



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**UNIDAD IZTAPALAPA**  
División de Ciencias Sociales y Humanidades  
Licenciatura en Geografía Humana

**“PROBLEMÁTICA Y RIESGO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE PÁNUCO,  
VERACRUZ.”**

Investigación terminal para obtener el grado de Licenciado en Geografía Humana que  
presenta:

**ABEL SEGUNDO VIVANCO**

Asesor:

-----

**Dr. Martín Manuel Checa-Artasu**

Lector:

-----

**Dr. Rafael Calderón Contreras**

Iztapalapa, México, D.F. Abril de 2016

La libertad que te da la geografía nace desde del suelo que pisas y se extiende hasta el más lejano horizonte.



En todos los asuntos humanos hay esfuerzos, y hay resultados, y la fortaleza del esfuerzo es la medida del resultado.

**James Allen.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Desde el momento de llevar a cabo la elección del tema de investigación que deseamos investigar para culminar los estudios de licenciatura, sabemos de antemano que el camino no será fácil, más aún cuando sentado frente a la pantalla las palabras son tan difíciles de hilar, por ello agradezco infinitamente a todas las personas que de una u otra manera mantuvieron mi motivación e interés en la dirección correcta y llegar así a la culminación de esta etapa.

Mi trabajo de investigación lo dedico con mucho cariño:

### **A MIS PADRES**

Quienes me brindaron todo el apoyo y cariño necesario para llegar hasta esta etapa de mi vida y preparación, gracias por todos sus consejos, regaños, alegrías tristezas que me enseñaron a romper las barreras y obstáculos que se fueron presentando, por darme la oportunidad de tener una carrera profesional y creer en mí, por ello el resultado de este trabajo es para ustedes, aquí está lo que ustedes me brindaron, solamente les estoy devolviendo lo que me dieron en un principio. Gracias a ustedes soy quien soy.

### **A TI MARTIN HEREDIA**

Por tu paciencia, por tu comprensión, por tu empeño, por tu fuerza, Por tu amor. Muchas gracias por estos años de conocernos y en los cuales hemos compartido tantas cosas, hemos pasado tanto que ahora estás conmigo en este día tan importante para mí. Solo quiero darte las gracias por todo el apoyo que me has dado para continuar y seguir con mi camino, gracias por estar conmigo y recuerda que eres muy importante para mí.

### **A MIS HERMANOS:**

Gracias por estar conmigo y apoyarme siempre. Siempre he contado con todos ustedes para todo, hemos vivido la misma historia, los mismos pesares y las mismas alegrías, siempre me demostraron un amor inigualable, gracias por su confianza, apoyo y amor los quiero mucho, Liliana, Gaby, Laura, Diana, Manuel, Jessy, Angeles, Angelica y María Ignacia.

**A MIRIAM GARCIA, KARINA FLORES, BRENDA BONNET, MIRIAM NEJAPA, ROGELIO DE LA ROSA.**

Por estar siempre conmigo y consentirme tanto. Quienes como una familia desde el primer momento, me brindaron y me brindan todo su apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés. Los quiero mucho amigos porque los que considero como parte de mi familia.

**AL DOCTOR MARTIN CHECA ARTASU:**

Por su esfuerzo y dedicación, su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia en un marco de confianza, sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para la conformación de este trabajo. Por su tiempo invertido en revisar este trabajo, por sus consejos para lograr que ésta fuera un buen trabajo.

**A TODOS LOS PROFESORES DE LA LICENCIATURA EN GEOGRAFIA HUMANA:**

Por darme la oportunidad de formarme con todos los conocimientos brindados durante cinco años de formación académica, por ser mi segunda casa y por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país. Gracias por todas sus enseñanzas y consejos, un profundo agradecimiento a los doctores Armando García Chiang, Pere Sunyer, Cristóbal Mendoza, Alicia Lindón, Paula Soto, Rocío Rosales, Rafael Calderón, Rafael Candeau †.

En general agradezco a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesina, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos el gran e incondicional apoyo, colaboración, ánimo y sobretodo cariño y amistad.

# ÍNDICE

Agradecimientos.....	3
Introducción.....	7
Capítulo 1. “Inventario Ambiental de Panuco” .....	10
1.1 Características geográficas del municipio de Pánuco. ....	11
1.1.1 Ubicación y límites. ....	11
1.2 Características sociodemográficas.....	13
1.2.1 Demografía y dinámica poblacional. ....	13
1.2.2 Pirámide Poblacional. ....	13
1.2.3 Desarrollo Social. ....	14
1.3 Economía.....	15
1.4 Aspectos físico naturales. ....	16
1.4.1 Clima. ....	16
1.4.2 Geología. ....	18
1.4.3 Edafología. ....	20
1.4.4 Flora. ....	22
1.4.5 Fauna. ....	23
1.5 Importancia y servicios ambientales de los ecosistemas. ....	25
Capítulo 2. Riesgos ambientales. ....	28
2.1 ¿Qué es un riesgo?.....	29
2.1.1 Definición de riesgo. ....	30
2.1.2 Definición de peligro.....	31
2.1.3 Construyendo el concepto de riesgo ambiental. ....	32
2.2 Antecedentes de los estudios de riesgos. ....	35
2.2.1. Los objetos de estudio en los estudios de riesgo. ....	36
2.2.2 Metodología.....	37
2.3 Prevención de los riesgos ambientales. ....	39
2.3.1 Manejo del riesgo ambiental. ....	40
2.4 Evaluación del Riesgo Ambiental. ....	40
2.4.1 ¿Cuál es la utilidad de una ERA?.....	42
Capítulo 3. Un acercamiento a la problemática ambiental en el municipio de Panuco, Veracruz.....	43
3.1 La Laguna de Chila. ....	45
3.2 Las afectaciones del cultivo de la caña de azúcar.....	46
3.2.1 La quema de la caña. ....	47
3.2.2 Efectos de la quema de caña.....	47
3.2.3 Consecuencias ambientales de la quema de caña. ....	48
3.2.4 Las aguas residuales de los ingenios azucareros. ....	48
3.3 El suelo; un recurso en decadencia. ....	49
3.4 Las inundaciones en la parte baja del río Pánuco. ....	49
3.4.1 Riesgo y vulnerabilidad por inundaciones.....	52
3.5 Los problemas del petróleo.....	55

3.6. Cuando el riesgo ambiental sucumbe ante el miedo.....	57
Capítulo 4. La vulnerabilidad ambiental; reflejo del riesgo ambiental en el municipio de Pánuco, Veracruz.....	59
4.1 Concepto de vulnerabilidad ambiental.....	59
4.1.1 Tipos de vulnerabilidad.....	60
4.2 Análisis de la vulnerabilidad.....	61
4.3 Vulnerabilidad y riesgo ambiental.....	62
4.3.1 Guía para la medición de la vulnerabilidad ambiental.....	66
4.4 Los problemas ambientales en Pánuco, Veracruz vistos a través de la vulnerabilidad ambiental.....	67
4.5 Propuestas de mitigación ante los riesgos ambientales en el municipio de Pánuco Veracruz.....	69
4.5.1 Laguna de Chila.....	70
4.5.2 Cultivo y quema de caña de azúcar.....	70
4.5.3 Aguas residuales de los ingenios azucareros.....	71
4.5.4 El suelo, un recurso en decadencia.....	71
4.5.5 Inundaciones.....	71
4.5.6 Petróleo.....	72
4.5.7 Narcotráfico.....	73
Conclusión.....	74
Bibliografía.....	78

## INTRODUCCIÓN

Las condiciones actuales que se presentan en nuestro planeta a causa de diferentes factores como contaminación, degradación, cambio climático, etc., son tema de investigación y discusión que desde hace ya varias décadas han venido desarrollándose, sin embargo en la actualidad toman mayor fuerza debido al gran deterioro que padecen un gran número de ecosistemas, donde no solo se afecta su medio ambiente, sino también a los habitantes que lo conforman.

Es así que el deterioro ambiental que ya domina en este momento nuestro planeta conlleva a que los sistemas naturales pasen de tener amenazas naturales a tener amenazas ambientales, las cuales son una mezcla de factores tanto naturales como sociales, culturales, económicos y cualquiera que integre el sistema natural que se esté estudiando. Es así como los problemas ambientales que tanto atraen la atención pública, alteran los ecosistemas e intensifican su degradación, reflejan el daño causado por el ser humano a su medio ambiente y pueden afectar a grandes grupos humanos. Es así pues que el tema de los riesgos y amenazas pueden participar en el desencadenamiento o construcción de un desastre, ya sean de origen natural o social, así como el análisis de las interrelaciones que constituyen situaciones de riesgo y vulnerabilidad. Ante esto riesgo y vulnerabilidad son temas prioritarios en las agendas internacionales, tanto a nivel gubernamental como de investigación, es por estos motivos que dentro de este trabajo de investigación pretendo dar a conocer los principales riesgos presentes en el municipio de Pánuco Veracruz, acercando los fundamentos teóricos de conceptos como problemas ambientales, riesgo, vulnerabilidad, así como la reconstrucción de los mismos, para posteriormente llegar al análisis de los factores de prevención y participación de la sociedad en la mitigación del riesgo. Finalmente se enuncian las principales características de los riesgos más frecuentes y significativos por su impacto. Señalar que este tema es de especial importancia debido a que su actualidad genera un gran impacto en la sociedad y también para el geógrafo es de gran interés debido a que le permite aplicar conocimientos sociales y naturales para así analizar las interacciones de ambos en un contexto espacial, llegando así a una integración de la geografía humana y la geografía física.

Por otro lado la mayoría de las publicaciones sobre riesgo ambiental contienen una crónica de amenazas naturales, tales como erupciones, sismos, tsunamis, inundaciones etc., casi nunca incluyen un información sobre los riesgos generados por las actividades realizadas por el hombre así como de los factores que incrementan la vulnerabilidad de un lugar determinado, y que sin embargo, los efectos de los riesgos ambientales pueden ser reducidos en gran parte si se toman precauciones para reducir la vulnerabilidad. Ante esto diversos países en América Latina han reducido el número de perdidas ante algunos riesgos, principalmente debido a las actividades de preparación y respuesta a los mismos, por lo que hoy en día cuentan con la posibilidad de reducir sus pérdidas económicas utilizando medidas de mitigación en el contexto de desarrollo.

Ante esto tenemos que el hombre, se encuentra sometido en cierta medida al medio natural que lo rodea, donde la naturaleza, tanto viviente como inanimada, es la que proporciona los elementos necesarios para la existencia de las sociedades humanas, al tiempo que lleva consigo un sin fin de riesgos, dificultades e incluso peligros, contrarios al bienestar del hombre y, a veces, a su propia supervivencia, por lo que desde un punto de vista ecológico parece claro que la interacción entre vida y actividad humana por un lado, y medio natural por el otro, se realiza dentro de unos límites muy variables, que le permiten al hombre obtener de la naturaleza aquello que le es útil, a cambio de aquellos otros aspectos que le pueden ser perjudiciales en algún grado.

Desde un punto de vista geográfico el estudio de los riesgos y la vulnerabilidad ambiental cobra importancia partir del estudio de los riesgos naturales y la necesidad de mantener el principio de una geografía global, es decir que sea la vez física y humana, capaz de mostrar la complejidad de las interacciones entre el hombre y su medio (Lacoste, 1982) Por lo tanto el tema mostrado en las siguientes paginas analiza las relaciones generales entre las poblaciones humanas y el medio que conforman el municipio de Pánuco en Veracruz donde se identifican los riesgos presentes y se proponen diversas medidas de mitigación y los beneficios de reducir la vulnerabilidad en el área de estudio.

Así en el primer capítulo realizo un inventario ambiental del área de estudio, incluyendo aspectos de localización, clima, vegetación, población, flora y fauna etc. En el segundo



capítulo se definen los riesgos ambientales así como sus tipos, objetivos, metodologías, manejo, prevención y la evaluación del riesgo, así mismo lleve a cabo una nueva construcción conceptual la cual se usó para este trabajo. En el tercer capítulo se analizan los diferentes problemáticas ambientales de Pánuco y finalmente en el cuarto capítulo se hace una conexión entre los problemas y riesgos ambientales con la vulnerabilidad ambiental, llevando a cabo un análisis donde los problemas ambientales son el reflejo del riesgo ambiental y la vulnerabilidad su valor real reflejado en e territorio.

## Capítulo 1. “Inventario Ambiental de Panuco”

---

Dentro de la geografía ya sea en cualquiera de sus grandes ramas; la física o la humana, como regla cuasi general en los primeros capítulos de cualquier investigación deben incluirse aquellos aspectos que forman parte de la base de cualquier área de estudio, mismo que a su vez también darán sentido a los análisis posteriores que se realicen a lo largo del proceso de investigación.

Es por esto que en este primer capítulo explicaré a manera de un inventario las condiciones ambientales que existen en el municipio de Pánuco, Veracruz, además incluiré también aspectos sociales para tener más claro el contexto social en el que se llevara a cabo el estudio.

Primero se proporcionara una caracterización geográfica del área de estudio ya que es imprescindible no solo para la geografía sino para cualquier otra disciplina delimitar espacialmente su área de estudio, es decir ubicar cualquier objeto de estudio para así elaborar un mejor análisis del mismo.

Posteriormente describiré brevemente las características sociodemográficas más importantes del área de estudio, así como su implicación para los efectos sobre los cuales versa este trabajo.

En seguida describiré brevemente los aspectos físicos y naturales que se encuentran dentro del área de estudio, esto con el fin de dar una breve pero concisa descripción de las características más importantes de la región.

Finalmente describiré la relevancia ambiental y socioeconómica de los diferentes ecosistemas, así como cuales son los servicios ambientales que estos prestan a las comunidades y empresas residentes.

## **1.1 Características geográficas del municipio de Pánuco.**

Pánuco es un municipio al norte del estado de Veracruz, Pánuco posee una superficie de 3,171.2 km<sup>2</sup>, que representa el 4.4% del territorio estatal y con una población de 101,042 habitantes<sup>1</sup>, posee una densidad poblacional de 31.8 hab/ km<sup>2</sup>

Según el Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010, Pánuco cuenta con 602 localidades, de las cuales solo 4 son urbanas (0.67%) y 598 son rurales<sup>2</sup> (99.33%), por lo tanto el estudio se llevó a cabo en un municipio una zona rural.

### **1.1.1 Ubicación y límites.**

Pánuco está ubicado entre los paralelos 21° 41' y 22° 29' de latitud norte y entre los meridianos 97° 54' y 98° 41' de longitud oeste; posee un rango de altitud que va desde los 10 hasta los 100 metros sobre el nivel del mar.

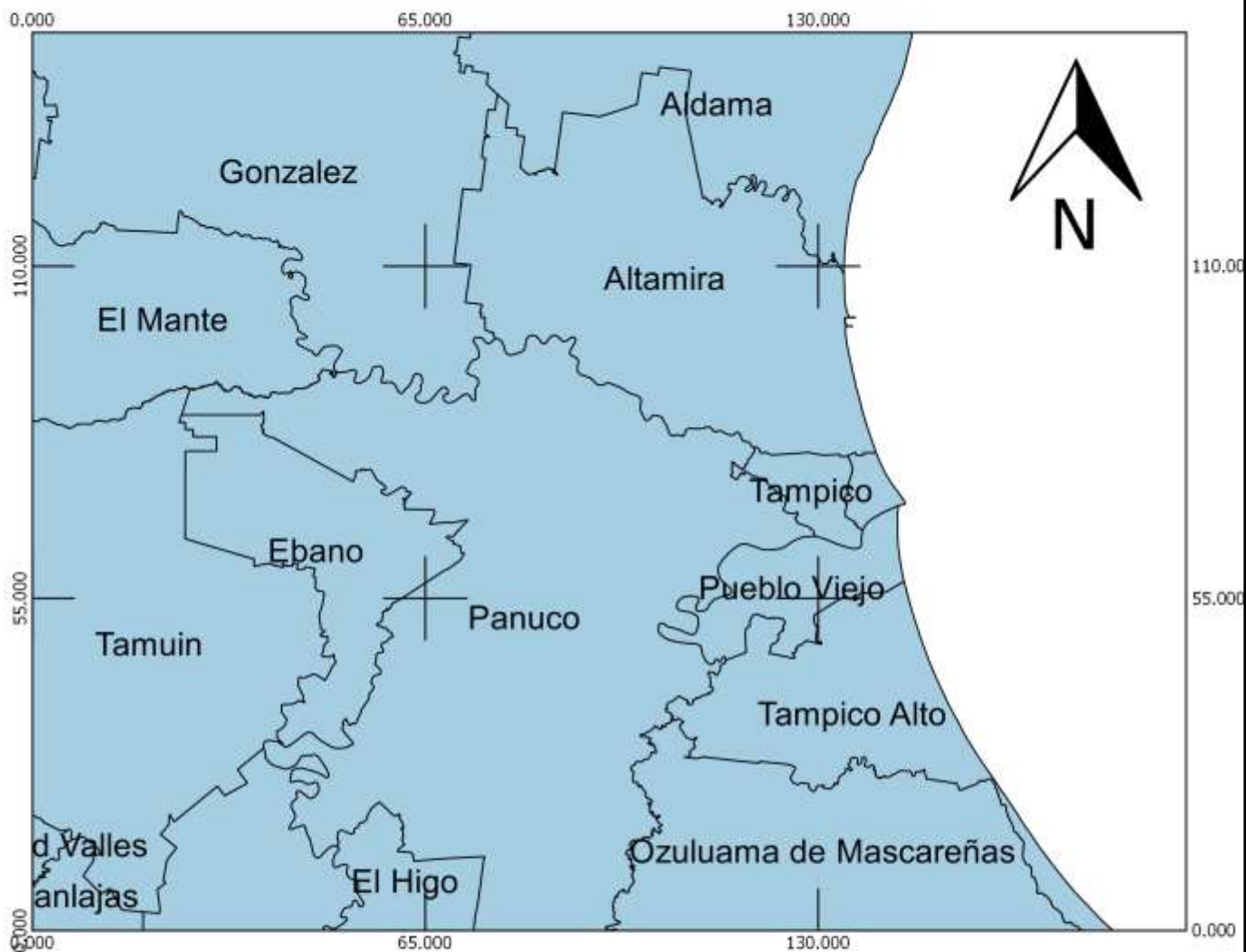
Colinda a norte con los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas; al este con el estado de Tamaulipas y los municipios de Pueblo Viejo, Tampico Alto y Ozuluama de Mascareñas; al sur con los municipios de Ozuluama de Mascareñas, Tempoal, EL Higo y el estado de San Luis Potosí; al oeste con los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas.





---

<sup>1</sup> Población correspondiente al año 2014, según datos de CONAPO.

<sup>2</sup> Según el INEGI, son aquellas localidades con menos de 2500 habitantes.

# Mapa 1. Ubicacion del municipio de Pánuco.



Ubicación	Leyenda	Fuente
		<p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía.                      Conjunto de datos vectoriales.                      Proyección: Transversal de Mercator.                      Datum WGS 19884.                      Municipio de Pánuco, Veracruz.                      Elaboro: Abel Segundo Vivanco.                      Abril 2016.</p>  

## 1.2 Características sociodemográficas.

### 1.2.1 Demografía y dinámica poblacional.

Según los datos del INEGI para 2010 Pánuco cuenta con un población de 97,290 habitantes, de los cuales 48,357 son hombres y 48,933 mujeres. A continuación se muestra una tabla donde se observa cual es y cuál será la evolución de la población.

<b>Tabla 1. Crecimiento de la Población en Panuco.</b>			
<b>Año</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
1995	93,414	47,247	46,167
2000	90,657	45,106	45,551
2005	91,006	45,047	45,959
2010	97,290	48,357	48,933
2014	101,042	50,195	50,847
2017	102,903	50,987	51,916

Fuente: Para 1995 a 2010, INEGI. Censos de Población y Vivienda, 1995 a 2010, y para 2014 y 2017, CONAPO, proyecciones de la población de los municipios 2010-2030.

Así tenemos que la tasa de crecimiento para el periodo 1990-1995 fue de 1.12%, mientras que para el periodo de 1995-2000 fue de -0.70%, para 2000-2005 de 0.07% y para el de 2005-2010 de 1.44%. Decir que el crecimiento negativo que se dio en el periodo de 1995 al 2000 puede deberse a factores de migración de población hacia lugares con mejores condiciones de desarrollo.

### 1.2.2 Pirámide Poblacional.

A continuación anexo la pirámide de población de Pánuco donde se ilustra la distribución de la población por edades y sexo.

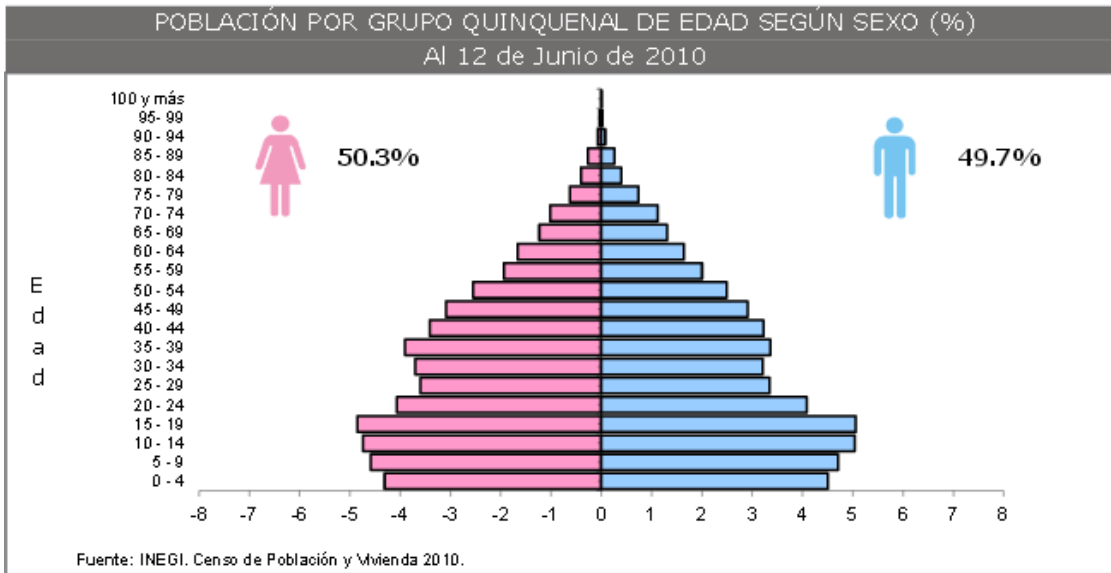


Figura 1. Pirámide Poblacional Pánuco, 2010.

