

Para comprender los desastres es necesario conocer como mínimo tres conceptos básicos: la vulnerabilidad, el peligro o amenaza, y el riesgo.

Peligro o amenaza.

Antes que todo se debe aclarar que el término fenómeno natural no debe entenderse estrictamente como peligro o amenaza. El fenómeno natural es común y regular; convivimos todos los días con él pues es parte de nuestro entorno; de esa manera encontramos a las lluvias de temporada, días calurosos, vientos y cambios climatológicos estacionales, también tenemos una infinidad de pequeños sismos diarios que para nosotros pasan inadvertidos y que no necesariamente representan un peligro. Sin embargo algunos fenómenos naturales por su tipo y magnitud así como por lo sorpresivo de su ocurrencia y su efecto directo a un sistema poblacional sea grande o pequeño, pueden representar verdaderamente un peligro. En general se define al peligro como un evento raro o extremo en el ambiente natural o humano, que afecta adversamente a la vida humana o sus actividades a tal grado de causar un desastre. También se define a la amenaza como la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual una comunidad es vulnerable (Wilches-Chaux, 1989). El peligro entonces, es considerado como una precondition humana desafortunada que, como tal, se ubica en el nivel perceptivo y además con atribuciones de anticipación o inevitabilidad respecto al posible tránsito a su realización (Cupreder, 2000). Esta precondition puede relacionarse con la existencia de fenómenos naturales que pueden devenir amenazas, o bien con fenómenos antrópicos que igualmente devienen peligro, y cuyo origen (de estos últimos) tienen que ver estrictamente con las actividades humanas que generan amenaza. Es así que como sociedad desarrollamos actividades e interacciones con el medio ambiente que pueden transformarse en peligros o amenazas.

Vulnerabilidad.

Andrew Maskrey (1993) define la vulnerabilidad como “una relación compleja entre población, medio ambiente, relaciones, formas y medios de producción”. La vulnerabilidad es siempre distinta según las circunstancias de cada persona o grupo social; se entiende como el grado con

base en el cual los grupos, clases, regiones o países se comportan y sufren de manera distinta entre sí ante el riesgo en términos de las condiciones sociales, económicas y políticas específicas. La vulnerabilidad se entiende como las características de una persona o grupo de ellas en relación con su capacidad de anticipar, enfrentar, resistir y recuperarse de un desastre (Blaikie, 1994).

El concepto de vulnerabilidad abarca los siguientes aspectos: a) las condiciones físicas peligrosas, es decir el grado de exposición al peligro, b) las condiciones socioeconómicas, que son las relaciones sociales de producción, y c) la capacidad de recuperación individual o general de la sociedad afectada. La vulnerabilidad es también la condición por la cual los asentamientos humanos o edificaciones se encuentran en peligro por su exposición y su fragilidad a una amenaza.

La vulnerabilidad se genera durante largos procesos de las estructuras sociales, económicas y políticas que contribuyen a su acumulación; combinadas con las amenazas, son los elementos que producen los desastres.

Riesgo.

El riesgo es una función de la amenaza y la vulnerabilidad; es expresado con la siguiente fórmula . Aunque hay una estrecha relación entre las nociones de peligro y riesgo, se apunta una diferencia esencial: mientras el peligro es la probable existencia de una precondición de daño o infortunio, el riesgo es la probabilidad de que sucedan diversos efectos nocivos a una sociedad o parte de ella.

"Una combinación de la probabilidad o la frecuencia de ocurrencia de un peligro definido y la magnitud de las consecuencias de la ocurrencia. Más específicos, el riesgo se define como la probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (de vidas, personas, heridos, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre los peligros de origen natural o humano." (Europ. Spatial Planning Observ. Netw. 2003)

El riesgo es la probabilidad de una pérdida, y esto depende de tres elementos, el peligro, la vulnerabilidad y la exposición. Si cualquiera de estos tres elementos en el riesgo aumenta o disminuye, el riesgo aumenta o disminuye, respectivamente. (Crichton, 1999)

Wilches-Chaux la define como “cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno”. En otras palabras, el riesgo existe cuando es probable que ocurra un desastre por motivo de que uno o más peligros se manifiesten en un contexto vulnerable. Conocer el riesgo implica saber la ubicación de la posibilidad de un peligro, además de conocer el grado de vulnerabilidad, cuando estos componentes del riesgo se conjuntan ya estamos ante el hecho consumado; es decir, el desastre.

Desastre.

Se define como un evento de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que causa alteraciones intensas en las personas, en los bienes, en los servicios y/o medio ambiente.

Elaboración del mapa-semáforo.

El mapa-semáforo se realizó con base en la diversa información contenida en el SIG, para su elaboración no se tomaron en cuenta todos los factores con los que cuenta el sistema, ya que para que esto sucediera se necesita el estudio a detalle de cada uno de éstos, por lo cual se trabajó solamente con los más conocidos, esto no implica que sean los mejores o que los otros no sean funcionales, simplemente son lo que presentan mayor información.

Los factores que se utilizaron para este análisis son:

1. Relleno de las cavidades o en su caso ausencia de éste. (Figura 9)
2. Geología Estructural (fallas). (Figura 10)
3. Hidrografía. (Figura 11)
4. Geología.
5. Mancha urbana. (Figura 12)
6. Estaciones de servicio (Gasolineras). (Figura 13)
7. Autoconsumos. (Figura 14)
8. Mapa de pendientes. (Figura 15)
9. Mapa de elevaciones. (Figura 16)
10. Tránsito de la zona.

