

El Colegio de la Frontera Norte
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Maestría en Administración Integral del Ambiente
Promoción 1996-1998

LOS DESASTRES POR LLUVIA UN INDICADOR DE PROBLEMAS EN LA
RELACIÓN, SUELO Y DESARROLLO URBANO EN TIJUANA

Tesis que para obtener el grado de:
Maestro en administración Integral del Ambiente

Presenta
José García Gómez

Comité de evaluación:
Director de tesis: Dr. Alain Winckell
Primer lector: Dr. Edgar Pavía
Segundo lector: Mtro. Luis Jaime Sobrino

Tijuana, B. C. 24 de agosto de 1998

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a El Colegio de la Frontera Norte, al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el apoyo y facilidades brindadas para la realización de esta tesis.

De igual manera deseo agradecer a mi director de tesis Dr. Alain Winckell por sus acertadas y precisas indicaciones, a mis lectores Dr. Edgar Pavía y M. Luis Jaime Sobrino por sus valiosos comentarios que coadyuvaron a enriquecer esta investigación. En especial mi reconocimiento al grupo SIGEF (Michel Lepage, Roberto Castañeda, Rafael Vela, Gerardo Chávez, Carlos González y Amaury Páez) sin cuyo apoyo y colaboración no hubiera sido posible el llevar a buen termino este trabajo.

Mención aparte merecen los compañeros y amigos de la segunda generación MAIA que con su apoyo moral y buenos momentos aligeraron lo pesado del trabajo.

CONTENIDO.

	<u>Página.</u>
I Introducción.....	1
I.1 Antecedentes.....	3
I.2 Planteamiento del problema y justificación del tema.....	6
I.3 Hipótesis.....	7
I.4 Objetivos de la investigación.....	7
I.5 Marco teórico.....	8
II Materiales y procedimiento.....	12
III Marco geográfico y socioeconómico.....	16
III.1 Medio físico.....	16
III.1.1 Localización, límites y extensión.....	16
III.1.2 Morfología.....	17
III.1.3 Clima.....	18
III.1.4 Hidrografía.....	19
III.2 Medio socioeconómico.....	20
III.2.1 Evolución de la población.....	20
III.2.2 Actividad económica.....	21
III.2.3 Distribución del ingreso dentro de la PEA.....	25
III.2.4 Vivienda.....	26
III.2.5 Superficies	28
IV Proceso de urbanización.....	31

CONTENIDO (continuación)

	<u>Página</u>
IV.1 Nacimiento de Tijuana (1889-fines de los 20's).....	31
IV.2 Crecimiento explosivo (fines de los 20's-1950).....	33
IV.3 Crecimiento explosivo inclusive sobre cauce del Río (1950- 1970).....	34
IV.4 Gran expansión urbana (1970-1997).....	35
V Caracterización de los desastres en temporadas de lluvia en la zona urbana de Tijuana.....	38
V.1 Análisis histórico de precipitaciones.....	38
V.2 Temporadas con desastre en el sistema urbano de Tijuana.....	42
V.2.1 Material utilizado para la determinación de la cobertura espacial Y temporal del desastre por temporada.....	44
V.3 Precipitaciones en las temporadas con desastre.....	46
V.3.1 Ubicación del desastre en la temporada de lluvias.....	47
V.3.2 Distribución de la lluvia en los meses con mayor precipitación de las siete mayores temporadas en los últimos cincuenta años.....	49
V.3.3 Colonias o asentamientos urbanos con daño.....	52
VI El sistema urbano de Tijuana en las temporadas con desastre.....	55
VII Análisis estadístico de colonias con daño.....	62
VII.1 Componentes dentro de análisis estadístico.....	62
VII.1.1 Índice de daños.....	62

CONTENIDO (continuación)

	<u>Página</u>
VII.1.2 Componente topográfico.....	65
VII.1.3 Componente de calidad de vivienda.....	67
VII.1.4 Componente socioeconómico.....	69
VII.1.5 Componente de crecimiento urbano.....	70
VII.1.6 Componente de uso de suelo.....	72
VII.2 Resultados del proceso estadístico.....	73
VII.2.1 Interpretación de resultados.....	73
VIII Conclusiones y recomendaciones.....	77
Mapas.....	86
Bibliografía.....	101
Anexos.....	104
1 Precipitaciones pluviales ocurridas en Tijuana los últimos 50 años.....	104
2 Precipitaciones en las últimas 50 temporadas ordenadas de mayor a menor cantidad de lluvia.....	105
3 Precipitación diaria en seis de las siete temporadas más intensas.....	107
4 Colonias o asentamientos urbanos con daño y el tipo de ellos, en las temporadas señaladas con los mayores desastres en la mancha urbana de Tijuana en los últimos 50 años.....	110
5 Valores de los componentes utilizados en el análisis estadístico dentro de las colonias.....	118
6 Reportes de los procesos estadísticos	126

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>Página</u>
1	Localización del área de estudio	17
2	Morfología del área de estudio.....	18
3	Empleos en la industria maquiladora en Tijuana 1973-1997.....	23
4	Distribución de ingresos de la PEA (Agosto de 1995).....	25
5	Desarrollo inmobiliario privado por vivienda para sector de población por tipo de ingresos (1993-1995).....	26
6	Uso de suelo en Tijuana en 1994.....	28
7	Población en Tijuana y empleados en maquiladoras en temporadas con desastre	36
8	Precipitación anual en Tijuana (1948-1997).....	38
9	Precipitación por temporada en Tijuana (1948-1997).....	39
10	Precipitaciones medias mensuales (1948-1997)	39
11	Precipitación mensual (1948-1997)	40
12	Precipitación en temporada con desastre.....	46
13	Superficie urbana en diferentes grados de pendiente en tres fechas selectas (en kilómetros cuadrados).....	55

