

## ESTUDIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES VULNERABLES FRENTE A AMENAZAS NATURALES. CASO DE ESTUDIO, LA MAGDALENA CONTRERAS, DISTRITO FEDERAL.

María Alejandra Cortés Ortiz<sup>1</sup>  
María Juliana Carvajal Ardila<sup>2</sup>

### Introducción.

Este trabajo analiza los factores multi-causales y las relaciones entre las variables físico-geográficas y las socio-económicas que intervienen en el nivel de vulnerabilidad de una población ante las amenazas naturales, en este caso de la población que reside en la delegación La Magdalena Contreras, Distrito Federal. Uno de los propósitos del análisis de la vulnerabilidad de una población refiere a la búsqueda o determinación de las variables que permitan medir la vulnerabilidad frente a amenazas naturales de una manera integral (subsistemas biofísico y socioeconómico).

Entendiendo por vulnerabilidad el grado de eficacia de un grupo social determinado para responder ante la ocurrencia de una amenaza natural y sobrellevar los riesgos, es decir, que la vulnerabilidad es el conjunto de características que le impiden a una población evitar los daños ocasionados por cualquier peligro, ésta aumenta en relación directa con la incapacidad del grupo y determina la intensidad de los daños que pueden producirse.

Es aceptado que la vulnerabilidad es un proceso multideterminado por una serie de factores físicos, sociales, económicos, demográficos y hasta organizacionales, que se pueden identificar y mensurar a partir de instrumentos específicos que permiten crear indicadores, que llevan a definir distintos niveles de vulnerabilidad. Por tanto, aquí se presenta un Índice de Vulnerabilidad Frente a Amenazas Naturales (IVAN) para determinar los niveles de la misma a escala de colonias y parajes<sup>3</sup> para así caracterizar a las poblaciones según su nivel de vulnerabilidad, representados de manera espacial en un mapa de zonificación de vulnerabilidad ante amenazas hidroclimatológicas y geomorfológicas. Lo anterior en aras de comprender los factores que inciden en la vulnerabilidad para sugerir acciones tendientes a la disminución de la misma.

### ***Vulnerabilidad: ¿Una población preparada?***

Dada la creciente importancia de los desastres en América Latina por su recurrencia, magnitud de daños e impactos en los distintos grupos y países, el tema de la vulnerabilidad ha adquirido una fuerte relevancia, ya que se considera que al disminuir la vulnerabilidad de una población se puede incidir fuertemente en la gestión del riesgo<sup>4</sup> y la reducción de los desastres. La pertinencia de la misma, tiene por base lo destacado por la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999), declarada por la ONU; en el sentido de reconocer que el tema de los desastres demanda una atención sistémica desde la complejidad, en busca de nuevas interpretaciones y elementos en la

<sup>1</sup> Maestra en Población y Desarrollo de FLACSO-México y estudiante de primer año de doctorado en Geografía - UNAM, México. [alejageo@gmail.com](mailto:alejageo@gmail.com)

<sup>2</sup> Asistente de Investigación. GITTV. Grupo de Investigación en Transporte, Tránsito y Vías. Universidad del Valle. Cali, Colombia. [mjulianacarvajal@aim.com](mailto:mjulianacarvajal@aim.com)

<sup>3</sup> *Colonia*: unidad geográfica con uso del suelo residencial y equipamiento colectivo para el desarrollo urbano. *Paraje*: Asentamiento de viviendas establecido de forma irregular, es decir, con uso del suelo distinto al habitacional, por ende carente de infraestructura y de servicios públicos.

<sup>4</sup> Entendido como un proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación para, y atención de emergencias y recuperación post impacto (Lavell, 2002).

comprensión de la exposición a las amenazas naturales en aras de generar estrategias tendientes a la disminución de la vulnerabilidad.

Se aclara que este trabajo se rige bajo la concepción de Wilches Chaux (1993), la cual refiere que "ser vulnerable a un fenómeno natural es ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello". Este autor en su obra de Vulnerabilidad Global la tipificó en ocho clases: 1) por Nivel de exposición, 2) Económica, 3) Política, 4) Institucional, 5) Comunitaria, 6) Ideológica, 7) Cultural y 8) Educativa. Para efectos de este trabajo, se hablará de la vulnerabilidad integral intentando considerar la vulnerabilidad social y física (exposición-localización), a través de sus dimensiones.

Lo anterior en pro de identificar las causas de fondo- denominado así por Blaike *et al*, (1995), las cuales generan o inciden en el agravamiento de la calidad de vida de las poblaciones, como lo han evidenciado dos de los más recientes y grandes desastres: las inundaciones de Tabasco y Chiapas, México (2007) con 400 mil afectados y el terremoto en China (2008) con aproximadamente 10 mil muertos. Bajo los últimos acontecimientos, sumado hechos anteriores, no cabe duda que la magnitud de los daños que un fenómeno natural puede infligir en la población guarda relación directa con el nivel de vulnerabilidad de la misma y éste a su vez, depende de la misma acción humana.

Por tanto, este trabajo se une al imperioso llamado que se hace para disminuir la ocurrencia de desastres, o por lo menos, disminuir sus impactos negativos, ya que es necesario considerar la necesaria autorregulación del planeta como sistema, debido a que las comunidades se enfrentan a situaciones de peligro y riesgo al no contemplar las dinámicas propias de la naturaleza y de las mismas poblaciones (estructura poblacional, crecimiento, movilidad, asentamientos, migración, exclusión, marginación, etc.). La incompreensión o escisión de este binomio naturaleza-sociedad genera interrupciones en las actividades humanas en el momento de concretarse un evento natural, según lo demostrado con los desastres mencionados anteriormente.

Como bien se ha encargado de recordarnos estos "magños eventos" América Latina, y en este caso México no están exentos de esta realidad. Según los datos de la oficina de Protección Civil (2007), para el caso de la delegación La Magdalena Contreras<sup>5</sup> el 70% de su territorio se encuentra expuesto a amenazas naturales, donde al menos 8 mil personas viven bajo la amenaza de que las lluvias provoquen deslaves que ineludiblemente afectarán a las familias que cohabitan en las orillas de las barrancas; fenómeno que en conjunción con sus características físicas y las condiciones sociales (vulnerabilidades) hacen que se potencie la ocurrencia de un desastre para quienes ahí habitan.

La relación actual, según la misma fuente, es que entre un 80 y 90% de población en riesgo corresponde a familias de bajos recursos, mientras que el 20 y 10 % restantes son familias con mayor poder adquisitivo. Lo que apunta a que las condiciones socioeconómicas, especialmente: la capacidad económica (altos ingresos) derivada de un alto nivel educativo y la posibilidad de acceder a terrenos seguros, entre otros, mencionados en la investigación, son factores relevantes en la conformación de la vulnerabilidad.

No afirmando con ello, que las poblaciones con mejores posibilidades económicas, no estén expuestas a amenazas naturales, sino que ellas, se encuentran con mayor capacidad de disminuir su vulnerabilidad y con un nivel mayor de resiliencia<sup>6</sup> en caso de la ocurrencia de estas. Por ello la pregunta que originó este trabajo refiere a que si la población de La

---

<sup>5</sup> Ubicada al sur occidente del Distrito Federal en la Republica Mexicana. Sus coordenadas geográficas corresponden al norte 19° 20' de latitud norte; sur 19° 13' de latitud norte; este 99° 12' de longitud oeste y oeste 99° 19' de longitud oeste. Limita al norte y poniente con la delegación Álvaro Obregón y el Estado de México, al sur y oriente con la delegación de Tlalpan (INEGI, 2000).

<sup>6</sup> Capacidad de una persona o grupo social para recuperarse ante un evento desestabilizador.

Magdalena Contreras está expuesta a la ocurrencia de eventos naturales ¿cuáles son las características que determinan los niveles de vulnerabilidad?

***La Magdalena Contreras: Una construcción socio espacial de la vulnerabilidad.***

La escogencia de la delegación La Magdalena Contreras como área de estudio (ver mapa1) se debe a dos razones considerables. La primera refiere a su dinámica natural ya que es una de las delegaciones periféricas del Distrito Federal que es considerada como zona de alto riesgo por parte de Protección Civil, ello por que se caracteriza por su sistema de barrancas, aunado a ser un área boscosa y por ende tener fuerte precipitación pluvial que incide en el crecimiento de los niveles fluviales de sus fuentes hídricas en el periodo de lluvias intensas (septiembre-noviembre), lo que genera amenazas hidro-geomorfológicas (inundaciones y deslizamientos), debido a las escorrentías<sup>7</sup> en sus marcadas pendientes, poniendo en riesgo a las familias que se asientan en los lechos de los ríos y en pendientes inestables a lo largo de las 50 unidades de estudio (colonias y parajes).

Mapa 1. Localización del área de estudio. Delegación La Magdalena Contreras, Distrito Federal, México.



Fuente: Oficina de Ecología, Magdalena Contreras.

La segunda razón se debe a sus características socio-espaciales y su dinámica urbana. La Magdalena ocupa el noveno lugar de las dieciséis delegaciones del Distrito Federal con una extensión territorial de 75,1 Km<sup>2</sup>, es decir, el 5,1 % de la superficie del Distrito Federal. El 82% es área de conservación ecológica y el 18% restante es área urbana, sobre dicha extensión habitan 222,050 habitantes (INEGI, 2000). Según el Atlas de Zonas de Alto Riesgo de la Delegación (2006) se señala que gran parte de la demarcación se localiza en pendientes superiores al 15% las cuales son problemáticas para el desarrollo urbano, ya que se dificulta la planeación de redes de servicio, vialidad y construcción, además de altos costos por introducción, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, lo que incide en un bajo desarrollo urbano de sus habitantes (ver foto 1).

Sobre lo anterior, se puede interpretar que la construcción de la vulnerabilidad y sus causas de fondo son el resultado de la interacción de los dos subsistemas presentados (físico y social de la Delegación) dentro de un contexto global, que en este caso refieren al desarrollo urbano y social del Distrito Federal como parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

En la mitad del siglo XX La Magdalena Contreras ya formaba parte de la ZMVM, pero ello se había hecho de forma marginal y secundaria, debido a la falta de inversiones en el desarrollo urbano y fuentes de trabajo, a la vez que se da una transición en la ocupación y

<sup>7</sup> La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo la pendiente del terreno.

fuerza de trabajo, pues de ser una comunidad campesina y artesana, en su mayoría pasan a ser comerciantes, obreros y trabajadores del sector de construcción.



Foto 1. Panorámica de área de estudio.

A partir de lo reconstruido por Castillo (2005: 37) el desarrollo de la mancha urbana hacia la parte sur de la ciudad fue resultado del aumento de la demanda de espacios habitacionales, especialmente por las clases media y alta que ocupaban la zona central de la Ciudad (a pesar de las carencias en infraestructura), mientras que al norte de la misma se estaban desarrollando complejos industriales, gracias a las condiciones físicas del terreno (suelos planos). Estas nuevas ocupaciones trajeron consigo el impulso al desarrollo urbano en algunas zonas, en particular, en la periferia, pero dicho impulso a su vez derivó en conflictos sociales, por los distintos intereses de los actores sociales en juego, como señala Castillo al hablar del crecimiento poblacional de la Magdalena Contreras:

Las transformaciones internas de la Delegación, no se hicieron esperar, ello como resultado de los cambios originados por la dinámica poblacional en el Distrito Federal y el área metropolitana al experimentar los fenómenos demográficos que acontecieron en estas fechas (explosión demográfica, la migración campo-ciudad, la concentración de la población nacional en el centro del país), acompañado de los fenómenos económicos tales como generación de fuentes de trabajo, crecimiento sostenido del mercado interno, el aumento del sector terciario de la economía (Ezcurra, et al, 2006: 65 a 69).

Castillo (2005: 42) expresa que en el periodo de 1940 a 1980, surge casi el total de las colonias que para consolidarse requirieron de una fuerte demanda de servicios y equipamiento urbano, a la vez que la presión sobre los recursos, lo cual coincide con el periodo donde la población de La Magdalena crece de manera acelerada<sup>8</sup> teniendo su clímax en la década del 70 al 80 donde se duplica la población de 75,429 a 173,105 habitantes. Es necesario señalar que en la actualidad muchas de estas demandas aun no se han cubierto totalmente –como en el caso de Tierra Colorada- dichas necesidades no satisfechas han agudizado los problemas socio-ambientales, lo cual incide en la acumulación de factores que bien pueden desencadenar un desastre en el momento de ocurrir una amenaza natural.