Análisis y clasificación del peligro

FID	Shape	Id	Dirección	Relleña	Mat_Rellen	Colonia	Nombre	Área_m2	Año
170	Polygon	167	Despertador Americano esquina José Manuel Herrera No. 14	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Palmas Olivar del Conde 4a. sección		168.336	2008
3	Polygon	4	Despertador Americano frente al No. 67	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Palmas Barrio Norte		52.001	0
173	Polygon	168	Despertador Americano No. 41	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Palmas Olivar del Conde 4a. sección		690.901	2008
182	Polygon	177	Díaz Ordaz	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Barrio Norte		651.87	2008
178	Polygon	173	Díaz Ordaz 1	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Barrio Norte		4205.151	2008
172	Polygon	119	Díaz Ordaz No. 2	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Barrio Norte	Díaz Ordaz	371.154	2008
150	Polygon	154	Dolores del Río	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Olivar del Conde 2a. sección		16.954	2007
154	Polygon	154	Dolores del Río	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Olivar del Conde 2a. sección		41.769	2007
56	Polygon	56	Emiliano Zapata / Francisco Villa CHECAR	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Tlacoyaque		38.541	0
9	Polygon	9	Entre Felipe Angeles y Jalapa, atrás de la Iglesia de Nuestra Señora de Guadalupe	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Ampliación Jalapa		26.617	0
5	Polygon	6	Escuela Primaria Toribio Velasco	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Herón Proal		24.566	0
6	Polygon	6	Escuela Primaria Toribio Velasco	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Herón Proal		64.226	0
12	Polygon	12	Felipe Angeles y Prolongación Gustavo Díaz Ordaz	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Ampliación Jalapa		56.634	0
49	Polygon	49	Ferrocarril de Cuernavaca No. 64	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Santa María Nonoalco		108.548	0
90	Polygon	83	Flores Magón	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Flores Magón No. 8870		473.898	0
84	Polygon	84	Flores Magón	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Olivar del Conde 4a. sección		107.736	0
100	Polygon	83	Flores Magón	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Olivar del Conde 4a. sección	COC-17	838.529	0
130	Polygon	130	Fortín / Peral / Barranca	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Jalapa Tepito	Flores Magón No. 72	2462.735	0
112	Polygon	105	Fueguinos / Guajiras / Avenida Centenario	Si	Grava 85% Tepalate 15%	2do. Recamodo Tlacuilapa	JG-21	3900.95	0
158	Polygon	159	Gaviotas	Si		Golondrinas 2a. sección		234.672	0
161	Polygon	114	Gaviotas	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Golondrinas 2a. sección	Gaviotas	44.712	2007
1	Polygon	2	Golondrina Acerada Mz 23 Lote 16	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Golondrinas		17.461	0
63	Polygon	1	Golondrina de los Acanitados y Av. Lomas de Capula	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Golondrinas		50.838	0
64	Polygon	62	Gorriónes y Grullas	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Golondrinas 2a. sección		35.028	0
32	Polygon	62	Gorriónes y Grullas	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Golondrinas 2a. sección		553.267	0
51	Polygon	32	Grullas y Columbus	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Golondrinas 2a. sección		754.917	0
142	Polygon	51	Grullas y Herrillito	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Golondrinas		678.933	0
143	Polygon	146	Grullas y Peitrojo	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Golondrinas 3a. sección		86.851	2006
144	Polygon	147	Grullas y Peitrojo	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Golondrinas 3a. sección		46.206	2006
99	Polygon	92	Guerrerenises / Michoacanos y Veracruzanos Mz 4 Lote 24	Si	Costalera sellada con arena, cemento y bentonita	Golondrinas 3a. sección		33.442	2006
30	Polygon	30	Guerrerenises Mz 3	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Arturo Martínez / Bonanza		2742.241	0
122	Polygon	123	Hacienda de Guadalupe / Río Blanco	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Arturo Martínez		1258.781	0
123	Polygon	123	Hacienda de Guadalupe / Río Blanco	Si	Grava 85% Tepalate 15%	2da. Ampliación Presidentes		120.407	0
53	Polygon	17	Isote frente al No. 96	Si	Grava 85% Tepalate 15%	2da. Ampliación Presidentes		71.253	0
82	Polygon	75	J. M. Herrera / Fanal / Correo del Sur	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Las Águilas 1a. Sección		100.043	0
47	Polygon	47	Jacarandas Mz 14	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Las Águilas 1a. Sección		74.139	0
4	Polygon	5	Joaquín Cisneros Mz 38 Lote 82	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Las Águilas 1a. Sección		1182.009	0
165	Polygon	163	José Manuel Herrera esquina Correo del Sur	Si	Grava 85% Tepalate 15%	Olivar del Conde 4a. sección	Correo del Sur	90.873	0
94	Polygon	87	Juchitque c/ Calle 3	Si	Grava 85% Tepalate 15%	San Clemente		26.351	0
				Si	Grava 85% Tepalate 15%	Barrio Norte		791.831	2007
				Si	Grava 85% Tepalate 15%	Palmas Olivar del Conde 4a. sección		558.186	0
				Si	Grava 85% Tepalate 15%	Jalapa 2a. Ampliación			

Figura 9. Base de datos de las minas en el SIG.

