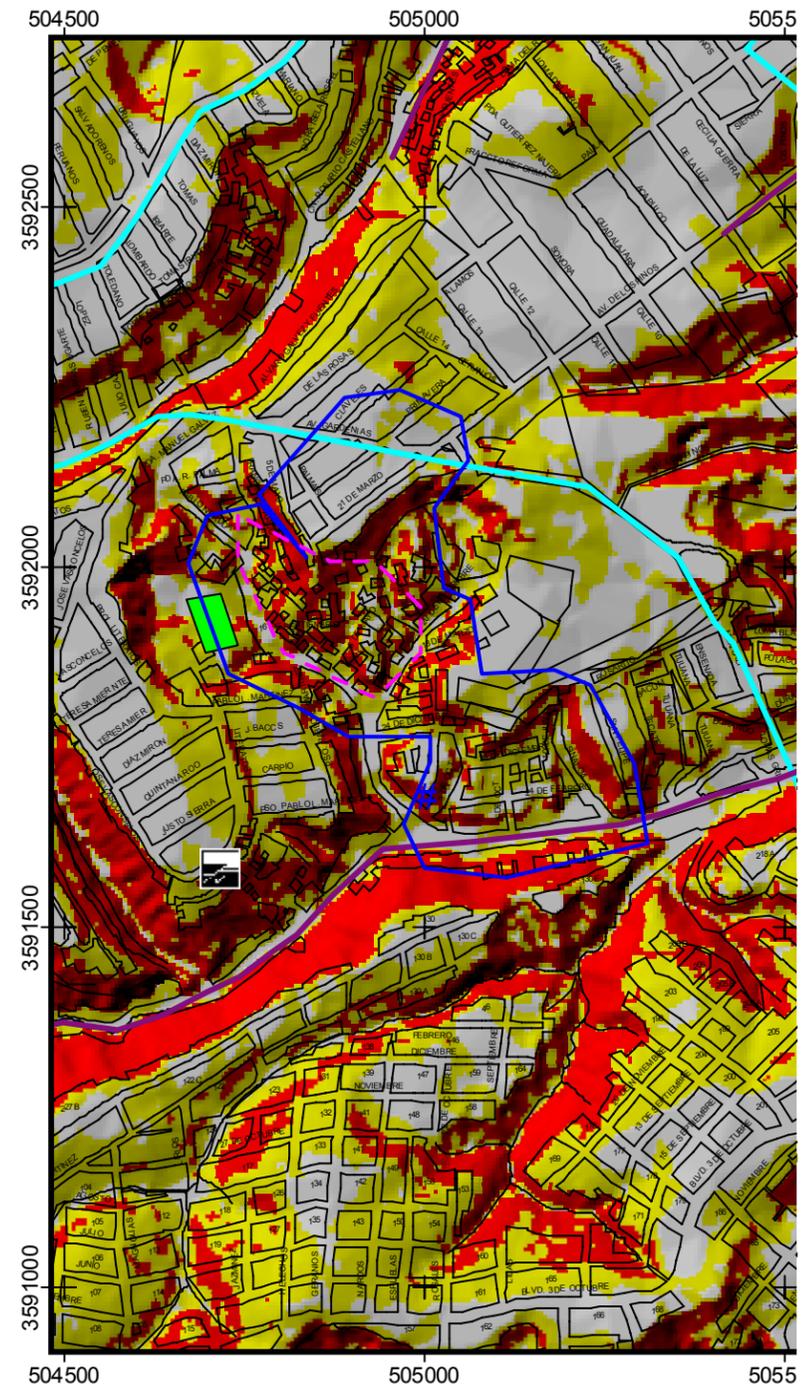
La zona correspondiente a este polígono no cuenta con sitios de concentración masiva de personas; no hay escuelas ni edificaciones estratégicas. No se encuentra directamente bajo las rutas de despegue o aterrizaje de aviones, pero se ha calculado un área de amortiguamiento alrededor de éstas mediante la cual se considera que el polígono tiene un 5% de peligro de accidente aéreo y de ruido durante el aterrizaje de los aviones que llegan al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Tijuana y un 5% de peligro de accidente o ruido durante el despegue de los mismos (Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2000).