La extensión del espacio habitacional del Distrito Federal lo mismo que de la ZMCM aumenta a un ritmo acelerado, lo que se evidencia a través de las construcciones de

---

<sup>8</sup> La tasa de crecimiento medio anual de La Magdalena de triplica pasando de 2,85 a 8,66 entre estas cuatro décadas, observándose un descenso considerable de las mismas al año 2000, llegando a 0,94.

nuevos conjuntos habitacionales, el aumento de la lotes en las áreas para uso residencial ya existentes, la proliferación de colonias populares que demandan la regularización del uso del suelo y redes de servicios básicos.

Para la década de los setentas se puede apreciar un patrón polarizado en la configuración espacial de la Magdalena, ya que la zona norte, especialmente hacia el noreste se observa la existencia de colonias compuestas por viviendas espaciosas, con materiales y acabados consolidados, dotados de servicios e infraestructura urbana, lo que habla de familias de un alto nivel socio- económico; mientras, que al otro extremo de la Delegación se observan colonias con viviendas pequeñas, construidas con materiales precarios, en algunos casos, viviendas en condiciones irregulares, sin dotación de servicios o cobertura insuficiente, asentadas en lugares inseguros amenazados por deslaves o inundaciones, cuyos habitantes pertenecen a niveles socioeconómicos bajos.

Es justo en esta década, para el año de 1972, que sucede uno de los más grandes desastres a los que se enfrentó la Magdalena Contreras (sin encontrarse documentado), el actual subdirector de Protección Civil, lic. Ignacio Torres, comenta que para esta fecha y bajo un intenso periodo de lluvias, fallecieron 12 personas entre ellas niños que se resguardaban de la lluvia debajo de un puente, el cual fue arrasado, junto con las personas que ahí se encontraba, luego de que el río La Magdalena se represara.

La década de los ochentas es un periodo particular, tanto para la Delegación como para el Distrito Federal en la configuración de la vulnerabilidad y la concreción de un desastre. Entre el periodo de 1970 y 1980 el crecimiento de La Magdalena Contreras, se dirigió al oeste del territorio, ocupándose las pendientes o mejor expresado, casi que devorándose el Cerro del Judío, considerado como Área de Reserva Nacional (ver foto 1). Por otro lado el sur de la Delegación experimenta este proceso y en 1998 muere una niña en el paraje Tierra Colorada al desplomarse su vivienda.

Con el incremento de la población aumentaron también los problemas de vialidad y accesibilidad a las colonias, la insuficiencia de la infraestructura urbana, la carencia de servicios públicos y el asentamiento de colonias irregulares, siendo estos nuevos pobladores una amenaza para el Parque o Reserva, alguno de ellos ya han sido regularizados y reconocidos como colonias.

Por otro lado, la escasez de oportunidades laborales, la demandante población a espera de ofertas de trabajo (resultado de la inercia de la migración campo-ciudad que había llegado y ocupado el centro del al Distrito Federal en busca de trabajo), el encarecimiento del uso del suelo y el evidente riesgo sísmico de la zona centro luego de ocurrido el terremoto que devastó parte de la Ciudad en septiembre 19 de 1985, conllevó a que las nuevas tendencias de migración optaran por establecerse en los municipios conurbanos del Estado de México y las delegaciones periféricas del sur Distrito Federal, por ser menos pobladas y en algunos casos más estable ante la amenaza sísmica.

Ante dicha situación se denota una configuración espacial diferenciada a partir de la capacidad adquisitiva y la posibilidad de acceder al suelo según sus condiciones físicas y geográficas (ver foto 2 y 3).



Foto 2. Colonia el Ocotal, población de bajo poder adquisitivo. Foto 3. Residencial Santa Teresa, población con alto poder adquisitivo.

Muchas de las familias capitalinas afectadas por el terremoto de 1985 decidieron mudarse a las delegaciones del sur del Distrito Federal, por considerarse más estables ante las ondas sísmicas -la magnitud de los sismos de 1985 generaron en la población capitalina temor ante la ocurrencia de nuevos eventos, incidiendo en su percepción<sup>9</sup> ante la fragilidad en las delegaciones centrales del D.F-. Acorde a sus condiciones económicas, las familias se asentaron en nuevos espacios, considerados hoy en riesgo o no por amenazas naturales (deslizamientos e inundaciones). En el caso de las familias de bajos recursos económicos que habitan La Magdalena Contreras, estas empezaron a construir sus viviendas (autoconstrucción)<sup>10</sup> en condiciones precarias en las zonas de reserva ecológica, con fuerte presencia de pendientes, barrancas y cerca de cauces de corrientes de agua, lo que con el paso del tiempo se ha convertido en una bomba de tiempo, poniendo en riesgo la integridad de las personas que ahí habitan.

### ***Determinando los niveles de vulnerabilidad para incidir en la disminución.***

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de La Magdalena Contreras se realizó un índice a nivel de colonias y parajes, IVAN (*Índice de Vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales*), como una medida compuesta que integra dos subsistemas del área de estudio (biofísica y socio-económica), que determina la posibilidad en el que se encuentra la población de esta Delegación, en caso de un evento natural derivado de procesos hidrometeorológicos y geomorfológicos y a su vez permite caracterizar a la población según el nivel en el que se encuentre.

A partir de las variables o dimensiones teóricamente señaladas como aspectos asociadas a la vulnerabilidad de poblaciones frente a amenazas naturales (ver más adelante) se procedió a la aplicación de la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP), ya que esta es de tipo reductivo y por lo tanto permite estudiar las interdependencias entre un conjunto de variables con el objeto de reducir al mínimo el número de variables que describen la información, permitiendo a su vez, encontrar una estructura subyacente y explicativa (Peña, 2002:137), en consecuencia, el ACP posibilita establecer si efectivamente el conjunto de variables conceptuales están interrelacionadas y se agrupan en los subsistemas preestablecidos de la vulnerabilidad ante amenazas naturales<sup>11</sup>.

Para determinar la vulnerabilidad de la población La Magdalena Contreras, se confirmó con fuentes oficiales que las unidades de observación a trabajar –colonias- se encontraran expuestas a peligros naturales, al igual que los indicadores necesarios se encontraran en la misma escala.

Para el caso de las 50 unidades de observación (colonias y parajes), se propuso inicialmente un total de catorce (14) indicadores –variables- referentes a la población (datos demográficos), discapacidad, educación, ingresos, vivienda (servicios y materiales de

<sup>9</sup> Entendido como un proceso cognitivo en el cual las personas seleccionan, organizan e interpretan estímulos del medio ambiente exterior o de fuentes internas (necesidades).

<sup>10</sup> Referido al acción de construir una vivienda por los miembros del hogar o en ayuda de sus vecinos, en la mayoría de los casos edificada sin licencia por las mismas personas que las van a habitar y sin las mínimas medidas de técnicas y de seguridad.

<sup>11</sup> Lo que se ajusta al marco teórico-metodológico de esta investigación, ya que se orienta bajo la teoría de los sistemas complejos a lo que, las técnicas de análisis multivariados, son una herramienta cuantitativa para validar las hipótesis propuestas.

construcción), aspectos físicos del suelo, valor del suelo y exposición a amenazas, finalmente se decidió trabajar con seis de las catorce variables, ya que por técnicas estadísticas se determinó que eran las variables que mayor correlación presentaban y por tanto las más óptimas para construir el índice, finalmente se usó una séptima variable para determinar si el nivel de vulnerabilidad es dependiente del número de amenazas.

De las dimensiones utilizadas en el análisis de la vulnerabilidad se utilizaron aquellas variables que representan de manera más próxima y significativa las condiciones de la comunidad para enfrentar de *manera más óptima* la ocurrencia de un fenómeno natural (ver cuadro 1). Finalmente se determinó los factores de vulnerabilidad más pertinentes a los cuales se asociaron variables de la subsistema biofísico (amenazas y suelo) y el subsistema socio-económico (educación, ingresos, valor catastral, demografía, etc.), luego de construido el índice se realizó una clasificación del mismo por medio de quintiles para determinar los cinco niveles de vulnerabilidad (de muy baja a muy alta) y así hace poder representar espacialmente los resultados.

Subsistema	Dimensión	Variable	Tipo de variable	Mínimo-Máximo	Media o Moda	Desv. Típica.
Físico Natural	Suelo	Grado de pendiente (V2)	Categoría	(Leve-escarp)	Leve	1,16
	Exposición	Número de amenazas (V7)	Númerica	(1 - 4)	1,48	0,7
Social	Valor del suelo	Precio del predial (V1)	Númerica	(2,60 - 200)	72,4	45,16
	Educación	Grado promedio de escolaridad (V4)	Númerica	(6 -14)	9,28	1,67
	Demografía	Porcentaje de hogares con jefatura femenina (V3)	Númerica	(14,3 - 43,6)	23,75	6,71
	Físico-estructural	Infraestructura de vivienda (V5)	Númerica	(-3,6 a 1,3)	0	1
	Económica/Ingresos	Porcentaje de población ocupada que gana más de 2 salarios mínimos (V6)	Númerica	(26,1 - 81,3)	49,12	13,54

Cuadro 1. Estadísticos de las variables usadas en el índice de vulnerabilidad frente a amenazas naturales.

A continuación se describen cada una de las siete variables usadas en el estudio para determinar y caracterizar a las poblaciones vulnerables:

1. **Suelo:** Se consideró el **grado de pendientes** (grad\_pen, v2), como variable-indicador de la vulnerabilidad física y de exposición a ciertas amenazas naturales, tales como deslizamientos e inundaciones dependiendo el grado de estas, a la vez el grado de pendiente, puede ser o no un problema para el desarrollo urbano. Dicha variable se obtuvo del PDDU-MC, 2005 y de mapas de topografía de la Delegación.
2. **Exposición:** Se consideró el **número de amenazas** (Num\_amen, v7) como indicador de la cantidad de amenazas hidrometeorológicas y geomorfológicas a la cual se enfrenta cada colonia, dicha información se obtuvo de protección Civil. Dicha variable es la base del índice, ya que evidencia que las 50 unidades de estudio se encuentran expuestas a peligros naturales; aunque esta no pudo entrar en el índice,

- ya que estadísticamente, no era una variable sólida en términos estadísticos<sup>12</sup>, por lo que con ella, se corrió una prueba de asociación o dependencia.
3. *Valor del suelo*: Para aproximar un dato acerca del valor del suelo (accesibilidad económica de una vivienda) y dado que no se consiguió el valor comercial del suelo de La Magdalena Contreras, se construyó la variable de **precio catastral** (precipred, v1), a partir de los datos de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal<sup>13</sup> del año 2000, ello con el fin de ver las distancias o variabilidad en los precios del suelo, lo cual y en algunos casos, está muy ligado a la localización.
  4. *Educación*: Se tuvo en cuenta el **grado promedio de escolaridad** (gradpro, v4), como un indicador de vulnerabilidad educativa, el cual sugiere, que las poblaciones con mayor grado de educación, tienen un mayor grado de información, a la vez que de asimilarla, así como disposición de recursos económicos para disminuir la vulnerabilidad y reponerse en caso de la ocurrencia de un evento peligroso. Esta variable se obtuvo del SCINCE-INEGI, 2000.
  5. *Demográfica*: En esta dimensión el **porcentaje de hogares con jefatura femenina** (po\_hog\_fem, v3), es considerado como un indicador de vulnerabilidad demográfica, ya que se dice, que en caso de desastre, las mujeres tienden a ser más solidarias y participativas que los hombres en las tareas de emergencia, rehabilitación y reconstrucción, así como el cuidado de la familia (niños, ancianos, discapacitados). Este indicador se obtuvo del SCINCE-INEGI, 2000.
  6. *Físico-estructural*: El índice de **infraestructura de vivienda** (infravivi, v5), es un indicador de vulnerabilidad técnica<sup>14</sup>, ya que refiere a las condiciones físicas tales como los materiales de construcción, la cobertura de servicios básicos (energía, agua y drenaje) lo que habla de las condiciones de la calidad y nivel de vida de las personas, a la vez que del desempeño económico de la delegación e incluso de la ciudad o país según la CEPAL (2002: 87). Al analizar el estado de las viviendas (seguras- no seguras o frágiles) se puede determinar en que situación se encontraría éstas en caso de la ocurrencia de un evento perturbador. Este indicador también se puede asociar a las condiciones socio-económicas de las colonias y de marginación (ya que se usaron algunas de las variables que conforman este indicador). Este índice se construyó a partir de los datos del SCINCE-INEGI, 2000 a través de la técnica de componentes principales.
  7. *Ingresos*: Como indicador de la vulnerabilidad económica se consideró el **Porcentaje de población ocupada que gana más de 2 salarios mínimos** (masdossal, v6), considerando que las familias que reciben más dos salarios mínimos, tendrán mayor posibilidad de evitar un desastre y de recuperarse con mayor facilidad en caso de un evento natural, ya que su "kit" o activos materiales, al igual que su capacidad de ahorro se supone esta por encima de quienes se sostienen con dos o menos salarios mínimos. Esta variable se obtuvo del SCINCE-INEGI, 2000.