Partiendo de la pirámide anterior tenemos que a primera vista la mayoría de la población son mujeres, pero también se observa que la pirámide muestra una población joven, es decir la base está más ancha lo cual indica que la población base es muy joven, mientras que la adulta ocupa la punta, donde se observa claramente que esta ocupa un menor porcentaje.

### 1.2.3 Desarrollo Social.

En la región solo el 27.5% de la población, es decir 27,195 habitantes estudian, aunque solo se estudia la primaria. Por otro lado la población analfabeta es del 7.5%.

En lo referente a la salud los servicios que cuentan con mayor cobertura son los de la secretaria de salud y de programa de IMSS-Oportunidades, teniendo así que por cada 100 habitantes existen solo 1.2 médicos, lo cual sin embargo cubre a más del 65.67% del total de la población.

Finalmente decir que el municipio cuenta con un grado de rezago social bajo y un índice de marginación medio según datos de CONEVAL, donde el 56.7% de la población se encuentra en pobreza, dentro de los cuales el 12% se encuentra en pobreza extrema.

### **1.3 Economía**

En el área de estudio de acuerdo a los datos del INEGI, publicados en la página oficial del municipio el 36.93% es población económicamente activa y solo el 35.29%, la cual está distribuida dentro los diferentes sectores de la siguiente manera: sector primario 26.7%, sector secundario 19.5% y en el sector terciario 52.3%.

Por otro lado dentro de las actividades económicas del sector primario la agricultura representa una derrama económica de \$1,006,633.10 pesos, obtenidas de una superficie cultivada de 42,276 hectáreas con cosechas de más 987,232.9 toneladas, siendo la caña de azúcar el cultiva con mayor producción, seguida de la soya y el sorgo. Para la agricultura se dedican más de 178,593.5 hectáreas.

Como sabemos Pánuco se encuentra en una de las zonas con mayor producción de petróleo no solo en México, sino también en todo el, y la importancia no solo radica en la derrama económica que se obtiene del petróleo extraído en esta zona, sino también al ser una de las primeras zonas extractoras de petróleo crudo en México.

## **1.4 Aspectos físico naturales.**

### **1.4.1 Clima.**

Pánuco se sitúa en los límites de la zona tropical presentando características muy variadas de clima a lo largo y ancho de su extensión. Existen dos climas principales; el clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (75%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (25%) Estas condiciones favorecen el desarrollo abundante de vegetación, así como la presencia de grandes precipitaciones y escurrimientos. (SARH 1987: 31).

Las mayores precipitaciones se presentan durante los meses de junio a septiembre en un rango de 900 mm a 1100mm, las precipitaciones menores ocurren en los meses de diciembre y febrero.

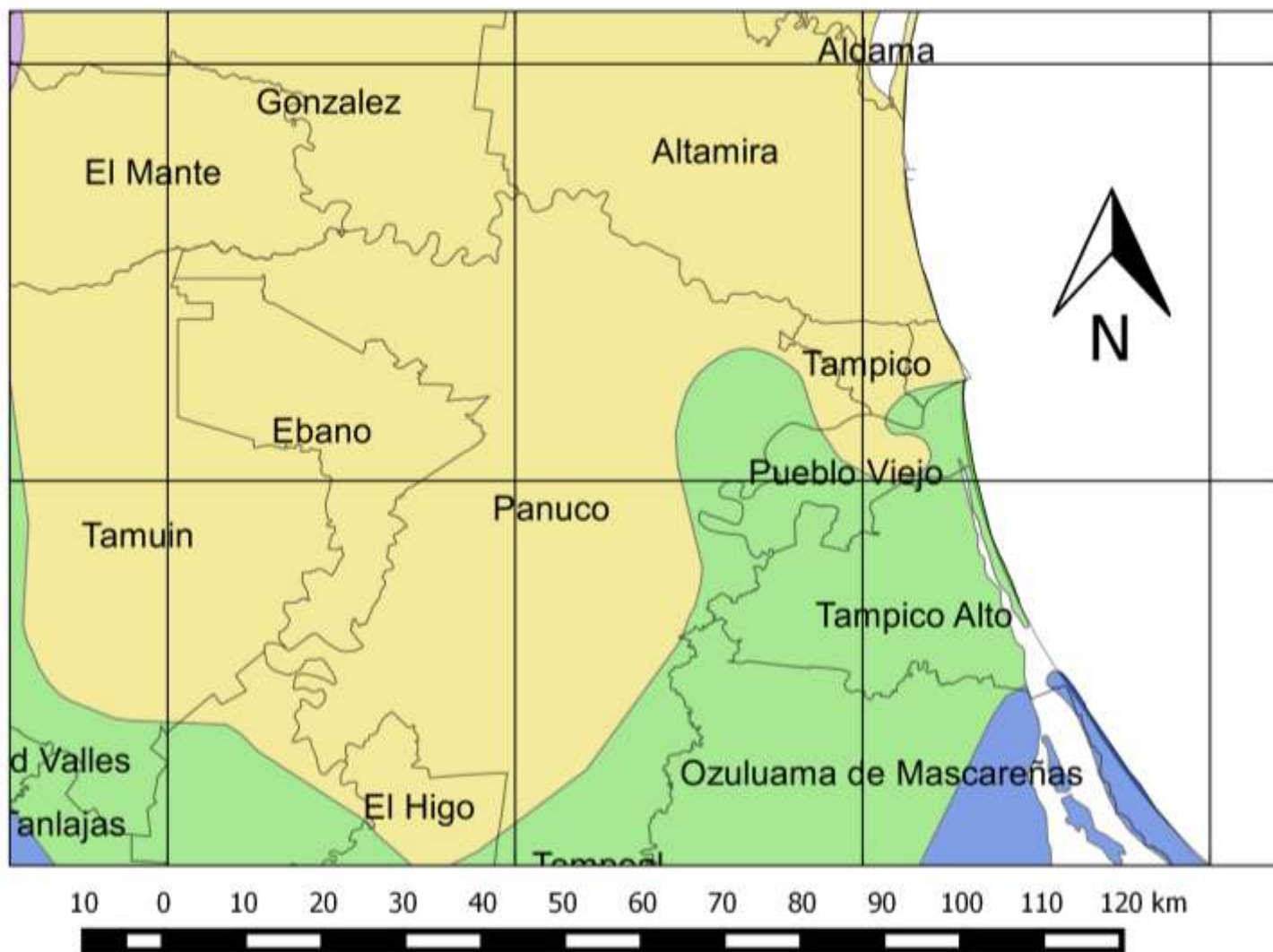
En Pánuco la temperatura media anual se ubica entre los 21.9°C y los 24.4°C. Los valores más altos se presentan en los meses de mayo a agosto, con temperaturas medias de 25.3°C a 28.3°C. Las temperaturas menores se presentan en los meses de diciembre y enero con temperaturas medias de entre 17.3°C y 19.8°C.

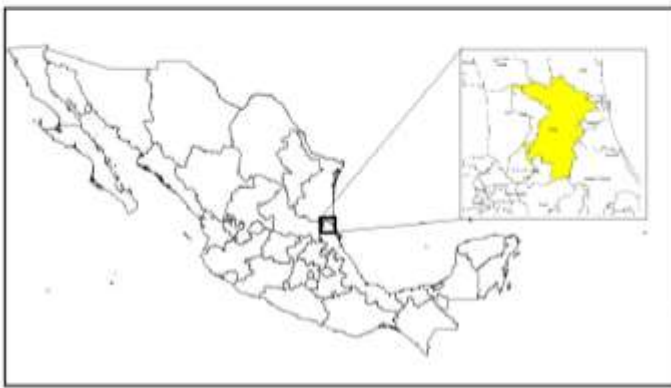


Dentro de la cuenca baja del río Pánuco existe otro clima; el tropical sub-húmedo con lluvias en verano, apto para bosques tropicales y vegetación herbácea de sabana; lo cual corresponde a la clasificación Aw según Köppen modificada por Enriqueta García; donde una de las características del área es la frecuencia de fenómenos meteorológicos (precipitaciones fuertes) asociados a los ciclones tropicales, principalmente los desarrollados en el Océano Atlántico y el Mar Caribe.

Dentro del mapa 2 se puede observar que para Pánuco se encuentran presentes dos tipos de climas, pertenecientes a la clasificación Aw, con las variaciones Aw1 que corresponde al clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media y Aw2 que pertenece al clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad.



Mapa 2. Climas de Pánuco, Veracruz.

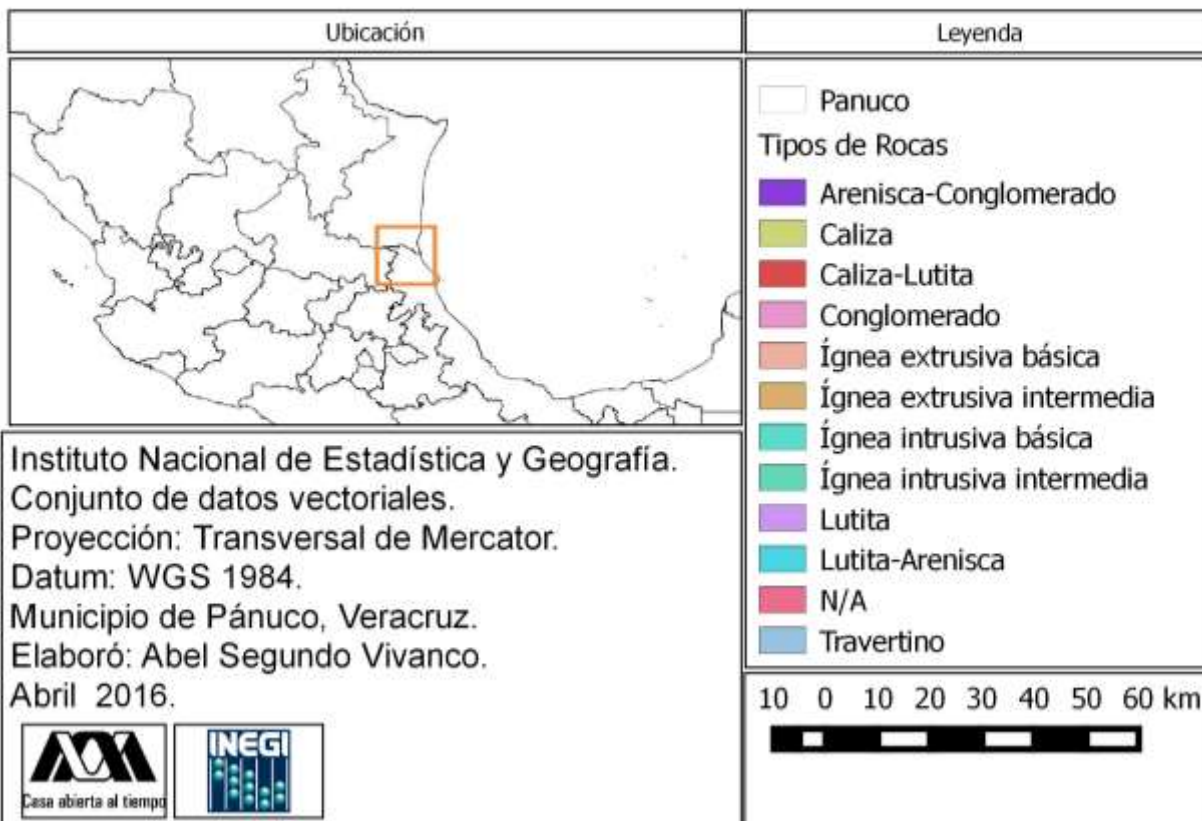
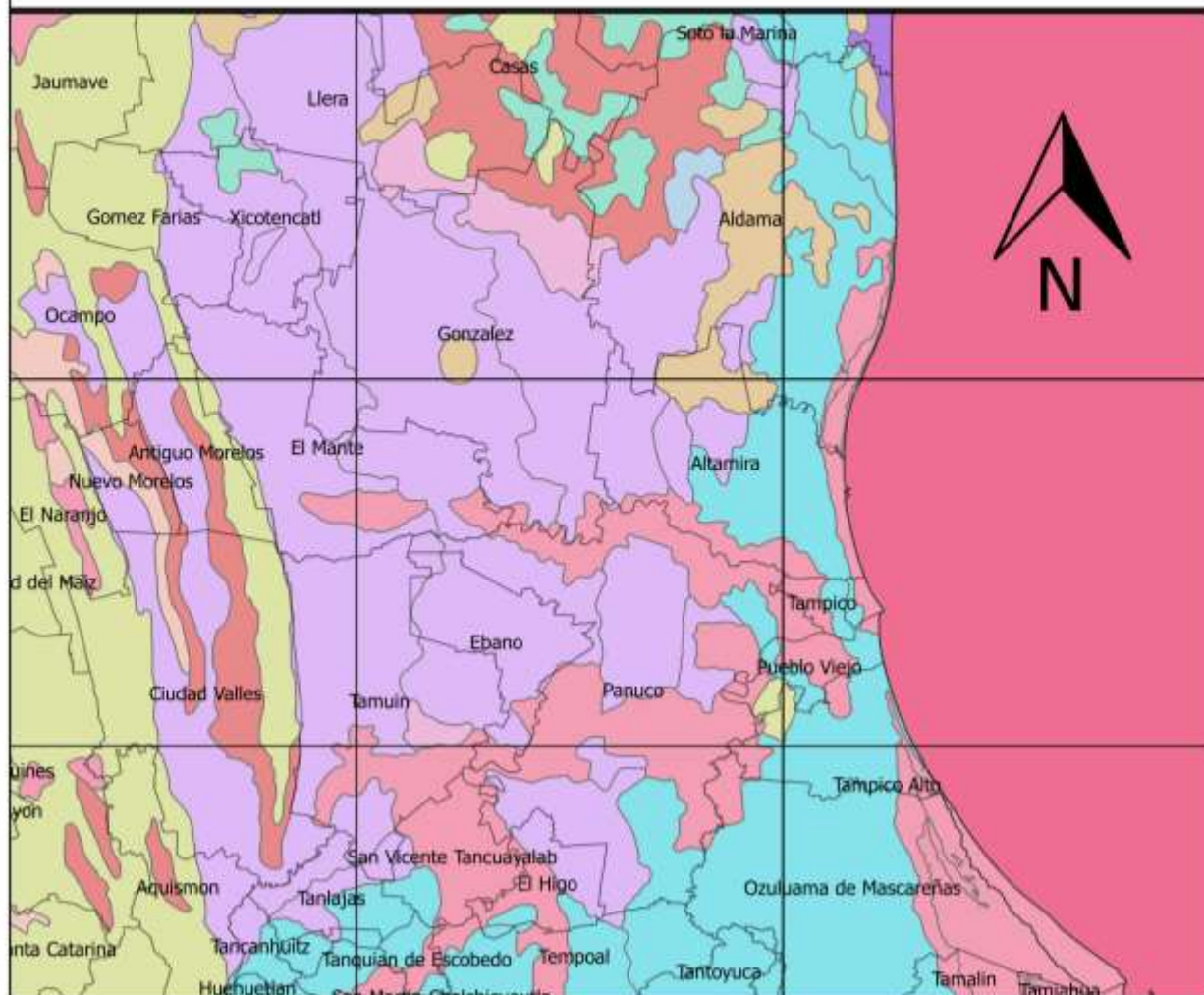


Ubicación	Leyenda	Fuente
	<p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background-color: white;"></span> Panuco  <b>Climas</b>  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: purple;"></span> (A)C(wo)  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green;"></span> Aw1  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: blue;"></span> Aw2  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow;"></span> Awo                 </p>	<p>                     Instituto Nacional de Estadística y Geografía.                      Conjunto de datos vectoriales.                      Proyección: Transversal de Mercator.                      Datum: WGS 1984.                      Municipio de Pánuco, Veracruz.                      Elaboró: Abel Segundo Vivanco.                      Abril 2016.                 </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

### **1.4.2 Geología.**

En el área de estudio existe la presencia de rocas y suelos sedimentarios del Eoceno, es decir con una antigüedad de más de 55.8 millones de años, destacan la existencia de este tipo de rocas y suelos y rocas en la localidad del Pánuco, por otro lado dentro de la laguna de Tamez, existe una amplia zona de suelos sedimentarios del Cuaternario, es decir son suelos que se formaron hace más 2,588 millones de años. Por otro lado en las zonas más bajas del área predominan los suelos del Oligoceno conformados por lutitas y areniscas (SEDESOL/INE 1987: 27). En la región también se encuentran rocas del cretácico medio que están representadas por calizas fosilíferas. En el mapa 3 se observa la distribución de los diferentes tipos de rocas para el municipio de Pánuco.

Mapa 3. Geología y tipos de roca en el municipio de Pánuco, Veracruz.

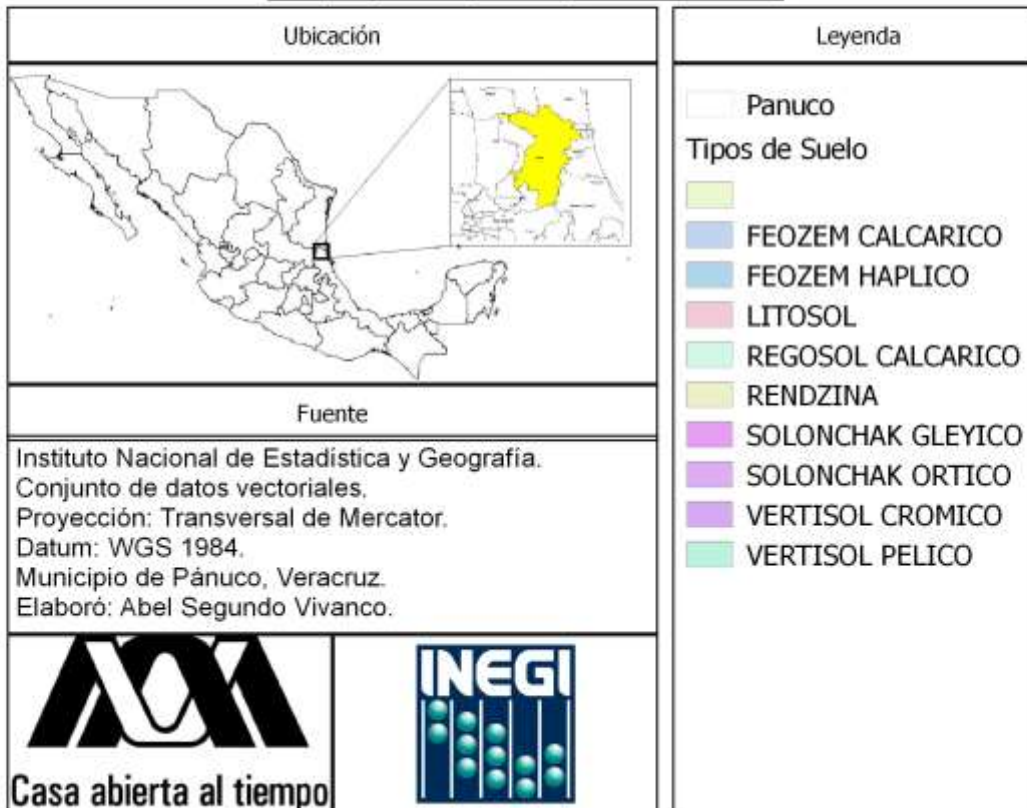
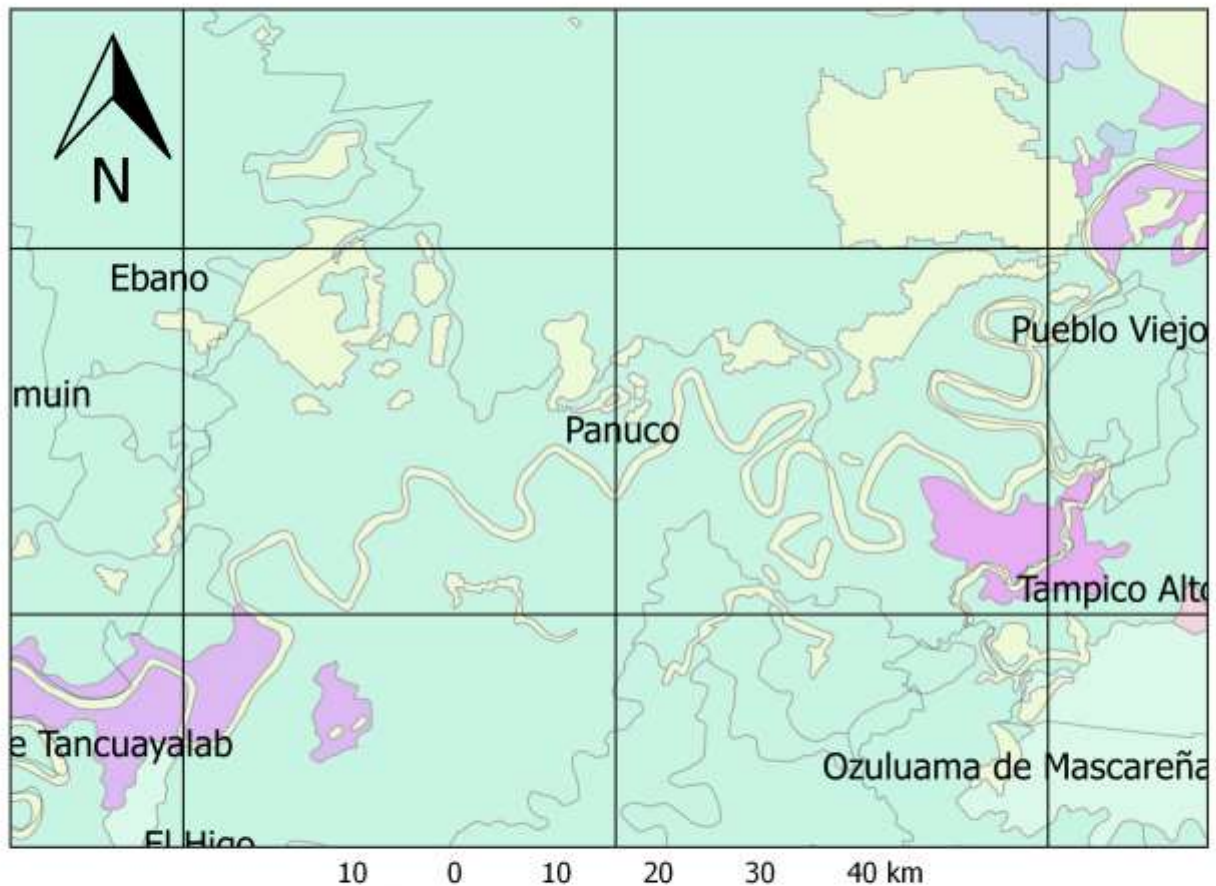