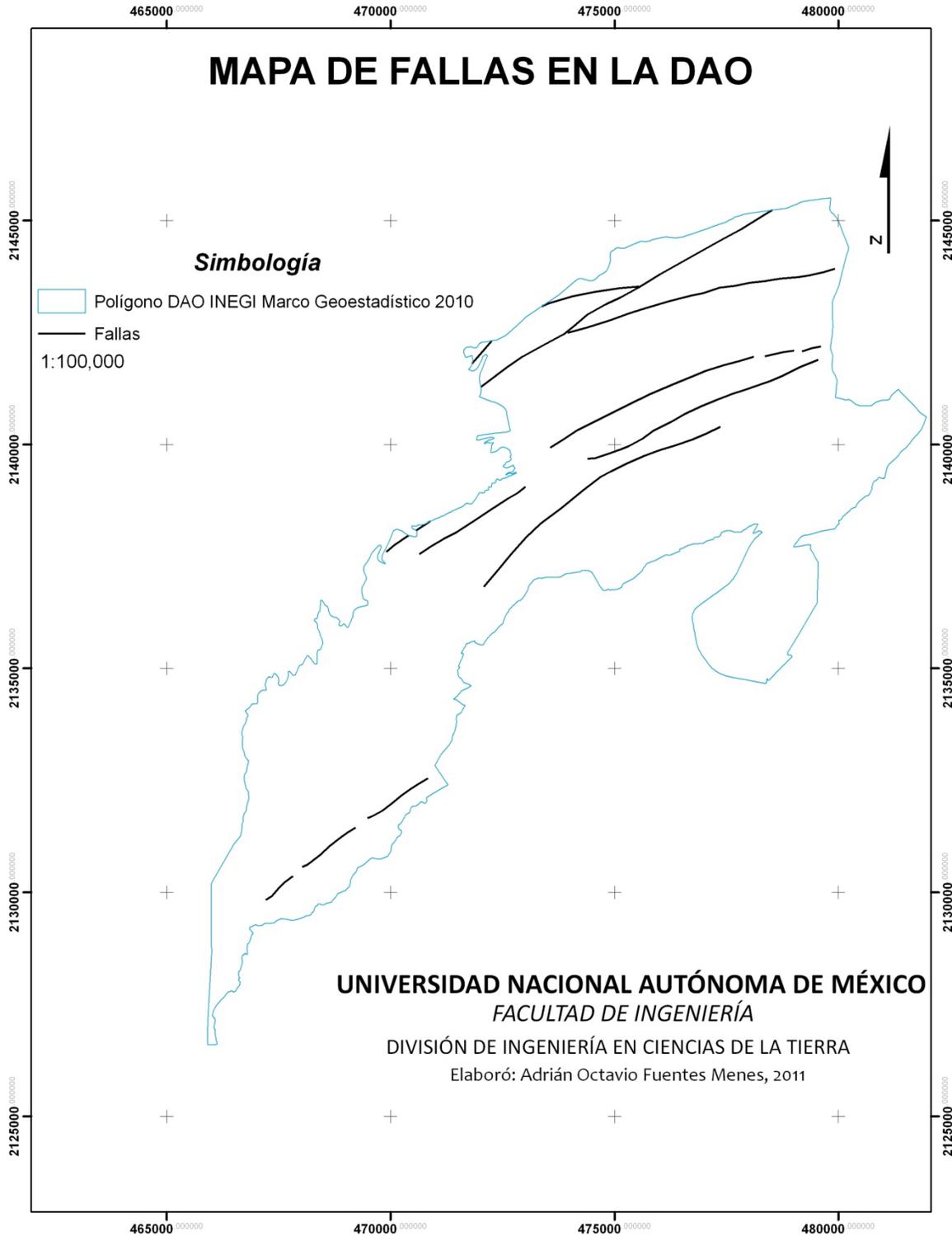


Figura 10. Mapa de fallas en la DAO.

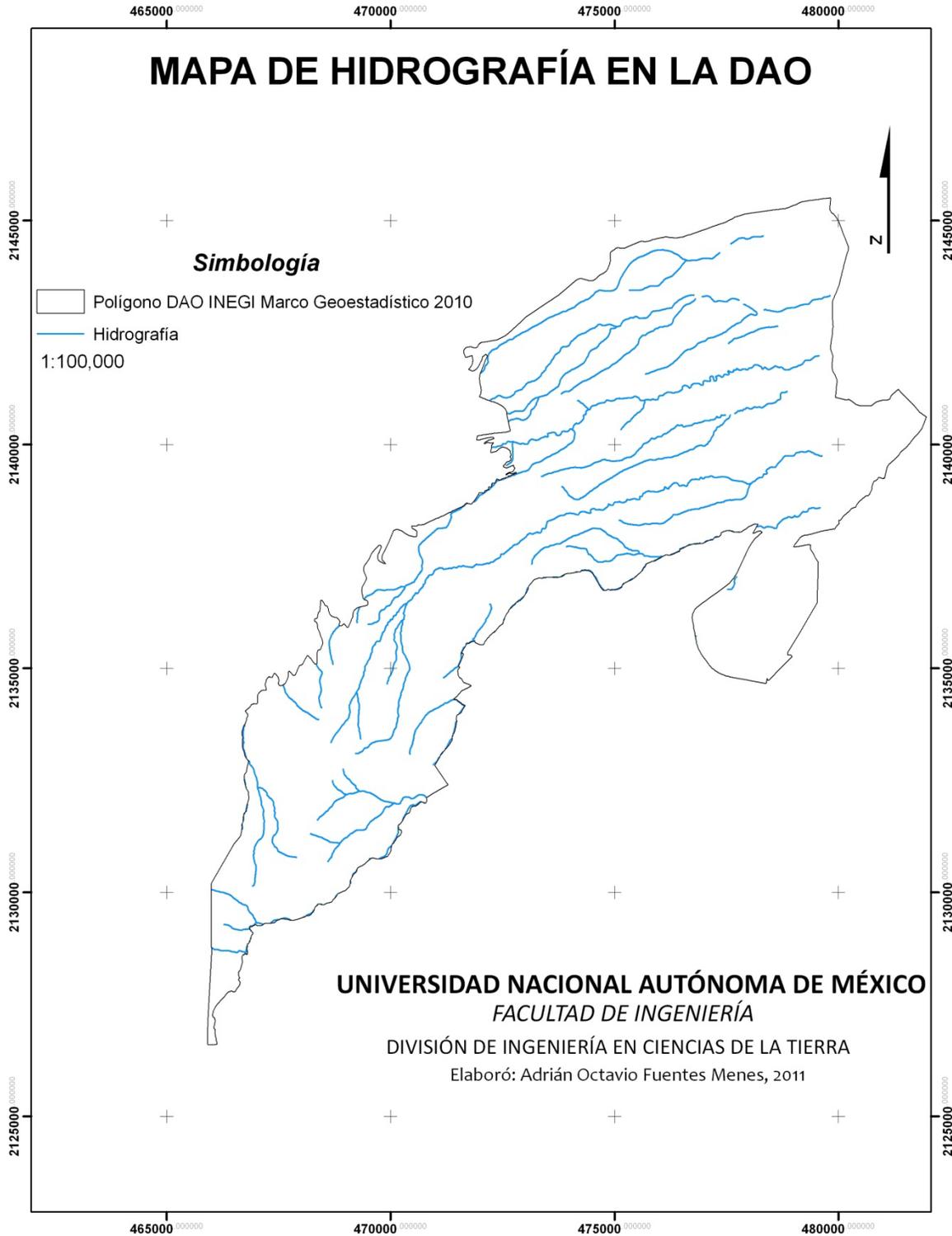


Figura 11. Mapa de Hidrografía en la DAO.