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Estudios de riesgo ambiental hechos para Tijuana, sus resultados y limitantes.....	3
2	Componente topográfico para análisis estadístico.....	13
3	Índice de daños.....	15
4	Incremento poblacional en la ciudad de Tijuana 1920-1997.....	20
5	Número de empleos y plantas de la IME en Tijuana (1973-1997)...	22
6	Tijuana: déficit de predios y viviendas para el año 2 000 en base a la producción anual	27
7	Tijuana: superficies municipales.....	29
8	Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1925.....	32
9	Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1950.....	34
10	Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1970.....	35
11	Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1997.....	37
12	Variación de la precipitación en los meses más lluviosos, por periodos de 10 años en los últimos cincuenta, en mm.	41
13	Ubicación del desastre en la temporada de lluvias.....	47
14	Orden que guardan dentro de la serie mensual considerada las precipitaciones, por temporada y mensuales de los periodos con desastre.....	48
15	Distribución de la lluvia en las siete temporadas con mayor precipitación en los últimos cincuenta años.....	49
16	Número de colonias por delegación con daño cada temporada.....	53
17	Temporadas de afectación en las colonias.....	52
18	Indice de daños.....	62

LISTA DE CUADROS (continuación)

<u>Cuadro</u>		<u>página</u>
19	Componente topográfico.....	65
20	Componente de calidad de vivienda.....	67
21	Componente socioeconómico.....	69
22	Componente de crecimiento urbano.....	70
23	Componente de uso de suelo.....	72
24	Coefficientes en las ecuaciones de regresión lineal por temporada.....	73

LISTA DE MAPAS

<u>Mapa</u>	<u>Página</u>
1 Crecimiento urbano de la mancha urbana de Tijuana en tres periodos seleccionados.....	86
2 Temporada 1972-73.....	87
3 Temporada 1977-78.....	88
4 Temporada 1979-80.....	89
5 Temporada 1992-93.....	90
6 Inundación 1977-78.....	91
7 Deslaves 1977-78.....	92
8 Desalojos 1977-78.....	93
9 Inundación 1979-80.....	94
10 Deslaves 1979-80.....	95
11 Desalojos 1979-80.....	96
12 Inundación 1992-93.....	97
13 Deslaves 1992-93.....	98
14 Desalojos 1992-93.....	99
15 Localización intraurbana de la actividad maquiladora.....	100

Nota aclaratoria:

Si bien es cierto se esta de acuerdo en que los eventos ocurridos en Tijuana en las fechas señaladas, cuantitativamente pudieran no ser catalogados como desastre, se utiliza este termino porque al menos en tres de las temporadas analizadas, 1977-78, 1979-80 y 1992-93, así fue decretado por las autoridades. En la primera temporada no fue posible comprobar si éstas llegaron a decretar ese estado en la ciudad.

Hay que recordar que esta declaración permite a la población tener el auxilio de las instancias federales en esos momentos de apremio, pero las autoridades locales ceden el control de la situación a manos de sus contrapartes del ámbito federal. Debido a esto el declarar o no el estado de desastre conlleva un manejo político, sobre todo en estos tiempos cuando las autoridades pudieran no ser del mismo partido.

I INTRODUCCIÓN

Toda la segunda mitad de este siglo, ha sido marcado por el traslado de la población de comunidades rurales a los espacios urbanos.

El caso de la Frontera Norte de nuestro país, es un claro ejemplo de este fenómeno.

El crecimiento de sus asentamientos, que en varios casos los lleva a convertirse en ciudades intermedias¹, se da con base en la población que aporta el flujo migratorio, flujo que es inducido en primera instancia por el deseo de cruzar la Frontera e insertarse en el mercado laboral estadounidense. Ante las dificultades de lograr su propósito, parte de esta población se queda a residir de forma permanente en la Frontera, que en apariencia les ofrece mejores alternativas de subsistencia.

Sin embargo, este crecimiento no siempre ha sido previsto y regulado. Los sitios donde se asienta la población en muchos casos son poco propicios, carecen de fuentes de recursos naturales suficientes y seguras, que garanticen a la población de esos asentamientos en crecimiento la satisfacción de sus necesidades de desarrollo y su seguridad.

Tijuana es un ejemplo evidente de éste tipo de problemas. Esta ciudad crece merced al aporte demográfico del fenómeno migratorio, sobre una topografía accidentada y en un área sin grandes recursos físicos. Estas características físicas y demográficas,

¹ En el sistema nacional de ciudades son aquellas que de acuerdo a su tamaño poblacional se ubican entre las macrociudades como la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey y las ciudades pequeñas (menos de 100 000 habitantes).

aunadas a un crecimiento anárquico, la han llevado a presentar problemas que atentan en contra de la vida de sus pobladores y en contra de los escasos recursos naturales del área.

De estos problemas, se destacan los relacionados con las lluvias y los riesgos a los que esta expuesta la población, que ubica su vivienda en espacios no apropiados. Para estudiar lo anterior se han elaborado algunas investigaciones, que van desde el análisis de riesgo geológicos de zonas específicas de la mancha urbana, hasta los enfocados al estudio de fenómenos meteorológicos específicos en el tiempo, como el caso de las lluvias de alta intensidad en enero de 1993.

Siguiendo la misma tónica, se pretende contribuir con estos esfuerzos y proporcionar elementos de ayuda a una mejor planeación urbana, que racionalice el uso de los escasos recursos con que la naturaleza dotó a la zona y sobre todo brinde mayor seguridad a sus habitantes, en sus bienes y sus personas, ante el embate de los fenómenos naturales, especialmente climatológicos.

El presente estudio se enfoca a dilucidar la manera en que el crecimiento urbano anárquico en Tijuana ha modelado el mapa de riesgo a desastres en temporada de lluvias intensas. Además se tratará de encontrar y explicar la relación entre la presencia de desastres y variables o componentes de: intensidad de lluvia, infraestructura, uso de suelo, crecimiento urbano, topográfico, calidad de construcciones y socioeconómicos.

I.1 ANTECEDENTES

Para la ciudad se han llevado a cabo diversos estudios de análisis de riesgo, de los cuales se rescatan los mostrados en el cuadro siguiente.

Cuadro 1. Estudios de riesgo ambiental hechos para Tijuana, sus resultados y limitantes.

