



H. AYUNTAMIENTO  
TIJUANA  
2001-2004

ATLAS DE RIESGOS

AMPARO SANCHEZ

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 Amparo Sánchez**

**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	6
- De Origen Químico	7
- De Origen Socio-organizativo	7
- De Salud	7
Tipos y Características de la Organización Institucional y Comunitaria para Efectos de Prevención	7
Conclusiones	8
Recomendaciones Generales	8
Referencias	9



**PROGRAMA HABITAT 2003  
Ordenamiento del Territorio**

**Mapas de Riesgo  
Polígono Amparo Sánchez**

**INDICE DE PLANOS**

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



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

**Mapas de Riesgo**  
**Polígono Amparo Sánchez**

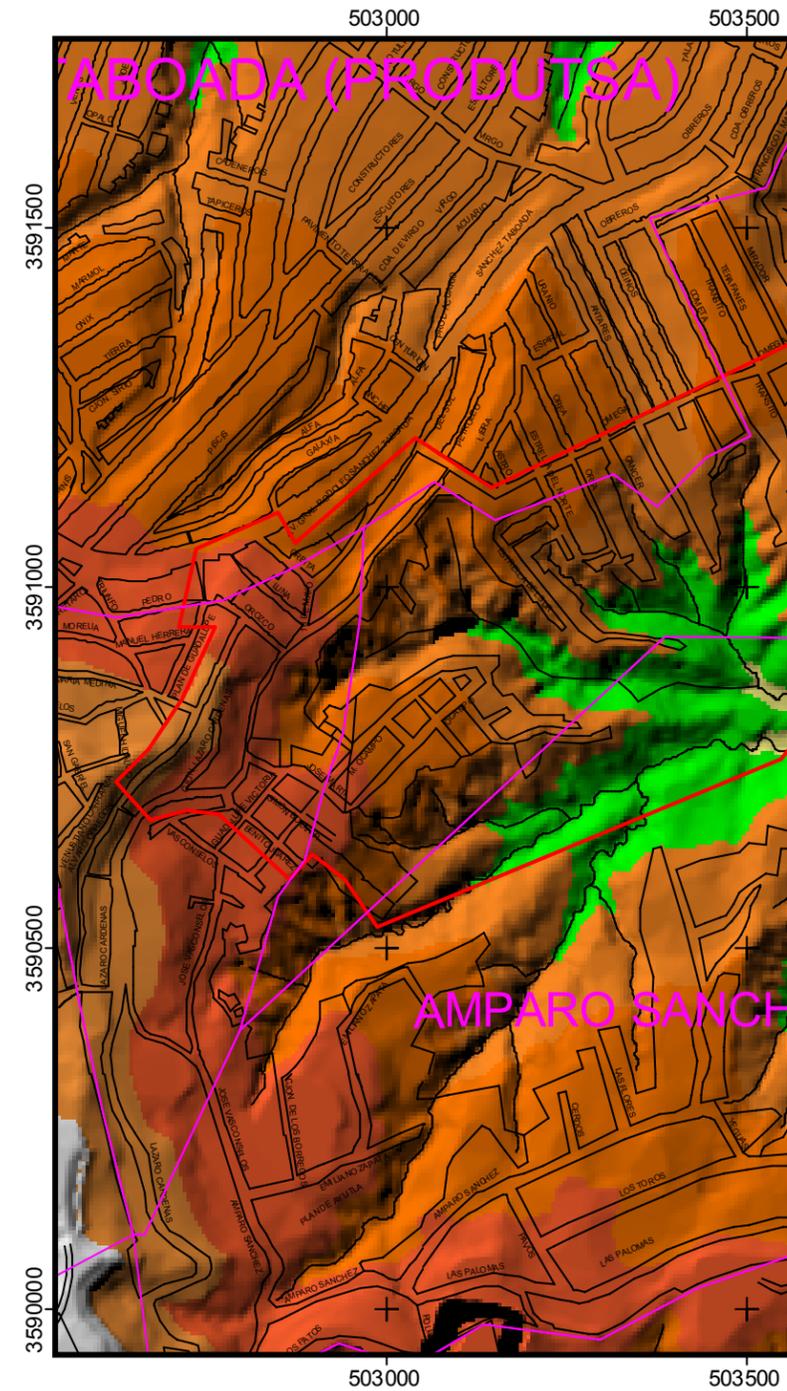
**Objetivo General:** Proporcionar bases de conocimiento para la prevención de desastres en el área de estudio.