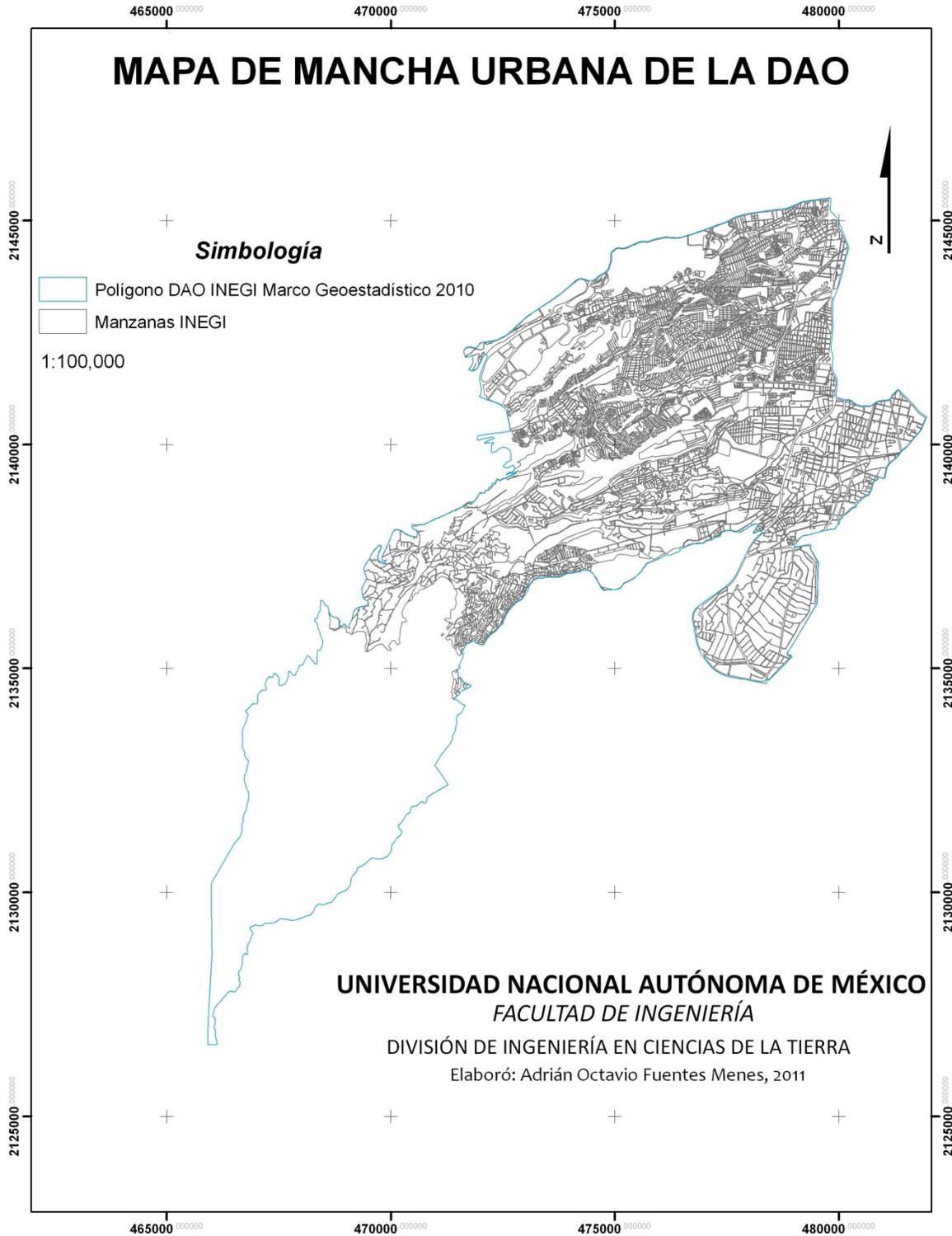


Figura 12. Mapa de la mancha urbana en la DAO.