AUTOR (ES) (AÑO)	MEDIO EN ESTUDIO	TIPO DE RIESGO	ÁREA DE ESTUDIO	RESULTADO	LIMITANTES
Castro. (1993)	Físico	Geológico con fallamiento	El Pato y el Pasteje	Mapa de valores empíricos de riesgo geológico	Físico: Muy focalizado Social: No lo considera
Aragón (1994)	Físico	Geológico. Debido a movimientos de ladera	Sitios selectos en el área urbana de Tijuana	Mapa de riesgo geológico en sitios focalizados	Físico: Muy focalizado Social: No lo considera
Montalvo (1996)	Físico	Geológico. Deslizamiento laderas inducido por terremotos	Áreas propensas al fenómeno en Tijuana	Microzonificación de la energía sísmica dentro de la región en estudio	Físico: Muy focalizado Social: No lo considera
Delgado. et al (1993)	Físico y Social	Geológico regional y de sitios (a detalle) con base en: lineamientos estructurales, pendientes del terreno y tipo de litología.	El Pato, El Pasteje y Cañada Verde	Mapa de valor empírico de Riesgo	Físico: a detalle focalizado Social: lo involucra sólo por tipo de material en edificaciones

Continuación

AUTOR (ES) (AÑO)	MEDIO EN ESTUDIO	TIPO DE RIESGO	ÁREA DE ESTUDIO	RESULTADO	LIMITANTES
Bocco. et al. (1993)	Físico y social	Inundación y depositación	Área urbana de Tijuana	Mapa de evaluación de daños por zonas y tipo de daños debido a la temporada de lluvias de 1993 y una probabilidad de retorno de precipitaciones	Aborda en forma amplia los dos medios, pero es muy limitado en el aspecto temporal.
Romo (1996)	Físico y social	Geológico-Climatológico asociado a la vulnerabilidad ² social	Área urbana de Tijuana	Mapa por tipo y grado de riesgo en Tijuana.	Aborda en forma amplia los dos medios, pero carece de un análisis retrospectivo del riesgo

Cuatro de estos estudios están dedicados casi exclusivamente al medio físico, de los cuales tres fueron elaborados por personal ligado al CICESE y uno por un estudiante de la U.A.B.C.

De los cuatro estudios mencionados, tres se han enfocado a analizar sólo el aspecto geológico en relación con otros fenómenos físicos: fallamiento, terremotos o deslizamientos inducidos por los propios terremotos, además de que han sido para zonas específicas de la ciudad. El realizado por Delgado y colaboradores incorpora el medio social sólo a través de las construcciones humanas sobre esos terrenos, sin

considerar otras variables y el análisis a detalle lo efectúa sobre dos zonas específicas de Tijuana.

Existen también dos estudios realizados por personas vinculadas al Colegio de la Frontera Norte. Estos estudios, además del medio físico, incorporan el social, e involucran en su análisis a toda la mancha urbana. El primero de ellos fue enfocado a la evaluación de los efectos nocivos de una lluvia en particular, la de enero del 93 y las posibilidades de repetición del fenómeno.

El segundo analiza en forma más integral los riesgos ambientales a que está sujeta la ciudad de Tijuana, pero no hace un análisis retrospectivo de esos daños. Su análisis lo realiza sobre la conformación de la ciudad en la fecha del estudio.

Los resultados en todas las investigaciones mostradas, se presentan en forma de mapas, cada uno con la representación gráfica de los datos buscados: valores de riesgo, valor empírico de riesgo, grados de daños, índice de riesgos, índices de energía sísmica y tipo y grado de riesgo.

² Engloba la estimación cuantitativa de la susceptibilidad al daño en las personas, infraestructura o capacidad productiva y las posibilidades técnicas y económicas de prever o mitigar los varios efectos destructivos del fenómeno y la capacidad de la propia naturaleza para absorber el avance del mismo (Romo. 1996).

I.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El sistema urbano de Tijuana sigue enfrentando graves riesgos de sufrir percances fuertes en temporada de lluvias. A pesar del esfuerzo conjunto del gobierno (en sus tres niveles), y de la sociedad en general no se ha logrado establecer las condiciones que garanticen la seguridad debida a la población ante estos fenómenos climáticos.

En toda definición de riesgo ambiental de orden natural “se habla de un sistema natural y un sistema social, esto es, lo que afecta y lo que está afectado” (Romo,1996).

En el caso de los desastres en temporada de lluvias en un sistema urbano, la principal componente del sistema natural serían las lluvias, en las cuales el hombre todavía no puede influir decisivamente. Dentro del social entrarían variables diversas tanto físicas como sociales, en las cuales la participación humana es importante y cuya interacción conforma la estructura física y sociológica del sistema urbano.

La caracterización de la precipitación y las principales variables del sistema urbano, en la ciudad de Tijuana en las pasadas temporadas de lluvias con desastre, nos brindará conocimientos que ayuden a un mejor desempeño de los agentes de protección civil en el momento del suceso. Más importante aun, se considera que los resultados de esta investigación serán de utilidad para las autoridades encargadas de la planeación urbana, en la elaboración de planes y proyectos de infraestructura que minimicen el riesgo a sufrir estos daños.

I.3 HIPÓTESIS

La ocurrencia de desastres en temporada de lluvias en el pasado, estuvo más relacionada a la precipitación que al crecimiento urbano.

I.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar cuál ha sido realmente la relación de las precipitaciones en la ocurrencia de los desastres y si existe una cantidad mínima arriba de la cual la ciudad pudiera considerarse en riesgo.

Objetivos secundarios:

Determinar como se ha modelado el mapa de riesgo en la ciudad. Observar cómo las zonas afectadas en temporada de lluvias intensas, se amplían o desplazan de periodo a periodo.

Encontrar la relación que tienen diferentes componentes o variables: topográficos, calidad de vivienda, nivel de ingresos, crecimiento urbano y uso de suelo, dentro de las colonias con desastre y la gravedad del fenómeno.

I.5 MARCO TEÓRICO

El presente trabajo está dedicado a estudiar la relación del recurso suelo con el crecimiento de la ciudad de Tijuana: relación que se manifiesta problemática ante la ocurrencia de fenómenos extremos: físicos (climáticos, geológicos, etc.) y socioeconómicos (devaluaciones, migraciones, etc.).

Los fenómenos socioeconómicos en muchos casos van ligados entre sí. Las devaluaciones y otros fenómenos hacen más atractiva la Frontera y provocan mayor migración, y este mayor movimiento migratorio afecta la relación suelo-crecimiento al provocar mayor demanda del recurso.

En este estudio se toma como indicador de problemas en la relación suelo-desarrollo urbano, a la ocurrencia de desastres en la ciudad ante la presencia de un fenómeno: las lluvias.

Definición de teoría y conceptos:

Se asume la teoría de ciudad entendida como ..."sistema de instalaciones constructivas, estructuras sociales y funciones sociales y culturales" (Schmidt-Relenberg). 1968).