### **1.4.3 Edafología.**

A partir del mapa número 4 Se distinguen dentro del municipio tres grandes grupos de suelo: aluviales, arcillosos y rendzinas. Los suelos aluviales se localizan en las márgenes de los ríos y lagunas. Son de textura media, químicamente muy fértiles y físicamente aptos para trabajarse, tanto como para maquinaria agrícola como para incorporarse al riego. Estos suelos presentan profundidades variables entre uno y dos metros y propiedades químicas favorables a la agricultura. También se presentan lomeríos de suelos sedimentarios y en la parte cercana al cause principal del río panuco, amplias llanuras inundables, que se prolongan hasta el estado de Tamaulipas a lo largo de cause del río Tamesí. Sin embargo, algunas sus propiedades físicas son adversas, dado a su alto contenido de arcilla y su baja permeabilidad que hace difícil el manejo; en condiciones de exceso de humedad el suelo se vuelve plástico, originando una compresión y ruptura de los agregados; que dificultan las labores agrícolas y la aplicación de riego. Estos suelos arcillosos se localizan en la planicie costera, pero también se les encuentra hacia lo lomeríos suaves. Los suelos de rendzinas, comprenden las áreas de topografía accidentada. Tienen escasa profundidad que los limita para su aprovechamiento agropecuario. Estos suelos se localizan en la planicie costera, pero también se les encuentra hacia lo lomeríos suaves (SARH 1987:.29; SEDESOL/INE 1987: 28-29).



Mapa 4. Tipos de Suelos.



#### 1.4.4 Flora.

El río Pánuco que recorre todo el territorio municipal se encuentra en la transición entre la zona neotropical y neártica, es uno de los elementos de mayor importancia para la región, el cual a su vez juega un papel importante en el establecimiento de diferentes coberturas vegetales, como bosque templado, bosque mesófilo de montaña, pastizal natural, matorral xerófilo, selva subhúmeda, manglar y vegetación hidrófila.

En cuanto al sistema fluvial y lagunar que existe en las diferentes áreas de Pánuco, la vegetación acuática y subacuática juega un papel muy importante en el equilibrio y conservación de los ecosistemas. Las lagunas Chairel, Chila y Pueblo Viejo muestran tener la mayor diversidad de especies, debido a los diferentes hábitats que presentan. En este contexto, la influencia de agua salobre juega un papel importante y permite que existan distintos hábitats en un gradiente de concentración de sal; que es aprovechado por muchas especies, algunas de ellas adaptadas a altas concentraciones de salinidad como por ejemplo *Ruppia maritima* (Brosafina) y *Najas marítima* (vaquitas marinas). Con base en los trabajos de Sculthorpe (1967) y de Dalton y Novelo (1983), las plantas acuáticas (hidrófitas) encontradas en la cuenca baja del Pánuco se ordenaron en seis categorías de acuerdo a su forma de vida:

**a) Hidrófitas enraizadas emergentes:** en esta forma de vida se encontraron 78 especies entre las que destacan por su abundancia y área cubierta: *Typha domingensis* (tortora gigante), *Cladium jamaicense* (serrucho), *Sagittaria lancifolia* (cola de pato), *Eleocharias interstincta* (junco de cienega), *Scirpus validus* (Junco redondo) y *Cyperus articulatus* (chunduro).

**b) Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes:** se encontraron siete especies pertenecientes a esta forma de vida entre las que destacan: *Nymphaea ampla* (loto de Egipto) y *Nymphaea amazonum* (localmente conocido como pan caliente).

**c) Hidrófitas enraizadas de tallos flotantes,** principalmente tres especies: *Paspalum geminatum* (grama de agua), *Echinochloa polystachya* (pasto alemán) y *Ludwigia peploides* (duraznillo de agua).

**d) Hidrófitas enraizadas sumergidas:** representadas por 11 especies, entre las más abundantes están: *Vallisneria americana* (valisneria), *Potamogeton pectinatus* (pasto de agua), *Najas guadalupenses* (najas) y *Zosterella dubia* (lirio acuático).

**e) Hidrófitas libremente flotadoras:** el lirio acuático fue la especie más común de las que se encontraron. Otras también abundantes fueron: *Salvinia auriculata* (oreja de agua), *Spirodela polyrhiza* (lenteja de agua).

**f) Hidrófitas libremente sumergidas:** sólo tres especies estuvieron representadas, ellas son: *Ceratophyllum demersum* (celestina), *Utricularia foliosa* (utricularia breviscapa) y *Utricularia gibba* (col de vejigas).

En cuanto a los manglares, en el área del CBP, existe también una importante distribución de especies de mangle: *Rhizophora mangle* (mangle rojo) *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) *Avicennia germinan* (mangle negro o prieto) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). La altura media de los mangles por especie es: mangle rojo: 9 metros; mangle blanco: 4 metros; mangle negro: 6 metros y mangle botoncillo: 3 metros (CONABIO 2010).

#### 1.4.5 Fauna.

Debido a la gran cantidad de sistemas lagunares y ecosistemas húmedos en el área de estudio se propicia la existencia de especies marinas y de aguas salobres, algunas especies presentes en la región son las siguientes: son de importancia taxonómica, principalmente las pertenecientes a las familias de bagres. Un alto porcentaje de las mismas tienen importancia comercial, tales como las mojarra (*Sparidae*), tilapias (*Petenia splendida* y *Oreochromis aureus*); los robalo (*Centropomus parallelus*, *Centropomus poeyi* y *Centropomus undecimalis*) y los bagres (*Ictaluridae*). Aparte de las especies ya mencionadas, Miller (2005) ha identificado los siguientes peces: catanes (*Lepisosteidae*), sardinas (*Clupeidae*), carpas (*Cyprinidae*), tetras (*Characidae*), lisas (*Mugilidae*), charales (*Atherinospidae*), pajaritos (*Hemiraphidae*), así como diferentes especies de pecílidos (*Poeciliidae*), róbalos y chucumites (*Centropomidae*), tambores (*Sciaenidae*), ciclidos (*Cichlidae*), guavinas (*Eleotridae*) y gobios (*Gobiidae*). Entre las especies no nativas, fueron introducidas a la CBP la carpa común (*Cyprinus carpio*), la tilapia (*Oreochromis ssp.*) y la lobina negra (*Micropterus salmoides*).

Además, existe una gran cantidad de anfibios y reptiles, algunos de ellos endemismos. En algunas de las lagunas y aguas fluviales encontramos diferentes especies el lagarto o caimán pardo (*Caiman crocodilus fuscus*) y el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*).

Cerca de los afluentes encontramos serpientes como los coralillos (*Micrurus tener*, *Micrurus tener maculatus* y *Micrurus tener microgalbineus*), la cantil (*Agkistrodon taylori*), la mano de metate (*Atropoides nummifer*), la nauyaca (*Bothrops asper*), la víbora cornuda (*Ophryacus undulatus*), las cascabeles (*Crotalus lepidus morulus*, *Crotalus aquilus*, *Crotalus atrox*, *Crotalus pricei miquihuanus* y *Crotalus totonacus*) y la boa constrictora (*Boa constrictor*), así como un gran número de colúbridos (*Colubridae ssp.*).

Vale la pena mencionar también los invertebrados que se pueden encontrar en la zona: abundan caracoles (*Pomacea ssp.*, *Planorbis ssp.*, *Physa ssp.*), camarones y langostinos (*Machrobranchium ssp.*), acamayás o camarón de brazo largo, el camarón azul, rojo y cristal (*Palaemonetes ssp.*), acosiles (*Camberellus ssp.*) y langostinos (*Procambarus ssp.*). También se encuentran varias especies de algas, mejillones ranas y los sapos de las familias *Hylidae*, *Leptodactylidae*, *Ranidae* y *Bufo*, y las tortugas incluyendo terrestres de la especie *Terrapene*.

En cuanto a las aves, las especies que destacan son el águila azor (*Spizaetus ornatus*), el guaco (*Herpetoteres cachinnans*), los halcones (*Falco peregrinus* y *Falco femoralis*), el águila de Harris (*Parabuteo unicinctus*), los ratoneros (*Buteo jamaicensis*, *Buteo nitidus*, *Buteo magnirostris* y *Buteo albicaudatus*), los loros y pericos de los géneros *Arantiga*, *Amazona* y *Pionus*, las guacamayas verde (*Ara militaris*) y las cantoras representadas por los géneros *Euphonia ssp.*, *Clorophonia ssp.*, *Carduellis ssp.*, y *Passerina ssp.* Además, el sistema lagunar es el hábitat principal de la mascarita norteña tampiqueña (*Geothlypis flavovellata*), un ave parúlida endémico del noreste mexicano cuya distribución se restringe a las lagunas costeras salobres del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz. Finalmente, entre los mamíferos más frecuentes encuentran el coatí (*Nasua narica*), el tlacuache (*Didelphis marsupialis*) y el mapache (*Procyon lotor*).



## 1.5 Importancia y servicios ambientales de los ecosistemas.

A pesar de la eliminación de la selva húmeda al inicio del siglo pasado, el área de estudio aún cuenta con una notable diversidad de especies y ecosistemas. En este contexto, destacan los ecosistemas acuáticos y humedales; que conforman el sistema lagunar de los ríos Tamesí y Pánuco. Parte de este sistema se ubica en la parte norte y este del municipio, siendo los cuerpos de agua más relevantes las lagunas de Chila, Chariel, Pueblo Viejo, La Tortuga y Champayán. Los *Estudios de línea base social, evaluación de impacto social y Programa de Gestión Social y Ambiental del Área Contractual Pánuco, Veracruz/Tamaulipas*, así como el estudio de la *Caracterización y análisis de la problemática ambiental en el Área Contractual y su entorno; cuenca baja de los ríos Pánuco y Tamesí*, realizados por el equipo de investigadores de la línea ambiental de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa pone en evidencia la relevancia ecológica de este sistema lagunar, junto con los numerosos servicios ambientales relacionados.

En cambio, los ecosistemas no acuáticos del área, principalmente pastizales y llanuras arbóreas o arbustivas, fueron alterados por el uso ganadero y agrícola. Se caracterizan por una menor diversidad biológica y una fuerte resiliencia ambiental. Es decir, conservaron una estructura biológica similar a la natural, a pesar de la significativa transformación a la que han sido sometidos por la influencia humana (INE 1994). Por lo tanto, a continuación se pondrá énfasis en los ecosistemas acuáticos y humedales; cuya sensibilidad ambiental es considerablemente mayor.

El sistema lagunar de los ríos Tamesí-Pánuco se caracteriza por el encuentro de aguas marinas y fluviales con diferentes grados de salinidad y composición química. El aporte de nutrientes de los ríos, la penetración de organismos del mar mediante los ríos Pánuco y Tamesí, así como el suministro de materia orgánica por medio de la vegetación acuática y subacuática (o hidrófila) circundante tienen como consecuencia una elevada productividad biológica, que favorece la abundancia de especies de peces y diversidad de biotas bentónicas (descrita más arriba). Este hecho se evidencia al comparar las cantidades de energía disponibles en este ecosistema con otros ecosistemas acuáticos no tropicales

(Morales Ortiz 2004). En consecuencia, es considerado uno de los ecosistemas de mayor potencial productivo de México, a pesar de una débil oxigenación de sus aguas (INE 1994).

Por otra parte, las marcadas diferencias entre estiaje y la temporada de lluvias, el escaso intercambio de aguas con los ríos mediante canales artificiales (dragados), y su poca profundidad (en promedio 2.5 metros) limita su capacidad de absorción de contaminantes, introducidas en los cuerpos de agua. Dicha capacidad depende, en primer lugar, del grado de aislamiento con las aguas marinas y fluviales, es decir, de las tasas y capacidades de recambio.

Por lo tanto, resulta importante mantener una circulación efectiva por medio de dragados artificiales. De manera contraria, las lagunas tienden a convertirse relativamente rápido en turberas o humedales; que se caracterizan por una biodiversidad menor y beneficios ambientales más restringidos para la vida humana (Morales Ortiz 2004;).

Cabe resaltar, además, que el sistema lagunar presta un serie de servicios ambientales directos e indirectos a la población residente. Todos los cuerpos de agua son usados intensamente. Resalta, en primer lugar, su función como fuente de agua potable para el abastecimiento público y uso industrial. Además, sirven de espacio de recreación a nivel local, para la pesca y el aprovechamiento de la vida acuática, así como el uso industrial y agrícola. En cuanto a su relevancia, por su tamaño y relativa profundidad destacan las lagunas de Chariel, Pueblo Viejo y los cauces de los ríos Pánuco y Tamesí (INE 1994).

Otro papel ecológico importante juegan los distintos especies manglares adaptados a aguas salobres de diferentes grados de salinidad ya que constituyen una barrea natural capaz de mitigar los efectos de los huracanes, tormentas tropicales y lluvias intensas; cuya frecuencia seguramente incrementará durante las próximas décadas, debido principalmente a los efectos del cambio climático global . Además, son el hábitat de numerosas especies marinas durante la fase inicial de su ciclo biológico. De esa manera, el estado de conservación los mangles es relevante para del comercio pesquero regional

Asimismo, fungen como “riñones naturales” o fitorremediadores: varios estudios han comprobado que los manglares de sistema lagunar de los ríos Pánuco-Tamesí se destacan por su capacidad de retener cantidades notables metales pesados como plomo, cromo y cadmio; dichos metales venenosos se acumulan de manera permanente en los raíces, troncos y frondas de mangle

En este sentido, los manglares del sistema lagunar fungen como “plantas de tratamiento naturales” en la zona conurbada de Tampico-Ciudad Madero-Altamira. Lo cual cobra relevancia particular, ya que estas ciudades siguen vertiendo parte de sus aguas residuales en las lagunas (Silva Torres 2006;). En este contexto, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) es la especie con mayor capacidad de fijación de metales pesados contaminantes, en particular del plomo.

## Capítulo 2. Riesgos ambientales.

---

El hombre, como el resto de los seres vivos, se encuentra siempre a disposición del medio natural que lo rodea. Es precisamente la naturaleza la que proporciona los elementos necesarios para la existencia de las sociedades humanas, al tiempo que lleva consigo toda una gama de amenazas, dificultades e incluso peligros, contrarios al bienestar del hombre y, a veces, a su propia supervivencia.

Desde un punto de vista ecológico, parece claro que la constante interacción entre vida y actividad humana por un lado, y medio natural por el otro, se realiza dentro de unos límites muy variables. Hasta cierto nivel, diversos mecanismos de tipo técnico y social permiten al hombre obtener de la naturaleza aquello que le es útil, mitigando al mismo tiempo la incidencia de aquellos otros aspectos que le pueden ser perjudiciales en algún grado.

Para adaptarse a estos elementos perjudiciales que están incluidos en el medio, todos los grupos humanos disponen de conjuntos de adaptación. Pero el azar o la ineficacia en su planteamiento pueden dar lugar a que las formas de adaptación se muestren insuficientes ante un determinado acontecimiento o conjunto de ellos, de lo que pueden derivarse efectos seriamente perjudiciales para el grupo humano. No hay duda pues que el estudio detenido de los sistemas de adaptación entre el hombre y el medio son de gran importancia para la geografía. Pero el análisis de los fenómenos excepcionales, capaces de romper con intensidad el armonioso equilibrio, son también de primer interés, tanto porque muestran claramente los límites de eficacia de los sistemas aplicados por el hombre, como por la frecuencia con que se producen y su transcendencia que supera en muchos casos los límites locales.

En este sentido el análisis de los riesgos proporciona también avances sustanciales de tal manera que este tipo de investigaciones ha conducido a un impacto más visible y significativo de la profesión de geógrafo en las Políticas de administración de recursos (Mitchell, 1979).

Es así como a partir del estudio de los riesgos que en las páginas siguientes tratare de dar forma a una investigación desarrollada en el municipio de Pánuco, Veracruz, y si bien los

análisis de riesgos comenzaron a elaborarse a partir de las inundaciones en Estados Unidos en la década de los cincuenta, tomando como base el componente natural, es decir los riesgos fueron y siguen abordándose en su mayoría desde la visión natural, por lo que hoy es común escuchar y leer sobre riesgos naturales o en su caso biológicos, pero muy pocas veces sobre los riesgos ambientales, o riesgos antrópicos como unos solo, o como la interacción entre ambos, los cuales tratare de esclarecer en esta investigación.

Como ya he mencionado un principio los análisis de riesgos se aplicaron al estudio de una serie reducida de peligros de tipo natural; inundaciones, heladas, sequías, terremotos, etc., para pasar pronto a la búsqueda de la identificación del concepto de "peligrosidad de un lugar", examinando el conjunto de riesgos, naturales o creados por el hombre, que se asocian de una determinada manera en un espacio definido. Así pues para ir comprendiendo que son los riesgos, cuales son los tipos y como se pueden abordar en el siguiente capítulo incluiré la información necesaria y más importante para esbozar de una mejor manera lo que son los riesgos y construir así una definición de los riesgos ambientales, temática sobre la cual se ha desarrollado esta investigación.

## **2.1 ¿Qué es un riesgo?**

Mayormente se entiende al riesgo como sinónimo de inseguridad, por lo tanto el riesgo se describe en este caso como una situación con un resultado incierto., por lo tanto a partir de esto se puede decir también que el riesgo está asociado a la incertidumbre entre saber y no-saber. Por otro lado la incertidumbre del riesgo, además del peligro contiene también una oportunidad, es decir un aspecto positivo de poder responder ante este peligro, deseablemente antes de que el riesgo se consume o en su caso una vez consumado.

La palabra riesgo se utiliza en diferentes contextos, ante lo cual es común que se hable de riesgos naturales, políticos, económicos, sociales, ecológicos o tecnológicos, por mencionar algunos. Dentro del ámbito académico, la definición teórica que se usa es dada conforme a los contextos en que se use, desde los estudios de peligros naturales o los estudios ingenieriles hasta los estudios económicos o sociales, por lo tanto las distintas formas de

entender el riesgo son sumamente diversas. Sin embargo se pueden identificar elementos constitutivos comunes a todas las concepciones del riesgo como son; las consecuencias inciertas; tanto positivas como negativas o la inseguridad de su ocurrencia.

Así generalmente los enfoques provenientes de las ciencias naturales intentan en su noción de riesgo buscar las relaciones sistémicas entre la amenaza y la propensión, y por otro lado la capacidad de superación, enfocándose en el grado de probabilidad y las consecuencias potenciales de un evento. Por el contrario el riesgo para las ciencias sociales no se centra el interés en un evento real en sí, sino en preguntas tales como, primero, cómo se genera el riesgo, por medio de qué acciones, percepciones o procesos sociales, y luego cómo influyen sobre el comportamiento humano. Así los riesgos no son vistos como un fenómeno de origen externo sino como una construcción mental producida en las acciones cotidianas y como resultado de las experiencias de los contextos naturales culturales, socioeconómicos y políticos.

### **2.1.1 Definición de riesgo.**

Según la Real Academia Española la palabra riesgo implica la proximidad de un daño, desgracia o contratiempo que puede afectar la vida de los hombres (Real Academia Española, 1992, p.1.562). Este término, muy empleado en economía, política y medicina, ha extendido su uso a todas las ciencias. Es frecuente encontrar que el término riesgo se usa como sinónimo de peligro. Esta confusión proviene del origen de los términos y su etimología.

El origen del término riesgo es incierto; según los lingüistas, se relaciona con el castellano antiguo *resegue* (resecar, cortar), cuya acepción, muy usada en la Edad Media, es sinónimo de lucha, contradicción y división. Por ello se piensa que probablemente todo el grupo *riesgo-riesco* procede del latín *resecare*, cortar, que tiene doble acepción: por un lado división, discordia y por otro, lugar quebrado y fragoso. Etimológicamente riesgo proviene de *risico* o *rischio* (peligro).