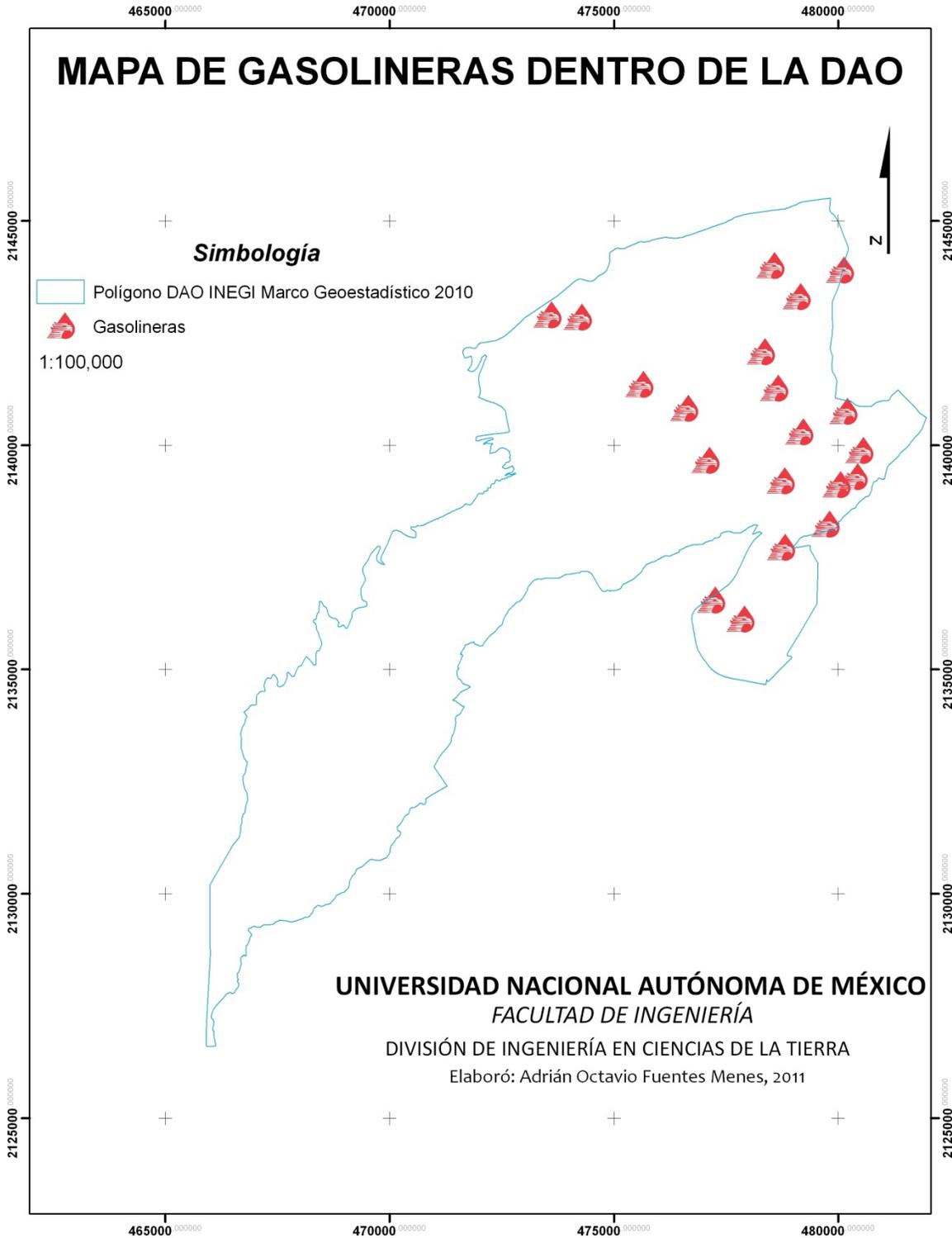


Figura 13. Mapa de gasolineras dentro de la DAO.

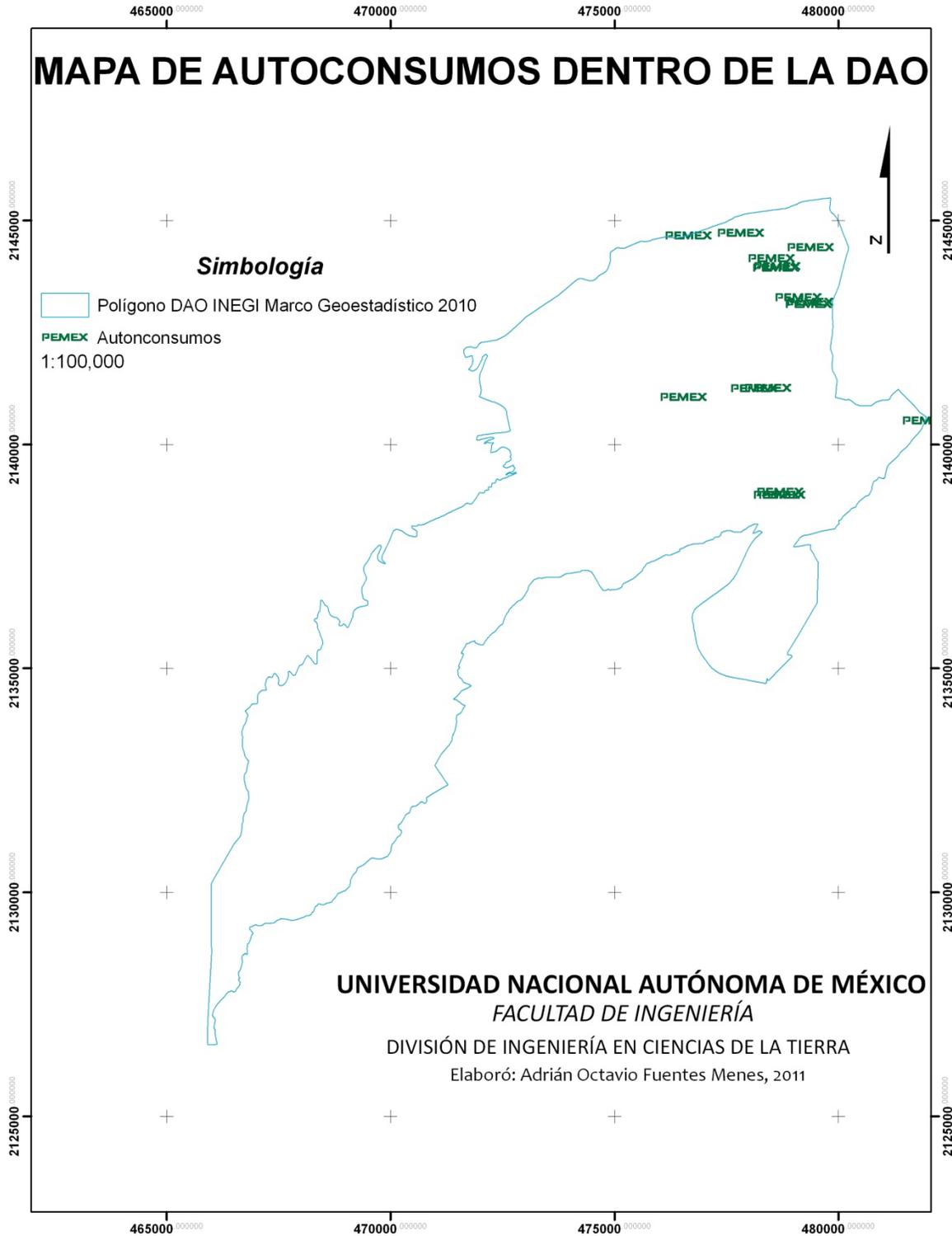


Figura 14. Mapa de autoconsumos dentro de la DAO.