**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 Amparo Sánchez, de la Delegación La Mesa, 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 Amparo Sánchez, 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 Amparo Sánchez**

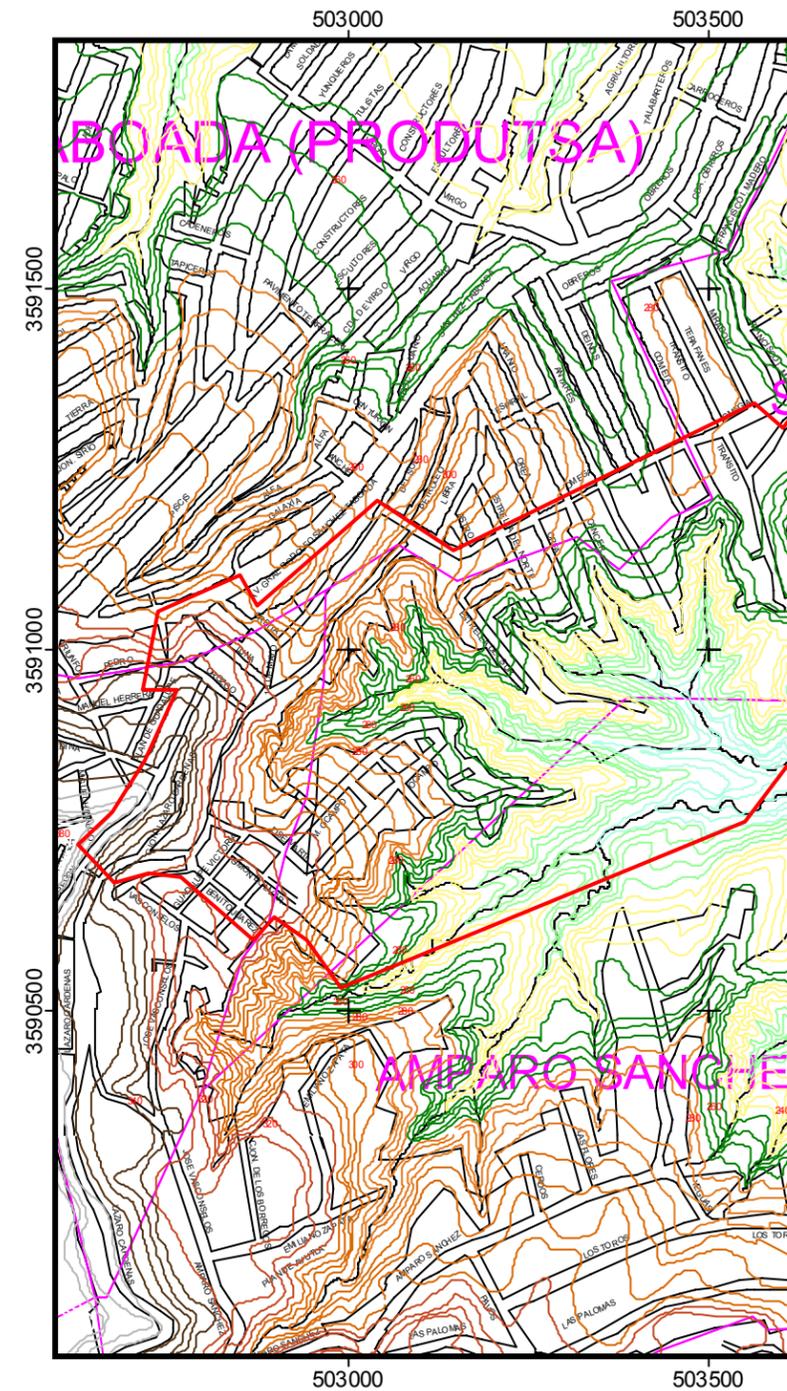
**Descripción general del polígono y su ubicación en la Ciudad**

La zona identificada como Amparo Sánchez, en el programa HABITAT 2003 en su modalidad de Ordenamiento del Territorio, está comprendida dentro de un polígono de dimensiones irregulares ubicado aproximadamente entre las coordenadas UTM (502620 – 503730) Este (3590520 – 3591380) Norte, en la Delegación La Mesa en Tijuana, Baja California.