Por otra parte se puede definir el riesgo como una probabilidad amenazante, es decir un temor respecto del porvenir ligado a la tensión humana o a fenómenos naturales que tienen una cierta probabilidad de producirse (Gallais, 1994:7).

Los riesgos implican un mayor grado de controversia científica que los peligros, tanto respecto de sus causas como de sus consecuencias y probabilidades de ocurrencia. En este sentido a acepción más divulgada de riesgo es la de peligro que se corre.

Es así como el riesgo es definido como la probabilidad de que un peligro ocurra, pero a que nos referimos con peligro.

### **2.1.2 Definición de peligro**

Desde la geografía, peligro es un evento capaz de causar pérdidas de gravedad en donde se produzca. El peligro implica la existencia del hombre, que es quien valora qué es un daño y qué no. Los fenómenos naturales no son en sí mismos perjudiciales, ya que las inundaciones, sequías, tormentas, terremotos, erupciones volcánicas, huracanes y otros, son fenómenos naturales, solo se convierten en peligros si ocurren donde vive la gente. Por su parte, la ONU sostiene que un peligro natural es la probabilidad de que se produzca, dentro de un período determinado y en una zona dada, un fenómeno natural potencialmente dañino.

También existen los peligros antrópicos o sociales, que son aquellos cuyo origen está en las acciones de los hombres. Algunos prefieren llamarlos *tecnológicos*, por ser estas actividades sus principales responsables. Pero este concepto se considera que no es suficientemente amplio, pues existen otros peligros provocados por acciones humanas que no tienen por causa actividades tecnológicas: como por ejemplo la pobreza, la delincuencia, la drogadicción, las enfermedades.

A partir de lo anterior se puede decir que existen los siguientes tipos de peligros:

- **Peligro natural:** cuando el fenómeno que produce el daño tiene su origen en la naturaleza.
- **Peligro antrópico:** cuando el fenómeno que produce la pérdida tiene su origen en acciones humanas.

- **Peligro ambiental:** cuando el evento que causa el perjuicio tiene causas combinadas, es decir naturales y/o antrópicas.

Esta idea de peligro ambiental incluye peligros naturales agravados por acción del hombre, peligros antrópicos agravados por la naturaleza, peligros antrópicos que afectan a la naturaleza, etc.

Resaltar que si bien existe una amplia bibliografía sobre peligros ambientales, para el caso de los riesgos no es igual, por lo tanto es de gran importancia retomar algunas de estas ideas para incluirlas dentro de lo que construiré para definir los riesgos ambientales. Es así como retomo la definición que Kates en 1978 hizo sobre los peligros ambientales, la cual es la siguiente; *amenaza potencial que enfrenta al hombre con la naturaleza por eventos que se originan en, o son transmitidos por, el ambiente natural o artificial.* (Kates en Smith, 1992, p.14). Como podemos observar en esta definición se pueden incluir peligros tan variados como los relaves, la desertización o la polución atmosférica, que afectan a largo plazo; junto con peligros sociales de efectos inmediatos, como el crimen, la guerra, el terrorismo o la droga.

### **2.1.3 Construyendo el concepto de riesgo ambiental.**

Como ya he mencionado anteriormente en esta investigación abordo los riesgos como riesgos ambientales y no solo como un componente natura aislado y que no implica o anula al hombre dentro de sus análisis. Si bien sobre riesgos ambientales no existe una amplia bibliografía, esto no quiere decir que no exista ya que el Diccionario de Geografía Humana de Johnston, Gregory y Smith (1987) presenta la idea de *riesgo ambiental* definiéndolo como cualquier riesgo que los individuos puedan encontrar en el entorno físico. Por otro lado en el Diccionario de Geografía Física de Whittow (1988), se define al riesgo ambiental como *un hecho percibido que amenaza la vida o bienestar de un organismo, especialmente el hombre.* Por otro lado una definición más actual es la de Roger Brunet, en el diccionario *Les mots de la géographie* (1994), donde define al riesgo como *un peligro al cual se está expuesto individual o colectivamente en ciertas circunstancias.*



Si bien su definición es más actualizada, su propuesta coincide con la de los demás diccionarios geográficos, en el sentido de identificar el concepto de riesgo con el de peligro. Se observa pues que todos los diccionarios geográficos usan indistintamente los términos riesgo, peligro y a veces hasta catástrofe para significar el mismo fenómeno, creando así gran confusión conceptual. Probablemente la poca abundancia de trabajos en geografía de los riesgos ha impedido que se generen las discusiones y aclaraciones terminológicas correspondientes, a lo cual se suma una actividad aplicada más intensa que su correspondiente faceta teórica. (Castro, 2000; 7)

Así pues los riesgos ambientales, se asocian a aquellas situaciones accidentales ligadas a cualquier actividad que pueda causar daños al medio ambiente

Por lo tanto se puede definir al riesgo ambiental como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta directa o indirectamente al medio ambiente.

Por lo tanto el riesgo implica a su vez al peligro ambiental, peligro al que pueden estar sometidos los diversos elementos que se incluyen en el medio ambiente, incluidos los seres humanos. A éste se le asocian una probabilidad de suceso y una gravedad de sus consecuencias.

Estos riesgos tienen cada vez más relevancia para la sociedad pues, de su reducción o eliminación depende poder garantizar una adecuada calidad del entorno, elemento fundamental hoy en día.

Decir pues que el concepto de riesgo ambiental tradicionalmente ha estado asociado a la ocurrencia de un hecho contaminador, a un accidente con repercusiones sobre el entorno. Algunos de estos riesgos se han materializado en accidentes especialmente significativos; que por su impacto tuvieron consecuencias determinantes en la toma de conciencia sobre la relevancia de las cuestiones ambientales

**Por lo tanto el concepto de riesgo ambiental que propongo para este trabajo es el siguiente:**

Riesgo ambiental es la amenaza de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico, en una determinada área geográfica, donde influyen todos los factores presentes en el medio ambiente tanto para su ocurrencia, potencia y/o mitigación.

El riesgo ambiental es pues una circunstancia de la existencia social cuya naturaleza y significado depende de la experiencia, del desarrollo socioeconómico y de las estrategias con que se enfrentan los peligros. Tal y como ha quedado demostrado en este trabajo, ya que a partir de diversas encuestas y entrevistas aplicadas en el área de estudio he encontrado que la imagen que tienen los habitantes de lugares peligrosos sobre sus riesgos y el abanico de posibilidades para evitarlos o paliarlos suele ser bastante diferente de la que tienen técnicos, empresarios, estudiantes, expertos ambientales y políticos. Así la

percepción adecuada de las características del peligro es un elemento decisivo a la hora de dar respuestas al evento, situación que influye no sólo en los costos que este provoca sino en todas las actividades de la vida del grupo. Ello muestra la necesidad e importancia de la educación pública respecto del tema. Lograr que la gente tome conciencia sobre los riesgos que plantea el ambiente y enseñarles la mejor manera de enfrentar los peligros, implica trabajos de investigación y acciones conjuntas de gobierno, instituciones civiles y de la sociedad en general. Las investigaciones además sirven para mejorar los procesos de planificación con vistas al ordenamiento territorial o a políticas públicas. Así, a la trascendencia socioeconómica se añade la trascendencia política. En el momento actual no cabe duda del valor de estos estudios como herramienta básica en cualquier política de gobierno.

En el plano científico, el análisis de los riesgos ambientales viene planteando el desarrollo de un subcampo completo dentro de la Geografía, tomando como base el principio de una geografía global física y humana a la vez, que permita mostrar de una mejor manera las múltiples interacciones dentro de la relación hombre-medio. Es por ello que es de gran importancia el conocer mejor los riesgos ambientales, ya que representan un gran progreso, tanto para el conocimiento científico como para el beneficio del ser humano.

## 2.2 Antecedentes de los estudios de riesgos.

El estudio de los riesgos y de los peligros naturales surgió en Estados Unidos alrededor de los años veinte, esto como consecuencia de las frecuentes inundaciones que se producían en sus cuencas fluviales. En 1927, el gobierno norteamericano a través de su Cuerpo de Ingenieros inicio las investigaciones destinadas a lograr una adecuada administración de las cuencas fluviales para que pudieran ser aprovechadas integralmente, de esto se obtuvieron 308 informes que fueron presentados al Congreso en el año 1933, los cuales contenían numerosos elementos técnicos y un análisis de costos y beneficios correspondientes a los proyectos hidráulicos que allí se proponían. Estos informes fueron llevados a la práctica en un período de tiempo muy breve. Luego de 20 años, en los cuales el gobierno de Estados Unidos invirtió mucho dinero en obras públicas destinadas al control de inundaciones, se evaluaron los cambios experimentados en las zonas afectadas. Parte de esta tarea fue llevada a cabo por un grupo de geógrafos liderados por Gilbert White.

Desde fines del siglo pasado, los estudios de las causas físicas de riesgos naturales estaban bastante avanzados, no así la respuesta de la gente a tales eventos. La década de 1970 representa una etapa de madurez en los estudios sobre peligros ambientales con la publicación de varios libros de la escuela de Gilbert White como *Natural hazard* y *Natural hazards local, national, global*, del propio White, *The human ecology of extreme geophysical events* de Burton, Kates y White y otros títulos más.

La década de los años ochenta se caracteriza por tres cambios importantes:

1. El énfasis puesto en la relación entre peligros naturales y subdesarrollo económico, haciéndose hincapié en que este aumenta los efectos de los desastres.
2. Una mejor atención a los peligros antrópicos.
3. El reconocimiento de la naturaleza multidisciplinaria del tema: los modelos se vuelven más generalizados para poder estimar todos los peligros en un lugar.

En esta década, la noción de peligro adquiere una dimensión considerable por influencia de los movimientos ecologistas. En los años noventa se retoma el tema de los riesgos consagrando un cierto número de publicaciones a la geografía de los riesgos y a las ciencias

del peligro El surgimiento de esta ciencia de carácter transversal, necesitó del apoyo de las investigaciones de muchas ciencias pese a lo cual tiene sus propias herramientas y metodología.

Actualmente, el estudio de los riesgos y peligros que amenazan al hombre y su ambiente, de los cuales se han hecho eco de manera creciente los medios de comunicación, es un tema muy movilizador y de apertura masiva, que evoluciona con la celeridad de los procesos modernos. Si bien algunos peligros han sido enfrentados exitosamente hasta el punto de que han desaparecido o disminuido (por ejemplo la viruela) otros, por el contrario, han aumentado, o bien han surgido peligros nuevos como el sida o la contaminación. Dado que el peligro y el riesgo son un binomio inseparable también se puede hablar de *transición de riesgos*. Por otra parte, la población no puede darse el lujo de mantener esfuerzos aislados puesto que muchos de los riesgos se están generalizando. El efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono o la lluvia ácida, son procesos de origen antrópico que interactúan con una amplia gama de procesos de orden natural: erosión y descomposición de suelos, reacciones físico-químicas en la atmósfera, en la hidrosfera o en la biosfera.

### **2.2.1. Los objetos de estudio en los estudios de riesgo.**

Si bien los primeros trabajos de investigación en geografía de los riesgos, tuvieron como tema central las inundaciones, muy pronto su método fue aplicado a otros peligros y en otros espacios. Entre las temáticas más trabajadas se pueden mencionar la aplicación de los estudios de percepción al peligro de sequía en las grandes llanuras de Estados Unidos.

Más tarde se profundizó estos estudios sobre percepción y mecanismos humanos de ajuste a la sequía, en Australia meridional. Estos y muchos otros trabajos monotemáticos se complementaron más tarde con estudios integrados, es decir el análisis del espectro completo de peligros en un solo lugar, para poder comprender mejor la interacción humana con el ambiente.

Otra contribución en esta línea es la del geógrafo francés Pierre Peltre, quien ha estudiado los riesgos y desastres que se producen en la ciudad de Quito, Ecuador sometida a periódicas inundaciones. A estas se suman otros riesgos morfoclimáticos como aluviones,

coladas de barro y hundimientos, que relacionan los excesos de agua con la fuerte pendiente del terreno. Los riesgos sísmicos y volcánicos son de frecuencia débil pero de gravedad incomparablemente superior. A la par de esto se han dado diversas soluciones técnicas, como limitar la urbanización, mejorar la red de drenaje o aplicar normas de construcción antisísmicas, se propone un plan integral basado en la educación popular para la toma de conciencia del conjunto de riesgos del lugar.

Si bien es evidente, por los trabajos y la bibliografía existente, que históricamente se ha dado más importancia al estudio de los peligros naturales, hoy, los riesgos antrópicos, sociales o en su defecto los ambientales (que incluyen a los dos anteriores) son tan importantes como aquellos.

### **2.2.2 Metodología.**

Los primeros trabajos de investigación sobre peligros y riesgos, llevados a cabo en Estados Unidos a principio de 1960, utilizaron métodos característicos de las ciencias económicas. La razón de ello es que estas investigaciones consideraban que los individuos enfrentan los peligros con una solución económica óptima, es decir, mediante medidas que conduzcan a la menor cantidad de pérdidas posibles. Sin embargo, en la práctica, quedó demostrado que la gente no se había comportado como se esperaba que lo hiciera, es decir, controlando los peligros: mientras las inversiones hechas en este sentido se habían multiplicado considerablemente, el nivel de los daños producidos se había elevado también. Se hacía necesaria una investigación de fondo para poder explicar el distinto comportamiento de los individuos y los grupos frente a los riesgos de un lugar. Es en este momento cuando se hace importante el aporte de los geógrafos, quienes incorporan la percepción como método de trabajo. Los trabajos de Gilbert White sobre desarrollo de cuencas fluviales y ocupación humana permitieron mostrar posibles soluciones a los problemas planteados. A través de la percepción pudo comprender mejor las decisiones individuales y colectivas y su impacto sobre los recursos naturales. Muchos avances en este sentido se han logrado gracias a la incorporación de la percepción como metodología de tratamiento. Así, se pasa de metodologías puramente economicistas a otras matizadas con aportes de la psicología y la geografía.

Posteriormente en el período de 1956 hasta 1985 la mayoría de los trabajos estuvieron orientados a las investigaciones de campo en especial a las técnicas de medición de percepción de peligros. En los años siguientes el énfasis de los trabajos se orientó hacia la exploración de métodos apropiados, la mayoría de ellos tomados de la psicología social y la semiología. Las décadas de los setenta y los ochenta son testigos de un énfasis puesto en los estudios internacionales comparativos y el ajuste de métodos y técnicas respecto de la percepción de peligros. Desde 1990, se puede considerar que los avances metodológicos respecto del estudio de peligros y riesgos se han detenido. Los esfuerzos de la comunidad internacional se han concentrado más en las consecuencias de los peligros o en su prevención que en las metodologías de estudio.

Así pues mientras haya riesgos habrá peligros y por lo tanto también habrá daños. Sin embargo, no siempre los riesgos ocasionan desastres. Podría decirse que desastre es la consecuencia, evitable o no de un riesgo que no ha sido manejado adecuadamente y donde su componente de peligro ha sido rebasado, es decir un desastre es cuando se supera el nivel de daños socialmente tolerables. A medida que progresa la ciencia, es cada vez más frecuente, prever y a veces hasta evitar, los efectos de los peligros. Por otra parte, también es cierto, que actualmente hay un mayor número de desastres con efectos muy destructivos, pero ello no se debe al aumento del número de peligros naturales, sino más bien al aumento de la densidad de población, la urbanización y la deficiencia en la infraestructura.

Según el daño que provoque el riesgo y el peligro, se puede hablar de desastres mayores y desastres menores. Este criterio de base eminentemente cuantitativa permite calificar de desastres mayores a aquellos que provocaban por lo menos cien muertos, o cien heridos o bien pérdidas por un millón de dólares. Dicho criterio es relativo. Su umbral va a variar según el tamaño de la población y su situación económica. A nivel mundial, las inundaciones son los peligros más frecuentes, pero los terremotos y huracanes son los que causan el mayor número de muertos. El impacto de los desastres no solo varía con los diferentes fenómenos causales, sino también espacialmente por la diferente vulnerabilidad física y social de las regiones.

### **2.3 Prevención de los riesgos ambientales.**

La mitigación o disminución de la contaminación en nuestro medio ya se está aplicando, para ello ya se tienen diferentes disposiciones y herramientas jurídicas que están diseñadas para este fin, por lo tanto todos los actores que se encuentran dentro de la prevención de los riesgos y peligros ambientales necesitan identificar lo siguiente:

- Que acciones en práctica son peligrosas y que acciones podrían sustituirlas.
- Cómo se puede evitar contaminar el ambiente.
- Cómo reducir el costo de evitar la contaminación ambiental, al enfocar los esfuerzos de prevención al manejo de las verdaderas situaciones perjudiciales tóxicas y no gastar tiempo y recursos al tratar a otras que no lo son tratándolas como si lo fueran.

Se necesita pues, contar con la información para predecir los riesgos y diseñar estrategias que mantengan los riesgos dentro de un nivel aceptable.

Como se mencionó anteriormente, para caracterizar los riesgos ambientales es necesario evaluar la exposición de la población y del ambiente a las situaciones, acciones y sustancias vistas como posibles productoras de daños para la salud, daño y como un peligro para el ambiente. Para esto se han desarrollado varios modelos computarizados que estiman las variables que entran en la evaluación de riesgos. El uso de estos modelos, sólo se recomiendan cuando no se cuenta con información obtenida directamente ya sea en campo o de manera experimental. Es mejor usar, cuando se tienen, los valores y datos recolectados en campo a través de diferentes técnicas y herramientas, así como de la observación directa y de la visión de los afectados, principales actores dentro de la prevención de los riesgos ambientales.

Para esto es necesario hablar sobre lo que es la Evaluación de los Riesgos Ambientales (ERA), por lo tanto a continuación se abordara de manera general lo que es la ERA.

### **2.3.1 Manejo del riesgo ambiental.**

El objetivo principal de desarrollar evaluaciones de riesgos ambientales es proporcionar la información necesaria para evitar riesgos al ambiente o para tomar decisiones concernientes a la remediación de un sitio contaminado. Por lo tanto, la participación de los individuos que van a tomar las decisiones, los administradores del riesgo, es imperativa. Las preguntas que se tratarán de contestar son: ¿qué debe ser protegido? ¿Cuáles son las escalas temporales y espaciales apropiadas? ¿Qué escenarios futuros son relevantes? ¿Qué expresiones del riesgo son útiles para tomar una decisión?

Es así como en algunos países, como por ejemplo los Estados Unidos las evaluaciones de riesgos a la salud y al medio ambiente se realizan de manera simultánea. Mucha de la información y datos son relevantes para los impactos a la salud y al medio ambiente. Por lo tanto, se recomienda que los evaluadores del riesgo a la salud y del riesgo ecológico coordinen sus actividades y estén en constante comunicación para evitar duplicación de esfuerzos y que los datos importantes sean accesibles a todas las partes involucradas.

### **2.4 Evaluación del Riesgo Ambiental.**

La Evaluación del Riesgo Ambiental es la determinación de la naturaleza y probabilidad de que las actividades humanas provoquen efectos indeseables en el ambiente. Las actividades antropogénicas causan cambios en el medio ambiente que en ocasiones son de gran importancia y que a la larga van en detrimento de los propios seres humanos, ya que acaban con los bienes y servicios que se obtienen de la naturaleza, afectando así a futuras generaciones que ya no podrán disfrutar de estos. En los últimos años la ERA se ha convertido en una herramienta muy útil para desarrollar programas de protección ambiental pues sirve para apoyar la toma de decisiones para el manejo del ambiente.

La ERA ayuda a identificar los valores ambientales de interés y los riesgos más importantes y además identifica los huecos de información, con lo que ayuda a decidir qué clase de investigación debe ser desarrollada a futuro.

Así pues la evaluación del riesgo ambiental es el proceso mediante el cual se determina si existe una amenaza potencial que comprometa la calidad de un cierto lugar, poniendo en



peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los peligros presentes en un sitio.

Una ERA incluye diferentes pasos previos para finalmente llegar a sus resultados, a continuación se describe cada uno de ellos.

### **1. Definición del problema.**

En esta etapa se examinan los factores causantes de estrés ambiental y los efectos ecológicos potenciales así como las características del ecosistema en riesgo. Además se elabora la descripción del sitio.

### **2. La descripción del sitio.**

Esta descripción debe limitarse a aquellas características del sitio que son importantes para la estimación del riesgo. La información necesaria en la descripción del sitio consta de: localización, topografía y drenado, características climáticas e hidrológicas importantes, áreas aledañas de alta importancia ambiental, como puede ser el hábitat de una especie en peligro así como los efectos ecológicos que ya son aparentes en el sitio.

### **3. La selección de parámetros o indicadores.**

Los parámetros o indicadores que se seleccionan para evaluar los cambios deben ser características del ecosistema o de sus componentes en los que se espere observar un efecto, además de que deben representar funciones o estructuras importantes para la “salud” y/o sustentabilidad del ecosistema. En ocasiones incluso, estos indicadores incorporan y reflejan algún valor social del ecosistema e idealmente pueden ser ligados a alguna política o reglamento ambiental. Los indicadores ecológicos son, entonces, expresiones explícitas de atributos ambientales que se definen en términos operacionales y que se pueden medir o predecir. La selección de estos indicadores es uno de los pasos más importantes en las ERA.

#### **4. La estimación del riesgo.**

Como última etapa en la ERA se procede a estimar la naturaleza, la magnitud y la distribución de los efectos observados que se consideren significativos. Definir un cambio ambiental como significativamente adverso depende, por una parte, de consideraciones ecológicas como la capacidad de recuperación del medio, la redundancia de las especies, etc., así como de valores sociales como el valor recreativo o el potencial económico del ecosistema.