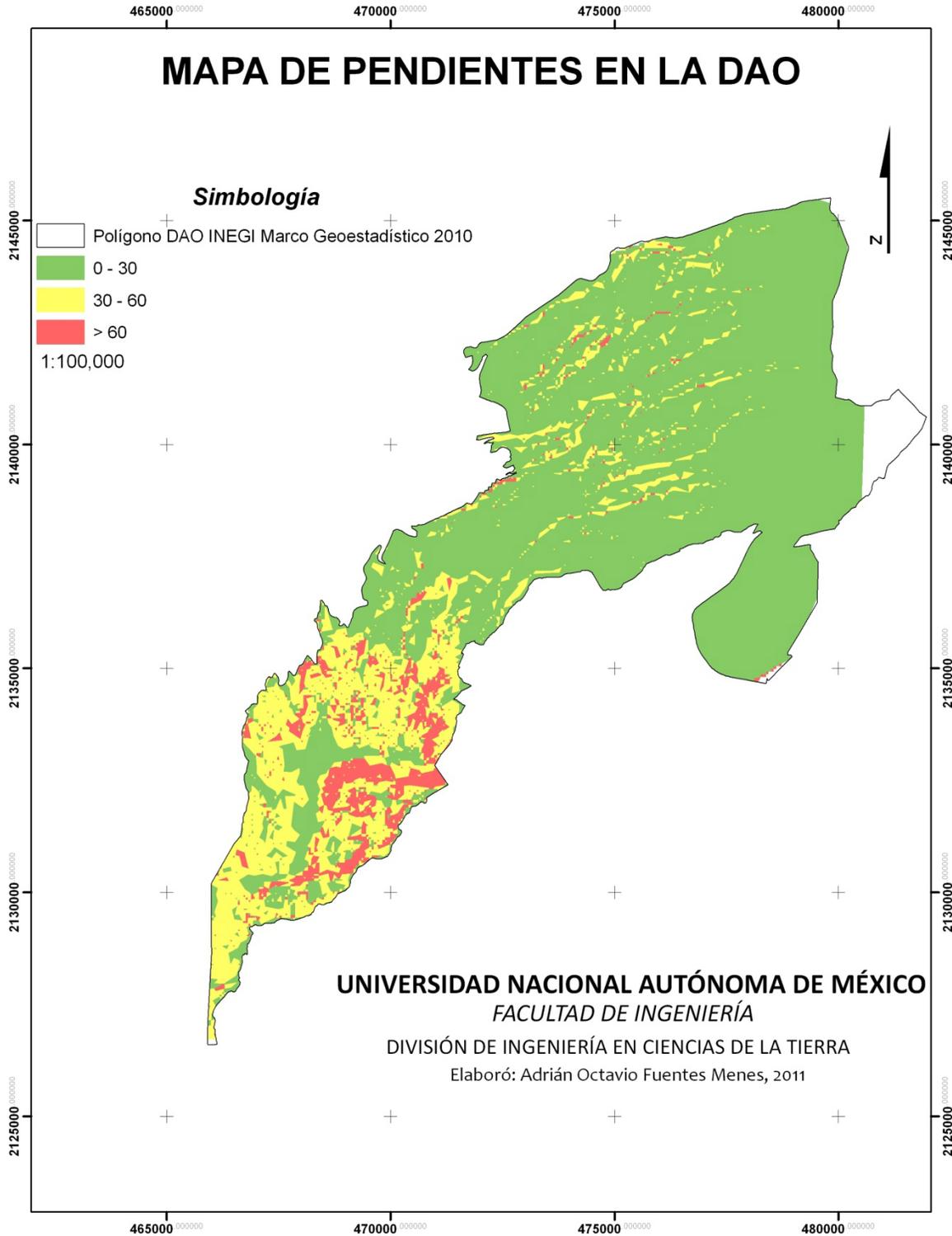


Figura 15. Mapa de pendientes en la DAO.

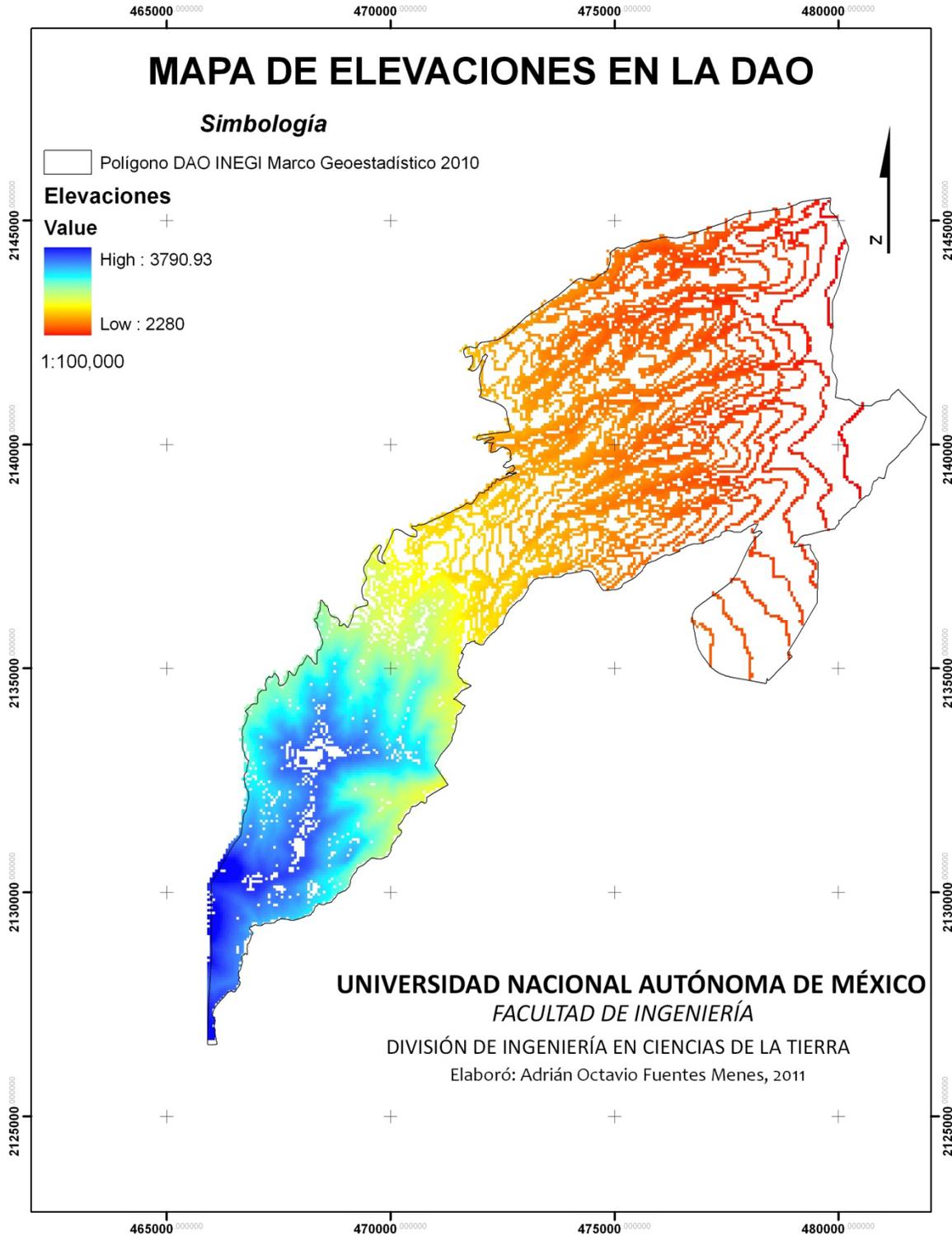


Figura 16. Mapa de elevaciones en la DAO.