Asimismo, la ciudad como concepto se define: espacio urbanizado más o menos delimitado, con componentes espaciales (superficie, número de habitantes y

densidad) y componentes sociales (determinantes jurídicas, valores, normas, estructura y funciones) determinadas.

Estructura del sistema urbano: se define como [...] "interacciones y procesos que se producen regularmente en el tiempo, que repetidos y partiendo de lo social, atribuyen al sistema configuración física" (Schmidt-Relenberg). 1968).

Función del sistema urbano: "conjunto de prestaciones que satisfacen los requerimientos individuales acumulados, prestaciones que son producidos por los individuos, grupos y subsistemas afectados" (Schmidt-Relenberg). 1968).

Como resumen se podría anotar que la ciudad es un sistema compuesto de una parte física y una funcional.

Estas partes se encuentran en un proceso de continua interrelación. La funcional modifica a la física, pero ésta a su vez limita e impulsa la evolución de la segunda. La limita en cuanto no le ofrece la cantidad de recursos que requiere mantener la operación del sistema con una estructura en un tiempo dado, y la impulsa porque esta limitación obliga, ante los requerimientos de la población en el sistema, a modificar esa estructura.

Objeto de estudio: la ciudad de Tijuana

El estudio comienza por analizar la estructura del sistema urbano de Tijuana, abordándolo desde dos niveles: físico y sociológico. Esto se hace buscando englobar en buena medida los componentes espaciales de la definición de ciudad.

En el nivel físico estudiaremos los siguientes elementos: límites y extensión, morfología, hidrología y precipitaciones.

En el sociológico los elementos a estudiar serán: estructura y evolución de la población, usos de suelo y estructura económica.

La componente social de la definición de ciudad se aborda en parte en el nivel sociológico y se complementa su análisis en la parte funcional, que abordará la evolución de la estructura ocupacional.

Es de suma importancia conocer la estructura del sistema urbano en la temporada de lluvias con desastre, para poder caracterizar el fenómeno y entender las variables que se relacionan con él. Por lo tanto una parte importante del estudio se abocará a determinar la estructura del sistema de Tijuana en el momento que ocurren los eventos analizados: los desastres por lluvia.

El concepto de asentamientos con daño grave se refiere a aquellos que presentaron graves perjuicios en temporadas con lluvias fuertes. Los parámetros para determinar estos perjuicios serán abordados en detalle en el capítulo de materiales y métodos.

Estos asentamientos serán ubicados a nivel temporal en el pasado. No se contempla la actual temporada de lluvias 1997-98³.

A nivel espacial se caracterizan los asentamientos con parámetros físicos (pendiente de colonia afectada, intensidad de precipitación, etc.) y parámetros socioeconómicos (nivel socioeconómico de la población en las colonias afectadas, y materiales de construcción en las viviendas en las mismas colonias).

La presencia de asentamientos con graves daños ante lluvias intensas nos permitirá deducir un mal funcionamiento del sistema urbano de Tijuana. Lo anterior si consideramos que la presencia de lluvias intensas en la región no es un fenómeno reciente, y lo que sí se ha modificado en las últimas décadas es la estructura y función del sistema urbano.

³ El análisis de esta temporada está siendo cubierto por el proyecto "Efectos del Niño 1997-1998 en la ciudad Tijuana" realizado por el grupo SIGEF (COLEF-ORSTOM).

II.0 MATERIALES Y PROCEDIMIENTO

El presente trabajo es cubierto por una investigación que contempla aspectos documentales, bibliográficos, hemerográficos y de campo.

1. En primera instancia con base en una revisión documental y bibliográfica se procedió a la integración de tres elementos: marco geográfico general, proceso de urbanización y crecimiento poblacional.
2. En un segundo paso, se integró la serie mensual de lluvias hasta 1948. Es decir se obtuvieron las precipitaciones mensuales de los últimos cincuenta años. (Base de datos de C. N. A. proporcionada por el SIGEF).
3. En base a una investigación hemerográfica, se detectan los años con problemas en el sistema urbano de Tijuana en temporada de lluvias.
4. Una vez detectados los años, mediante investigación de fuentes documentales, hemerográficas y bibliográficas se determinaron las colonias con desastre, con base en las siguientes variables:
 - Muerte o lesión de personas.
 - Construcciones destruidas o dañadas.
 - Infraestructura destruida o dañada.

Estas variables serán medidas por su número de ocurrencia, en el caso de la afectación de personas y construcciones, y por el tiempo de normalización en el caso de la infraestructura.

Asimismo el fenómeno se caracterizó en base a los siguientes factores:

5. Precipitación relacionada con el desastre por temporada, año, mes y día, a efecto de corroborar la influencia de la precipitación, en la ocurrencia del fenómeno desastre en la ciudad.

6. Las colonias o asentamientos clasificadas como afectadas, se caracterizaron de acuerdo a cinco componentes seleccionados: topográfico, calidad de construcciones y socioeconómico uso de suelo y crecimiento urbano.
 - a. Componente topográfico: éste fue considerado en base al rango de pendiente sobre el que se ubicó la mayor superficie de la colonia.

Cuadro 2. Componente topográfico para análisis estadístico

Rango de pendiente	Valor en el análisis
0-2 %	1
2-15 %	2
15-35 %	3
> a 35 %	4

- b. Componente de calidad de las construcciones: su unidad fue el porcentaje de elementos en las construcciones de la colonia (paredes y techo), construidos con elementos pesados: concreto, tabique y adobe⁴.
 - c. Componente socioeconómico: su consideración fue con base en el porcentaje de PEA (población económicamente activa), que declaró ingresos menores a 2 salarios mínimos⁵, sobre el total de PEA que hizo declaración.
 - d. Componente de usos de suelo: fue caracterizado en base a la distancia que guarde la colonia con el parque, centro industrial o sitio de actividad maquiladora más cercano.
 - e. Componente de crecimiento urbano: su consideración en el análisis realizó de acuerdo a la década de constitución del asentamiento.
- 7 Mediante método estadístico de modelos lineales, se determinaron las relaciones de las cinco variables o componentes considerados dentro de las colonias con desastre, el análisis será por temporada. La variable independiente en el análisis fue una variable cardinal que nos indique un índice de daños, medido en base a las características o tipo de percance sufrido por el asentamiento.