#### De salud.

En el área correspondiente al polígono se cuenta con los servicios de agua potable y drenaje por lo que se puede decir que no hay amenazas a la salud que se puedan identificar y poner en un plano.

#### **Tipos y características de la organización institucional y comunitaria para efectos de prevención**

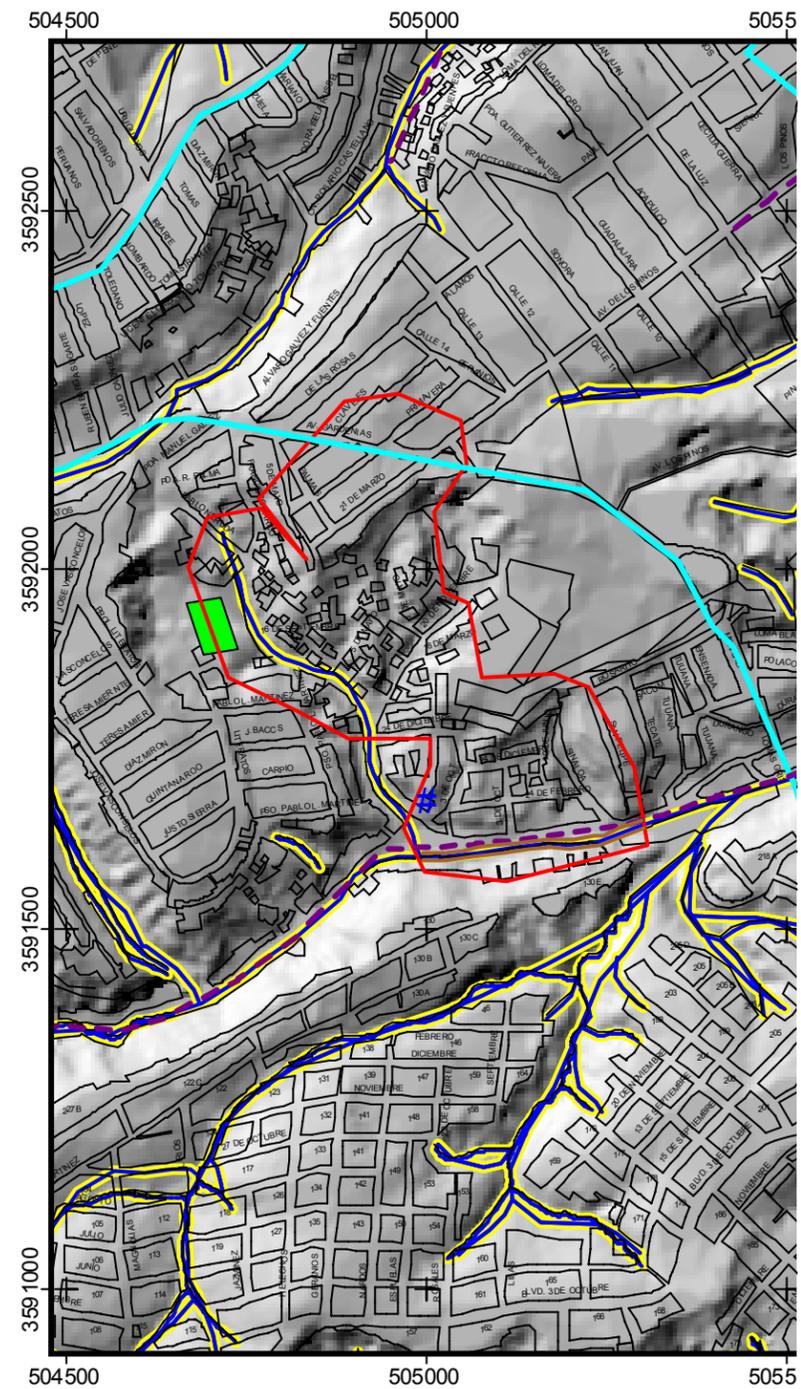
En Tijuana se cuenta con el Sistema Municipal de Protección Civil. Dentro de los objetivos de este documento se encuentra la consolidación de las estructuras y mecanismos de operación del Sistema en los órdenes de Gobierno Municipal, para que