Al correr las pruebas necesarias para determinar si se puede realizar el análisis de componentes principales (ver anexo 1 y 2) entrega como resultado las variables originales resumidas en un factor que se le denominó, **IVAN** ya que se confirma que con las variables seleccionadas se puede medir los niveles de vulnerabilidad de poblaciones expuestas por

<sup>12</sup> En su defecto, el indicador más apropiado para el índice debió ser la frecuencia de los eventos en las colonias, pero esta no se pudo construir, dado que los registros de Protección Civil, sobre atención de emergencias del año 2000 ya reposan en archivos muertos.

<sup>13</sup> Ver en: [http://www.finanzas.df.gob.mx/tesoreria/v\\_unitarios/tipo\\_area.html](http://www.finanzas.df.gob.mx/tesoreria/v_unitarios/tipo_area.html). Consultado en Febrero del 2008.

<sup>14</sup> Entendida como la ausencia de diseños y estructuras ya sean sismo-resistentes o estables en zonas propensas a terremotos o deslizamientos. Es una forma de vulnerabilidad física ligada a la económica.



amenazas hidrometeorológicas y geomorfológicas a nivel de colonias y parajes (ver, cuadro 2).

Cuadro 2. Resumen del índice (IVAN).

	V1	V2	V3	V4	V5*	V6	IVAN	V7	
<b>Comunalidades</b>	.749	.766	.633	.836	.705	.917			
<b>Componente extraído</b>	.865	.875	.795	.914	.839	.957	Var_exp	Depend	<b>IVAN</b>
							76,75	.723	
Reserva Cerro del Judio	26	Escarpado	14,29	8	M			1	MUY ALTA
Paraje tierra colorada	2,6	Escarpado	18,37	6	MB	26,1	-1,56	1	
El Ocotal	12,2	Escarpado	21,46	7	MB	29,58	-1,25	1	
Ermitaño	41	Escarpado	17,28	8	MB	31,74	-1,31	3	
Tierra Unida	41	Escarpado	19,6	7	MB	27,28	-1,41	1	
Amp. Lomas de San Bernabé	12,2	Escarpado	17,01	8	MB	35,13	-1,32	1	
Vista Hermosa	39	Escarpado	20,26	7	MB	32,23	-1,23	1	
San Bernabé Ocoatepec	33	Escarpado	18,99	8	MB	38,13	-1,18	2	
La Carbonera	40	Abrupto	18,43	8	MB	36,23	-0,99	2	
El Tanque	41	Escarpado	19,85	8	B	39,18	-0,90	2	
Las Cruces	30	Escarpado	17,32	8	MB	34,39	-0,98	1	
Atacaxco	56	Abrupto	15,2	8	MB	36,87	-1,01	3	
Los Padres	44	Escarpado	23	8	B	37,71	-0,73	1	
Huayatla	41	Escarpado	20,12	9	B	46,78	-0,70	1	
San Nicolás Totolapan	56	Abrupto	19,48	9	MB	44,96	-0,72	2	
San Bartolo Ameyalco	41	Abrupto	18,62	8	B	39,79	-0,68	1	
Lomas de San Bernabé	41	Abrupto	19,86	8	M	39,64	-0,52	1	
Las Palmas	44	Abrupto	19,59	8	B	47,52	-0,59	2	
El Rosal	56	Abrupto	20,72	9	B	44,97	-0,49	1	
Pueblo Nuevo Alto	74,6	Moderado	19,18	8	MB	43,21	-0,54	1	
Ampliación Potrerillo	41	Abrupto	19,74	9	M	41,82	-0,30	1	
Potrerillo	41	Abrupto	24,39	9	B	43,62	-0,39	2	
Las Huertas	56	Abrupto	23,37	9	B	49,04	-0,31	2	
La Malinche	71,2	Moderado	20,93	9	M	45,3	-0,12	2	
Cuauhtémoc	60	Moderado	24,12	9	M	44,5	-0,04	2	
Barros Sierra	56	Moderado	21,53	9	M	48,48	-0,06	3	
El Toro	56	Abrupto	26,74	10	B	54,05	-0,08	1	
San Francisco	100,8	Moderado	23,01	9	B	47,81	-0,03	1	
La Magdalena	61	Moderado	21,83	10	M	52,57	0,09	1	
La Cruz	74,6	Leve	27,52	9	B	44,54	0,08	1	
Barranca Seca	74,6	Moderado	22,13	10	M	53,37	0,17	1	
Pueblo Nuevo Bajo	74,6	Moderado	22,49	10	B	56,48	0,10	2	
Santa Teresa	100,8	Moderado	26,32	9	M	52,31	0,25	4	
La Concepción	74,6	Leve	26,19	10	M	49,08	0,31	1	
Barrio San Francisco	74,6	Moderado	20,21	11	M	56,74	0,27	2	
Barrio Las Calles	74,6	Leve	34,78	8	M	44,38	0,37	2	
Plazuela del Pedregal	74,6	Leve	25,71	9	B	47,01	0,34	1	
Lomas quebradas	87	Moderado	23,43	11	A	59,41	0,60	2	
La Guadalupe	74,6	Leve	29,43	10	A	48,84	0,70	1	
San Jerónimo Aculco	120	Leve	21,37	10	M	54,6	0,63	2	
Héroes de Padiema	123,6	Leve	27,06	10	M	52,55	0,81	1	
U. H. Santa Teresa	123,6	Moderado	19,64	13	A	69,75	1,04	1	
U. H. Infonavit	88	Leve	30,22	11	A	76,21	1,14	1	
San Jerónimo Lidice	155	Leve	24,96	12	A	65,26	1,30	2	
Puente Sierra	200	Leve	22,45	10	A	65,52	1,33	1	
Pedregal 2	99	Leve	35,41	13	A	69,1	1,48	1	
U. H. Indep. San Ramón	88	Leve	40,19	11	A	74,84	1,73	1	
U. H. Indep. Batan Norte	200	Leve	37,64	11	A	71,47	2,06	1	
C. Res. Santa Teresa	123,6	Leve	43,63	14	A	81,32	2,23	1	
U. H. Indep. Batan Sur	200	Leve	42,5	11	A	75,86	2,39	1	

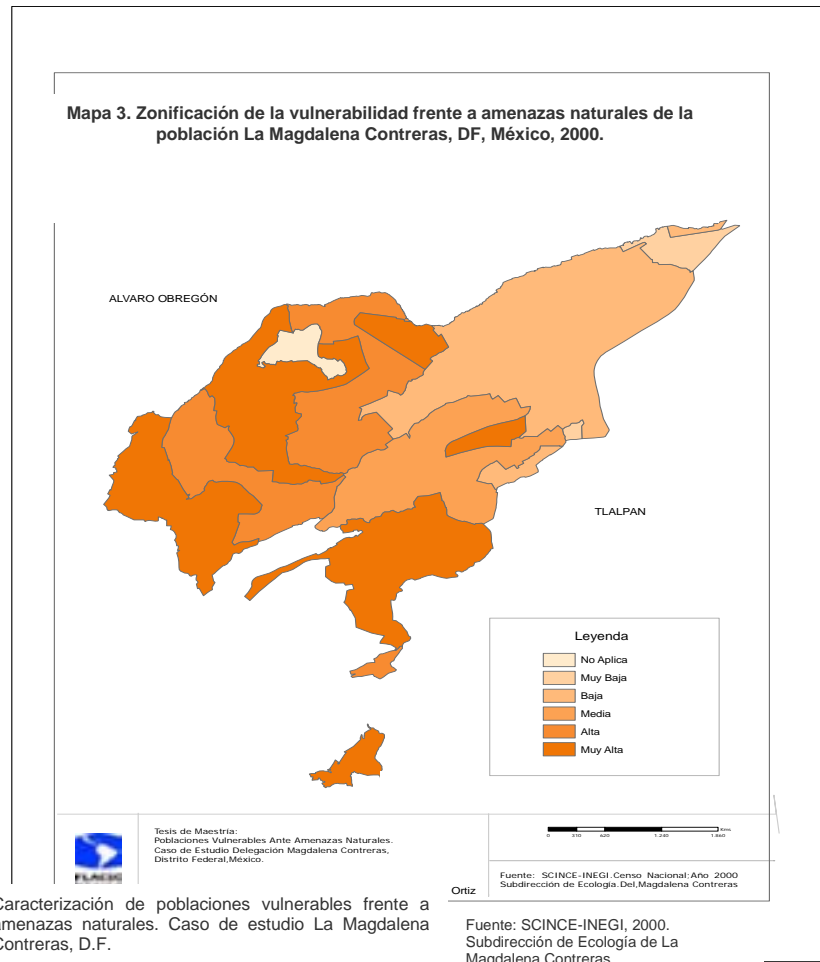
\* Infraestructura de vivienda, *infravivi\_* V5: MB= Muy bajo; B= Bajo; M= Medio; A=Alto.

\*\*V7= Numero de amenazas: A través de una prueba de  $X^2$  de Pearson se determinó que el numero de amenazas es dependiente al nivel de vulnerabilidad, ya que se rechazó la Hipótesis alternativa ( $H_a$ ) de independencia al ser el estadístico mayor de 0.05.

\*\* La unidad de estudio **Cerro del Judío** (No Aplica), dado que por ser una reserva las personas censadas (al parecer guardabosques) declararon ganar menos de dos salarios mínimos por ello no se construyó la variable seis y no entro al modelo.  
Fuente. Elaboración propia, 2008.

**Zonificación de la vulnerabilidad en La Magdalena Contreras: Una caracterización socio- espacial de la población.**

En términos de vulnerabilidad ante amenazas hidroclimatológicas y geomorfológicas en la delegación La Magdalena Contreras se utilizaron un total de cinco clases de vulnerabilidad, las cuales fueron definidas en función de los valores que se obtuvieron del componente principal y del análisis estadístico, éstas clases corresponden a *muy baja*, *baja*, *media*, *alta* y *muy alta*, las cuales son clasificaciones de un grupo de características que expresan las condiciones de vulnerabilidad en las que se encuentran la población de cada colonia. Al observar dicho índice representado espacialmente (ver mapa 3) se tiene una caracterización de las poblaciones vulnerables, de la cual se interpreta lo siguiente:



IVAN	Prom precio del predio* M <sup>2</sup> (v1)	Grado de pendiente (v2)	Grado promedio de escolaridad (v4)	Infravivi (v5)	%pob. ocupada con más dos salarios mínimos (v6)	%Pob. Vulnerable
NA	26	Escarpado	8	Medio	NA	—
Muy Baja	175	Leve	12	Alto	76	2.75
Baja	116	Leve	11	Alto	64	18.07
Media	76	Moderado	10	Medio	51	10.93
Alta	52	Abrupto	9	Medio	43	53.7
Muy Alta	26	Escarpado	7 <sup>10</sup>	Bajo	31	14.6

*Vulnerabilidad Muy Baja:* Corresponde a los habitantes de las colonias que se ubican en la zona baja y norte de la delegación, se integra especialmente por las unidades habitacionales del sector de San Jerónimo Lídice, éstas son el Conjunto Residencial Santa Teresa y las Unidades Habitacionales Independencia. Batán Norte y sur; en ellas se concentra el 2.75% de la población estudiada, que corresponde a un poco más de 6 mil habitantes. En esta zona predomina el uso habitacional y cuenta con cobertura de infraestructura urbana del 100%, gozando de una buena imagen urbana.