Análisis y clasificación del peligro

La base de datos integrada en el SIG se encuentra formada por más de 190 registros de las minas de las cuales se tienen: sus geometrías, tipos de rellenos, superficies, pilares, muros de refuerzos, derrumbes, muros de mampostería, año de regeneración, etc.; debido a la escala en que estos aspectos pueden ser observados en un mapa es difícil generarlo, por lo que se muestran acercamientos de las cavidades en el SIG. (Figuras 17,

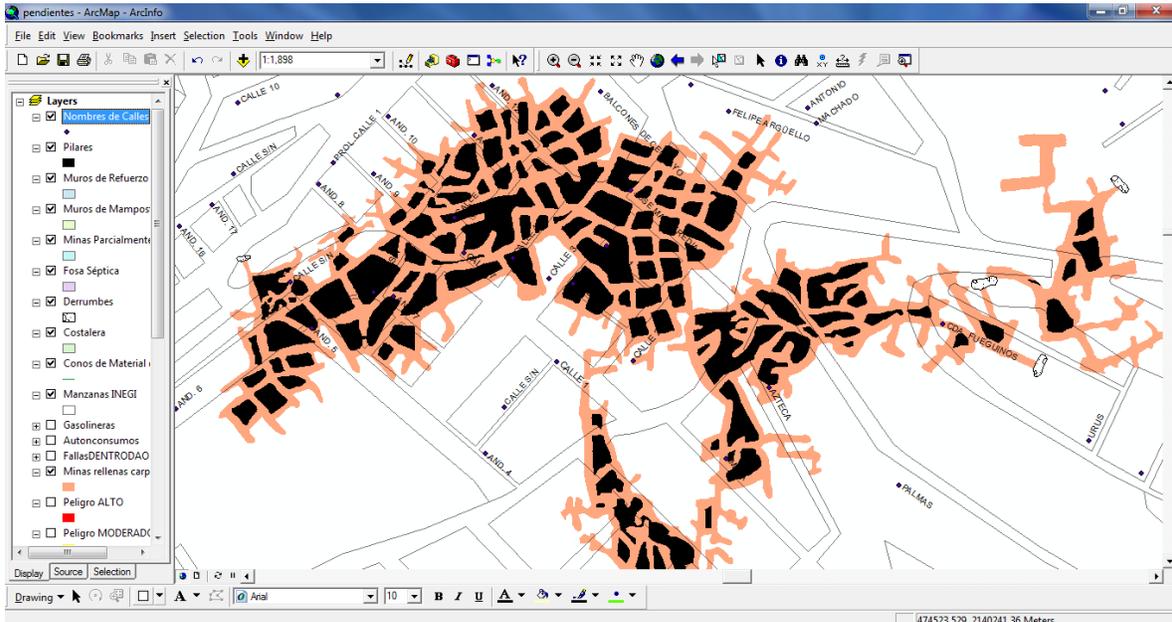


Figura 17. Geometría de una de las minas de la DAO registradas en el SIG.

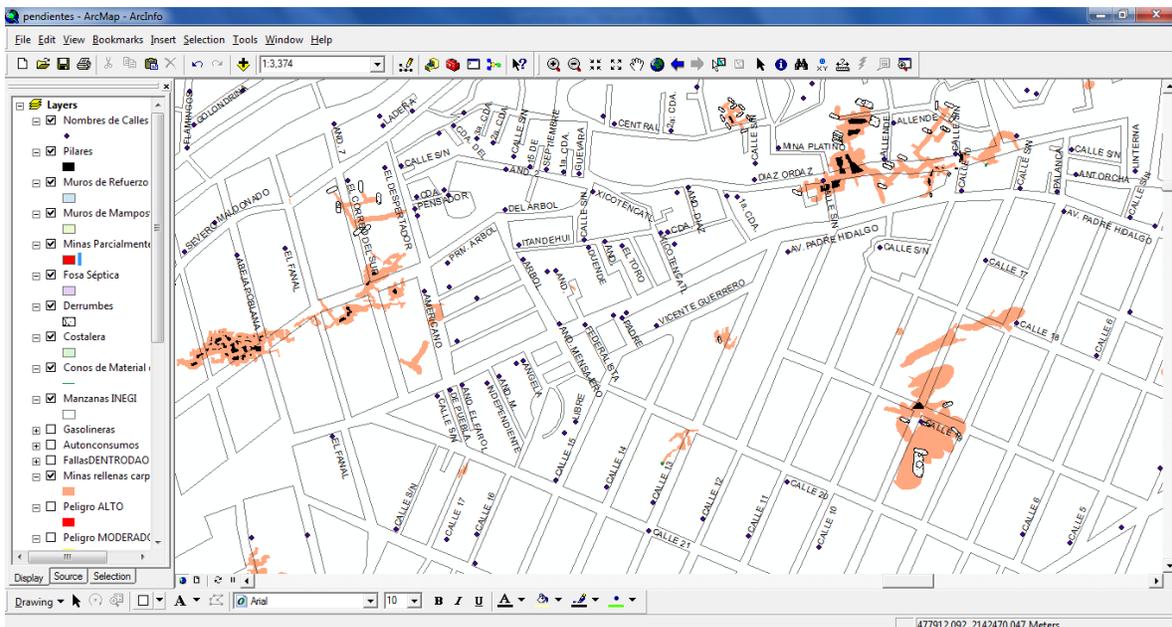


Figura 18. Minas en la DAO registradas en el SIG.

A pesar de que las cavidades hayan sido regeneradas existen diversos factores que pueden provocar su reactivación o inestabilidad, es por esto que la DAO fue dividida en dos grandes zonas, la que se encuentra hacia el norte que representa el 64% del total de la superficie de la DAO es la que está influenciada por las minas y se decidió poner un color naranja (zona de peligro) a toda esta gran zona entendiendo que no se encuentra exenta de peligro, posteriormente se realizó un análisis tomando en cuenta los factores anteriormente mencionados para asignar un intervalo de peligro que va de bajo a alto. Esto es, color verde peligro bajo, color amarillo peligro moderado y finalmente color rojo peligro alto.

El color verde (peligro bajo, 1.9% de la zona de peligro) fue asignado a aquellas zonas en las que existe una cavidad regenerada y que no cuenta con más de tres factores de los antes mencionados, estos puntos se encuentran en las colonias Tizapan, Ampliación los Alpes, Águilas Pilares y Tlacoyaque. Debe observarse que representan una parte muy pequeña de toda la zona de peligro.