con el esfuerzo conjunto y corresponsable de todas sus instancias y de la población misma se reduzca de manera apreciable la pérdida de vidas y bienes y se evite el daño ecológico como resultado de desastres de origen natural o humano (DMPC, 2000). Además, la DMPC ha generado documentos como el Atlas Municipal de Riesgos, Plan Municipal de Contingencias para Sismos, Plan Municipal de Contingencias para Riesgos Hidrometeorológicos, Plan Escolar de Contingencias y folletería sobre qué hacer en caso de sismos y en caso de lluvias fuertes. Los siguientes documentos se encuentran en elaboración: Atlas de Riesgos por Delegaciones, Plan de Contingencias para Riesgos de Origen Químico, Plan de Contingencias para Riesgos de Origen Socio-Organizativo, Guía para Locutores y Conductores de Radio y Televisión con recomendaciones a seguir en caso de sismo y el folleto sobre deslizamientos de terreno en Tijuana. Todos estos documentos están a disposición de las autoridades y de la población general para su consulta.

Además de ello, se cuenta con el acceso a información meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos y con un Sistema de Alerta Hidrometeorológica consistente en una red de estaciones pluviométricas desarrollada por CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) y del cual se hace cargo la Dirección Estatal de Protección Civil.

Con respecto a la organización comunitaria, en las colonias que integran el polígono, aún no hay un comité de vecinos constituido. En estos comités debe haber un vocal de Protección Civil. Existen programas dentro de la DMPC que persiguen la formación de dichos comités y el acercamiento particularmente con el vocal de Protección Civil. Dicho vocal tiene como función ser el vínculo con la Dirección: se le proporciona información para que sepa en qué casos acercarse a esta Dependencia y – cuando el comité lo solicita- para facilitar las reuniones para discutir información sobre los peligros en la colonia, cómo prevenirlos y cómo responder ante una emergencia mayor.