Aunque las tres unidades de análisis se encuentran expuestas a inundaciones, sólo el conjunto residencial Santa Teresa se ubica en cercanías del río Magdalena (claro ésta, conservando el margen de reserva). El grado de pendiente es inferior a los 5 grados, lo que quiere decir, que se encuentra en un relieve llano.

Las condiciones socioeconómicas de estas tres unidades son muy altas, ya que su tasa de alfabetismo es de 99.3% y su población cuenta con un promedio de 12 de años educativos, siendo el Conjunto Residencial Santa Teresa, quien tiene el mayor grado de escolaridad dentro de toda la Delegación con un promedio de 14 años. Las condiciones de infraestructura y viviendas son muy buenas, el 97,2% de su población cuenta con electricidad, mientras el 98% con sistemas de drenaje y el 95 % con agua. Por otro lado solo un 0.4% tiene paredes con materiales precarios, 2,6 con techos de material precarios y un 3,2% de viviendas con piso de tierra.

En términos económicos, se tiene que el 76% de su población recibe más de dos salarios mínimos, además que cuenta con la mayor cobertura de población con servicios de salud ya que el 73,2% de su población tiene algún tipo de servicio medico.

Frente a la relación de dependencia se tiene que por cada 100 personas activas económicamente se sostienen 45 personas no activas económicamente, en este trabajo se contempla también un tipo de dependencia que le denominaremos *dependencia demográfica*<sup>15</sup>, la que refiere que en caso de una eventual emergencia natural, una persona menor de 6 años y mayor de 65 requerirá de ayuda de otro para movilizarse o saber que hacer, aceptando este presupuesto, en esta zona se diría que por cada 100 personas, se debe socorrer a 22 personas que requerirán de ayuda para salir de la situación amenazante.

De manera general se puede decir que las poblaciones que se encuentran en una muy baja vulnerabilidad ante amenazas hidrometeorológicas y geomorfológicas, presentan condiciones socioeconómicas óptimas para mitigar y enfrentar la ocurrencia de inundaciones sin que esta se convierta en desastre.

*Vulnerabilidad Baja:* Corresponde a los habitantes que habitan en las colonias que hacen parte del sector de San Jerónimo Lidice y La Magdalena, ubicadas al norte de la Delegación en el primer sector se encuentran la Unidad Habitacional Infonavit, San Jerónimo San Lidice, Jerónimo Aculco, Puente Sierra y Héroes de Padierna; del segundo sector son Lomas Quebradas, La Guadalupe Pedregal 2, Unidad Habitacional Santa Teresa, en ambos sectores se concentra el 18.07% de la población; predominando el uso habitacional, en sus principales vialidades se constituyen corredores. Cuenta con cobertura de infraestructura urbana del casi 100%.

Estas diez colonias (donde habitan 40 mil personas) se encuentran expuestas a inundaciones, encharcamientos y mínimamente a deslizamientos. En su mayoría el terreno donde se asientan las colonias se encuentran por debajo los 5 grados de pendiente,

<sup>15</sup> Dependencia demográfica= (pob < 6 + pob> de 64 años)/ (pob > de 7 + pob < a 65 años) \*100.

excepto Lomas Quebradas y La U. H. Santa Teresa que se encuentran asentados sobre colinas suaves, menor de los 15 grados.

Las condiciones socioeconómicas de estas personas están entre altas y muy altas, su tasa de alfabetismo es de 98.56% y su población cuenta con un promedio de 11 de años educativos, siendo los habitantes del Pedregal 2 quienes tienen el mayor grado de escolaridad dentro de esta zona, con un promedio de 13 años. Las condiciones de infraestructura y viviendas son buenas (estables), el 95.3% de su población cuenta con electricidad, mientras el 97% con sistemas de drenaje y el 87 % con agua. Por otro lado solo un 1.3% tiene paredes con materiales precarios, 9.56% con techos de material precarios y un 5.4% de viviendas con piso de tierra.

En términos económicos, se tiene que de la población ocupada el 63.6% de su recibe más de dos salarios mínimos, cuenta con una cobertura del 63.2% de población con servicios de salud. Frente a la relación de dependencia se tiene que por cada 100 personas activas económicamente se sostienen 43 personas no activas económicamente y en caso de una eventual emergencia por cada 100 personas "capaces" de sobrellevar una eventualidad deben atender a 15.6 personas dependientes.

En resumen se puede decir que las poblaciones que se encuentran en una baja vulnerabilidad ante amenazas hidrometeorológicas y geomorfológicas, presentan condiciones socioeconómicas y locacionales favorables para mitigar y enfrentar la ocurrencia de inundaciones y deslizamientos sin que estas, necesariamente se conviertan en desastre.

*Vulnerabilidad Media:* Estas poblaciones se asientan en las colonias que corresponde a la zona centro de la Delegación tales como La Magdalena, La Cruz, Barranca Seca, Pueblo Nuevo Bajo, Santa Teresa, La Concepción, Barrio San Francisco, Barrio Las Calles, Plazuela del Pedregal, a pesar de que en esta zona solo se concentra el 10.93% de la población, presenta un gran dinamismo, ya que a parte del uso habitacional que aquí se da, se combina con un fuerte uso mixto, funcionando aquí, no solo el edificio delegacional sino también variados centros educativos y locales comerciales y el mercado. Esta zona centro concentra núcleos o "centros de barrios", como los casos de Santa Teresa y Concepción con alto grado de consolidación (PDDU-MC, 2005; 27).

La cobertura de infraestructura urbana alcanza casi un 95%. Sus arterias viales presentan severos problemas, especialmente en el sentido norte-sur, a causa de la dimensión de sus vías, ya que la Delegación y su parque automotriz crecieron sin considerar la ampliación de estas vías secundarias y único acceso a esta zona. Generalmente se ocasiona mucho tráfico vehicular en especial en los horarios de entrada y salida de los escolares. Domina en esta zona la traza reticular como irregular debido a su topografía (un tanto sinuosa), ya que cuenta con pendientes de leves a moderadas, es decir de 0 a 15 grados.

Frente a las condiciones socioeconómicas de los 24 mil habitantes de estas nueve colonias se da una mezcla entre grupos sociales con condiciones socioeconómicas bajas, medias y de alto nivel. Dentro de las características conjuntas de su población se tiene una tasa de alfabetismo de 97.7% y su población cuenta con un promedio de 10 de años educativos, siendo Plazuela del Pedregal quien tiene el menor grado de escolaridad dentro de esta zona, con un promedio de 8 años.

Las condiciones de infraestructura y viviendas oscilan entre un nivel medio y bajo (medianamente inseguras e inseguras), en relación a sus condiciones de infraestructura se tiene que por cada 100 casas 9 tienen paredes con materiales precarios, 18 con techos precarios y 1.6 viviendas tienen piso de tierra.

El 99.1% de su población cuenta con electricidad, siendo esta la zona de la delegación, con mayor cobertura en este servicio, mientras el 74% de sus viviendas particulares habitadas cuenta con sistemas de drenaje y el 79.1% con agua.

En términos económicos y cobertura de salud, se tiene que de la población ocupada el 50.7% recibe más de dos salarios mínimos, es decir, que casi la mitad de su población vive con menos de dos salarios<sup>16</sup>. El 63.2% de su población contaba con servicios de salud. Frente a la relación de dependencia se tiene que por cada 100 personas activas económicamente se sostienen 46.7 personas no activas económicamente y en caso de una eventual emergencia por cada 100 personas "capaces" de sobrellevar una eventualidad deben atender a 12.5 personas dependientes.

En general las poblaciones que se encuentran en una vulnerabilidad media ante amenazas hidrometeorológicas y geomorfológicas, se encuentran expuestas a deslizamientos e inundaciones, dada a sus condiciones socioeconómicas (mezcladas) y a la vez de desarrollo urbano, se pueden encontrar en la posibilidad de afrontar de buena manera la ocurrencia de un evento natural, pero si este excede su magnitud, quizás gran parte de esta población se vea seriamente afectada.

*Vulnerabilidad Alta:* El 53.67% de la población de La Magdalena Contreras se encuentra en alta vulnerabilidad ante amenazas naturales, expuestas especialmente a deslizamientos, inundaciones y menor medida a encharcamientos, ello por lo irregular de su terreno, ya que en su mayoría, las colonias se ubican en colinas y pendientes abruptas y escarpadas que van de los 16 hasta más de 31 grados de pendiente, estas colonias son: La Carbonera, El Tanque, Las Cruces, Atacaxco, Los Padres, Huayatla, San Nicolás Totolapán, San Bartolo Ameyalco, Lomas de San Bernabé, Las Palmas, El Rosal, Pueblo Nuevo Alto, Ampliación Potrerillo, Potrerillo, Las Huertas, La Malinche, Cuauhtémoc, Barros Sierra y El Toro, que corresponde a gran parte de los territorios de la zona alta y sur de la Delegación (cerca del área de reserva el Cerro del Judío). San Nicolás y Huayatla, están considerados como zona especial de desarrollo controlado y en proceso de un plan parcial de desarrollo urbano (PDDU-MC, 2005).

Esta zona es caracterizada por una traza irregular dada sus condiciones topográficas que van desde pendientes acolinadas hasta escarpadas, aunado a ello, su desarrollo urbano refleja un desordenado y caótico proceso de urbanización. Predomina aquí un uso habitacional, con una imagen urbana con mezclado de regularidad, pero a la vez deficiencias. Esta zona es la de mayor densidad demográfica, situación que se suma a las condiciones de sus viviendas.

Frente a las condiciones socioeconómicas de estas 119 mil personas que viven en estas veinte colonias se da una mezcla entre colonias con un nivel socioeconómico medio-alto con niveles bajos, en algunos casos se da un marcado contraste al interior de las mismas colonias como el caso de San Francisco<sup>17</sup>, donde se encuentran condominios residenciales (viviendas en óptimas condiciones de infraestructura y seguras ante la ocurrencia de un evento) y otras en no muy buenas condiciones, es decir, precariedad e inseguridad en las mismas.

Dentro de las características conjuntas de su población se tiene una tasa de alfabetismo del 96% y su población cuenta con un promedio de 9 de años educativos, siendo Cuauhtémoc

<sup>16</sup> En el año 2000 el día de salario mínimo se encontraba en \$37.90 consultado en: <http://www.mexicomaxico.org/Voto/SalMinInf.htm> en junio del 2008.

<sup>17</sup> De las colonias de esta zona y clase de vulnerabilidad, San Francisco es la única colonia con mayor valor en el valor catastral, este fue de \$101.00 en el año 2000, mientras que en promedio, las otras colonias presentaban un valor cercano a los \$50.00.

quien tiene el mayor grado de escolaridad dentro de esta zona, con un promedio de 10 años. Las condiciones de infraestructura y viviendas oscilan entre un nivel muy bajo, bajo y medio, en relación a sus condiciones de infraestructura se tiene que por cada 100 casas 5 tienen paredes con materiales precarios, 24 con techos precarios y 4 viviendas tienen piso de tierra.

El 98% de su población cuenta con electricidad, mientras el 93% de sus viviendas particulares habitadas cuenta con sistemas de drenaje, es decir, que de cada 100 viviendas 7 no tienen un sistema de drenaje; un poco más del 30% de las viviendas no cuentan con sistema de agua potable, lo que conlleva que algunos habitantes reciban este servicio a través de pipas o por medio de carros tanques.

En términos económicos y cobertura de salud, se tiene que de la población ocupada el 43% recibe más de dos salarios mínimos, es decir, que un poco más de la mitad de su población vive con menos de dos salarios. Menos de la mitad de la población (41%) tiene servicios de salud. Frente a la relación de dependencia se tiene que por cada 100 personas activas económicamente, estas deben sostener 50 personas no activas económicamente y en caso de una eventual emergencia por cada 100 personas "capaces" de sobrellevar una eventualidad deben atender a 11,7 personas dependientes.

De manera sucinta se puede decir que más de la mitad de la población de La Magdalena Contreras se asientan en colonias donde se concentran condiciones desfavorables, tanto física como socialmente, lo cual pone en riesgo sus bienes físicos y propia vida en caso de la ocurrencia de una amenaza natural, corriendo un alto riesgo de que la concreción del evento y dada sus características socioeconómicas este se convierta en desastre.