El color amarillo (peligro moderado, 6.75% de la zona de peligro) igualmente se asignó a diversas zonas con minas regeneradas pero que les influye más de tres factores pero menos de siete, varios de estos puntos convergen directamente con zonas de peligro alto. Los sitios de peligro moderado se encuentran en las colonias Ampliación Lomas de Santo Domingo, Lomas de Nuevo México / La Mexicana, Margarita Maza de Juárez, Ampliación Jalalpa, Jalalpa 2ª sección, Bejero, Corpus Christy, Lomas de Guadalupe, San Clemente, Las Águilas, Tecalcapa y Las Águilas 1ª sección. Esta clasificación representa una parte más grande proporcionalmente que la clasificación anterior.

El color rojo (peligro alto, 12% de la zona de peligro), en este caso fue asignado a minas no regeneradas como a cavidades regeneradas pero que por su influencia con siete o más factores de los determinados se interpreta que son las zonas con el mayor peligro dentro de la zona de peligro anteriormente mencionada. Las colonias que se encuentran en esta situación son Bellavista, Jalalpa Tepito, Ampliación Piloto Adolfo López Mateos, Ex Hacienda Tarango / Huetlale, Ampliación Tepeaca, Herón Proal, Villa Progresista, Tlacuitlapa, Ampliación Tlacuitlapa II, 2ª Ampliación Presidentes, Ampliación Piloto Adolfo López Mateos, Ampliación Jalalpa, Las Cuevitas, Calzada Jalalpa, La Cañada 2ª sección, Arturo Martínez, Bonanza, Golondrinas 1ª sección, Golondrinas 2ª sección, Golondrinas 3ª sección, Olivar del Conde 1ª sección, Olivar del Conde 2ª sección, Olivar del Conde 4ª sección, Palmas, Barrio Norte, Minas de Cristo, Lomas de Tarango,

Ampliación Molino de Rosas / Cascada, Alfonso XIII, Santa María Nonoalco y Reacomodo El Cuernito. (Figura 19)

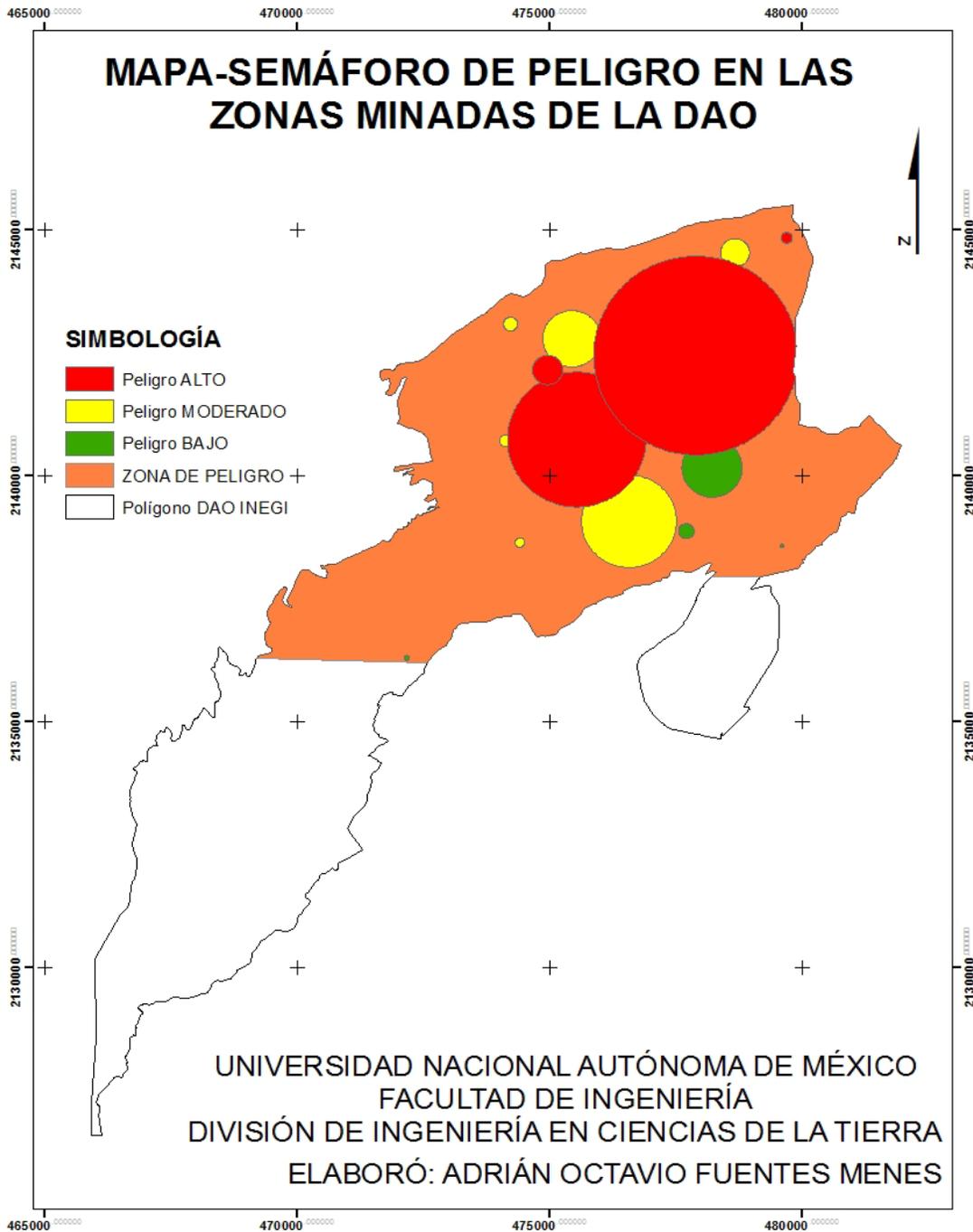


Figura 19. Mapa-semáforo de peligro en las zonas minadas de la DAO. Inédito.

En este análisis que se realizó no se tomaron en cuenta las intensas lluvias de finales de Junio y principio de Julio que sin duda representan más del promedio anual que la DAO está acostumbrada a recibir y que evidentemente su inclusión en este trabajo repercutiría en la concepción del mapa.