⁴ Este componente será determinado a partir de datos del censo de 1990 de INEGI por carecer de datos confiables de fechas anteriores.

⁵ Idem.

Cuadro 3. Índice de daños.

Tipo de daño	Índice
Inundación	2
Deslave	3
Desalojo	5
Inundación + desalojo	7
Deslave + desalojo	8
Inundación + deslave + desalojo	10

III MARCO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

III.1 MEDIO FÍSICO

III.1.1 LOCALIZACIÓN, LÍMITES Y EXTENSIÓN

La ciudad de Tijuana, cabecera del municipio del mismo nombre se asienta en el extremo noroeste del territorio municipal, en el valle formado por la cuenca baja del Río Tijuana. Se localiza a 32° 32' de latitud Norte y 117° 02' de latitud Oeste. Limita al Norte con el condado de San Diego California, E. U. A, al Oeste con el océano Pacífico, al Este con la sierra de La Gloria y al Sur con el municipio de Rosarito. La superficie en estudio tiene una extensión aproximada de 28 000 hectáreas⁶, dentro de una superficie municipal total de 86 477.3 hectáreas. (Romo, 1996 y PDUCT-T, Plano 12, versión Primera, 1994).

⁶ Para Abril de 1994 se consideraba que la mancha urbana cubría una superficie de 24 903 has (Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tijuana, plano 12, Abril de 1994), con un crecimiento estimado diario de 2.25 has (Comité para la Planeación de Desarrollo Municipal).

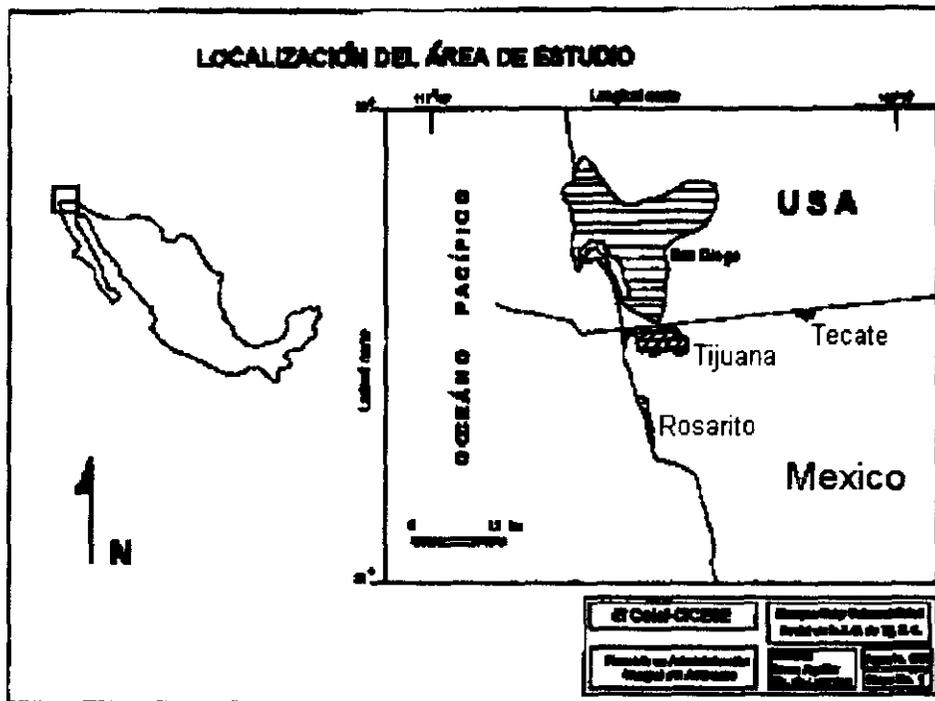


Figura 1. Localización del área de estudio. Fuente: Romo, 1996.

III.1.2 MORFOLOGÍA

La morfología del área de estudio se define básicamente por el valle de la cuenca baja del Río Tijuana, que divide a la ciudad en dos grandes áreas, la Mesa de Otay al Norte y noreste y a un conjunto de lomeríos con forma alargada localizados al Sur de la ciudad. Al noroeste de la ciudad, frente al océano Pacífico se encuentra otra importante meseta con terrenos aptos para uso urbano. Otros rasgos morfológicos importantes son: el Cerro Colorado (por mucho tiempo límite psicológico de la mancha urbana), la Sierra de la Gloria (límite actual de la mancha urbana) y la Sierra de la Presa. El Cerro Colorado ya ha sido absorbido por la mancha urbana y los dos últimos se ubican al Este y sudeste de la mancha urbana respectivamente. (Romo, 1996).

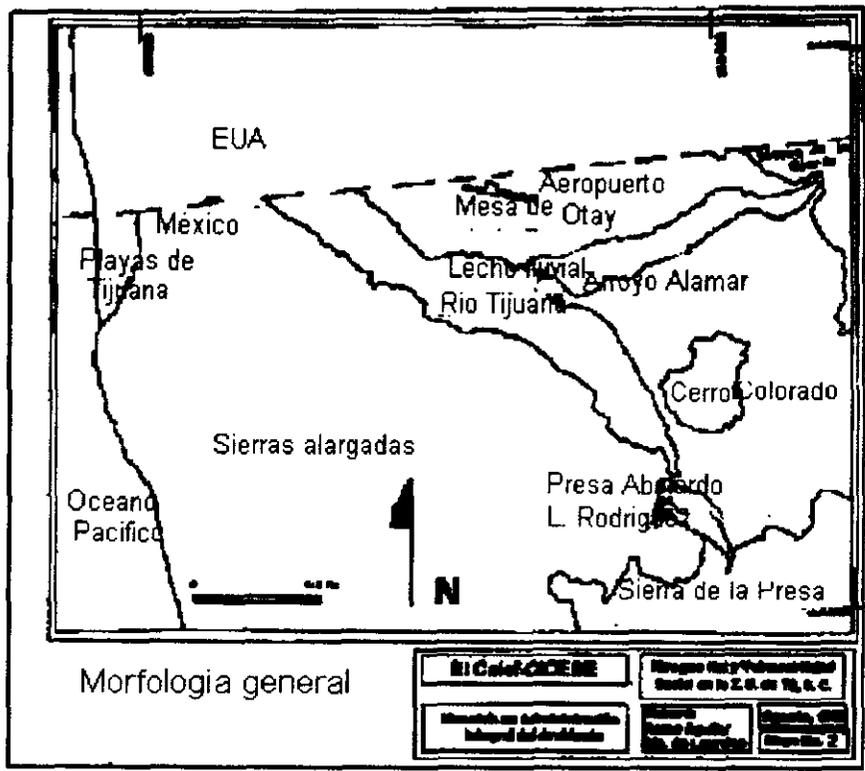


Figura 2. Morfología general. Fuente: Romo, 1996.