El polígono se ubica al inicio de la subcuenca México Lindo, cuyos escurrimientos drenan en dirección noreste a la canalización del Río Tijuana. La mayor parte del polígono se encuentra invadida en la zona de los cañones. Todo el polígono corresponde a la Colonia Amparo Sánchez. La zona invadida no cuenta con servicio de drenaje ni de electricidad (formalmente).

La topografía de la zona revela pendientes pronunciadas y las curvas de nivel varían de los 190 a los 390 metros sobre el nivel medio del mar (plano 1). Todo el polígono presenta una litología superficial correspondiente a suelos de tipo areniscas-conglomerados (Fuente: Atlas Municipal de Riesgos por Rosquillas y colaboradores, 2000) y una edafología de tipo vertisol crómico con regosol calcárico de clase textural fina (Fuente: Carta Edafológica de INEGI en escala 1:250000), aunque cabe resaltar que es una zona impactada por asentamientos humanos.

En cuanto a la hidrología superficial (de manera correspondiente con el plano 1), en el plano 2 se observan los tributarios que se integran en un solo cauce en las partes más bajas y dan origen al Arroyo México Lindo.

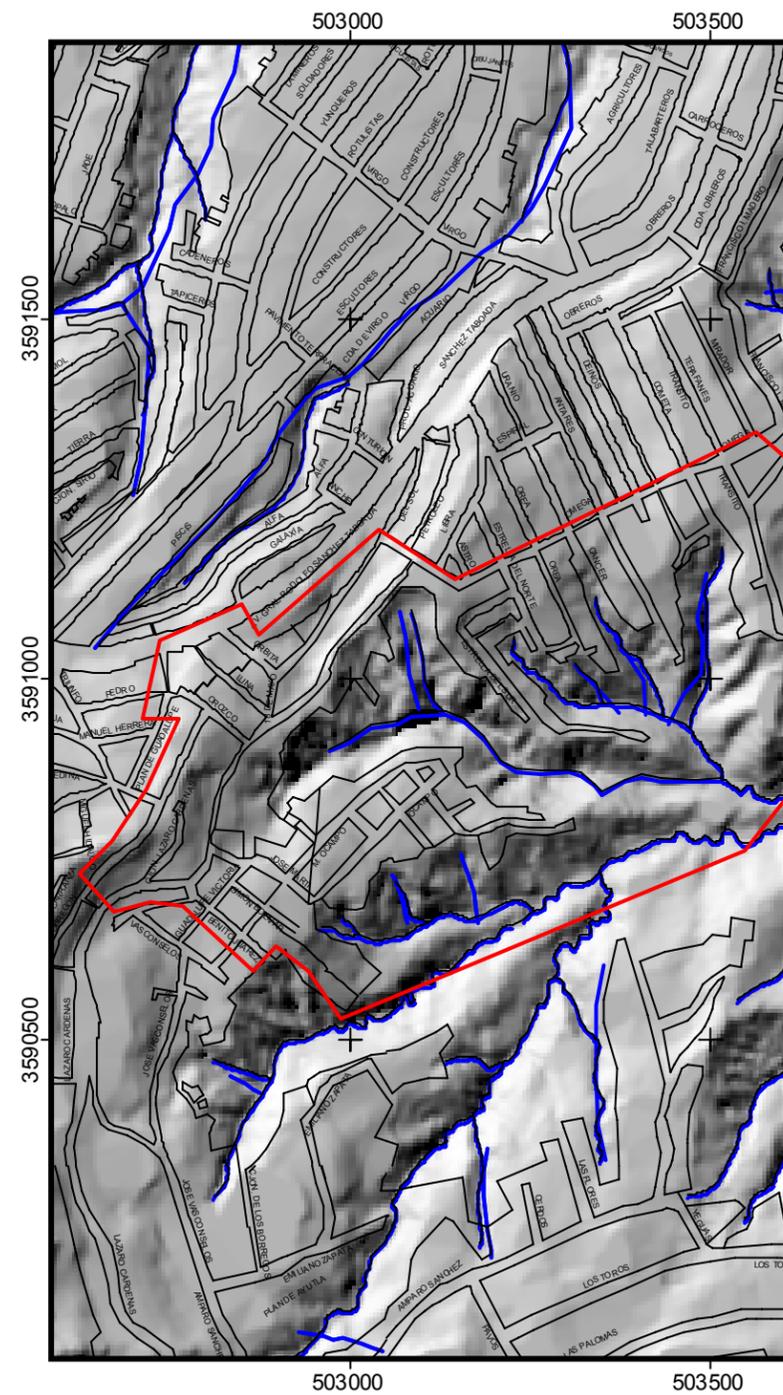


La climatología de la zona corresponde a la del resto de la Ciudad de Tijuana con un clima templado, semiseco extremo, con temperatura media anual de 12 a 18 grados centígrados y precipitación pluvial anual promedio de 173 milímetros, principalmente en la temporada invernal (López L.A. editor, 2002).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

El plano 3 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 (PDUU 2002-2025) elaborado por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), en donde se observa que las partes altas de los cañones están considerados con uso de suelo de tipo habitacional de densidad media multifamiliar (HMM) y la zona alrededor de los arroyos se considera 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

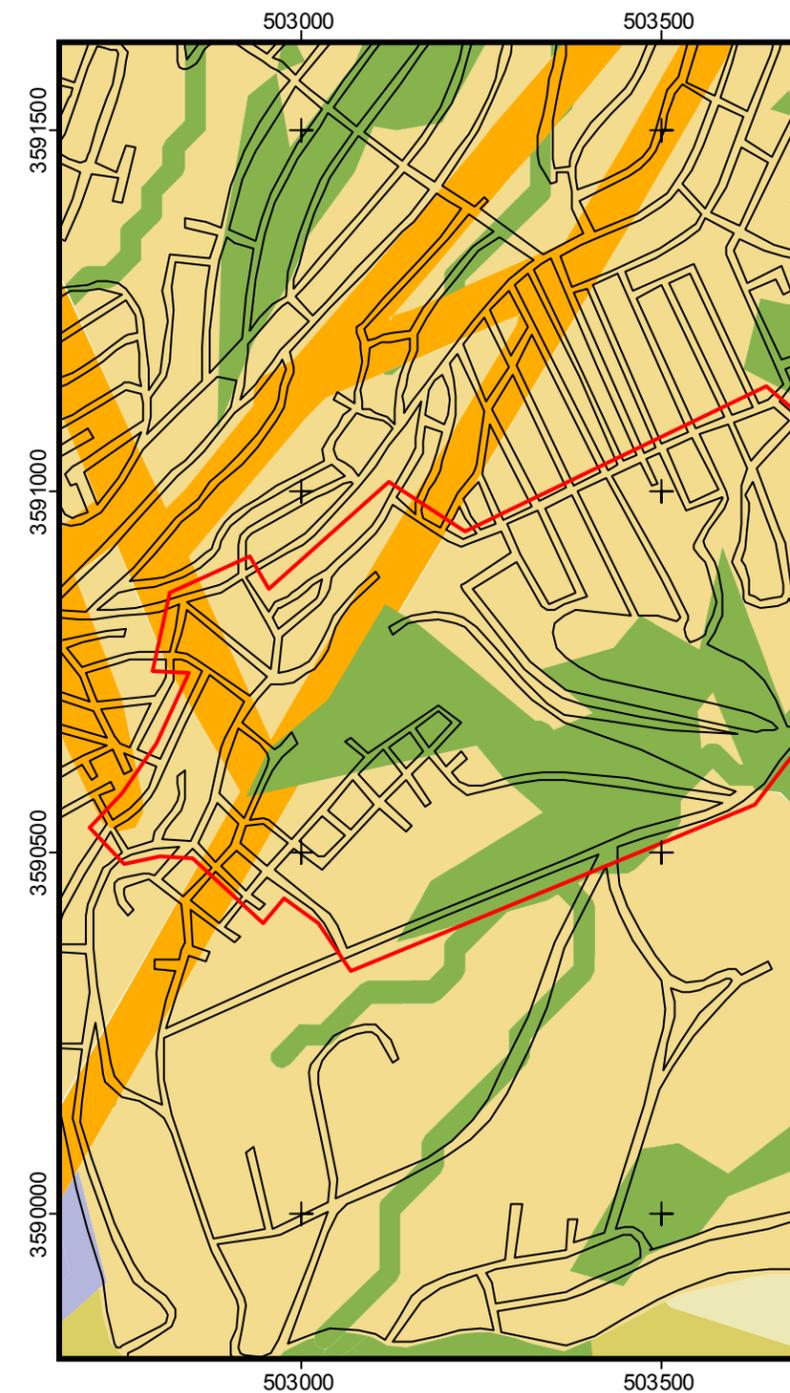
### De origen geológico.