#### **5. Identificación de peligros ambientales.**

Es la preparación del material que será necesario durante el proceso de identificación de peligros, definición de objetivos y alcances del trabajo. Para la identificación de peligros que puedan generar riesgos, es posible utilizar herramientas de apoyo que faciliten esta tarea. En la selección de los métodos de identificación más apropiados, se deben tener en cuenta las características del ámbito, así como verificar el cumplimiento de los instrumentos de gestión autorizados y aprobados por el sector competente

##### **2.4.1 ¿Cuál es la utilidad de una ERA?**

Aun cuando existen diferentes fuentes de incertidumbre en las ERA, es posible predecir muchos efectos con confianza, y aunque la incertidumbre sea considerable, la evaluación de riesgo que ha sido hecha de forma adecuada y científica provee la mejor síntesis del estado actual del conocimiento, con lo que se puede contribuir de manera importante en la toma de decisiones para la gestión ambiental. Una ERA debe sintetizar y presentar los resultados de forma que el público los entienda, debe separar las conclusiones científicas de los juicios políticos, debe explicar con objetividad las diferencias de opinión de la comunidad científica o debe tener conclusiones alternas para que los lectores puedan formar su propio juicio a partir de los resultados. Además, debe describir de manera explícita todos los supuestos considerados y las incertidumbres caracterizadas dentro del estudio

### **Capítulo 3. Un acercamiento a la problemática ambiental en el municipio de Panuco, Veracruz.**

---

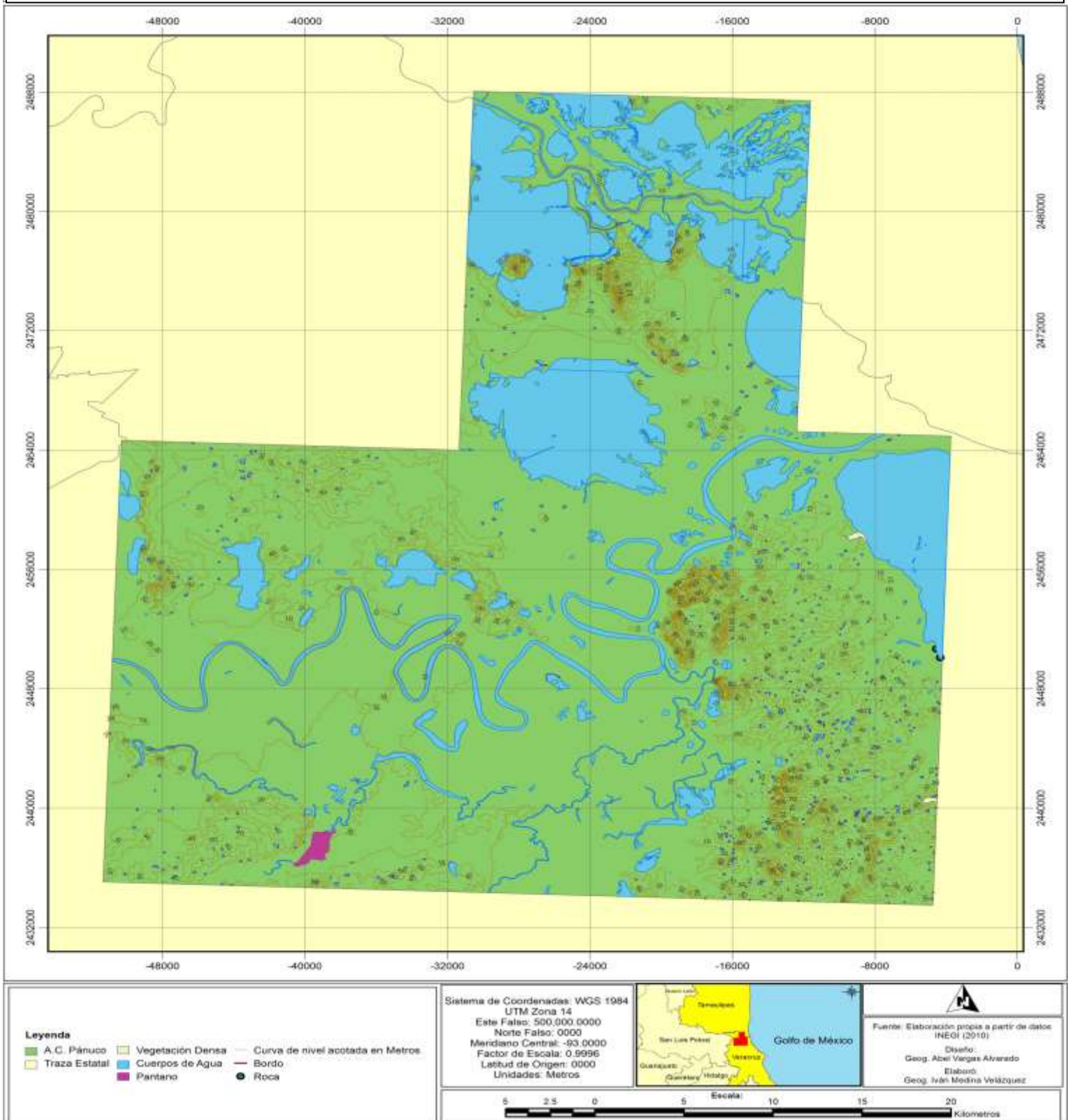
En el siguiente capítulo abordaré de manera general los diferentes riesgos ambientales que están presentes en el área de estudio, para lo cual he tomado diferentes fuentes entre las cuales están; artículos, noticias, información de asociaciones, observación en campo, entrevistas, encuestas, así como información de los resultados del trabajo de investigación elaborado por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, además de incluir información del informe ambiental elaborado por el Dr. Ludger Brenner, titulado *Caracterización y análisis de la problemática ambiental en el Área Contractual y su entorno (Cuenca Baja de los ríos Pánuco-Tamesí)* en conjunto con el informe con los *Estudios de línea base social, evaluación de impacto social y Programa de Gestión Social y Ambiental del Área Contractual Pánuco, Veracruz/ Tamaulipas* del cual yo forme parte.

Debo dejar claro que en este capítulo solo estoy realizando un acercamiento a la problemática ambiental que existe en el área de estudio, ya que es un primer acercamiento a los riesgos a partir de la información de campo y de las diversas notas periodísticas consultadas, por lo que en el cuarto capítulo lo dedicare a la comprensión de los riesgos a partir de la problemática expuesta en este capítulo.

Los problemas ambientales que se encuentran en el municipio de Pánuco, Veracruz, van desde la contaminación en los cuerpos de agua, contaminación ambiental, degradación de suelos, quema de cultivos, por actividades petroleras y por cuestiones de seguridad derivadas de grupos delictivos. A continuación presento los principales problemas presentes en el área de estudio.

En el siguiente mapa (Ver mapa 5) se puede observar la distribución de los cuerpos de agua y ríos presentes en el área de estudio, los cuales más adelante serán tomados como referencia para la valoración de la problemática ambiental en el municipio de Pánuco, Veracruz.

# Mapa 5. Cuerpos de Agua.



**Fuente:** Estudios de línea base social, evaluación de impacto social y Programa de Gestión Social y Ambiental del Área Contractual Pánuco, Veracruz/ Tamaulipas.

### **3.1 La Laguna de Chila.**

La laguna cuenta con 90,250 metros cuadrados de superficie y una profundidad promedio de 2 metros. En su parte central, cuenta con un canal principal construido artificialmente que la conecta al río Pánuco que mide 3 Km de largo con una profundidad promedio de 1.5 m y que condiciona en gran parte las características hidrológicas y fisicoquímicas de su ecosistema. De tal manera que por estas características y la relación con ambientes marinos costeros es propicio para el desarrollo de poblaciones acuáticas tanto de agua dulce como algunas especies de agua salada, lo cual es aprovechado por los pescadores, ya que se presentan ambas especies en un solo lugar.

La actividad pesquera en la laguna se inicia en la laguna aproximadamente en los años 50, y en la actualidad operan dos sociedades cooperativas denominadas María Antonieta y Laguna de Chila. La actividad pesquera suele producir mayores impactos en la variación de los volúmenes de captura que riesgos o peligros ambientales, tales como la contaminación.

De acuerdo con los comentarios de los pescadores, desde hace más de veinte años, se presentan variaciones en los volúmenes de captura lo que atribuyen principalmente a problemas de contaminación, entre otros: La presencia de pozos petroleros, y es que como sabemos, el municipio de Pánuco, fue conocido universalmente por haber sido la cuna de los pozos petroleros en el año de 1901 con los pozos conocidos como La Pez y el Uno Dicha, explotados por la Huasteca Petroleum Company, de Edward L. Doheny, aventurero que había explotado numerosas minas de oro en el estado de California y que fue el primero que hizo investigaciones del suelo para la explotación del oro negro (Pánuco, 2004).

Dentro de la Laguna de Chila se localizan pozos petroleros abandonados que no fueron sellados adecuadamente y presentan fuga de petróleo y gas en el sistema lagunar, esto a pesar de que PEMEX colocó contenedores para mitigar este efecto, lo que no es suficiente. Los pescadores reseñan que durante los años de 1974 y 1975 comienza la construcción de la Planta metalúrgica Tamos, que se encuentra localizada en las cercanías de la localidad de Tamos, municipio de Pánuco cuya ubicación próxima al puerto de Tampico, Tamaulipas, le hace idónea para la exportación de ferroaleaciones que se utilizan para fabricar el acero y

fue estratégicamente planeada para aprovechar los medios de comunicación con que cuenta este lugar.

En esta planta se produce el ferromanganeso usado para elaborar el acero, lo cual incrementa el número de emisiones contaminantes a la atmósfera, por lo que mucha de esta contaminación se precipita a La Laguna, y los pescadores manifiestan que esta se ha vuelto improductiva ya que la flora acuática ha desaparecido, lo que afecta directamente a los pobladores que obtienen gran parte de sus recursos de la pesca en este lugar.

Las palabras del presidente de la cooperativa pesquera “María Antonieta”, dice que es evidente que la contaminación ha terminado con especies como el catán, robalo, gurrubate, Guabina, Bagre, Jaiba, Acamaya y Camarón, y actualmente la pesca solo se reduce a especies como la tilapia, el plateado y la carpa de las que se logran ínfimas capturas que ya son destinadas en su mayoría al autoconsumo, ya que no alcanzan buena talla, porque su desarrollo es afectado por la contaminación, por otro lado, algunos de los pescadores fundadores de la cooperativa dicen que en 1956, la laguna era un paraíso, pero luego que Pemex perforara sus pozos todo se afectó y actualmente es una laguna llena de petróleo crudo.

### **3.2 Las afectaciones del cultivo de la caña de azúcar.**

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. El azúcar es uno de los productos básicos de consumo, su producción se realiza en los ingenios a partir de los jugos de caña de azúcar y de remolacha, dando origen a una agroindustria que genera gran cantidad de empleos, participando directamente en la economía nacional.

La caña de azúcar es originaria de Nueva Guinea, de donde se distribuyó a toda Asia. Los árabes la trasladaron a Siria, Palestina, Arabia y Egipto, de donde se extendió por África. Colón la llevó a las islas del Caribe y de ahí pasó a América tropical. A México llegó con la conquista instalándose las primeras industrias azucareras en las partes cálidas del país como parte de la colonización.

### **3.2.1 La quema de la caña.**

La quema de los campos cultivados cuando van a ser recolectados, es una práctica utilizada para facilitar la visibilidad, a la hora de cortar la caña, ya que se eliminan las hojas secas y la paja, evitando el deshoje manual y por tanto reduciendo la mano de obra campesina. De igual manera se reducen los accidentes por picaduras de víboras o alacranes. Pero si bien estas prácticas facilitan su cosecha, también están teniendo graves consecuencias tanto ambientales como para la salud y la economía de las personas. Desde el punto de vista medio ambiental, esta actividad provoca la pérdida de nitrógeno en la tierra, disminuyendo la población de microorganismos y el material orgánico del suelo.

En lo que respecta a la contaminación atmosférica, Molina (1998) menciona que la quema de la caña de azúcar antes y después de la cosecha, se encuentra junto a otros factores como causa del deterioro de la calidad del aire. La adopción de la quema antes de la cosecha para facilitar este trabajo y de la requema de los residuos para facilitar las labores posteriores a la cosecha, generan un impacto ambiental negativo sobre todo en las poblaciones asentadas alrededor de las áreas de cultivo de la caña de azúcar.

### **3.2.2 Efectos de la quema de caña.**

Los resultados de la práctica de la quema son de diversa naturaleza y merecen a la vez opiniones diferentes. Así mismo se destruye la superficie donde se encuentra la lombriz de tierra, la que es beneficiosa pues ventila la tierra facilitando la penetración del agua evitando inundaciones este hecho puede ser malo para los campos ya que la lombriz de tierra juega un papel muy importante en la preservación de la tierra en la que se va a cultivar la caña de azúcar.

Además las quemas provocan la huída de pájaros, los que colaboran con el equilibrio mediante el control de los insectos. Esta práctica implica una gran inestabilidad para la flora y la fauna teniendo en cuenta que existen ciclos de vida que se ven interrumpidos por la quema de caña poniendo en peligro a nuestro ecosistema.

### **3.2.3 Consecuencias ambientales de la quema de caña.**

Ripoli (2000) indica que al quemar la caña de azúcar, como actividad previa a la cosecha, se presentan una serie de problemas ambientales como es la contaminación del aire aumentando los índices de emisiones de gases a la atmósfera provocando efecto invernadero, pero no tan sólo el aire es afectado a la hora de la quema de la caña si no también el suelo y a la salud de los que viven cerca de estos lugares.

La quema de la caña de azúcar altera de varias maneras el ambiente provocando cambios que si bien no son muy notables, con el paso de los años generan daños considerables. De ahí la importancia de poder tener un vasto conocimiento de los mismos con el fin de comprender mejor la magnitud de dicha actividad. Dentro de los elementos más afectados es el aire pero también se encuentra el suelo por la pérdida de fertilidad, ya que la quema hace que se pierda materia orgánica lo que provoca su esterilización. Además se promueve su erosión debido a que el fuego al eliminar la materia extraña acaba con la cubierta vegetal, provocando la erosión. De igual manera la ceniza y el humo generado afecta a los animales, a la vez que contamina ríos y lagos cercanos a la quema. Dicha ceniza y humo producen dificultades en la visibilidad, lo que se torna sumamente peligroso en el caso de carreteras o aeropuertos cercanos al lugar de la quema. Esta ceniza es conocida como tizne y se desplaza según la velocidad del viento. Mientras mayor sea la variabilidad de la dirección del viento, menor es la distancia frontal que recorre el tizne desde el sitio de la quema. (Chaves S. 2003)

### **3.2.4 Las aguas residuales de los ingenios azucareros.**

Otro problema grave es la descarga de aguas residuales ya que esta industria utiliza una gran cantidad de agua no solo en el cultivo, sino también en el proceso de refinación de azúcar, por lo tanto la descarga de aguas residuales en la industria azucarera se puede efectuar de dos formas: una es a lagunas o verter las a los ríos aledaños al ingenio azucarero.



### **3.3 El suelo; un recurso en decadencia.**

Como en todas partes del mundo el factor más importante en la degradación, contaminación y cambio de uso de suelo es el hombre, y más aún las acciones que el hombre en su conjunto realiza, como son por ejemplo los asentamientos humanos, la agricultura de temporal, los pastizales, la ganadería etc. Por otro lado dentro del área de estudio desde finales del siglo XIX y principios del siglo XX se ha venido desarrollando una fuerte actividad petrolera, lo que a su vez ha ocasionado un gran crecimiento demográfico que a su vez ha propiciado el desarrollo y crecimiento de las ciudades cercanas.

Dicho crecimiento ha absorbido más del 80% de los bosques de encino y también ha ocupado los terrenos que se destinaban a pastizales inducidos y a la agricultura, por lo que las consecuencias ambientales negativas se manifiestan principalmente en la cobertura vegetal. Cabe señalar que el uso agrícola, y sobre todo el de riego, está causando la salinización de los suelos en la periferia de los cuerpos de agua del sistema lagunar.

En el caso particular de los sistemas lagunares, el cambio de uso de suelo y el intenso uso de la madera de los mangles ha causado una pérdida de recursos forestales potenciales de más del 70 %, llama pues la atención la disminución de la vegetación hidrófila en varias sub zonas de estos sistemas lagunares.

### **3.4 Las inundaciones en la parte baja del río Pánuco.**

Las inundaciones son un fenómeno ocasionado por el aumento en la intensidad de las precipitaciones y la poca permeabilidad de los suelos de un espacio geográfico determinado. Cuando el volumen de las precipitaciones supera la capacidad de permeabilidad del suelo, el agua tiende a escurrir por efecto de la gravedad hacia las partes bajas ocasionando una crecida en el cauce de los ríos. Una vez que esto sucede, la ocurrencia y magnitud del evento dependerá de la cantidad de agua que se incorpore al cauce a través de los escurrimientos y de la capacidad de retención y de descarga del río. Si estas dos últimas características se ven superadas por el volumen de agua que ingresa al cauce, su desbordamiento será inevitable (Mandujano García 2011: 65).

Todos los años alrededor del mundo las inundaciones provocan daños y pérdidas millonarias, prueba de ello son las inundaciones que año tras año sufre el estado de Tabasco, donde no solo hay una pérdida material, sino también es un reflejo de la inoperancia de las autoridades y una imagen de lo que en un futuro cercano se espera sino son tomadas las medidas adecuadas. En lo que respecta a fenómenos naturales, la magnitud destructiva de las inundaciones ha sido considerada por varios autores como una de las mayores en una escala mundial (Mansilla, 2004; Garnica y Alcántara, 2004). Cuando existen asentamientos poblacionales en las zonas inundables de algún cuerpo de agua, los pobladores están sujetos a un alto grado de peligro. Si llega a ocurrir un desborde, estos resultarán afectados por la acumulación de agua en los espacios que ocupan. En todo el mundo las inundaciones han dejado un número muy elevado de afectados. Tan sólo entre los años 1900 y 2001 la cifra de las personas afectadas por inundaciones alcanzó los dos mil millones de personas. (Garnica y Alcántara; 2004). En el caso de México, de acuerdo a los datos del CENAPRED en los últimos cuarenta años, se han contabilizado 27 inundaciones desastrosas que dejaron 1,906,148 de afectados y 412 millones de dólares en pérdidas materiales.

El municipio de Pánuco es una de las zonas con mayor número y probabilidad de inundaciones a nivel nacional, ya que aquí está presente El sistema hidrológico que compone el al río Pánuco, donde la cuenca baja está alimentada por varios afluentes del río y algunos de estos cuentan con caudales importantes. Además del sistema de ríos, también se alimenta de algunas lagunas y presas existentes en la región. Por lo anterior, puede entenderse que una de las principales riesgos ambientales para Pánuco está constituida por las inundaciones, debido a la topografía del área y a los fenómenos climatológicos que tienen incidencia en el lugar , esto debido a que Pánuco se ubica relativamente cerca de la serranía de carrizal, una de las más importantes serranías de altura y pendientes considerables en la zona de la Sierra Madre Oriental, donde se registran precipitaciones considerables que escurren a la planicie costera del Golfo de México. El río Pánuco ubicado en la planicie costera, recibe gran parte de los escurrimientos que ocurren en el centro y sur de la Sierra Madre Oriental. Al mismo tiempo, presenta un relieve llano y con lomeríos de poca altura, prueba de ello son las elevaciones de 200 metros sobre el nivel del mar, que son las de mayor altura en el municipio de Pánuco, En consecuencia, el área que comprende el

municipio de Pánuco recibe grandes cantidades del agua mediante la cuenca del río Pánuco. Además, carece de algún sistema montañoso que amortigüe los efectos de los frentes fríos y de los ciclones, fenómenos altamente recurrentes en la región por lo que el nivel de vulnerabilidad para la zona y las poblaciones asentadas en ella es muy alto ante los fenómenos naturales mencionados.

Así pues la zona de asentamientos poblacionales del municipio de Pánuco es la más afectada, ya que el curso principal del río Pánuco atraviesa esta municipio; razón por la cual una buena parte de los habitantes de Pánuco suele resultar afectada siempre que ocurra alguna inundación (Mandujano García, 2011).

El registro histórico de las inundaciones más desastrosas en esta área permite obtener una impresión de la magnitud de los daños y pérdidas que han sido ocasionadas por estos fenómenos naturales. También es posible identificar qué fenómenos meteorológicos particulares son los que han influido en la ocurrencia de éstas. Al hacer un recuento de las pérdidas de vidas humanas que han ocurrido en la zona causa de inundaciones desde el año 1955 hasta el 2005 se obtiene un total de 686. (Garnica, 2004;34) A éstas, se le suman las pérdidas materiales como las casas de los habitantes y las pérdidas económicas como los cultivos y las muertes de miles de cabezas de ganado.

Las afectaciones por inundaciones suelen prolongarse por mucho tiempo: en algunas ocasiones el agua permanece estancada por varias semanas, ocasionando así la interrupción de distintas actividades económicas. Por ejemplo en 2007 en Pánuco, a causa del desborde de la cuenca baja del río Pánuco, debido a las precipitaciones provocadas por los huracanes Deán y Lorenzo, en algunas colonias, el agua permaneció estancada por más de cuatro semanas, afectando así impartición de clases en las escuelas, además de que se presentaron daños físicos a las estructuras de las mismas. En este tipo de situaciones, también existen altos riesgos para la salud de los habitantes de las zonas inundadas y las aledañas, debido a las enfermedades que pueden originarse al estar en contacto o consumir agua en estado de putrefacción.