III.1.3 CLIMA

El clima en el municipio es tipo mediterráneo con verano cálido, la temperatura media anual oscila entre 12° C y 18° C., siendo diciembre el mes más frío con 3° C en promedio. Los vientos dominantes en la mayor parte del año soplan de sudeste a noroeste (Rivera, 1989).

III.1.4 HIDROGRAFÍA

La zona de estudio cuenta con dos corrientes principales: el Río Tijuana y el arroyo El Alamar. Éstos son controlados por la presa Abelardo L. Rodríguez (Río Tijuana) y las presas Morena y Barret (El Alamar). Debido a la escasez e irregularidad de las precipitaciones pluviales, el gasto de éstas dos corrientes dentro de la mancha urbana, durante largos meses entre temporadas de lluvias es nulo.

El área de estudio está formada por las subcuencas bajas de ambas corrientes, y los escurrimientos originados en ellas, de interés para el estudio se encuentran después de las obras de control y en su paso por la mancha urbana de Tijuana, antes de internarse a territorio americano.

Dentro de esta área, se presentan otras corrientes de carácter estacional o intermitente, son afluentes del Río Tijuana en su tramo final (después de la Presa), escurren principalmente a través de numerosos cañones que limitan al Sur, sur-poniente y poniente de la ciudad. A pesar de su bajo potencial hídrico, estas corrientes representan un problema serio, ya que a algunos de los cañones por los que escurren se les ha dado un uso urbano y la mayoría de ellos desembocan en la ciudad misma provocando erosión, azolvamiento e inundaciones a lo largo de su paso en la mancha urbana. (Rivera, 1989 y Romo, 1996).

En la actualidad la ciudad, cuenta con un canal que cubre parte del cauce original del Río Tijuana, a lo largo de dos de tres etapas, la tercera y última se encuentra

actualmente en proceso de construcción, y en el área del tramo ya canalizado fueron éstas corrientes, las que al no existir las obras hidráulicas necesarias para su captación en el canal, desde la terminación de la primera etapa causaron problemas de inundación y azolve en el área.

III.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

III.2.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Cuadro 4. Incremento poblacional en la ciudad de Tijuana 1920-1997

Año	Población	Tasa de incremento anual en Tijuana en %	Tasa de incremento nacional en %
1920*	1,028
1930	8 384	23.4	2.2
1940*	21,977	10.1	2.2
1950	59 939	10.6	2.2
1960	153 435	9.9	3.2
1970	336 496	8.2	3.2
1980	444 652	2.9	2.6
1990	698 752	4.6	2.6
1995	927 039	5.8
1998**	1 076 233	5.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

* Se utiliza la población total del municipio.

** Según proyección de Copladem y la fórmula $P2=P1(1+r)^n$

Según el censo de población y vivienda de 1990, la ciudad de Tijuana contaba con una población de 698 752 habitantes, mientras que el conteo de población de 1995 arroja una población de 927 039 habitantes. Para 1998 se estima una población de 1 076 233 habitantes, esto con un ritmo de crecimiento de 5.1 % anual, que es el

ritmo estimado por el Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (Copladem).

De conservarse este ritmo de crecimiento, la población de la ciudad de Tijuana se duplicará en 14 años aproximadamente.

III.2.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Tijuana en los últimos años refleja un cambio importante en su base económica, En primera instancia, este cambio se caracteriza, por un declinamiento en las actividades tradicionales y un rápido crecimiento industrial.

Por muchos años, los establecimientos comerciales y de servicios jugaron el papel principal en la generación de empleos y recursos fiscales. En la década de los cincuentas, con esta estructura económica y gracias a la expansión de la economía de los E. U. A , el sector terciario generó cerca de tres cuartas partes del producto regional bruto.

Sin embargo, es el crecimiento de la industria maquiladora el factor que ha impulsado la generación de empleos, y la vocación económica de la ciudad en las últimas tres décadas. La industria maquiladora no sólo impulsa al sector secundario, sino que beneficia también en gran medida al terciario, con el gran número de servicios que demanda para su operación.

Cuadro 5. Número de empleos y plantas de la IME en Tijuana (1973-1997)

Año	Plantas	Empleos
1973	68	2 190
1974	101	9 276
1975	99	8 779
1976	93	7 795
1977	92	7 111
1978	95	8 778
1979	113	10 889
1980	123	12 343
1981	127	14 482
1982	124	14 959
1983	131	17 423
1984	147	23 047
1985	192	25 913
1986	238	30 248
1987	296	38 575
1988	355	49 779
1989	436	58 028
1990	503	63 416
1991	492	63 416
1992	515	69 624
1993	554	77 137
1994	494	85 097
1995	515	99 483
1996	549	121 021
1997*	581	132 348

Fuentes: Rodríguez 1994 / INEGI / Secretaría de Desarrollo.

*Datos a marzo de 1997.

El programa de maquiladoras inicia formalmente en 1965 y al siguiente año la ciudad ya contaba con 2 plantas. En 1970 con el fin de ofrecer fuentes de empleo a una fuerte corriente migratoria, que cada vez en mayor número se asienta en la Frontera, el gobierno federal acuerda reforzar el PIF (Programa Industrial Fronterizo) a través de la ampliación del programa maquilador.

Esta ampliación tiene gran éxito, ya que para el año de 1974 existen en la ciudad 101 plantas que dan empleo a 9 276 personas. Este número de plantas se mantiene con ligeros altibajos hasta 1983, año en que la devaluación del peso y las condiciones económicas internacionales, colocan a la mano de obra mexicana entre las más baratas, y propician las condiciones para impulsar aun más el programa. Estas condiciones logran que a partir de ese año, la tasa de incremento en el número de plantas y empleados se incremente en forma constante hasta 1990.

Sin embargo, en 1991 se inicia un periodo corto de altibajos, debido quizá a las inestables condiciones de los mercados extranjeros (crisis económica y desempleo en E. U. A, entre otros), y es a partir de 1994 que se inicia un nuevo periodo de auge, el cual se mantiene hasta la fecha (julio de 1998).