Las amenazas de origen geológico que pueden afectar a los habitantes del polígono son: sismos, deslizamientos y derrumbes.

El polígono es susceptible a sufrir los efectos de un sismo de la misma manera que lo es el resto de la ciudad de Tijuana, aunque no existen en éste estructuras extraordinariamente rígidas o masivas. Además del efecto del sismo sobre las viviendas y otras estructuras, existe el peligro de que ocurran deslizamientos y/o derrumbes asociados a éste. Este tipo de fenómenos - ya sea asociados a sismos, como por sí solos- pueden ocurrir con mayor facilidad en zonas de pendientes consideradas como inestables y/o en zonas donde existen fallas geológicas.

Según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025, las pendientes de 15 a 35% están condicionadas para el crecimiento urbano y equipamiento. Son aptas para recreación, áreas verdes y zonas de preservación ecológica. En este tipo de pendientes puede ocurrir una alta erosión y movimientos de masas de terreno. En general se mencionan los costos para la dotación de infraestructura como “extraordinarios”. En este mismo aspecto, se menciona que las pendientes de más de 35% son consideradas como pendientes extremas y que representan un alto peligro dadas las características particulares del suelo de la región. Asimismo implican costos excesivos para la introducción y operación de infraestructura y servicios urbanos que las hacen prácticamente incosteables. Además, estas zonas se consideran como susceptibles al deslizamiento de laderas y a erosión fuerte (IMPLAN, 2002).