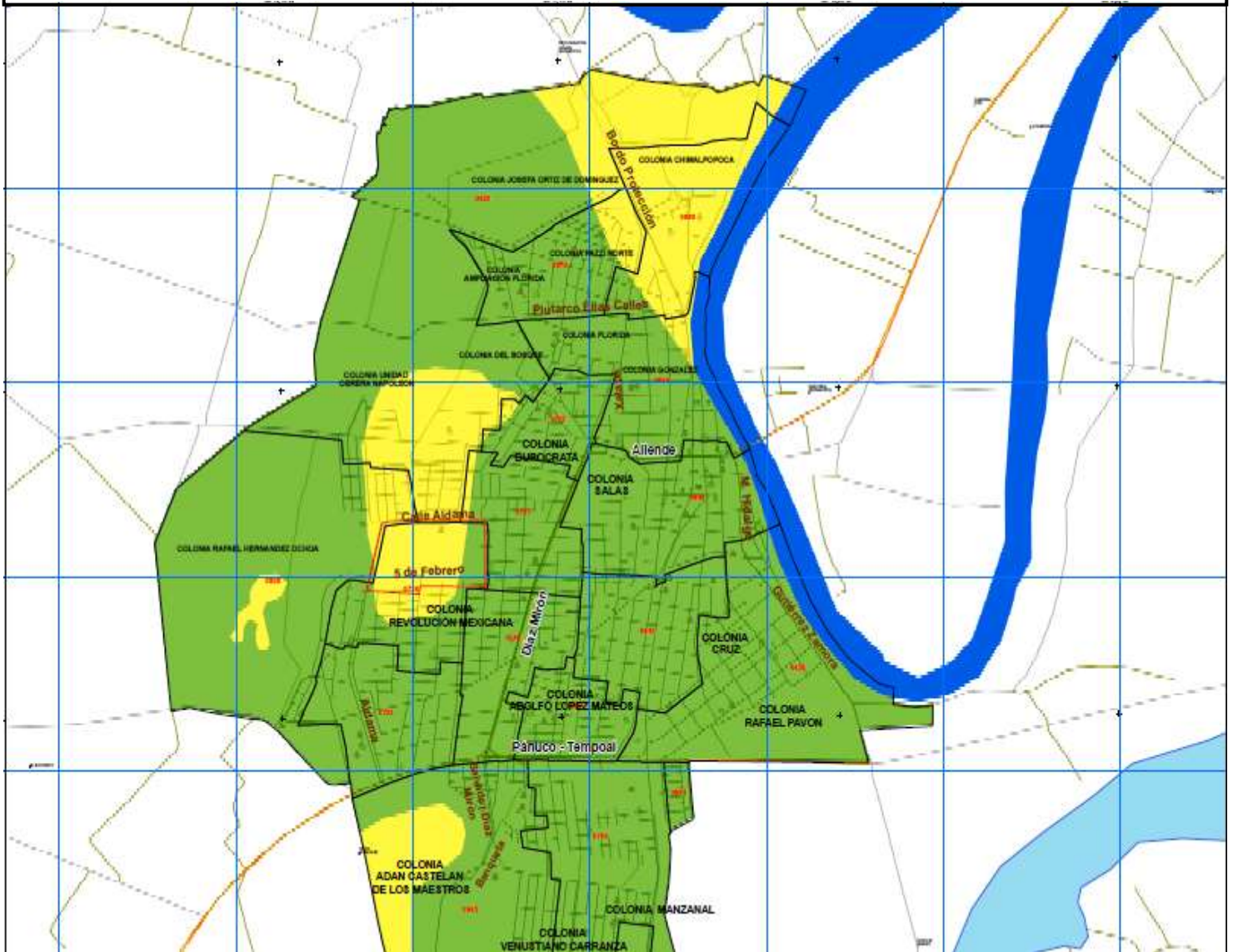
### **3.4.1 Riesgo y vulnerabilidad por inundaciones.**

Por lo general, después de una inundación las pérdidas económicas son de gran envergadura, y este ha sido el caso de Pánuco, ya que como se ha visto, dichas pérdidas no sólo están dadas por la magnitud y la recurrencia de las inundaciones, sino que también están estrechamente relacionadas con las características socioeconómicas y culturales de las poblaciones afectadas y con las debilidades institucionales, en este sentido, las políticas públicas también juegan un rol importante, por esto, la gestión de riesgos, la cual propone una serie de acciones previas y posteriores a la ocurrencia de una inundación, debe ser implementada en todos los territorios sujetos a estos ya que con ésta se buscan mitigar los impactos negativos de los eventos como las inundaciones en los territorios y sus sociedades. En el caso de Pánuco, los asentamientos poblacionales frecuentemente han ocupado zonas de alto riesgo como los márgenes de los ríos, las orillas de las lagunas y puntos bajos cercanos a algunas presas que se consideran riesgosas. A esto se suma la mala calidad de los materiales con los que están construidas la mayoría de las viviendas, sobre todo en las zonas rurales y la falta de cobertura eficiente de servicios públicos como el alcantarillado. La economía de las personas en la zona es otro factor que aumenta la vulnerabilidad, ya que al contar con ingresos notablemente bajos, debido a la falta de empleos u otras alternativas económicas, la capacidad de recuperación después de un desastre es limitada. Por otro lado, la capacidad económica de los municipios también es una limitante, y por esta razón la construcción y mantenimiento de infraestructura destinada a la protección contra inundaciones es evidentemente insuficiente. Ejemplo de esto es el bordo de protección que fue construido en el municipio de Pánuco posteriormente a las inundaciones ocasionadas por el huracán Gladys, mismo que quedó obsoleto después de las afectaciones provocadas por el huracán Gert, que provocaron una ruptura de 120 metros en el bordo, que fue reparado con atraso (Mansilla 2004). De acuerdo con los resultados de diversos estudios se advierte que la falta de educación formal en el sector social se constituye en un elemento más de la vulnerabilidad, debido a que la información con la que cuenta la población es insuficiente y no permite vislumbrar el peligro latente de los lugares que habitan. La incapacidad para vislumbrar el peligro también puede observarse en un caso del municipio de Pánuco, donde la población asentada en las zonas de mayor riesgo de inundación no está dispuesta a tomar

medidas en contra del riesgo que corre; por lo que en ocasiones se han opuesto a las medidas de protección impulsadas por los municipios, además consideraron que la implementación de éstas afectaría sus actividades productivas. Así cuando se construyó una barrera de protección en este municipio, los habitantes al anticipar la pérdida de fertilidad en las tierras de cultivo que conllevaría la construcción de una barrera, se opusieron al proyecto. En muchos casos las poblaciones han asumido el riesgo como un elemento más de sus vidas y no toman en cuenta las vulnerabilidades que están en juego. Ejemplo de esta situación son las palabras que por medio de las entrevistas realizadas para llevar a cabo el estudio de la línea social base dicen los pobladores sobre estas situaciones “*el desastre es la costumbre y la vida misma*”, y esto es porque el panorama desolador posterior a la ocurrencia de una inundación no presenta muchos matices en contraste con el panorama igualmente desolador de la vida cotidiana de los habitantes, debido a su situación socioeconómica. En resumen, las condiciones socioeconómicas de marginación han ocasionado que las poblaciones otorguen prioridad a las actividades productivas que a su propia seguridad. Para lograr que sean más efectivas las medidas de prevención y mitigación de desastres provocados por las inundaciones, no se debe ignorar las estructuras sociales de la población local. En la creación e implementación de las medidas preventivas, el rol de las instituciones se vuelve fundamental.

Dentro de lo expuesto anteriormente, en el mapa 6 se ilustra cuáles son las principales zonas de inundación, clasificadas mediante el nivel de riesgo que presentan cada una de ellas, estas zonas corresponden a la cabecera municipal, ya que es en esta zona donde las inundaciones provocan mayores afectaciones. Por lo cual el mapa resulta de gran ayuda no solo para ubicar estas áreas, sino también para llevar a cabo la implementación de acciones y propuestas enfocadas a disminuir y prevenir el riesgo por inundación.

Mapa 6. Inundaciones en la cuenca del Río Panuco



**ACTUALIZACIÓN DEL ATLAS DE RIESGO PÁNUCO, VERACRUZ**  
**MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ZONA URBANA DE PÁNUCO**



**LEYENDA**

<p><b>RIESGO DE INUNDACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medio</li> <li>Bajo</li> </ul> <p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limite de AGEB</li> <li>Clave de AGEB</li> <li>Alameda</li> <li>Calle</li> <li>Cruz</li> <li>Colonia</li> <li>Zona de acarreamiento (ver explicación en el texto)</li> </ul>	<p><b>EQUIPAMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Banco</li> <li>Central de autobuses</li> <li>Centro Cultural</li> <li>Oficina Municipal</li> <li>Oficina gubernamental</li> <li>Comercio</li> <li>Escuela</li> <li>Centro de asistencia médica</li> <li>Instalación deportiva o recreativa</li> <li>Mercado</li> <li>Palacio de gobierno</li> <li>Plaza</li> <li>Tanque elevado</li> <li>Diverso</li> <li>Templo</li> </ul>
---	---

**RANOS Poblacionales**

- Áreas verdes
- Localidad

**SIMBOLOGÍA**

- Carriles Loma Pánuco
- Carretera
- Cercado
- Vereda
- Puente
- Vía férrea

**RANOS Hidrográficos**

- Río Panuco
- Cuerpo de Agua

**RANOS Topográficos**

- Zona de nivel al mar
- Estación de nivel



**FUENTES**  
 INEGI, 2010. Atlas Geodemográfico Nacional. Escala 1:1,300,000.  
 INEGI, 2010. Carta Topográfica. Escala 1:50,000.  
 Digitalización directa sobre imagen de Google Earth, 2011.

**ESPECIFICACIONES**  
 Proyección UTM, Zona 16 N  
 Datum WGS84

Fuente: Atlas de riesgo Pánuco, Veracruz. 2011

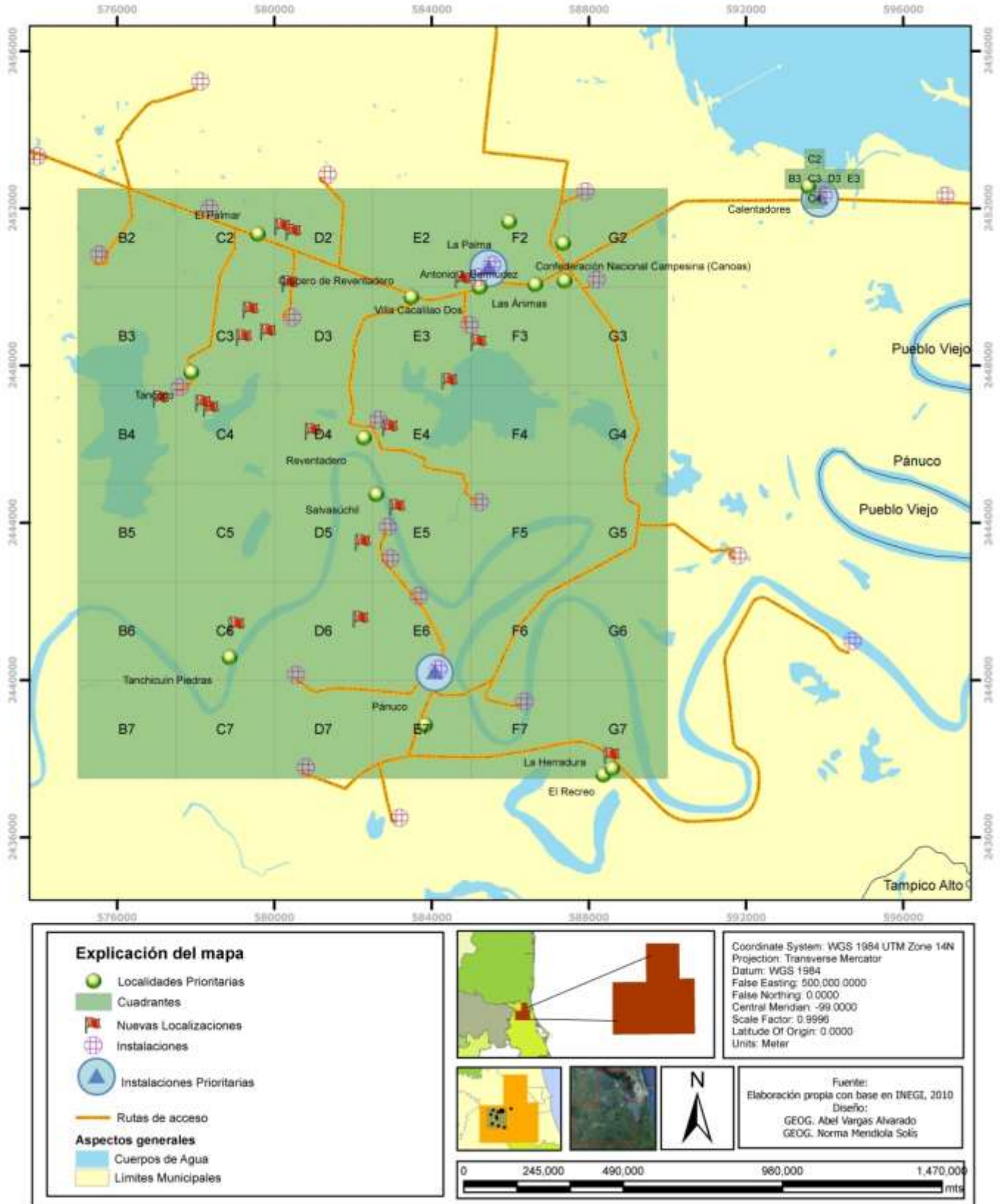
### **3.5 Los problemas del petróleo.**

Entre las notas periodísticas analizadas encontré algunas que si bien en cantidad no resaltan, si lo hacen en el hecho de ser algo sustancialmente riesgoso, ya que vivir sobre los ductos que conducen petróleo y gas es una amenaza constante, no solo por el posible derrame sino por las explosiones que pueden desarrollarse a partir de fugas y/o extracciones ilegales de combustible. De este modo las personas que viven encima de los ductos que Pemex utiliza para el transporte de combustibles están condicionadas a vivir en un temor constante por los hechos ya antes mencionados esto debido a que muchas veces las tuberías que Pemex tiene ya están bastante deterioradas lo cual provoca que ante la más mínima perturbación exploten ocasionando no solo pérdidas materiales sino también humanas, además de que en muchos casos las pérdidas que se sufren ante estos hechos nunca son indemnizadas por parte de las empresas responsables de la operación de ese campo o pozo petrolero, quedando así evidenciado el mal manejo y la inoperancia de las autoridades.

En el mapa 7 podemos observar la infraestructura presente en el área contractual panuco, la cual es la principal zona petrolera presente en el municipio, lo cual a su vez evidencia lo ya dicho anteriormente. Se observa del mismo modo que la mayor parte de esta infraestructura corresponde a nuevas instalaciones que se han instalado en diversas localidades, las cuales están agrupadas dentro de las categorías prioritarias y no prioritarias, lo cual facilita la implementación de acciones de mitigación ante la problemática generada por la industria petrolera en el municipio de Pánuco.



Mapa 7. Localización de la infraestructura petrolera en el AC Pánuco.



Fuente: Estudios de línea base social, evaluación de impacto social y Ambiental del Área Contractual Pánuco, Veracruz/ Tamulipas.

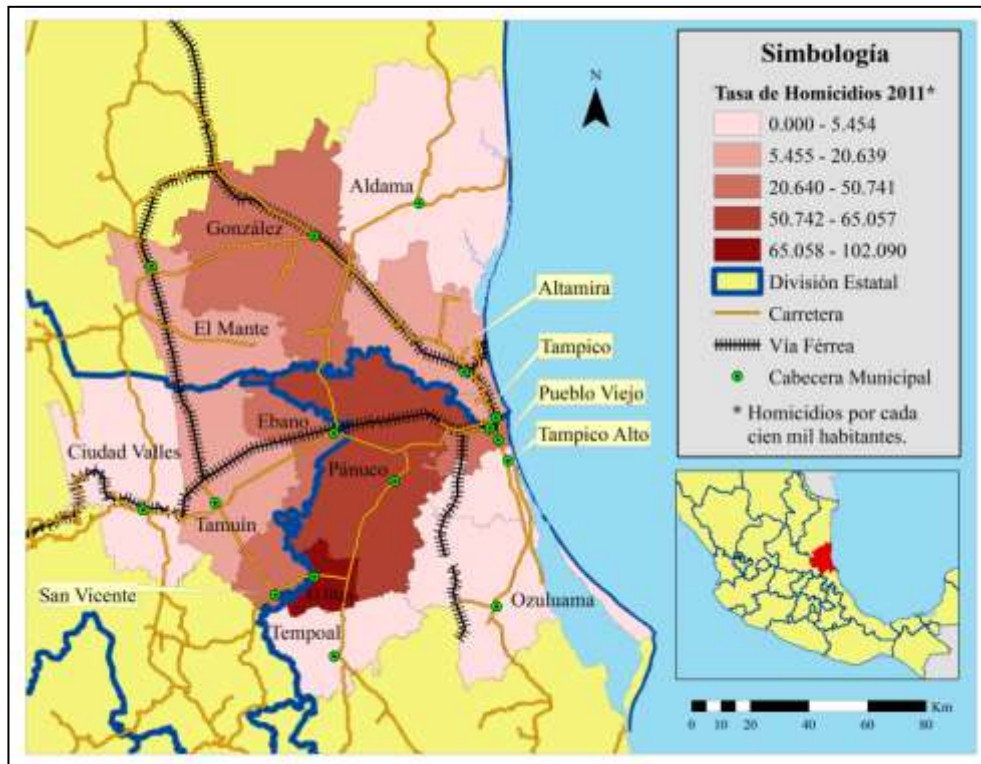


Derivado de lo anterior existe un sin fin de quejas, notas periodísticas, artículos científicos, recomendaciones de organizaciones ambientales, de la ONU, de instituciones educativas etc., sobre todos los riesgos que conllevan los derrames de petróleo en la zona, porque que como ya he mencionado es una de las zonas que en el pasado inmediato producía una gran cantidad de combustibles fósiles, lo cual ha quedado evidenciado en el territorio, no solo con los derrames actuales, sino también con los rastros de derrames pasados. Dicho esto sobra decir que un derrame de petróleo es un gran riesgo y un peligro inminente para la población, el suelo, el agua y todos los organismos que conviven en las zonas afectadas. Sobre los riesgos ambientales de los derrames de petróleo profundizare en el siguiente capítulo.

### **3.6. Cuando el riesgo ambiental sucumbe ante el miedo.**

Finalmente y a manera meramente ilustrativa me he atrevido a anexar este pequeño paréntesis sobre la inseguridad que se vive en la zona, la cual a su vez se constituye como un problema y un riesgo real y latente para la población que habita dentro del territorio del municipio de Pánuco ya que al vivir con inseguridad no solo existe una mala calidad de vida, sino que se vive a la defensiva y no se aprovechan grandes oportunidades de desarrollo, solo decir que si bien la inseguridad para alguien externo a este contexto se siente a zozobras, para la mayoría de la población local si bien representa un riesgo ha aprendido poco a poco a convivir con ella, llegando a un punto de verla como un tipo de violencia simbólica-claro está que estas palabras no son emanadas de la población local, sino una terminología usada desde mi persona- sin dejar claro de estar pendientes de su integridad dentro de su medio ambiente. Dentro de esto en el siguiente mapa se ve reflejado lo anterior ya que el Observatorio Ciudadano de Veracruz para la Seguridad y la Justicia identifica al municipio de Pánuco, dentro de los municipios con mayor tasa de homicidios no solo dentro del estado de Veracruz, sino también del país.

**Mapa 8. Tasa de Homicidios.**



Fuente: Observatorio Ciudadano de Veracruz para la Seguridad y la Justicia

## **Capítulo 4. La vulnerabilidad ambiental; reflejo del riesgo ambiental en el municipio de Pánuco, Veracruz.**

---

### **4.1 Concepto de vulnerabilidad ambiental.**

La vulnerabilidad es la condición en la cual una población puede resultar afectada por un fenómeno de origen humano o natural, denominado amenaza, problema o peligro. (IPCC, 1995).

La vulnerabilidad ambiental implica evaluar la susceptibilidad o resistencia de un área respecto de los desastres causados por fenómenos naturales. La capacidad de resistencia o amortiguamiento de una región está en buena medida relacionada con la provisión de servicios ambientales a partir de los recursos naturales que posee. La importancia que tiene la vulnerabilidad ambiental frente a los eventos naturales en algún lugar, es indudablemente la de disponer de mecanismos para evaluarla y también para reducirla, fortaleciendo con ello la capacidad de una región para enfrentar los problemas ambientales, con la menor pérdida económica, social y ambiental.

Así pues se tiene que la vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la susceptibilidad o predisposición del medio y los recursos naturales a sufrir un daño o una pérdida por problemas ambientales o sociales. La comprensión de la vulnerabilidad ambiental de una determinada región implica comprender con precisión la susceptibilidad o resistencia de dicha área respecto a su problemática ambiental, como se manifiesta y cuáles son las medidas que se adoptan frente a ella.

La vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. En realidad, la vulnerabilidad depende de diferentes factores, tales como la edad y la salud de la persona, las condiciones higiénicas y ambientales así como la calidad y condiciones de las construcciones y su ubicación en relación con las amenazas.

Por otro lado la vulnerabilidad se puede definir como la pérdida de capacidad de respuesta de un determinado sistema humano. En este caso la vulnerabilidad expresa el grado de desarrollo de una sociedad y su capacidad de hacer frente a las contingencias.

#### 4.1.1 Tipos de vulnerabilidad.

Como ya he mencionado anteriormente la vulnerabilidad ambiental es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un problema ambiental derivado de un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que este ha sucedido, así pues tenemos que en realidad, la vulnerabilidad depende de diferentes factores, tales como las condiciones higiénicas y ambientales, la calidad y condiciones de las construcciones, su ubicación en relación con las amenazas y la edad y la salud de la personas que habitan los distintos lugares con problemas ambientales, en este caso en el municipio de Panuco Veracruz.