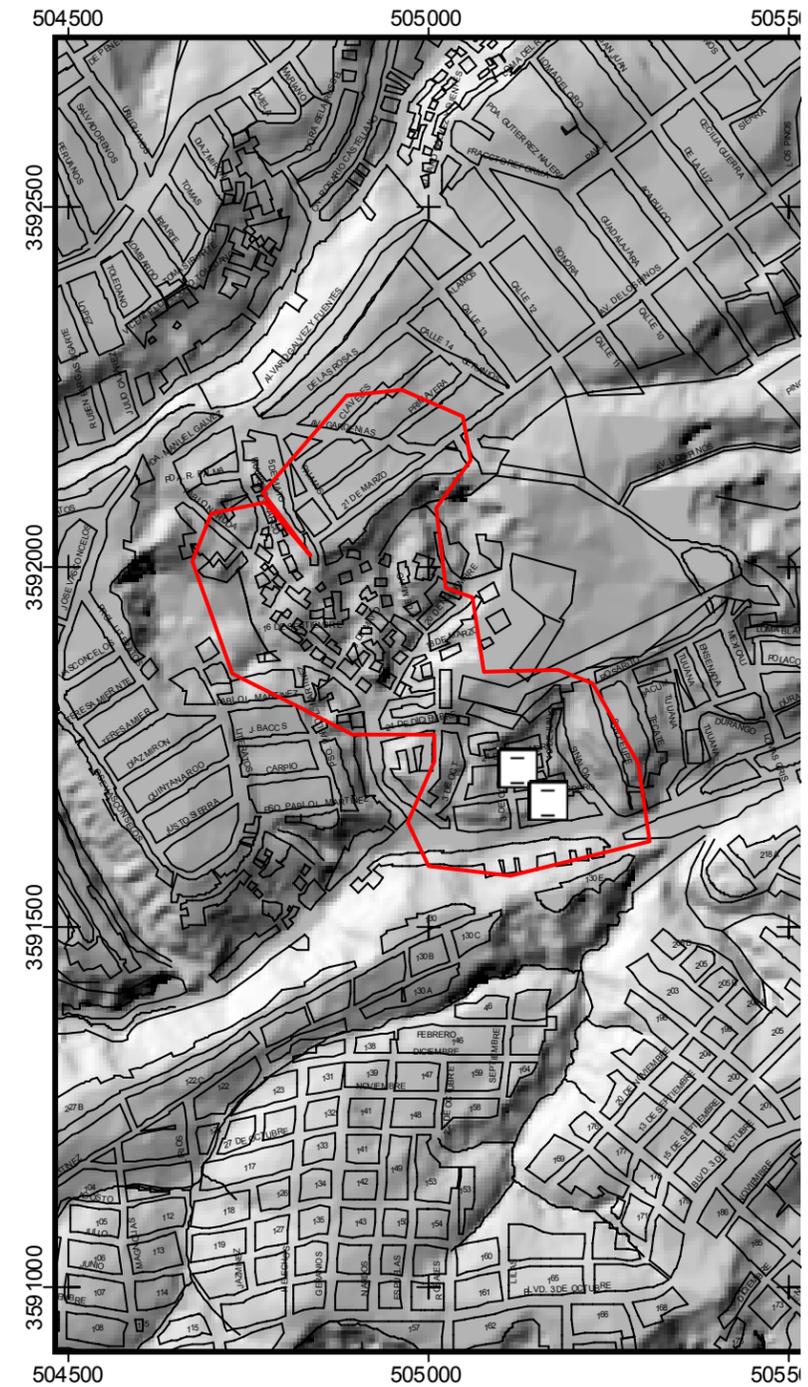


## Conclusiones

En el polígono se detectan zonas vulnerables ante deslizamientos de terreno. A la inestabilidad del terreno contribuye la propia población realizando cortes indiscriminados de taludes. Lo anterior es una manifestación de la vulnerabilidad de la población que desconoce el efecto de sus acciones. Se detectan zonas susceptibles a incomunicación y a flujos de lodo en caso de lluvias atípicas. De nueva cuenta se percibe una población vulnerable aunque las acciones de esta Dirección, como son los recorridos previos a la temporada de lluvias y el repartir información a la población, así como la formación de los comités de vecinos, son encaminadas a reducir esta vulnerabilidad.

## Recomendaciones generales

El polígono se encuentra habitado casi en su totalidad por lo que las restricciones son para asentamientos futuros o para remodelaciones o adaptaciones de los asentamientos actuales. Principalmente se cita la limitante del tipo de pendiente, como el factor más importante a considerar, así como la existencia de evidencias de inestabilidad en la zona para limitar los asentamientos futuros y evaluar la necesidad de reubicar los existentes.



## REFERENCIAS

DMPC. **Sistema Municipal de Protección Civil**. H. Ayuntamiento de Tijuana. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California No. 17 Tomo CVII el 21 de abril de **2000**.

IMPLAN. **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025**. X. XVII Ayuntamiento de Tijuana. **2002**.

López, L.A. editor. **Diagnóstico de Riesgos Urbanos**. H. Ayuntamiento de Tijuana. **2002**.

Rosquillas, A. *et al* . **Atlas Municipal de Riesgos**. XVI Ayuntamiento de Tijuana. **2000**.





**AYUNTAMIENTO DE TIJUANA**  
**DIRECCION MUNICIPAL DE PROTECCION CIVIL**  
**2003**