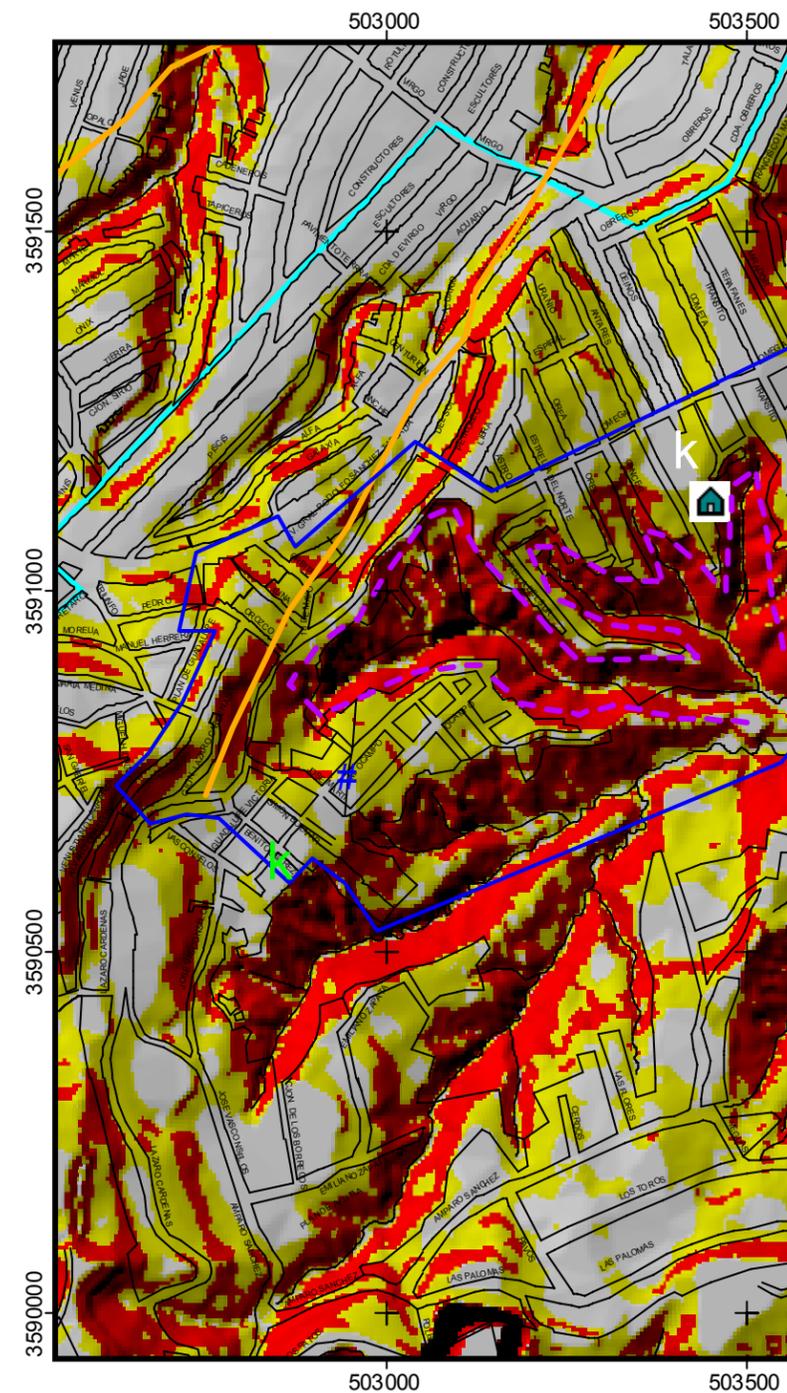
En cuanto a la falla geológica como factor contribuyente al peligro por deslizamiento, la existencia de ésta es un indicio de que el subsuelo en la zona es débil y propenso a sufrir movimiento de masas de terreno.



En base a estas consideraciones, en el plano 4 se presenta el resultado del análisis realizado sobre el modelo de elevación del polígono. Se presentan en color amarillo las zonas con pendientes condicionadas al crecimiento urbano y al equipamiento y en rojo las zonas con pendientes no aptas para asentamientos humanos. Asimismo, se presenta la falla geológica que pasa por la parte noroeste del área de estudio (Flynn, 1970 *en* Rosquillas y colaboradores, 2000). Toda actividad humana tiene una repercusión en el medio por lo que si una pendiente por sí sola es inestable, el agregarle el factor humano (uso de suelo, inyección de aguas residuales al subsuelo, etc.) contribuye a que aumente la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento o derrumbe. En la zona de los cañones se encuentra una invasión de aproximadamente 600 casas de madera construidas sobre llantas (fotografía 1). Toda la zona (regular e invasión) cuenta con agua potable, pero las casas de la invasión no tienen drenaje conectado a la red de la Ciudad. Este es un factor importante pues se traduce en una inyección constante de aguas residuales al subsuelo a través de letrinas y fosas sépticas, así como por riego directo. Además de eso, la zona se caracteriza por la gran cantidad de cortes de talud. Estos factores fomentan la ocurrencia de movimientos de masas de terreno. En el borde de la zona invadida se detectaron 7 viviendas con peligro de afectación por los movimientos de masas de terreno que pueden suscitarse en el cañón.

En el mismo plano (plano 4) se presenta el sitio donde se tiene registrado un deslizamiento manifestado en el año 2001. Aunque no se encuentra en la misma zona, la cercanía con el área de estudio y las similitudes en las características físicas en toda la zona permiten evidenciar la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos en ella.

El riesgo existente en la zona es mitigable si se realizan las obras adecuadas para la protección y estabilización de los taludes que por su pendiente ya se consideran inestables (las zonas rojas del plano 4 que estén habitadas se consideran como prioridad) y si se evita que continúen los cortes de talud sin control. Asimismo, se



deben conectar al drenaje las viviendas que permanezcan en la zona, para evitar las inyecciones de aguas residuales al subsuelo.