A partir de lo anterior tenemos que existen tres tipos de vulnerabilidad, las cuales son las siguientes.

**Vulnerabilidad física:** determinada por los límites ambientales dentro de los cuales es posible la vida.

**Vulnerabilidad física:** incluye lo relacionado a la infraestructura que se cuenta en un determinado lugar, tales como la calidad de vías de comunicación, de la infraestructura pública, calidad de las construcciones. Por lo tanto este tipo de vulnerabilidad refleja el grado en que puede verse afectada la población frente a la amenaza de un problema ambiental determinado a su vez por la capacidad que esta tiene en su infraestructura, construcciones y barreras para responder ante un problema ambiental y así reducir las consecuencias. En resumen la vulnerabilidad física es la localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo y las deficiencias de sus estructuras físicas para “absorber” los efectos de esos riesgos

**Vulnerabilidad institucional:** es el grado de conciencia y compromiso de las autoridades locales con respecto a la reducción de los desastres, que incluye además los recursos financieros destinados a la preparación y respuesta en casos de desastre por lo tanto esto desemboca en la legislación, planes e instrucciones para la gestión local y nacional ante los desastres, por lo tanto este tipo de vulnerabilidad representa el grado de respuesta que tienen las autoridades, empresas, y actores públicos ante un problema ambiental que amenaza a la población que vive bajo la gestión de estos actores.

## 4.2 Análisis de la vulnerabilidad.

Para calcular el riesgo de posibles desastres, es necesario definir la vulnerabilidad de una población expuesta a peligros/amenazas determinados. Para esto se deben establecer grados de vulnerabilidad teniendo en cuenta diversos factores. Por lo tanto si en un contexto determinado se requiere un análisis detallado de la vulnerabilidad, se deben seleccionar grupos de indicadores para cada área de vulnerabilidad, y asignarles una categoría diferente a fin de determinar la vulnerabilidad general.

Ante lo anterior se tiene que una de la manera más sencilla de definir el grado de vulnerabilidad es a partir de zonas geográficas donde se usen las categorías de alto, medio y bajo tal como se muestra a continuación.

<b>Tabla 2. Grados de Vulnerabilidad.</b>	
<b>Grado de Vulnerabilidad</b>	<b>Características</b>
<b>Bajo</b>	Se reconoce el peligro o riesgo, la población expuesta conoce las características del riesgo y el periodo de tiempo en que puede ocurrir. Existe un alto nivel de preparación y de capacidad de respuesta frente a un posible desastre.
<b>Medio</b>	No es fácil reconocer las amenazas y riesgos, hay cierto grado de conocimiento del riesgo, junto a una capacidad de organización y de respuesta deficiente.
<b>Alto</b>	Es probable que las personas expuestas a los riesgos o amenazas los conozcan, pero les prestan poco o nada de atención. No saben que acciones de alerta o preparación poner en marcha, además de que se dispone de una capacidad de respuesta o recuperación insuficiente.

Fuente: *Guía para la Elaboración de Planes de Respuesta y Contingencia*, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Unidad Panamericana de Respuesta a Desastres (PADRU),2006.

### 4.3 Vulnerabilidad y riesgo ambiental.

A partir de los problemas ambientales presentes en el municipio de panuco, tenemos que estos influyen directamente en la degradación ambiental del área. Ante lo cual es importante relacionar el aspecto de la vulnerabilidad con el riesgo ambiental ante lo cual varios estudios han demostrado que los costos ambientales que deben enfrentar los hogares por residir en áreas degradadas son subvalorados en la estimación del tamaño de la pobreza. (Chambers, 1995).

En ese sentido, la vulnerabilidad social y riesgo ambiental se relacionan a partir de la consideración de la distribución social del riesgo. Siguiendo a Beck (1996), en la sociedad actual tanto los riesgos como las riquezas son objeto de repartos. Sin embargo, se trata de bienes completamente diferentes y de disputas también diferentes.

Los riesgos, generalmente son invisibles, tienen algo de irreal debido a que la conciencia del riesgo reside en el futuro. Los riesgos son definidos como el campo de probabilidades de que a una población o segmento de la misma, le ocurra algo nocivo o dañino. (Lavell, 1996), por lo que para que exista un riesgo debe haber una amenaza o peligro, siendo la "vulnerabilidad" la propensión de sufrir daños que exhibe un componente de la estructura social. El riesgo es, en consecuencia, una condición latente o potencial, y su grado depende de la intensidad probable de la amenaza y los niveles de vulnerabilidad existentes.

Para entender de mejor manera la relación entre estos dos conceptos se deben conocer las diferentes amenazas las cuales según Lavell son las siguientes.

**Amenazas naturales:** son manifestaciones de la naturaleza originadas por la dinámica terrestre y atmosférica y sobre las que no hay intervención humana significativa posible (terremotos, deslizamientos, huracanes, inundaciones de origen hidrológico). (Lavell, 1996, p.9). En el caso que nos ocupa, una amenaza específicamente natural es la propia conformación del área de terreno sobre un valle de inundación, con suelos que tienen la característica de tener un bajo nivel de escurrimiento.

**Amenazas socio-naturales:** se refieren a peligros naturales que tienen una expresión o incidencia que es socialmente inducida, es decir que se producen o se acentúan por algún tipo de intervención humana sobre la naturaleza y en esos casos es necesario considerar y asignar responsabilidades a agentes sociales determinados. Ejemplos de estas amenazas se encuentran en las inundaciones, los deslizamientos, deforestación y destrucción de cuencas, verter desechos industriales a cauces fluviales, la sobreexplotación de la tierra, la destrucción de manglares, etc. En el caso de Pánuco serían claros ejemplos las inundaciones, la contaminación de la laguna de Chila, etc.

**Amenazas antrópico-contaminantes:** se refieren a aquellos peligros que toman la forma de elementos de la naturaleza transformados (aire, agua, tierra) que representan un desafío importante para la sobrevivencia de la población. Se trata de los procesos de contaminación derivados de derrames, dispersiones o emisiones de sustancias químico-tóxicas hacia el aire, tierra y agua, como es el caso del petróleo, los plaguicidas y los gases tóxicos productos de la combustión.

A diferencia de las amenazas socio-naturales que ponen en peligro a la población a través de impactos externos, las amenazas antrópico-contaminantes ponen en peligro la base de la existencia biológica y de la salud de la población. Además, por relacionarse con medios difusos y fluidos, interconectados entre sí, los impactos potenciales no se restringen a áreas o localidades, sino que se difunden ampliamente en el ámbito local, regional, nacional o internacional. Esta característica plantea un reto particular para la gestión ambiental y para sus formas de organización e institucionalidad. En relación a Pánuco serían los desechos de agua residual de los ingenios azucareros, la quema de caña, los derrames de hidrocarburos, etc.

**Amenazas antrópico-tecnológicas:** se refieren a la posibilidad de fallas en los procesos de producción y distribución industrial de productos y materias primas que son altamente peligrosos. La importancia de estas amenazas, en términos de un potencial desastre reside, de hecho, en el problema de la ocupación humana en torno a ellas, y de la falta de

implementación de controles y zonificación en el uso del suelo (planificación urbana). La mayoría de estas amenazas se concretan a través de accidentes, que por los impactos que tengan, pueden convertirse en verdaderos desastres. Casi todas ellas dan también origen a amenazas "secundarias" de tipo antrópico-contaminante. (Lavell, 1996). En el área de Pánuco destaca claramente las instalaciones petroleras predominantes en el área.

Ante todo esto tenemos que el concepto de vulnerabilidad se ha transformado en un enfoque que permite captar varios procesos característicos de nuestra sociedad, en ese sentido, la vulnerabilidad como concepto expresa la mayor propensión a experimentar riesgos por parte de los grupos que van quedando por fuera de los procesos de integración económica, por lo tanto ante la creciente vulnerabilidad de grupos cada vez más amplios de la población deviene de la gran volatilidad del entorno, la ausencia de sistemas de protección social y la mayor fragilidad en la inserción social a través del trabajo. Así pues desde esta perspectiva se considera que si lo característico de las sociedades humanas es el riesgo, esto último no necesariamente tiene que derivar en desastre. Por el contrario, hay desastre cuando el riesgo se suma a la vulnerabilidad.

Wilches Chaux (1993) es uno de los autores que ha desarrollado con mayor profundidad este enfoque. En sus trabajos propone una clasificación de distintos componentes del sistema social en términos de su debilidad para hacer frente a las contingencias: la vulnerabilidad natural, la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad económica y la vulnerabilidad social (referida a la trama compleja de organizaciones sociales y su capacidad para absorber los desastres y accionar rápidamente).

Por su parte dentro de un análisis territorial se debe integrar el análisis de la vulnerabilidad global en sus distintas dimensiones, e incorporar el análisis de las políticas (sociales, ambientales, urbanas) en términos de la capacidad de respuesta del plano político-institucional a los desafíos que plantean las amenazas ambientales y sus consecuencias sobre la vulnerabilidad pre-existente a nivel de los grupos domésticos inmersos en los riesgos ambientales a nivel municipal.



Por último dentro de este apartado tenemos que la vulnerabilidad representa el conjunto de atributos de un determinado sistema social que disminuyen su capacidad de respuesta frente a las diferentes amenazas, por lo tanto se puede decir que la vulnerabilidad es la realización concreta del riesgo ambiental, es decir la vulnerabilidad se vuelve un hecho real, medible y capaz de generar índices para una mejor estimación, cosa contraria al riesgo, el cual solo es un noción o percepción, que varía de acuerdo a cada persona, población, comunidad o cualquier actor social.

### **4.3.1 Guía para la medición de la vulnerabilidad ambiental.**

Frente a los riesgos ambientales y las amenazas que se generan a través de los riesgos ambientales, una adecuada planificación de repuestas ante estos fenómenos, se debe fundar un análisis de vulnerabilidad que informe de manera clara y precisa los riesgos que corre una determinada región o comunidad, ante lo cual se debe hacer una lista de las posibles necesidades y determinar los recursos disponibles, por lo tanto las etapas para la medición de la vulnerabilidad ambiental son las siguientes.

1. Examinar información de fuentes secundarias; análisis de amenazas, tipos de vulnerabilidad y riesgos, preparados por instituciones, técnicas científicas y universitarias.
2. Verificar que la institución disponga de una capacidad técnica y de una adecuada experiencia para llevar a cabo un análisis de los riesgos y como dar respuesta a desastres o contingencias.
3. Efectuar un análisis de los peligros, teniendo en cuenta la probabilidad, la frecuencia, la ubicación, magnitud y efectos potenciales. No solo confiar en los datos históricos, porque ante el cambio climático, cada vez más existen fenómenos extremos y repentinos.
4. Analizar el grado de vulnerabilidad de la población potencialmente expuesta al riesgo.
5. Llevar acabo el análisis de riesgo combinando peligros y amenazas y tipos de vulnerabilidad. Elaborar mapas con las zonas de riesgo, definir y priorizar zonas geográficas para apoyar el desarrollo de situaciones hipotéticamente críticas.

El riesgo ambiental está vinculado a la vulnerabilidad de la población ante determinadas amenazas; por lo tanto diversas condiciones pueden influir en el grado de vulnerabilidad. Una buena planificación también debe evaluar la capacidad dentro de las comunidades expuestas a los riesgos y determinar las oportunidades y los mecanismos para fortalecer y aprovechar esta capacidad, tanto en la planificación como en las actividades de respuesta a estos riesgos, antes que se conviertan en desastres.

#### **4.4 Los problemas ambientales en Pánuco, Veracruz vistos a través de la vulnerabilidad ambiental.**

No todos los problemas ambientales o fenómenos físicos se convertirán en desastre, para que esto suceda dependerá del grado de vulnerabilidad de la zona afectada. Recordemos pues que la vulnerabilidad es la condición en virtud de la cual una población está, o queda expuesta, o en peligro de resultar afectada por un fenómeno de origen humano o natural, denominado amenaza. La amenaza provocada por un fenómeno natural es un factor externo, que en términos de este estudio son también los problemas ambientales.

Ante todo esto tenemos que las distintas definiciones de este concepto, dejan de manifiesto la diversidad de percepciones y opiniones sobre la vulnerabilidad, en función de las zonas afectadas o los procesos que originan desastres, ante lo cual en este apartado abordo los problemas presentes en el municipio de Pánuco y como es que la vulnerabilidad representa de manera tangible la dimensión de estos sobre el territorio y la población.

Ante lo anterior nuevamente decimos que uno de los aspectos más importantes que tiene la vulnerabilidad ambiental frente a los problemas ambientales en la región, como un aspecto a ser considerado en su futuro desarrollo, hace necesario disponer de mecanismos para evaluarla y en consecuencia para reducirla, fortaleciendo con ello la capacidad de la región para enfrentar los fenómenos naturales, con la menor pérdida económica, social y ambiental.

La siguiente tabla relaciona los de problemas ambientales presentes en el municipio de Pánuco con algunos de algunos efectos de carácter ecológico ambiental, en la infraestructura y en el grado de vulnerabilidad que estos presentan. Estos tres aspectos tienen importantes repercusiones de carácter ambiental y vinculan claramente el tema de los problemas y desastres ambientales con la vulnerabilidad ambiental.

**Tabla 3. Problemas ambientales en el municipio de Pánuco; daños y vulnerabilidad.**

Problema	Laguna de Chila.	Cultivo de Caña de azúcar.	Quema de caña de azúcar.	Las aguas residuales de los ingenios azucareros.	El suelo, un recurso en decadencia.	Inundaciones del río Pánuco.	Petróleo.	Narcotráfico
<b>Daño Ecológico-Ambiental</b>	Perdida de especies, disminución de productos pesqueros, pérdida del agua como recurso de consumo humano.	Erosión, pérdida de nutrientes,	Incendios, contaminación del aire, caída de partículas derivadas de la caña de azúcar.	Contaminación de agua, mantos acuíferos y ríos. Generan enfermedades estomacales a causa del consumo de agua contaminada.	Erosión, pérdida de nutrientes, pérdida de variedades agrícolas.	Erosión, sobre saturación de suelo, desestabilización de suelos y deslizamientos, sedimentación de materiales arrastrados.	Contaminación de agua, aire, suelo, ruido excesivo, olores desagradables, contaminación luminosa a causa de los quemadores de gas. Fugas de ductos, daño a flora y fauna.	Daño socio ambiental; principalmente se crea un ambiente de miedo, inseguridad y estado de alarma ante cualquier actor u organización sospechosa.
<b>Daño a la Infraestructura</b>	Daños a empresas agrícolas que necesitan del agua para su funcionamiento.	No existen aspectos relacionados para este problema.	Daños a construcciones producto de los incendios que salen de control, generación de basura debido a los residuos derivados de la quema.	Debido a los residuos y materiales de desecho se tapan las tuberías para riego, y de agua potable.	Perdida de terrenos cultivables y zonas productoras agrícolas	Aflojamiento de las bases de construcciones, enterramiento y desplazo de construcciones y obras de infraestructura, bloqueo de caminos, canales y accesos a viviendas, daño a mobiliario de las construcciones que inunda.	Reubicación de viviendas, daños a vías de comunicación a causa de la maquinaria empleada, daños a construcciones debido a la vibración generada por los procedimientos de exploración y extracción.	No existen aspectos relacionados para este problema.
<b>Grado de Vulnerabilidad</b>	Medio; las personas no reconocen el peligro real, además de que existe una deficiente organización frente al problema.	Medio; las personas no reconocen el peligro real, existe una deficiente organización frente al problema.	Medio; las personas no reconocen el peligro real, además de que existe una deficiente organización frente al problema.	Medio; las personas no reconocen el peligro real, además de que existe una deficiente organización frente al problema.	Medio; las personas no reconocen el peligro real, deficiente organización frente al problema, la agricultura es el principal medio de subsistencia.	Alto; ya que las personas, empresas e instituciones conocen el riesgo pero poco o nada hacen para reducirlo.	Alto; ya que las personas, empresas e instituciones conocen el riesgo pero poco o nada hacen para reducirlo.	Bajo; las personas reconocen el peligro y cuentan con la información necesaria para dar respuesta a este problema.

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliografía consultada para la elaboración del trabajo terminal.

Así pues los problemas anteriores a través de la vulnerabilidad es que pueden reflejarse de una manera más tangible, ya que recordemos que el riesgo ambiental solo es una noción o percepción, para esto tome la bibliografía consultada para los grados de vulnerabilidad, teniendo así un semáforo sobre vulnerabilidad, modificado para ejemplificar de una mejor manera la problemática ambiental analizada en el municipio de Pánuco y poder así ofrecer una mejor visión sobre el diagnóstico ambiental elaborado para este municipio.

#### **4.5 Propuestas de mitigación ante los riesgos ambientales en el municipio de Pánuco Veracruz.**

Las propuestas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos de cualquier actividad antrópica en cualquiera que sea su fase de ejecución. Para llevarlas a cabo se debe considerar al menos una de las siguientes medidas;

1. Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
2. Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción a través de la implementación de medidas específicas.

Así pues las medidas de mitigación tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser posible, restablecer sus propiedades básicas. Por lo tanto las medidas de compensación ambiental tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, de esta manera las medidas de reparación y compensación ambiental sólo se llevarán a cabo en las áreas o lugares en que los efectos adversos significativos que resulten de la ejecución o modificación del proyecto o actividad, se presenten o generen.

Ante esto a continuación se proponen algunas posibles mitigaciones y soluciones, que si bien solo serán en un aspecto puramente indicativo ya que al no ser parte de un estudio institucional oficial no se llevaran a cabo tal y como aquí se plantean, aunque si pueden ser

tomadas en cuenta para futuros procedimientos de planificación y ordenamiento territorial efectuados por las autoridades correspondientes.

#### **4.5.1 Laguna de Chila.**

- Implementar un sistema que separe el aceite y petróleo que se encuentra dentro de la laguna, pero no solo que lo separe, sino que este mismo sea aprovechado para otra actividad, ya que si no es de esta manera se volverán a contaminar otros medios.
- Fortalecer los sistemas de pesca, a partir del apoyo financiero técnico y científico para dotar a los pescadores de la laguna de granjas pequeñas que les ayuden a tener una mejor calidad de vida y una mejor venta de sus productos.
- Establecer una barrera alrededor de los pozos petroleros que aún están en operación en la laguna, esto para evitar que en caso de derrame o fuga se propague por el cuerpo de agua.
- Sellar completamente los pozos sin operaciones y asegurarse que estos cumplan con este requisito.
- Poner en marcha un sistema biológico de oxigenación para devolver las características más básicas que tenía este cuerpo de agua, obteniendo así resultados favorables que poco a poco a través de los efectos en cadena valla encaminándose a una restauración más completa de esta laguna.

#### **4.5.2 Cultivo y quema de caña de azúcar.**

- Establecer áreas específicas donde se lleve a cabo este cultivo, no solo para favorecer los suelos, sino para evitar que la quema de la caña derive en un incendio que afecte a las propiedades cercanas, además de evitar la precipitación de partículas derivadas de la quema.
- Proponer la agricultura sustentable basada en obtener una mejor calidad frente al cultivo extensivo.
- Informar a los agricultores sobre cultivos más eficientes y menos demandantes de agua, para así no solo ahorrar agua sino también favorecer a los pobladores mediante una agricultura más redituable.

#### **4.5.3 Aguas residuales de los ingenios azucareros.**

- Implementar de una mejor manera las normas ambientales que rigen el manejo de las aguas residuales.
- Obligar a los ingenios azucareros a que las aguas que desechen tengan un pretratamiento en sus instalaciones, esto para que cuando estas son vertidas lleven una cantidad menor de residuos sólidos y contaminantes.
- Crear plantas tratadoras de agua residual para que una vez tratadas, estas seas usadas en los mismos cultivos de caña.

#### **4.5.4 El suelo, un recurso en decadencia.**

- Controlar el uso de la tierra, destinando a reserva ecológica o servicios recreativos aquellas zonas sujetas a una explotación agrícola extensiva.
- Proponer una rotación de las tierras cultivables de al menos un año, esto para favorecer una regeneración de los nutrientes y obtener así mejores cosechas además esto también servirá para evitar una erosión mayor.
- Difundir información a la población sobre la importancia de mantener el suelo fértil, aunado a la elaboración de talleres que les demuestren lo que la información dice.

#### **4.5.5 Inundaciones.**

- Tener un control de las crecidas mediante la construcción de diques y canales de desviación, además de construir bordes de protección.
- Realizar obras de protección contra inundaciones, es decir construir muros o compuertas en torno a las propiedades más vulnerables.
- Elaborar planes de respuesta de emergencia que involucren a todos los actores y afectados, con información pública.
- Restringir los asentamientos en los causes o planicies inundables ubicadas cerca del río.

#### **4.5.6 Petróleo.**

- Implementar planes de contingencia para que los afectados puedan iniciar una pronta respuesta ante este problema.
- Mantener una buena comunicación entre afectados y responsables, ya que de esto depende que la solución y respuesta ante un daño sea llevada a cabo de una mejor manera.
- Establecer puntos, rutas y zonas geográficas de interés para la industria petrolera, creando así zonas de prioridad de atención ante el peligro latente por daño.
- Favorecer a los afectados de una manera productiva, es decir brindar si apoyo económico financiero, pero además capacitarlos para que a partir de los recursos disponibles puedan llevar a cabo actividades productivas que les den mejores oportunidades de crecimiento.
- Diseñar un plan de desarrollo comunitario que sea entregado a las autoridades de cada una de las localidades que se ven afectadas directamente e indirectamente por las empresas e instalaciones petroleras.
- Reducir el uso de quemadores para así evitar la excesiva contaminación luminosa y por ruido, esto mediante el aprovechamiento del gas quemado, es decir dotar de infraestructura para que este gas sea envasado ayudando no solo a reducir la contaminación visual y sonora, sino que además beneficiarse económicamente de este recurso.
- Apoyar a grupos específicos de la población; mujeres, jóvenes, adulto mayores para que desarrollen actividades productivas que no solo mejoren sus ingresos, sino que obtengas conocimientos, técnicas y valores que mejoren su calidad de vida completamente.