Empleos en la industria maquiladora en Tijuana 1973-1997

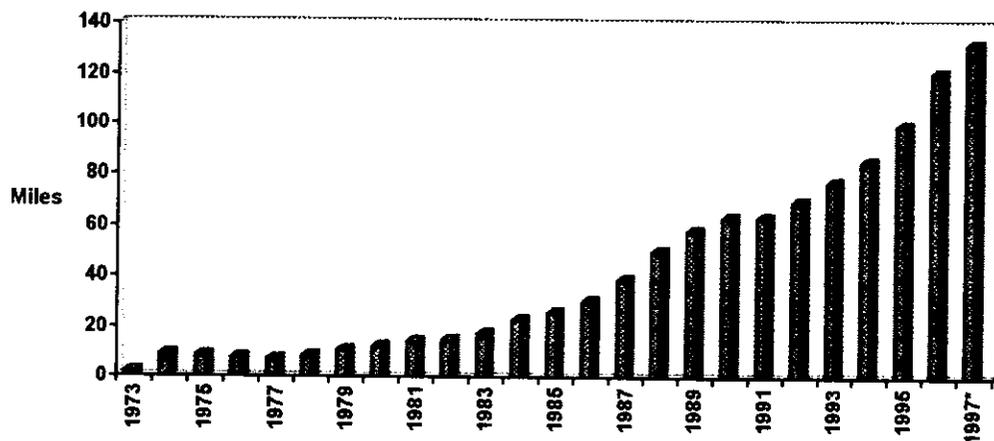


Figura 3. Empleos en la industria maquiladora 1973-1997. Fuentes: Rodríguez 1994 / INEGI / Secretaría de Desarrollo.

Por lo que respecta al personal empleado en la industria maquiladora, a partir de 1978 se mantiene un incremento constante, luego de un ligero decremento los cuatro años anteriores.

En 1973 se tenía a 2 190 personas laborando en el sector maquilador, número que creció hasta las 9 276 personas para el siguiente año, pero en 1975 se inicia un descenso hasta quedar en 7 111 en 1977. Por el contrario, a partir de 1977 se inicia un incremento sostenido en la generación de empleos en el sector, el cual logra emplear a 63 416 personas en 1990, cifra que se mantiene al siguiente año.

Pero es a partir de 1991, que en definitiva el sector maquilador inicia un gran auge en la generación de empleo. Este auge lleva a que para marzo de 1997, se tenga a 132 348 personas laborando para la industria maquiladora y en aparente crecimiento.

III.2.3 DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO DENTRO DE LA PEA

La distribución de ingresos en la población económicamente activa para 1995 es de la siguiente manera:

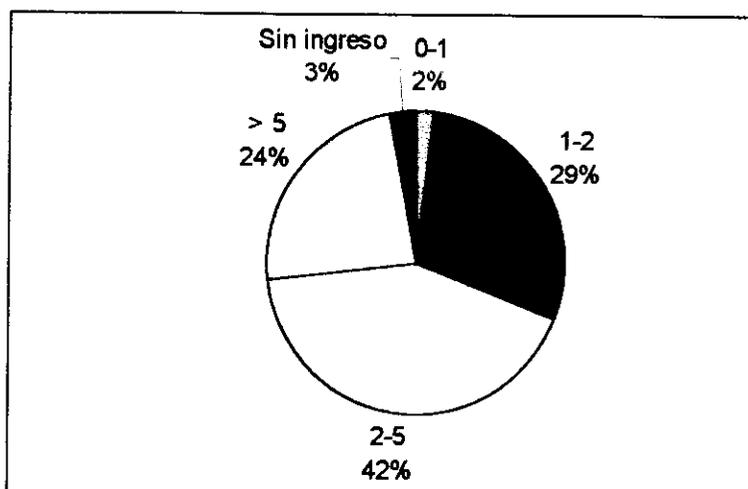


Figura 4. Distribución de ingresos de la PEA. Fuente: Tijuana today con datos de INEGI e Información de agosto de 1995

Un 3 % no recibe ingreso alguno.

2 % recibe hasta un salario mínimo.

29 % recibe de 1 a 2 salarios mínimos.

42 % declara recibir de 2 a 5 salarios mínimos.

El 24 % recibe más de 5 salarios mínimos.

III.2.4 VIVIENDA

Durante el periodo de 1990 a 1995, 41 189 predios y viviendas fueron construidas en Tijuana. De éstas 17 698 fueron construidas fuera del sector público, es decir, el 43 % de estas viviendas fueron construidas por el sector privado.

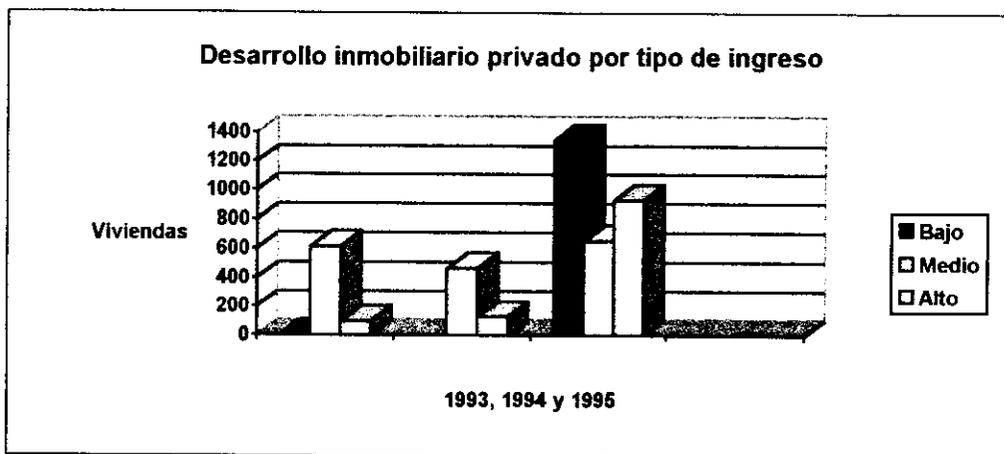


Figura 5. Desarrollo inmobiliario privado por tipo de ingreso. Fuente: Elaboración propia con datos de Tijuana today.