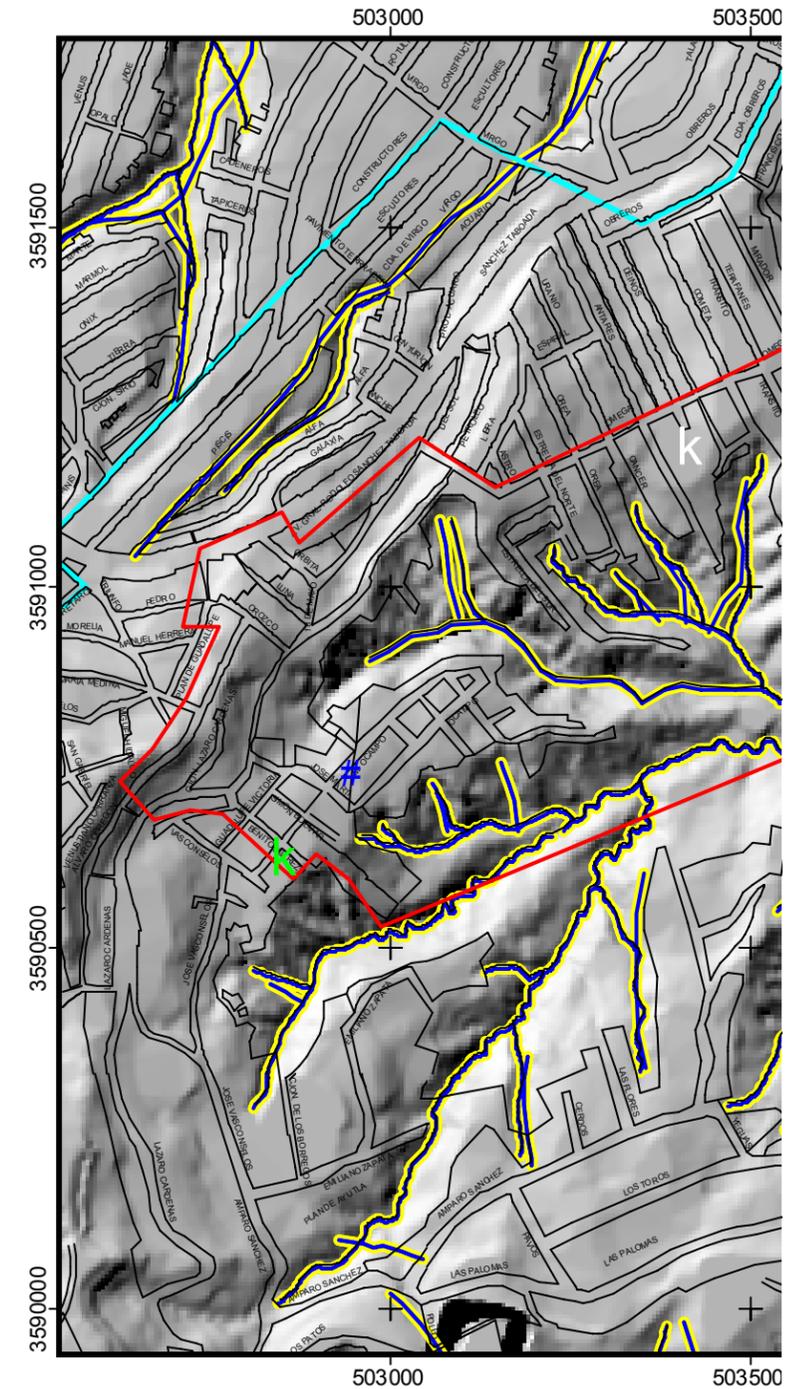


Fotografía 1. Panorámica hacia uno de los cañones invadidos. Se observan las altas pendientes mencionadas y los cortes en los taludes (archivos DMPC, diciembre 2003).

De origen hidrometeorológico.