#### **4.5.7 Narcotráfico.**

- Básicamente dentro de este problema está el brindar información acerca de las consecuencias de las actividades que este fenómeno genera, para lo cual debe darse prioridad a los grupos más vulnerables, es decir la población más joven.
- Llevar a cabo talleres con jóvenes para que se informe sobre alternativas de empleo e ingresos además de confrontar esto con el hecho de unirse a los grupos delictivos presentes en la región.
- Informar a la población sobre las medidas de seguridad ante situaciones de peligro derivadas de los grupos de delincuencia organizada.

Finalmente decir que es gran importancia que las instituciones públicas a través de sus poderes, así como las empresas que están involucradas en toda esta problemática ambiental, adopten un papel fundamental en el manejo de esta problemática, fomentando su mitigación, prevención y reducción de forma proactiva, siguiendo como una línea vital la planificación para el desarrollo y un ordenamiento territorial más adecuado real y aplicable.

## CONCLUSION

Todo lo anterior demuestra la enorme importancia de la sociedad para hacer frente y resolver los diferentes problemas ambientales, los cuales dependen de manera directa de nuestra propia existencia, es decir que mientras el ser humano este en algún lugar, habrá siempre un riesgo y vulnerabilidad latente que se traducirá en un problema ambiental.

Por otro lado tenemos que el incremento actual de los riesgos y problemas ambientales son el resultado de las transformaciones económicas y sociales que el desarrollo de las naciones. A partir de esto es entonces que, los problemas y riesgos ambientales son tema prioritario de solución, cuyas afectaciones basadas en las concepciones materialistas requieren la colaboración conjunta de todos los actores involucrados en los lugares afectados.

También se observa y se evidencia la falta de la práctica para la protección ambiental en el mantenimiento del equilibrio entre la sociedad y el medio ambiente, a pesar de los esfuerzos que se realizan, ya que estos son insuficientes, por lo tanto resulta muy difícil resolver los problemas ambientales sin tener en claro cuál es su riesgo y vulnerabilidad, ya que de estos depende el orden y prioridad para establecer soluciones. Y dado que todos los problemas ambientales establecen nexos de causa y efecto con otros problemas globales, por lo que se requiere para estos soluciones sistemáticas, además de tomar como experiencia las acciones tomadas en otros lugares de mundo.

Por lo tanto debido a que en Pánuco las iniciativas llevadas a cabo tanto por particulares como por las instituciones gubernamentales han sido débiles, pues la información sobre las amenazas naturales y los factores de vulnerabilidad ha sido escasa y deficiente para la prevención, enfocándose solo a las actividades de preparación y respuesta, pues son las que gozan de visibilidad pública y respaldo financiero, donde las acciones de prevención y mitigación enfrentan serias limitaciones, pues los recursos de ayuda actúan si como un componente que ayuda a disminuir el riesgo, pero cuando este ya ha sido traducido en un evento fatal y, no antes cuando se podía prevenir

Debe quedar claro que la solución de los problemas ambientales y la disminución de los riesgos ambientales sólo será viable si se entrelazan el fortalecimiento de las acciones locales por medio de la participación vinculada del sector productivo privado, las organizaciones de la sociedad civil y las instituciones gubernamentales correspondientes.

Por ello se hace necesario establecer una política apoyada en una visión moderna de la prevención del riesgo y crear un sistema interinstitucional que evite la omisión de esfuerzos de todos los actores e instituciones involucradas.

Siguiendo con lo anterior se tiene que en el país se prefiere responder a las emergencias y los desastres en vez de en vez de prevenirlos o mitigarlos mediante la intervención de los factores que crean o agudizan la vulnerabilidad, un adecuado manejo y prevención integral del riesgo cumplirá un papel fundamental. Las medidas de prevención y mitigación, que forman parte del manejo prevención del riesgo junto con las medidas de desarrollo sostenible, deben ser coordinadas y consensuadas entre los sectores público y privado, con una participación activa de los actores locales.

Es esencial, por lo tanto, que en el Municipio de Pánuco, el cual cuenta niveles de vulnerabilidad significativa, se desarrollen diversas estrategias, programas y planes coherentes con los criterios de reducción del riesgo, con la participación de los diversos sectores donde se estructuren mecanismos efectivos de protección y fondos para atender los problemas ambientales.

Finalmente decir que en las condiciones actuales de agudización de los problemas ambientales el hombre debe trabajar para la obtención de mejores condiciones materiales, culturales y espirituales que brinden un mejor bienestar en la calidad de vida de la sociedad, con un carácter de equidad, y justicia social de forma sostenida y basado en una relación de equilibrio entre los procesos naturales y sociales, teniendo como objeto tanto las actuales generaciones como las futuras. En este sentido, lograr un desarrollo sostenible, implica a su vez una reducción de los problemas y riesgos ambientales, donde la vulnerabilidad de los lugares debe ser reducida, debido al desarrollo de una mejor educación, que permita que cada persona involucrada comprenda por qué surgen problemas ambientales, qué consecuencias traen, como evitarlos y solucionarlos, esto pretende pues formar, construir y desarrollar valores y cualidades en la personas mediante la educación ambiental, que garantice una cultura sobre el medio ambiente, que ayude a una mejora en la solución de los problemas que hoy en día enfrenta

el municipio de Pánuco en el estado de Veracruz. Por lo que ante la solución de los problemas ambientales presentes en el municipio y teniendo al hombre como componente principal y beneficiario esencial del medio ambiente se proponen las siguientes recomendaciones:

Primera: A los de procedimientos de impacto ambiental con elevado potencial de riesgo, como son la explotación petrolera en sus fases de exploración, extracción y distribución, la quema de caña de azúcar, el vertido de aguas residuales en los cuerpos de agua, etc. Se les debe administrar una oportuna aplicación de procedimientos de medición del impacto ambiental, asegurando así un enorme paso a la resolución de la problemática de riesgo ambiental generada por usos incompatibles del suelo.

Segunda: Se deben realizar actividades en la divulgación de la información sobre las acciones de verificación y prevención de riesgos, apoyar a la población en el ejercicio de su derecho a la información, en relación con actividades altamente riesgosas, promover entre la población una cultura de prevención de riesgos, promover que las industrias petrolera, cañera y pesqueras trabajen con una política de puertas abiertas al conocimiento ciudadano sobre el manejo de materias primas, procesos y productos de alta peligrosidad, promover que las instituciones de educación e investigación integren planes y programas de estudios orientados a la resolución de problemas y a la planeación para su prevención, los cuales deben tener compatibilidad con el ordenamiento ecológico y la legislación sobre asentamientos humanos y de alto riesgo.

Tercera: Que todos los actores involucrados en los problemas ambientales presentes en el municipio de Panuco aborden en conjunto y de forma equilibrada las cuestiones relacionadas al ambiente, para lo cual se necesita la integración de una comisión que vigile, implemente y elabore mejores planes de previsión a largo plazo y su continuidad, así como establezca las relaciones con los organismos adecuados que atiendan de manera imparcial la conservación y la protección al medio ambiente.

Cuarta: Es indispensable una legislación adecuada y completa donde se obligue a la sociedad a cuidar y hacer más eficientes los procesos productivos en los cuales se encuentre mezclada la realización de una actividad riesgosa, y como se sabe que no es suficiente con obligar una empresa a la obligación de la realización y presentación de un Estudio de Riesgo Ambiental, es necesario además, alguna forma de vigilancia y coerción, como por ejemplo la

realización acciones de responsabilidad social enfocadas a la solución de esta problemática y establecer una serie de penalizaciones que frenen el degradado intercambio con nuestro ambiente.

Quinta: Establecer una planeación, reordenamiento, evaluación y resolución de las actividades que implican un riesgo para la naturaleza, el hombre y la infraestructura del municipio, teniendo como un objetivo clave la creación de zonas de salvaguardia que amenoren el impacto generado por las actividades de riesgo ambiental elevado, protegiendo así al medio donde hombre y naturaleza realizan su intercambio y conexión.

Sexta: Como parte del medio ambiente la seguridad también forma parte de un bienestar ambiental del que ya con anterioridad he hablado, por lo tanto el hecho de la presencia de grupos de delincuencia organizada en Pánuco, requiere de soluciones que deben ser integradas a los planes de prevención y resolución de los problemas anteriores, teniendo como base una educación sólida con un reflejo real y práctico aplicable a la vida diaria en donde en conjunto con las demás medidas brinden a las personas que habitan este municipio opciones de desarrollo económico y personal, teniendo a las acciones de responsabilidad social como un caldo de cultivo de donde pueden elaborarse diversos proyectos de integración laboral y cultural.

Con todo esto el fin último de este trabajo es contribuir a la promoción de un modelo de prevención, mitigación y planeación, enfocado a la resolución de los problemas ambientales que prevalecen en Pánuco, donde el desarrollo de las acciones necesarias para su solución fomentan la incorporación de los riesgos y problemas ambientales, dentro de la planificación territorial, sectorial, ambiental y socioeconómica, que garantice la continuidad de los ecosistemas presentes en este lugar, además de establecer una interacción sustentable entre los diferentes actores que conforman su dinámica, natural, industrial, económica y social.

## BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, L.A., BARREIRO, G.M.T y AYALA, P.L.A., (1996). Fundamentos ecológicos y económicos para el manejo de la zona costera tropical. UAM-XOCHIMILCO, México, D.F. 50 pp.

ALVARADO N, (2007). Las Quemas en la Agricultura (Caña de Azúcar) su regulación desde el punto de vista Agrario y Ambiental. San José, Costa Rica, 2007.

ARAGÓN González, R. (2005): Geomorfología fluvial en el curso bajo del río Pánuco: Identificación de áreas propensa a la inundación.- Tesis de Licenciatura en Geografía/Facultad de Filosofía y Letras/Universidad Nacional Autónoma de México.

ARIEL DE VIDAS, Anath (1994): La Bella Durmiente: el norte de Veracruz.- Nuevo Mundo Mundos Nuevos (revista electrónica disponible en: <http://nuevosmundo.revues.org/5/4>).

Atlas de riesgo, Pánuco, Veracruz. 2011.

Ayuntamiento de Tampico (2007): Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial Altamira (PMOT) 2007-2012.- Ciudad Madero, Tampico: Ayuntamiento de Tampico.

BECK, Ulrich. (1986). La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad. Barcelona, Editorial Paidós.

BELLO, Javier (2009): Sitio piloto Río Pánuco-Altamira.- en: BUENFIL Friedman, J. (ed.), Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México (vol. II), pp. 414-434.

BELLO, Javier. (2009): Sitio piloto Río Pánuco-Altamira.- en: Buenfil Friedman, J. (ed.), Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México (vol. II), pp. 414-434.

BORABE, L., J. L. SÉRICANO, A. García-Murillo y F. J. CARRILLO-ROMO (2007): Biomonitorio de Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares en el sistema estuario del río Pánuco, México.- Informe inédito, Instituto Politécnico Nacional/Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira.

BORJA, J y CASTELLS, M. (1997). Local y Global. La gestión de las ciudades en la erade la información. Madrid. Taurus.

BRENNER, Ludger (2013): Caracterización y análisis de la problemática ambiental en el Área Contractual y su entorno (Cuenca Baja de los ríos Pánuco-Tamesí), Documento entregado a la empresa PETROFAC.

BRUNET, R. (Dir). Les mots de la Géographie. Dictionnaire critique. 3a édition. Montpellier-Paris: Reclus- La Documentation Française, 520 p.1996

BUENFIL Friedman (ed.) (2009): Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México (vol. II).- Ciudad de México: SEMARNAT/INE.

BUSSO, Gustavo.(2002) Vulnerabilidad sociodemográfica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza. Santiago de Chile: CEPAL-ECLAC, serie Población y Desarrollo n. 29.

ARAGÓN GONZÁLEZ, R. (2005): Geomorfología fluvial en el curso bajo del río Pánuco: Identificación de áreas propensa a la inundación.- Tesis de Licenciatura en Geografía/Facultad de Filosofía y Letras/Universidad Nacional Autónoma de México.

CABERA, Antonio (2002): La Huasteca Potosina. Ligeros apuntes sobres este país.- Ciudad de México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y El Colegio de San Luis.

CALVO GARCIA-TORNEL, F. La Geografía de los riesgos. Geocrítica, Universidad de Barcelona, noviembre 1984, nº 54, p.5- 40.

CAPEL, H. Percepción del medio y comportamiento geográfico. Revista de Geografía, Universidad de Barcelona, 1973, Vol. VII, nº 1-2, p.59-150.

CAPUTO M. y HERZER H.,p.1 Reflexiones sobre el manejo de las inundaciones y su incorporación a las políticas de desarrollo regional. Revista Desarrollo Económico. set. N 106, Vol.27, Buenos Aires. 1987.

CARRANZA, Carlos Francisco, BRUCE A. AYLWARD, Jaime ECHEVERRÍA, Joseph A. TOSI y Ronald MEJÍAS. (1996). Valoración de los servicios ambientales de los bosques de Costa Rica, preparado para ODA-MINAE. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.

CASTILLO Sandoval, F. (1997): Comparación hidrológica de tres lagunas costeras del norte del estado de Veracruz: Pueblo Viejo, Tamiahua y Tampamachoco. Documento inédito/Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

CASTILLO SANDOVAL, F. (1997): Comparación hidrológica de tres lagunas costeras del norte del estado de Veracruz: Pueblo Viejo, Tamiahua y Tampamachoco.- Documento inédito/Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED) (2012): Atlas Nacional de Riesgos, Riesgos Hidrometeoro lógicos y Huracanes.- Ciudad de México: Secretaría de Gobernación.

CEPAL (1990) Los recursos hídricos de América Latina y del Caribe: planificación, desastres naturales y contaminación. Estudios e Informes de la CEPAL N° 77, (LC/G.1559-P), septiembre de 1990.

CEPAL (1998), El fenómeno El Niño en Costa Rica durante 1997-1998. Evaluación de su impacto y necesidades de rehabilitación, mitigación y prevención ante alteraciones climáticas. (LC/MEX/L.363), 3 de noviembre de 1998.

CEPAL (1999a), América Latina y el Caribe: El impacto de los desastres naturales en el desarrollo 1972-1999. Este documento fué elaborado por los señores Rómulo Caballeros y Ricardo Zapata. (LC/MEX/L.402), 29 de septiembre de 1999.

CEPAL (1999b), Fenómenos climáticos y vulnerabilidad: la ecuación determinante de los desastres. El caso de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo. Este documento ha sido preparado por el señor Jairo Escobar R., consultor de la División de Recursos Naturales e Infraestructura. (LC/R.1935), 14 de septiembre de 1999.

CEPAL México (1999), Centroamérica: evaluación de los daños ocasionados por el Huracán Mitch, 1998. Sus implicaciones para el desarrollo económico y social y el medio ambiente, (LC/MEX/L.375), 18 de mayo de 1999.

CEPAL México (1999), Efectos macroeconómicos del fenómeno El Niño de 1997-1998. Su impacto en las economías andinas. (LC/MEX/R.688), 8 de febrero de 1999.

CHAVES M. (2003) Comportamiento de la ceniza (tizne) generadas en quemas de caña según datos de vientos suministrados por la red meteorológica automatizada: XV Congreso de Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica ATACORI, Guanacaste. CNA, (2004). Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Comisión Nacional del Agua. México, D.F. 206 pp.

CONTRERAS, E.F., (1993). Ecosistemas costeros mexicanos. CONABIO Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México, 415 pp.

CRUZ ROJA y MEDIA LUNA ROJA. Guía para la Elaboración de Planes de Respuesta y Contingencia, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Unidad Panamericana de Respuesta a Desastres (PADRU), 2006.

CRUZ ROJA y MEDIA LUNA ROJA. Planificación de la Preparación para Desastres. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Programa de Capacitación en Preparación para Desastres. Junio, 2000.



Estudios de línea base social, evaluación de impacto social y Programa de Gestión Social y Ambiental del Área Contractual Pánuco, Veracruz/ Tamaulipas. Proyecto de Contrato de Asistencia técnica entre la U. Autónoma Metropolitana, Iztapalapa y Petro SPM S.A. de C.V (joint venture entre Petrofac México, S.A. de C.V & Dowell Schlumberger de México S.A. de C.V.), Enero a Febrero de 2013.

FOROUGHBAKHCH, Rahim (2004): Aspectos ecológicos de los manglares y su potencial como fitorremiadores en el Golfo de México.- Ciencia UANL, 7 (2), pp. 203-208.

GALLAIS, J. (1994) Les tropiques, terres de risques et de violences. Paris: Armand Colin, 450 p.

GARCÍA Aguirre, Feliciano J. y VALDEZ MENDEZ, Emilia (sin fecha): Dos Bocas: una contribución a la historia de los desastres en Veracruz.

GARNICA Peña, Javier e I. ALCÁNTARA AYALA (2004): Riesgos por inundaciones asociados a eventos de precipitación extraordinario en el curso bajo del río Tecolutla, Veracruz.- Investigaciones Geográficas, 55, pp. 23-45.

GONZÁLEZ Turrubiates, Dora María Esther (2010): Un modelo integral para la valoración del riesgo de inundación en centros urbanos y/o suburbanos. Caso: Pueblo Viejo, Veracruz, México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2011): Cuaderno Estadístico Municipal del Panuco, 2011.- Aguascalientes: INEGI.

JOHNSTON, R.; GREGORY, D. y SMITH, D. (1986) Diccionario de geografía humana Madrid :Alianza, Diccionarios, 420 p.

KATES, R. (1994) El mantenimiento de la vida sobre la Tierra. Investigación y Ciencia. Barcelona: Prensa Científica, diciembre, p 94-98.

KATES, R; BURTON, I. (1986) Geography, resources and environment . Chicago: University Chicago Press, Vol. 2. 390 p.

LAVELL, A.: (2004) La Red: Antecedentes, formación y contribución al desarrollo de los conceptos, estudios y la práctica en el tema de los riesgos y desastres en América Latina: 1980-2004, Panamá, La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

LAVELL, Alan. (1996). Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano. Problemas y Conceptos: Hacia la Definición de una Agenda de Investigación. En: Ciudades en riesgo. Degradación Ambiental, Riesgos urbanos y Desastres en América Latina. Red de

Estudios en Prevención de desastres en América Latina. María Augusta Fernández (compiladora).

LGEEPA, (2000). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

MANDUJANO García, Karla Patricia (2011): Bajo Pánuco, avenidas de diseño.- Tesis de Maestría en Ingeniería Civil, Instituto de Ingeniería/Universidad Nacional Autónoma de México.

MANSILLA, E. (1994): La cuenca baja del Pánuco: un desastre crónico.- Desastres y Sociedad, 2(3), pp.86-95.

MANSILLA, E. (1994): La cuenca baja del Pánuco: un desastre crónico.- Desastres y Sociedad, 2(3), pp.86-95.

MARTÍNEZ, Julia (sin fecha): ABC de cambio climático: impactos y acciones en México.- Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto de Ecología.

MORALES, Andrés (2007): La gente de Pánuco espera otro mes de inundaciones.- La Jornada, Veracruz. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2007/10/02/index.php?section=estados&article=034n> 1 est

NACIONES UNIDAS, (1979) (Dpto de Asuntos Humanitarios,DHA) Prevención y mitigación de desastres. N. York, UNDRO, Volumen 10. 145 pp. Porrúa. México. 879 pp.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1992) Diccionario de la Lengua Española Madrid: Espasa Calpe, 1992, Tomo II, p. 1.035, 1.562 y 1.798.

ROBERTS, J. T. y Parks, B. C.: (2004) Pueblos y medio ambiente en peligro. Vulnerabilidad ambiental en América Latina y el Caribe, Londres, CIIR, 2004

RUIZ M, ARROYO O. Estudio de la contribución de partículas suspendidas por la quema de caña en la calidad del aire.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (2003) Introducción al análisis de riesgos ambientales. México DF.2003

SILVA TORRES, Beatriz (2007): Determinación de la calidad del agua del sistema lagunar del río Pánuco.- Informe inédito/Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa.

URTON, I., KATES, R. and WHITE, G. (1978). The environment as hazard. New York: Oxford University Press.

VALDES, Orestes (1999) ¿Cómo debe ser la filosofía de los problemas del medio ambiente, el desarrollo sostenible y de la Educación Ambiental en el tercer milenio?"; La Habana.1999.

VERA ALEJANDRE, Raúl; M. MARTÍNEZ ESPINOZA y J. M. SÁNCHEZ NÚÑEZ (2002): Contaminación por hidrocarburos en la laguna de Chila, Veracruz.- Memorias del Simposio Internacional "El reto ambiental: responsabilidad compartida" (Boca del Río, Veracruz; 29 de septiembre al 3 de octubre de 2002).

WHITE, G. (1975). La investigación de los riesgos naturales. In CHORLEY, R. (Ed.). Nuevas Tendencias en Geografía. Madrid: IEAL, 1975, p. 281- 315.

WHITTOW, J.B. (1988). Diccionario de geografía física. Madrid : Alianza. Diccionario, 1988. 560 p.

WILCHES CHAUX, Gustavo. (1993). La vulnerabilidad Global. En: Maskrey, A (Comp.): Los desastres no son naturales. Bogotá: La Red, Tercer Mundo Editores.