*Vulnerabilidad Muy Alta:* El 14,6% de la población de La Magdalena Contreras se encuentra en una situación crítica ante las amenazas naturales, es decir, que 32,177 personas se encuentra en una muy alta vulnerabilidad en el momento de concretarse un peligro natural, especialmente en el periodo de lluvias, en especial porque dichas poblaciones se encuentran asentadas en suelos con un uso de conservación y en la mayoría de los casos corresponde a parajes, con una traza completamente irregular y con carencia de servicios e infraestructura urbana.

Estas unidades de análisis corresponde al Paraje tierra colorada, El Ocotal, Ermitaño, Tierra Unida, Ampliación Lomas de San Bernabé, Vista Hermosa y San Bernabé Ocotepc donde se concentran poblaciones que se encuentra en condiciones muy desfavorables (física y social) para mitigar y enfrentar la ocurrencia de una amenaza natural, siendo muy probable que por la concreción del evento y dada sus características socioeconómicas este se convierta en desastre.

Dentro de las características conjuntas de su población se tiene la menor tasa de alfabetismo dentro de la Delegación con un 94% y con el menor promedio de años escolares 7, siendo Tierra Colorada quien tiene el menor grado de escolaridad dentro de esta zona, con un promedio de 6 años.

Las condiciones de infraestructura y viviendas se encuentran en un nivel muy bajo (inseguras ante un evento natural), se tiene que por cada 100 casas 17 tienen paredes con materiales precarios, 43 con techos precarios y 15 viviendas tienen piso de tierra, lo que demarca las condiciones más desfavorables de hábitat dentro de toda la delegación.

En cuanto a servicios básicos y de salud se reflejan los porcentajes más bajos de la población en general, con un panorama de que por cada 100 viviendas 3 no tienen electricidad, 31 viviendas no tiene drenaje o su sistema es obsoleto, y 51 viviendas de cada

100 no cuentan con servicio de agua potable en su predio. Frente a cobertura de servicios de salud, se tiene que solo el 41% de esta cuenta con algún servicio médico.

Solo el 28% de la población ocupada de esta zona percibe más de dos salarios mínimos, lo que lleva a que un monto significativo de esta población, viva en condiciones económicas precarias, aunado a ello presenta la más alta relación de dependencia de la Delegación, ya que por cada 100 personas activas económicamente, estas deben sostener 55 personas no activas económicamente, especialmente niños (menores de 14 años) y en caso de una eventual emergencia por cada 100 personas "capaces" de sobrellevar una eventualidad deben atender a 10.6 personas dependientes. Esta zona es la que menor valor catastral le reporta a la Secretaria de finanzas ya que en promedio su precio catastral está dentro de los \$50.00.

Para finalizar se puede leer que en términos espaciales se observa que las colonias según su nivel de vulnerabilidad tienden a formar zonas, ello porque los casos que se encuentran en vulnerabilidad muy baja y baja se ubican al norte de la Delegación con estribaciones oriente y occidente, mientras que los que se encuentran en vulnerabilidad media se distribuyen en el centro de esta, por otro lado las colonias con alta y muy alta vulnerabilidad se encuentran al sur de la delegación tanto en las estribaciones oriente y occidente, se puede afirmar que conforme se hace más marcadas las pendientes va disminuyendo el valor del suelo (precio catastral y seguramente comercial) y se va incrementándole la vulnerabilidad ante las amenazas naturales.

Las colonias que se encuentran en las zonas altas de la Delegación, es decir, que se encuentran sobre pendientes superiores de los 30 grados, aumentan su exposición a los deslizamientos y escorrentías de agua que en algunos casos conlleva a inundaciones. Estas familias dada sus condiciones socioeconómicas, se encuentran en una muy alta vulnerabilidad ante una amenaza natural: ingresos inferiores a dos salarios mínimos, con niveles educativos bajos, algunos no asistieron a la escuela, no tienen otra opción más que "comprar" lotes en estas zonas, por lo general parcelas de ejidos, ya que en algunos casos, el valor del suelo es muy bajo, ni siquiera pagan impuesto predial, porque no aparecen en las bases de datos de la Secretaria de Finanzas y Tesorería.

El otro panorama corresponde a las colonias que se asientan en la zona plana de la Delegación que tienen una muy baja o baja vulnerabilidad ante las amenazas naturales, éstas se encuentran expuestas mayormente a inundaciones y encharcamientos dado a que están por debajo de los 5 grados de pendiente, o porque algunas de ellas se encuentran cerca del Río Magdalena. Pero las condiciones socioeconómicas favorables con las que cuentan: altos niveles educativos, por ende mejores ingresos (en algunos casos, superiores a cinco ingresos mínimos) y a mejores condiciones de vivienda, inciden en que la vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos sea baja.

Las problemáticas son aparentemente distintas entre los habitantes de la zona estudiada, sin embargo existe una problemática común porque finalmente todos son parte del mismo territorio (La Magdalena Contreras), ante un gran desastre, la vulnerabilidad, cae por su peso, ya que el 54% de la población se encuentra bajo una alta vulnerabilidad y el 15% en muy alta vulnerabilidad, lo que suma aproximadamente 70% de población en riesgo, lo que confirma el porcentaje proporcionado por Protección Civil al afirmar que dicha Delegación es considerada como de alto riesgo.

Por ello es imperativo que la gestión del riesgo tanto a nivel delegacional, como nacional supere las medidas puntuales y coyunturales que han influenciado las visiones locales sobre la prevención y atención del desastre. Está más que demostrado que la emergencia moviliza una sumatoria de herramientas operativas como esfuerzos transitorios frente al post-desastre, pero lo que la emergencia devela, es la secuela del déficit residual presente

antes del mismo. Es un sin número de causas de fondo y presiones dinámicas de la vulnerabilidad que gestan un potencial desastre, por ello es la necesidad de ahondar sobre las mismas para proponer medidas de mitigación.

Con lo anterior se puede determinar que existe una vulnerabilidad diferencial en las poblaciones, debido al alto nivel de exposición y al riesgo en el cual viven (ubicación), a la dinámica natural que se da en una zona específica (geomorfológica, hídrica y meteorológica), lo que está condicionado fuertemente por el valor del suelo y la capacidad adquisitiva de los grupos sociales, lo que implica también la caracterización social y económica de las poblaciones.

### ***Conclusiones y consideraciones finales.***

Las amenazas naturales son de origen diverso y están asociadas a procesos geológicos, hidro-geomorfológicos, climáticos entre otros, pero éstas se convierten en amenaza tales como son las inundaciones, deslizamientos, encharcamientos, hundimientos, etc., por las condiciones inseguras para los habitantes de un determinado territorio y en un momento dado. Los desastres socio-naturales, se relaciona con estas mismas amenazas, pero también pueden ser detonados por la intervención humana, cuando dicho evento coincide en un lugar, tiempo, donde se vea afectada una población que según sus condiciones socio-económicas son susceptibles de afectación, por tanto, se puede hablar de la gestación de un desastre por la intersección de estos componentes.

No obstante, la vulnerabilidad es un proceso multideterminado y diferencial, el cual es incrementado no sólo por los asentamientos irregulares, está de fondo a ello, el acceso diferencial al suelo, dado su uso y valor, y el aprovechamiento de personas inescrupulosas que ven en la figura ejidataria comunitaria (según el caso) una posibilidad de negocio, aunado a ello a las desventajas sociales y económicas de algunos grupos sociales, inciden que la vulnerabilidad se convierta en un ciclo reproductivo y hasta "vicioso" de alguna manera asociado con la pobreza sin afirmar que la primera sea sinónimo de la segunda. No se debe desconocer que actualmente algunas zonas de desarrollo urbano se localizan en zonas no aptas para ser urbanizadas, ya que algunas constructoras irresponsables se las ingenian para lograr las licencias de construcción, aunado a las practicas clientelistas y corruptas de algunos funcionarios.

Una de las conclusiones más contundentes de esta investigación refiere a que la distribución de la vulnerabilidad frente a amenazas hidrometeorológicas y geomorfológicas a nivel de colonias y parajes, es espacialmente diferenciada y la caracterización de las poblaciones vulnerables está determinada por diferentes factores sociales, económicos, demográficos y físicos. Pero son los factores socioeconómicos los que marcan la diferencia en los niveles de vulnerabilidad, especialmente los ingresos y el nivel educativo, los que determinan fuertemente que tan vulnerable o no se es, por tanto son estos factores, los que en esta investigación denotan una vulnerabilidad diferenciada.

Aunque el índice construido de vulnerabilidad frente a amenazas naturales (IVAN) señala que el factor más relevante en la constitución de la misma es el nivel de ingresos, no se puede obviar que la educación es un factor determinante para lograr dicho objetivo, aparte de las necesarias fuentes de trabajo y la buena remuneración al mismo, lo que implica políticas educativas y laborales integrales que deriven en mejores niveles y condiciones de vida. Siendo una constante que entre más alto nivel educativo, mayores ingresos y menor vulnerabilidad de la población frente a amenazas, esta relación inversamente proporcional, refleja que la educación es un factor clave no solo para mejorar el nivel de vida (mejores



ingresos, mayor capacidad de ahorro, una vivienda digna y segura, etc.) si no, la calidad de la misma.

Es por ello que los planes de gestión local del riego o gestión del riego local, deben encaminarse a proyectos globales, que trasciendan la medidas preventivas – que hacer en caso de...- estos proyectos deben enfocarse en mejorar la calidad de vida de los habitantes, es decir, ampliar cobertura y calidad de educación, garantizar las asistencia al 100%, paralelo a la generación de fuentes de empleo y buena remuneración, ampliar la cobertura de viviendas e incentivar la calidad de las mismas, que las personas puedan cohabitar en espacios seguros y dignos, ello entre muchísimas otras demandas reivindicativas del bienestar social y el desarrollo humano, mientras estas necesidades básicas, no estén satisfechas y estén por encima de una "limosna" y subsidios contra la pobreza etc., no se lograran acciones profundas que incidan en una disminución real y efectiva de la vulnerabilidad.

Ante esta realidad se hace necesario trabajar de manera más asertiva y articulada en la disminución de la vulnerabilidad, es decir, con una mayor corresponsabilidad por parte de la triada (gobierno, comunidad y expertos), donde ninguno de los tres actores puede eludir la responsabilidad ante la gestión del riesgo. Se debe señalar que la población por medio de sus organizaciones sociales o comunitarias pueden ser un puente efectivo entre las necesidades de los habitantes y las acciones de los gobiernos o instituciones formales para prevenir, disminuir la vulnerabilidad y mitigar el riesgo.

### **Bibliografía referenciada.**

**Blaikie**, Piers, **Cannon Terry**, **Davis Ian** y **Wisner Ben**.1995. *Vulnerabilidad el entorno social político y económico de los desastres*, LA RED. Bogotá, editorial ITDG Traducción: Tercer Mundo Editores, 374 Págs.

**Castillo** Oseguera, Luís. 2005. *La población de la Magdalena Contreras; su crecimiento y consecuencias. Una primera aproximación* En: Cuadernos de educación sindical # 78. Secretaría de Prensa STUNAM. 2005.

**Ezcurra** Exequiel; **Mazarl** Maritza; **Pisanty** Irene & **Aguilar** Guillermo 2006. *La Cuenca de México*. Fondo de cultura económica. México.286 Págs.

**Gobierno de la delegación La Magdalena Contreras**. 2005. Programa General de Desarrollo Urbano Delegacional.

**INEGI**. 2000 y 2001. *Cuaderno Estadístico Delegacional La Magdalena Contreras*.

**Lavell**, Allan. 2002. *Conceptos y definiciones de relevancia en la gestión del riesgo*. Basado en O. D. CARDONA. Colaboración del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), consultado en: <http://www.snet.gob.sv/Documentos/conceptos.htm>

**Peña**, Daniel. 2002. *Modelos estadísticos multivariados*. Alianza Editorial, S.A, Madrid.

**Subdirección de Protección Civil** Delegación La Magdalena Contreras, 2007. *Plan sistemático de operaciones para riesgos hidrometeorológicos temporada de lluvias*.

**Wilches Chaux**, Gustavo. 1993. *La vulnerabilidad global*. En: los desastres no son naturales, Maskrey (compilador) LA RED\ ITDG. Tercer mundo editores, Colombia.

## Bases des datos y software

INEGI, SCINCE (2000) (Sistema Para La Consulta De Información Censal Por Colonias). Delegación La Magdalena Contreras en Medio Magnético.