Como ya se mencionó, los arroyos que inician en el polígono se integran al cauce de lo que se conoce como el Arroyo México Lindo. Como se encuentra al inicio de la cuenca, en realidad el agua que puede llegar a captar no es lo suficiente como para causar avenidas rápidas ni daños graves por inundaciones. Sin embargo, los movimientos de tierra realizados en la zona fomentan la erosión fluvial que puede afectar localmente a los hogares, aunque la afectación mayor realmente se aprecie hacia debajo de la cuenca a donde llega el volumen acumulado durante toda la trayectoria. En el polígono no se observaron viviendas ubicadas sobre los cauces de los arroyos; no obstante, el plano 5 muestra las zonas aledañas a estos, que son susceptibles a afectación en caso de lluvias atípicas.

Por experiencias de años anteriores, además, se sabe que el problema mas grave que puede suscitarse en la parte baja del polígono (las viviendas cuyo acceso es por el Cañón Centenario) en un caso de estos, es la incomunicación. Ello puede causar



problemas secundarios como escasez de víveres y elementos adecuados para protegerse de los elementos (ropa, gas para cocinar y calentar el agua, etc.). En este apartado el peligro más grave que se puede enfrentar es el de la incomunicación, que es mitigable si se pavimentan los accesos principales.

#### De origen químico.

Casi en todas las viviendas en el polígono se utiliza gas LP (tanques de 45 kgs. o menos) para las 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 a realizar instalaciones seguras (reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas – NOMs – pertinentes) y a darles un mantenimiento adecuado.

Además de esto, en la zona se detectaron muchas instalaciones de las conocidas como “diablitos” en las que la gente toma energía eléctrica de manera ilegal al colgar un alambre desde su hogar hasta las líneas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Por la cantidad de este tipo de instalaciones encontrada en la zona, lo anterior es una amenaza de incendio que, además, se puede propagar principalmente entre las casas de la zona invadida debido al hacinamiento que usualmente caracteriza a estas zonas y a los materiales altamente flamables que suelen utilizarse para la misma. Este peligro se puede mitigar dotando a toda la zona del servicio controlado y supervisado por la institución pertinente (CFE).

#### De origen socio-organizativo.

En la zona del polígono no existen sitios de concentración masiva de personas y no pasan líneas primarias de servicios vitales (luz, agua, drenaje). Las instalaciones prioritarias de la zona son las dos escuelas (una primaria y un jardín de niños) y la guardería del DIF, presentadas en planos anteriores.

Aunque las rutas de despegue y de aterrizaje no pasan directamente por encima del polígono, se ha calculado un área de amortiguamiento alrededor de éstas, mediante la cual se puede observar que el polígono tiene un 5% de peligro de afectación por accidente aéreo y/o por ruido durante el aterrizaje y el despegue de los aviones que llegan y salen del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Tijuana (Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2000).

#### De salud.

En la parte del polígono en la que no hay drenaje conectado a la red de la Ciudad, se puede considerar el peligro a la salud a causa de la contaminación del suelo y del ambiente (indirectamente de los alimentos) por la inyección de aguas negras. Este es un riesgo mitigable si se instala el drenaje.

#### **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 la Colonia Amparo Sánchez no existe ningún comité de vecinos con un vocal de Protección Civil. En estos comités debe de 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

Se considera la zona de invasión como altamente susceptible ante deslizamientos de masas de terreno y susceptible ante incendios. Los habitantes pueden quedar incomunicados en caso de lluvias atípicas. Son mayormente vulnerables debido a la falta de percepción de los riesgos, 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 ya se encuentra habitado; no se recomienda la regularización de las zonas invadidas. Las restricciones son para asentamientos futuros así como para remodelaciones o adaptaciones de los asentamientos actuales. Principalmente se vuelve a citar la limitante del tipo de pendiente, como el factor más importante a considerar, así como de la clasificación de algunas zonas del polígono según su uso de suelo como de “preservación”. En todo caso, se recomienda seguir el PDUPT 2002-2025 en donde ya se llevó a cabo un análisis de la factibilidad del uso del suelo considerando las posibles afectaciones a la zona.



## REFERENCIAS

Flynn, Clinton J. **Post-batholitic Geology of the La Gloria-Presa Rodriguez Area, baja California, Mexico.** Geological Society of America Bulletin, vol. 81, pp. 1789-1806. **1970.**

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**