CENAPRED, SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL. Atlas de riesgo de la Delegación La Magdalena Contreras. En Medio Magnético

Sistema de Información Geográfica (SIG). Arcview 3.2 GIS

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 12).

## Páginas en Internet

Gobierno de la delegación la Magdalena Contreras: <http://www.mcontreras.df.gob.mx/>

Secretaria de Finanzas del Distrito federal:  
[http://www.finanzas.df.gob.mx/tesoreria/v\\_unitarios/tipo\\_area.html](http://www.finanzas.df.gob.mx/tesoreria/v_unitarios/tipo_area.html).

## Anexo 1. Estadísticos del ACP (IVAN)

### 1. Matriz de correlación.

Variables	V1	V2	V3	V4	V5	V6	Prom	Rango
precio del predio (v1)	1,00	0,76	0,61	0,71	0,67	0,79	0,76	4
grado de pendiente (v2)	0,76	1,00	0,67	0,72	0,68	0,76	0,77	3
%hogares jefatura femenina (v3)	0,61	0,67	1,00	0,66	0,53	0,74	0,70	6
grado promedio de escolaridad (v4)	0,71	0,72	0,66	1,00	0,75	0,94	0,80	2
infraestructura de vivienda (v5)	0,67	0,68	0,53	0,75	1,00	0,78	0,73	5
% pob. ocupada que gana más dos salarios mínimos (v6)	0,79	0,76	0,74	0,94	0,78	1,00	0,84	1

### 2. Prueba de esfericidad y adecuación muestral.

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,851
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aprox.	274,11
	gl	15,00
	Sig.	0,00

### 3. Comunalidades .

	Componente/1
precio del predio (v1)	0,865
grado de pendiente (v2)	0,875
%hogares jefatura femenina (v3)	0,795
grado promedio de escolaridad (v4)	0,914
infraestructura de vivienda (v5)	0,839
% pob. ocupada que gana mas dos salarios mínimos (v6)	0,957

Método de extracción: ACP a 1 componente extraído

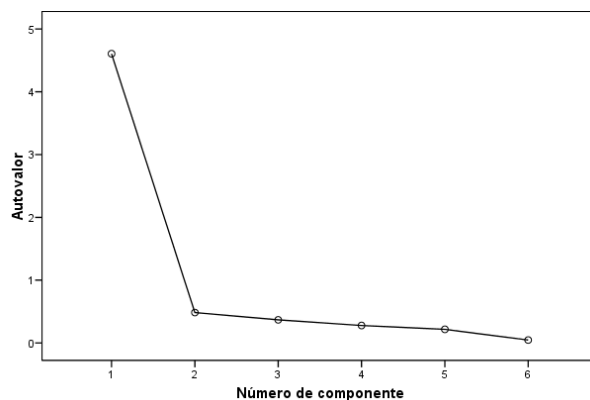
#### 4. Matriz de componentes

Variables	Inicial	Extracción
precio del predio (v1)	1	0,749
grado de pendiente (v2)	1	0,766
%hogares jefatura femenina (v3)	1	0,633
grado promedio de escolaridad (v4)	1	0,836
infravivi (v5)	1	0,705
% pob. ocupada que gana mas dos salarios mínimos (v6)	1	0,917

Método de extracción: análisis de componentes principales

#### 5. Figura de sedimentación.

Gráfico de sedimentación

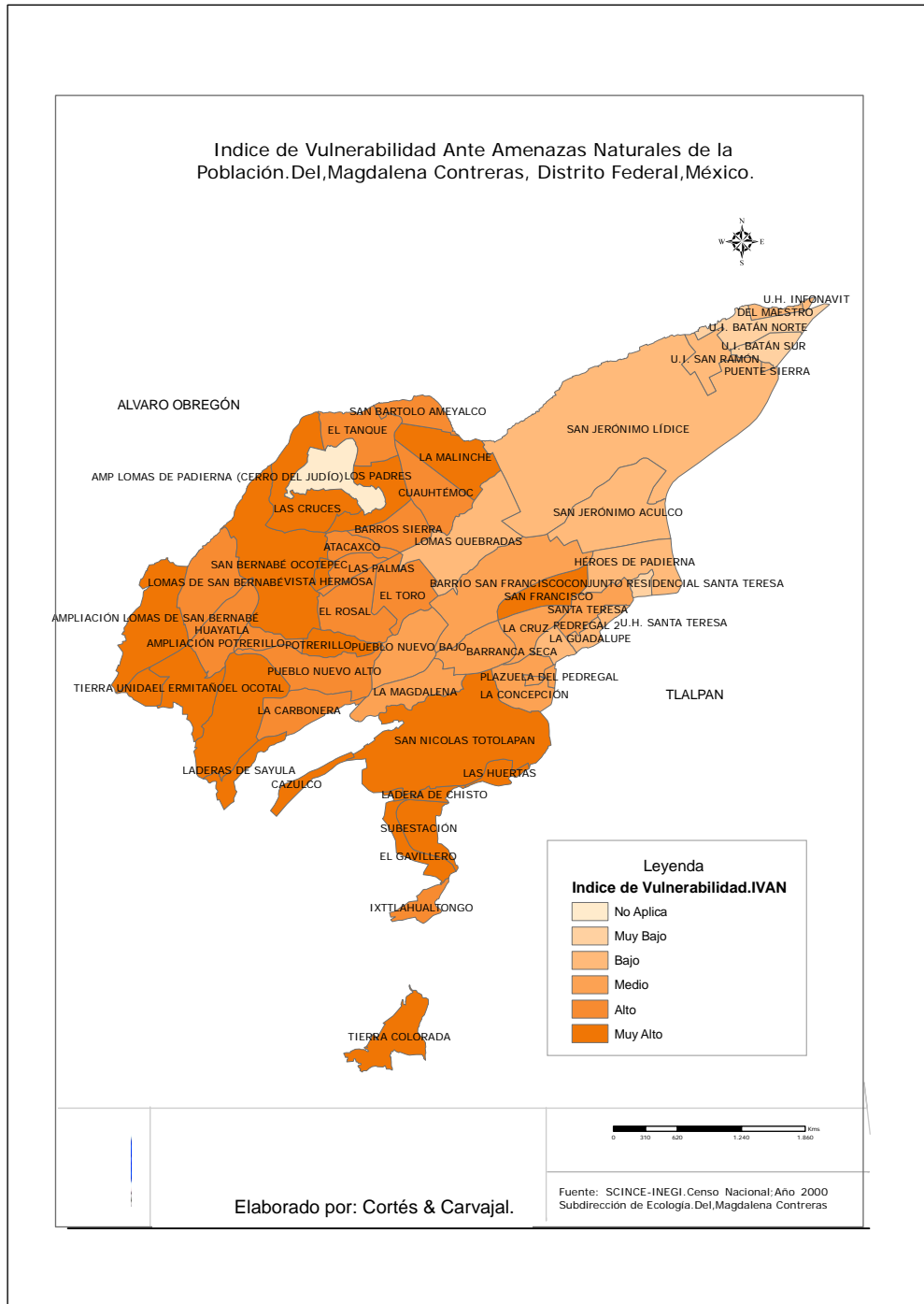


#### 6. Varianza Total Explicada

Componente	Total	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción				
		Autovalores iniciales				
		% varianza	% acumulado	Total	% varianza	% acumulado
1	4,605	76,758	76,758	4,605	76,758	76,758
2	0,485	8,076	84,834			
3	0,368	6,133	90,967			
4	0,278	4,636	95,603			
5	0,217	3,62	99,223			
6	0,047	0,777	100			

Método de extracción: análisis de componentes principales

**Anexo 2. Mapa índice (IVAN).**



## **CONTAMINACIÓN E IMPACTOS OCASIONADOS POR LA ACTIVIDAD ANTROPOGENICA EN LA CUENCA MEDIA DEL RIO BALSAS**

Tulio Ismael Estrada Apatiga<sup>1</sup>, Elías Hernández Castro<sup>2</sup>, Dolores Álvarez Vargas<sup>3</sup> y Moisés Cipriano Salazar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Procuraduría de Protección Ecológica del Estado de Guerrero y Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria de la UAG. Filonatur4@hotmail.com. <sup>2</sup>Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria de la UAG. <sup>3</sup>Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas de la UAG.

### **INTRODUCCIÓN**

Una de las cuencas hídricas más importantes de la República Mexicana es la del Río Balsas (Estrada, 1994:8). Dicha cuenca geográficamente tiene su origen en la sierra del Estado de Tlaxcala donde se le conoce como Río Zaguapan, este río recorre desde su origen a su desembocadura en la Bahía de Petacalco entre los límites de Michoacán y Guerrero 771 kilómetros cruzando por el estado de Tlaxcala, Puebla, Guerrero y Michoacán antes de llegar al pacífico (Toledo, 2002:23).

Para los guerrerenses el Río de las Balsas ha representado históricamente una fuente importante de agua para consumo humano, riego y ganadería, ha sido también una vía de comunicación pluvial para los pueblos ribereños, en la primera mitad del siglo pasado muchos pobladores de la sierra guerrerense transportaban su ganado por este río para llevarlo al pueblo de las Balsas hasta donde llegaba el ferrocarril para llevarlo a la ciudad de México. Este río también ha proporcionado a los habitantes de sus riberas la posibilidad de forjar una modesta economía basada en la explotación pesquera (Toledo, 2002:129); pero se considera que su mayor importancia de esta cuenca desde el punto de vista ecológico radica en su impacto como ecosistema y amortiguador del clima en gran parte del Estado, además de ser reservorio de infinidad de especies de flora y fauna donde muchas de ellas son endémicas (típicas de la región) y representativas de este tipo de ecosistemas (Leopold, 1977:16).

Es importante también señalar que otros Estados como Oaxaca, Morelos y Estado de México tienen importantes afluentes como: el Río Amacuzac que proviene del Estado de Morelos y el Río Mixteco que tiene su origen en Oaxaca como afluentes principales (Sánchez, 2007:44).

El deterioro del medio ambiente, es un problema que cada día se hace más evidente en las distintas regiones del planeta (Turk, 2004:37).

En México, esta problemática se hace más crítica principalmente en las áreas más pobres de nuestro país, debido principalmente a la falta de cultura y a la gran necesidad de sobre explotar los recursos naturales de manera irracional y desordenada (Mateo J, 2006:27).

Por sus características Orográficas, en el estado de Guerrero son de relevante importancia dos grandes sistemas: La Sierra Madre del Sur y La Cuenca del Río Balsas (Estrada C. A. T, 1994:8). Sistemas que actualmente se encuentran con un grado de deterioro marcado debido principalmente a la actividad ocasionada por el hombre.

Dentro de las actividades antropogenicas que impactan esta cuenca se señalan las siguientes:

- Inadecuada gestión de los residuos sólidos
- Descargas de aguas residuales
- Descargas industriales
- Contaminación por productos utilizados en la ganadería y en la agricultura como insecticidas, herbicidas y fertilizantes.
- Creación de plantas generadoras de energía eléctrica (hidroeléctricas 2)
- Deforestación de la cuenca (azolve)
- Introducción de especies exóticas
- Extracción de materiales pétreos

Con base en las denuncias hechas por habitantes de los poblados de Balsas sur, del municipio de Eduardo Neri y Nuevo Balsas perteneciente al municipio de Cocula. En las cuales se señala un gran acumulo de residuos sólidos principalmente PET y disminución en la producción de peces en el área del vaso de la presa, que comprende estos dos municipios, se inicia esta investigación con el objetivo de determinar las causas que generan esta problemática.



**Trayectoria que recorre el Río Balsas (a)**



**Descargas de aguas residuales (b)**



**Azolve de la cuenca por deforestación (c)**



**Acumulación de residuos sólidos (d)**

Figura 1. Muestra grafica del origen y trayectoria del río Balsas (a), así como de la contaminación actual que este presenta, en la cuenca media del balsas en Guerrero (b, c y d).

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se desarrollo en la cuenca media del Río Balsas, en el estado de Guerrero, que comprende desde el poblado de Papalutla con las coordenadas 18° 01' 40.09" N y 98° 54' 50.99" O al sitio en donde se encuentra la cortina de la Presa hidroeléctrica del Caracol, Ing. Carlos Ramírez Ulloa En los 17° 56' 59.10" N, y los 99° 56' 59.10" O.



Figura 2. Localización del área de muestreo, seleccionado en base a la problemática suscitada por las denuncias ciudadanas.

La metodología desarrollada en el trabajo, se baso en la selección de sitios de muestreo, con el objeto de detectar el impacto de las alteraciones físicas: como presencia de presas, derivadoras, bancos de explotación y otras obras. Alteraciones químicas como: descargas de aguas residuales, industrias, basureros, retornos agrícolas, fosas sépticas. Se seleccionaron 22 sitios y se llevaron a cabo cuatro muestreos entre noviembre de 2007 y abril del 2008.

### Cronograma de Actividades

1. Selección de sitios de muestreo





Año 2008

Actividad	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	Dic
1												
2		X		X								
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4					X	X	X	X	X	X		

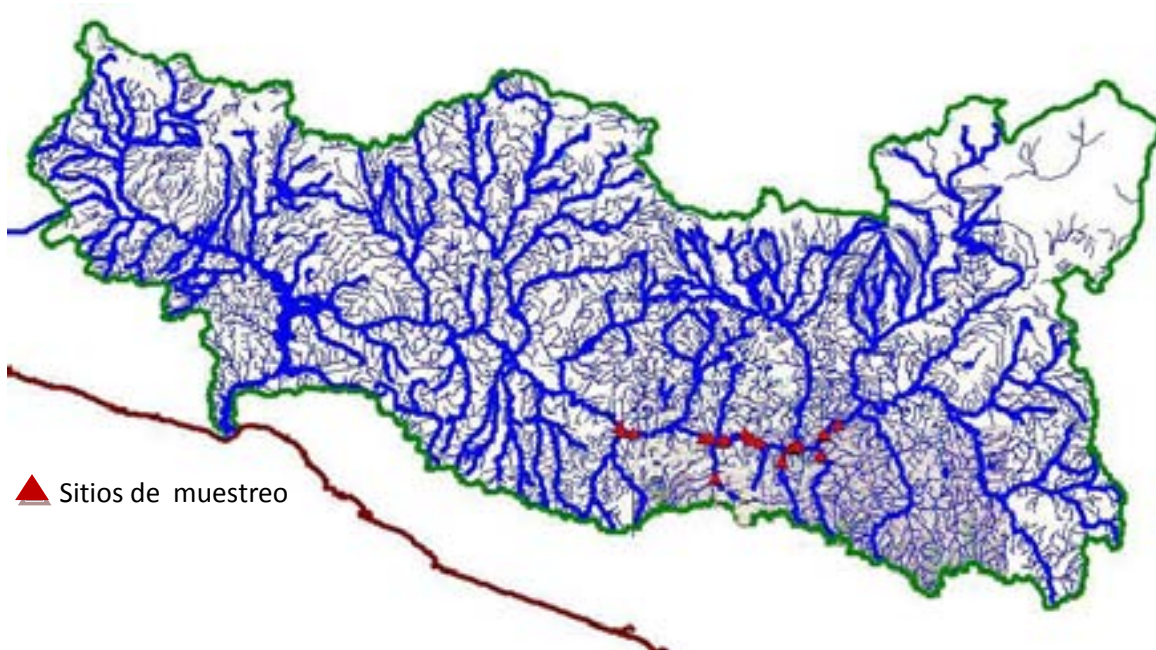


Figura 3. Ubicación de los sitios de muestreo en la trayectoria del río Balsas en Guerrero.

Los muestreos de agua se hicieron bajo la metodología que señalan las normas oficiales NMX-AA-002-1980 o NMX-AA014-1980 (WWQSA, 1991).

### Trabajos de Laboratorio

- Determinación de la macrofauna bentónica
- Análisis del agua y sedimentos.

Físico-químicos, toxicológicos, bacteriológicos, PH, conductividad, temperatura °C, gasto, velocidad, ancho y profundidad de cauce y transparencia (Sánchez, 2007:71). (Normas Mexicanas acreditadas en el laboratorio regional Balsas).

Muestras de sedimento: de acuerdo a la NMX-AA-03-1980. Depositados sobre el substrato rocoso y/o en sedimentos de fondo, se analizó carbono orgánico total (COT) (por incineración), toxicológicos (*vibrio fischeri*) y decuo colecta de macro invertebrados.



Figura 4. Toma de muestras y registro de datos físico-químicos.

### Análisis de Datos

- Indicadores de la comunidad
- Selección de variable físico-químicas (correlación múltiple)
- Obtención de valores de sensibilidad de la taxa

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Problemática del área de estudio Papalutla – Presa del Caracol

Uno de los principales problemas que enfrenta esta cuenca es el crecimiento poblacional e industrial, a pesar de que el estado de Guerrero en esta región no presenta un desarrollo industrial, el Río Balsas desde su origen que como ya se menciono es en el estado de Tlaxcala arrastra las descargas de la industria textilera de este estado y de las industrias que se han establecido en Puebla, además contribuyen a este aporte las aguas del Río Amacuzac procedente del estado de Morelos, el cual recibe las descargas de la ciudad industrial del Valle de Cuernavaca. Otro de los problemas fuertes que hacen crisis en la cuenca media del balsas es el acumulo de desechos sólidos que llegan por la vías antes mencionadas, lo que ha provocado un acumulo de *PET* que conforma una nata flotante de 500, 000 m<sup>2</sup> (Figura 5).



Figura 5. Muestra grafica del acumulo de PET sobre la superficie del rio balsas.

Esta nata de residuos sólidos ha impactado gravemente el ecosistema de la cuenca del Balsas, provocando esta alteración la disminución de algunas de las especies, como ha sido el caso específico de Tortugas de concha blanda (*Apelonex ferox*) de la cual se recuperaron 5 ejemplares muertos con signos francos de intoxicación (Figura 6).



Figura 6. Ejemplar de tortuga de concha blanda (*Apelonex ferox*), encontrada muerta con signos de intoxicación.

En el caso del Pato Cormoran (*Phalacrocorax auritus*) que era una especie migratoria cambio sus hábitos a estacional, al encontrar un habitat adecuado para su desarrollo lo cual se ha convertido en un problema social, ya que se alimenta de alevines de tilapia principalmente y si tomamos en cuenta que un pato de esta especie consume 500 gr. Aproximados de alevines representa una merma significativa en la productividad de tilapia en la cuenca.

Así mismo, en el presente estudio también se detecto la presencia de una especie de pez exótica para la cuenca; el Pez Diablo o Plecostomus (*Scorpaena afuerae*), el cual de acuerdo a la investigación realizada en el presente trabajo proviene del Rio Amacuzac, ya que existen criaderos de esta especie de origen Brasileño en el Estado de Morelos. Se marcaron diez transeptos subacuáticos de 10 m<sup>2</sup> en los cuales se pudo contar una población promedio por transecto de 42 ejemplares, esta especie exótica impacta directamente a especies endémicas de anfibios y peces.

La cuenca del Rio Balsas ha sido también modificada por presas construidas en su cauce, en el caso del área de estudio se tiene la construcción de la presa hidroeléctrica Ing. Carlos Ramirez Ulloa, comúnmente conocida como "El Caracol", los impactos que tienen las presas en una cuenca son:

- Disminuyen el flujo de los cauces
- Fragmentan los cauces interrumpiendo su continuidad causando cambios radicales en: flujo de materiales, calidad del agua, interrupción de la migración de especies, aislamiento de poblaciones y afectación en la biodiversidad

Otro de los impactos encontrados son las alteraciones físicas y de composición en el sustrato rocoso de los cauces, que impiden el establecimiento normal de macroinvertebrados ventónicos raspadores filtradores.

### Fuentes de contaminación puntual

- Descargas residuales

### Fuentes de contaminación no puntual

- Lixiviados de tiraderos de basura
- Infiltración de aguas residuales
- Retornos agrícolas (plaguicidas y nutrientes)
- Arrastres de suelos erosionados (enturbian y azolvan los cauces)

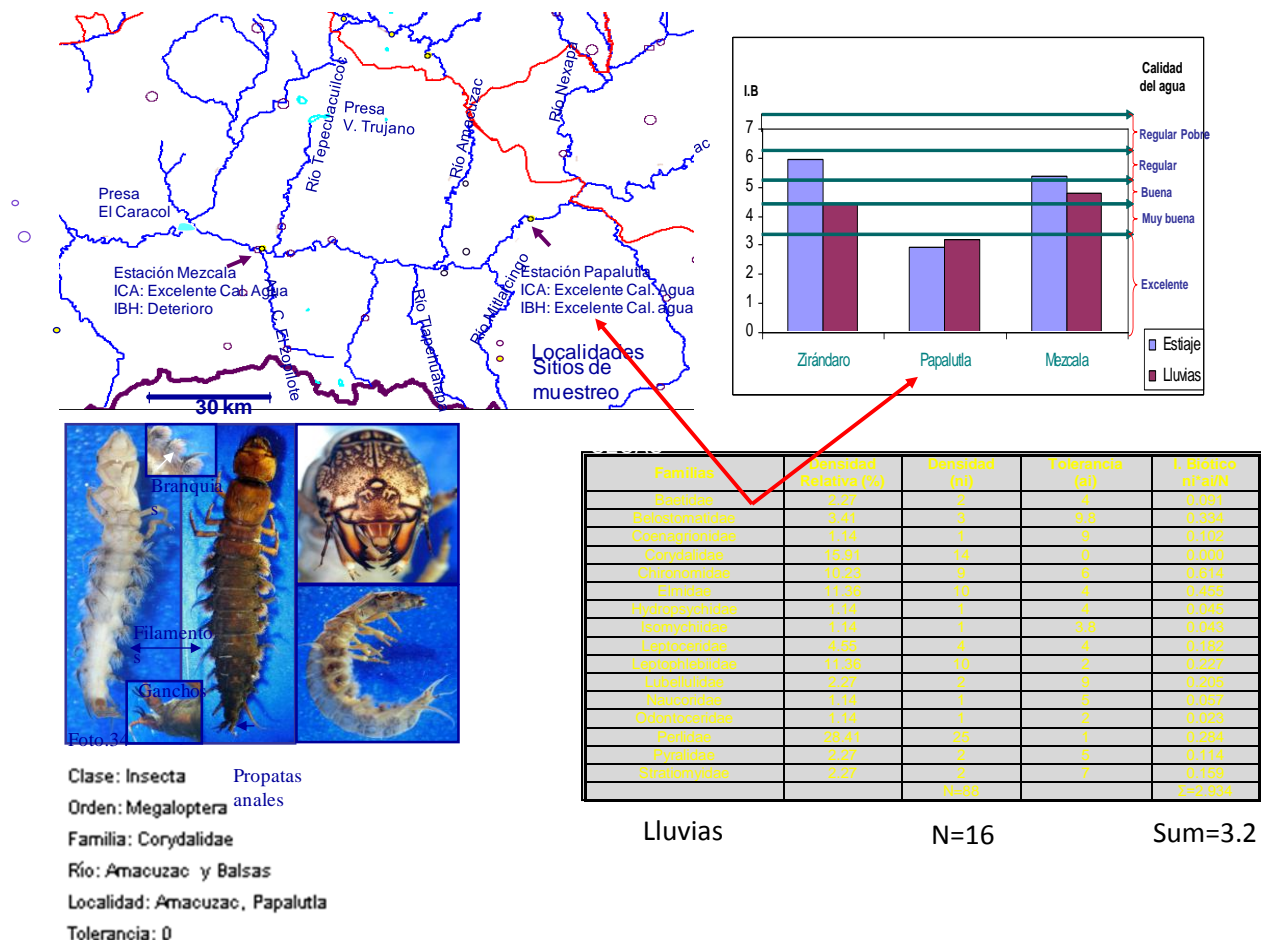


Figura 7. Zona de estudio Papalutla – El Caracol análisis comparativo de la calidad del agua en estiaje-lluvias y tolerancia de los macroinvertebrados e indice biotico.

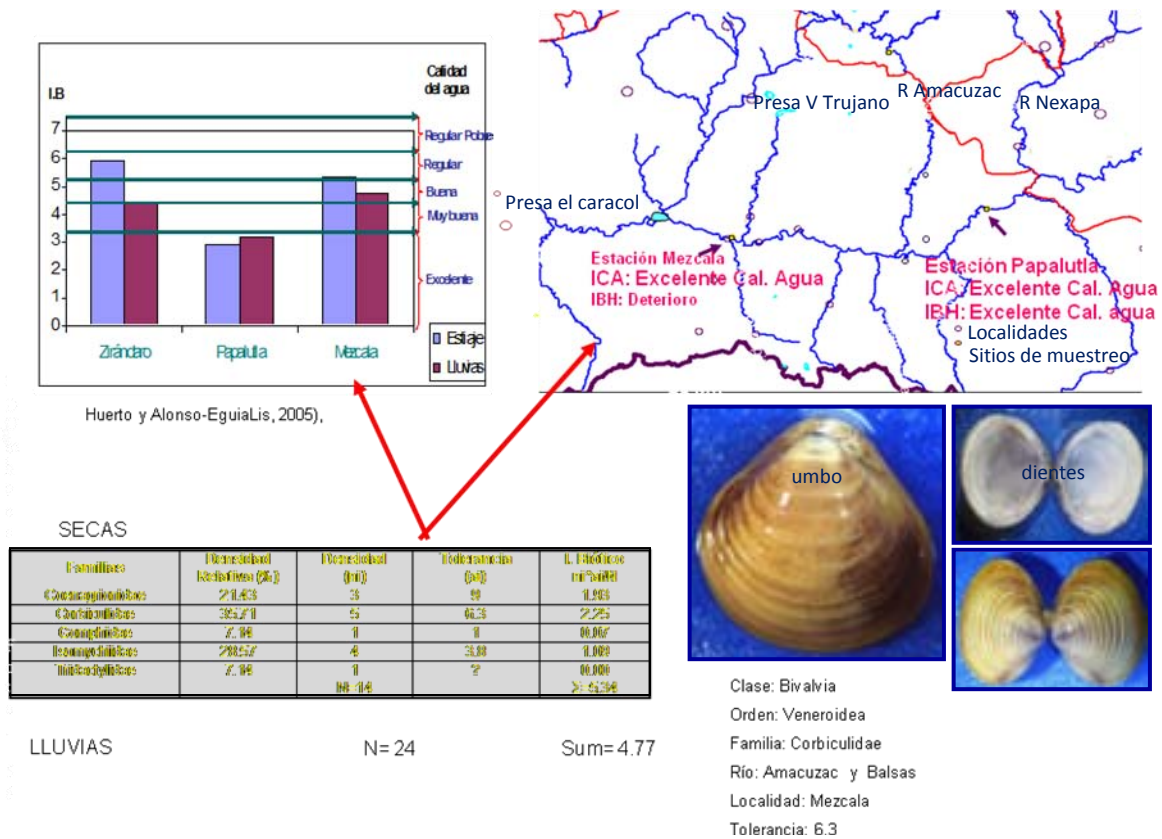


Figura 8. Zona de estudio Papalutla – El Caracol análisis comparativo de la calidad del agua en estiaje-lluvias y tolerancia de los bivalbos e indice biotico.

Ante la compleja problemática de interpretación de los procesos ecológicos acuáticos los métodos tradicionales de valoración físico-química y bacteriología se han vuelto inadecuados debido a su débil reflejo de la complejidad de estos sistemas.

Los ecosistemas loticos son típicamente complejos, envuelven fenómenos físicos, químicos y biológicos dentro de una intrincada dinámica espacial y temporal, la evaluación de la calidad de las aguas basada en la población de macroinvertebrados ventonicos resulta una herramienta idónea para la vigilancia rutinaria en las cuencas y ríos en general.

Dentro de las acciones tomadas de acuerdo a los resultado encontrados, se llevo a cabo varias reuniones con habitantes del poblados ribereños (Figura 9), con el objeto de secibilizar a la ciudadanía para el adecuado manejo de sus residuos sólidos mediante rellenos sanitarios manuales y el manejo de sus aguas residuales a través de la instalación de plantas anaeróbicas.



Figura 9. Reuniones con lugareños de las localidades ribereñas de San Agustín Ostotipan, Tula del Río, San Juan Totolcintla, Ahuetlixpa y Nuevo Basas entre otros, con el propósito de orientarlas hacia un buen manejo de sus residuos sólidos, para evitar los tiraderos en barrancas y en el cause del mismo río.

Así mismo se recomendó la instalación de puntos de monitoreo en las fronteras inter estatales con el objeto de delimitar responsabilidades y tener datos para conocer cuales son los afluentes mas contaminados y proponer medidas para resarcir el daño.

Puntos fronterizos de monitoreo

- Tlaxcala - Puebla  
(Zahuapan - Atoyac)
- Puebla - Guerrero  
(Atoyac - Balsas Norte)
- Morelos - Guerrero  
(Amacuzac- Balsas)

Uno de los logros importantes de los resultados del proyecto fue que el congreso estatal elaborara un exhorto para el saneamiento de la cuenca media del rio balsas (Figura 10.).

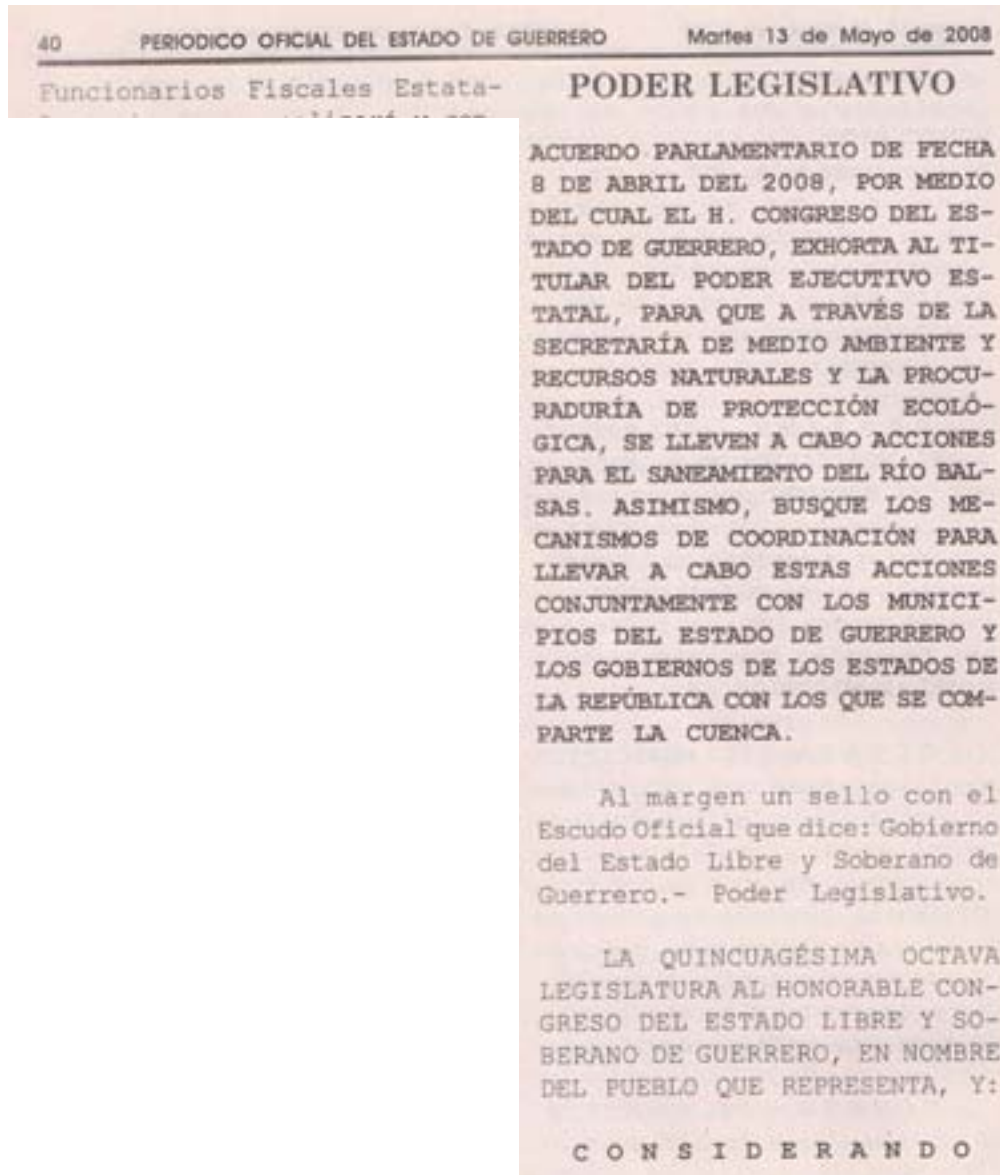


Figura 10. Periódico Oficial donde se exhorta al Ejecutivo Estatal y a la Entidades Federativas para el saneamiento de la cuenca.

## **CONCLUSIONES.**

Con este trabajo podemos concluir que:

- La cuenca del Rio Balsas en su parte media tiene un grado de impacto importante provocado por la actividad antropogenica, la construcción de las presas sin lugar a duda ha modificado la naturaleza de la misma, ocasionando azolve y modificación de sus corrientes.
- La contaminación por residuos sólidos y aguas residuales ha ocasionado disminución en el potencial pesquero que la cuenca tenia.
- Existe un evidente deterioro del ecosistema, por lo que se observa disminución de algunas de las especies acuáticas y aumento de otras.
- Existen poblaciones de peces exóticos que están impactando las especies endémicas.
- En las áreas cercanas a puntos de actividad extractiva de materiales pétreos las poblaciones de macroinvertebrados se ven impactadas, aunque en general la calidad del agua y las poblaciones de estos macroinvertebrados aun son estables.
- Que con la concientización de las poblaciones rivereñas para cambiar los hábitos en el manejo de sus agua residuales y de sus residuos sólidos se podrá contribuir grandemente a subsanar esta problemática.

## **BIBLIOGRAFIA**

Alborez – Zarate, B. A. 1995 México. El impacto ecológico y cultural de la industrialización en el alto Lerma. Editorial colegio el Mexiquense- GEM y Secretaria de Ecología.

Arreaga, I., V. Aguilar Sierra. Alcocer Duran, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (Coords.). 1998 México D.F. Regiones hidrológicas prioritarias, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Athie, M. 1987, México D.F. Calidad y cantidad del agua en México. Fundación Universo XXI colección medio ambiente

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2007 México. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Editorial CONAGUA y SEMARNAT

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2008 México. Ley Federal de Derechos (disposiciones en materia de aguas nacionales)



Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2006 México D.F. La gestión del agua en México. Avances y retos

De La Lanza, G. 1996 México,. Diccionario de hidrología y ciencias afines. UNAM – Plaza y Valdeys.

Escalante – Pliego, P. A.G. Navarro Ciguena & A.T. Peterson. 1993 México. A geographical ecological, and historcal analysis of land bird diversity EE.UU. Oxford University Press.

Estrada C. A. T. 1994 México D.F. Bibliotecas de las Entidades Federativas Guerrero sociedad economía política cultura. UNAM

INEGI 2007 México. Anuario estadístico edición 2007. INEGII – Gobierno del Estado de Guerrero

Instituto Nacional de Ecología. 2007 México. La investigación ambiental para la toma de decisiones. Secretaria del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT).

Lefe E., Ezcurra E., Pisanty I., Romero L. P., 2002 México D.F. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)./ INE. La transición hacia el desarrollo sustentable perspectivas de América Latina y El Caribe

Lozano B. C., Turillas Alli J.C. 2006 Madrid, España. Administración y legislación ambiental. Editorial Dikinson

Maass, M. 2003 México. Principios generales sobre manejo de ecosistemas. Fish And Wild life Service y Unidos para la Conservación A. C.

Mateo J., De Melo M. 2005 Uruguay. Medio ambiente y sociedad fundamentos de política y derecho ambientales. Editorial fundación de cultura universitaria.

Sabori A. 2005 México. Manejo holístico un nuevo marco metodológico para la toma de decisiones. Secretaria del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT).

Sánchez O., Herzing M, Peters E., Marquez R. H. Zambrano I. 2007 México D.F. Perspectivas sobre la conservación de ecosistemas acuáticos en México. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005 México. Ecología y medio ambiente: una responsabilidad compartida.

Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001 México. Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos.

Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006 México. Manual del proceso de ordenamiento ecológico. SEMARNAT-INE.

Toledo a. & bozada I. 2002 México. El delta del Rio Balsas medio ambiente, pesquería y sociedad. Editorial Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Turk A., Turk J., Witts J. T. 2004 México. Ecológica contaminación medio ambiente. McGraw-Hill Interamericana.

Leopold A. S. 1977 México. Fauna silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.