Del total de viviendas construidas de 1990 a 1995, 26 897 fueron para la población de bajos ingresos. El sector privado dedicó el 60 % de las viviendas construidas a este segmento de población, el restante 40 % lo repartió en viviendas para la población de ingresos medios y altos. El sector público por su parte dedico el 70 % de sus unidades al sector de bajos ingresos.

No obstante el esfuerzo en la urbanización de predios y construcción de vivienda, la ciudad presenta un déficit anual de 9 042 unidades, y de seguir esta tendencia, para el año 2000 Tijuana tendrá un déficit de 45 320 unidades. (Gobierno del estado de B. C.).

Cuadro 6. Tijuana: déficit de predios y viviendas para el año 2 000 en base a la producción anual.

Nivel	Público	Privado	Total	Demanda total	Déficit anual	Déficit en el año 2 000
Predio	3 205	3 205	5 477	2 272	11 360
Vivienda	1 278	2 382	3 660	10 436	6 770	33 870
Total	4 483	2 382	6 865	15 913	9 042	45 230

Fuente: Modificada de Tijuana today con datos del gobierno del estado.

Aunque el déficit que se reconoce es alto, el problema puede ser mayor. Esta cifra al parecer es obtenida, sin tomar en consideración que una parte de la población satisface su necesidad de vivienda con unidades construidas al margen de toda regulación, en los llamados asentamientos irregulares y en muchos de los casos en zonas de alto riesgo, por lo que son unidades que están con una amenaza constante de desalojo. Por lo anterior, existe una demanda que no se manifiesta y no es contabilizada dentro del déficit que declaran las autoridades.

III.2.5 SUPERFICIES

Usos de suelo.

El uso de suelo más extendido en la ciudad de Tijuana. Es el residencial, con el 46 %. No obstante, se tiene un gran déficit de predios y viviendas anual y acumulado difícil de cubrir. Asimismo, dentro de la mancha urbana existe una superficie que llega hasta el 34 % del total, compuesta por grandes baldíos. Esta superficie está formada por áreas con condiciones diversas que no las han hecho propicias para un uso urbano. Entre éstas condiciones se encuentran: difícil topografía, tenencia irregular, entre otras.

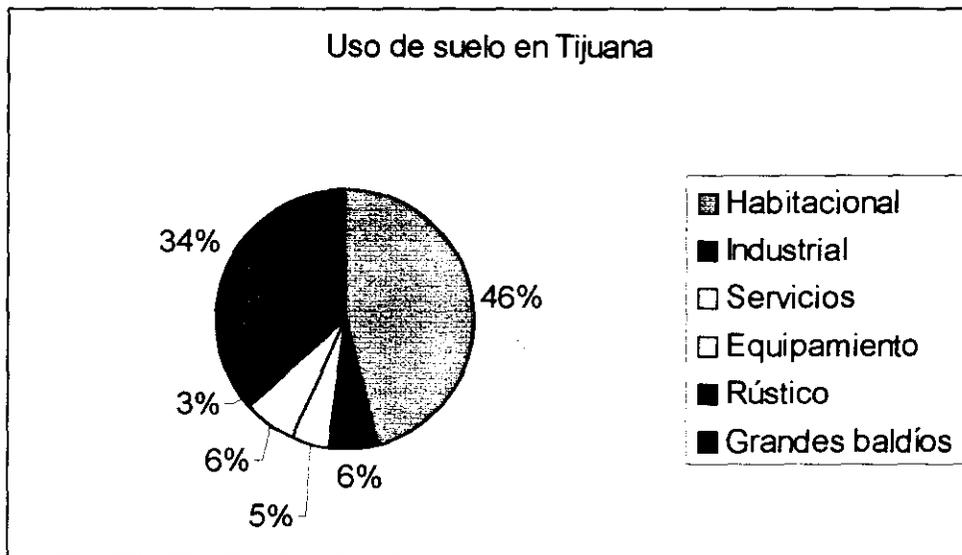


Figura 6. Tijuana: uso de suelo en 1994. Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Tijuana 1995.

También dentro de la superficie urbana que sí cuenta con un uso determinado (66 %), el 17 % es superficie que está sujeta a la especulación y que está formada por lotes que no han sido aprovechados con el uso urbano destinado.

Superficies municipales.

De acuerdo con el PDUPT (Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana), la ciudad cuenta con la superficie suficiente para lograr un desarrollo más armonioso, que beneficie tanto a los sectores productivos como al resto de población.

Cuadro 7. Tijuana: superficies municipales

Elemento	Superficie en hectáreas	% del total
Área urbana actual	24 903.8	28.80
Área para crecimiento urbano	16 498.11	19.08
Área de preservación ecológica y/o ordenamiento territorial futuro	45 075.72	52.12
Superficie total del centro de población	86 477.63	100.00

Fuente: Plano # 12 del PDUPT. Abril de 1994.

Para el año de 1994 la ciudad apenas ha cubierto el 29 % de su superficie, esto sin tomar en consideración los espacios no construidos dentro de su mancha urbana actual. Para un futuro inmediato le resta el 19 % y para un largo plazo el 52 % de su superficie total.

Éste es el medio sociológico del sistema urbano de Tijuana, el cual se desarrolla en el precario medio físico descrito anteriormente. Este medio está caracterizado principalmente por una población muy dinámica, la cual en busca de tierra donde edificar, sus viviendas principalmente, ejerce fuerte presión sobre sólo una fracción de superficie municipal en una topografía muy accidentada.

El dinamismo poblacional es alentado en mayor medida por el crecimiento del sector maquilador, que demanda una mano de obra numerosa. El afirma estatal afirma que Baja California, y en particular Tijuana, tienen los menores índices de desempleo en el país. Por lo tanto, la demanda de mano de obra del sector maquilador, es cubierto por el aporte poblacional que genera el fenómeno migratorio a la ciudad.

IV PROCESO DE URBANIZACIÓN

Aún siendo un centro urbano de reciente constitución, oficialmente se constituye el 11 de julio de 1889, Tijuana [...]”ocupa el séptimo lugar de las ciudades más pobladas de México desde 1940” (CONAPO. 1994).

Actualmente la ciudad de Tijuana presenta una ocupación urbana sobre terrenos inadecuados, ya sea por ser éstos de pendientes fuertes o aunque sean terrenos relativamente planos, ocupan cauces de escurrimientos naturales. En este capítulo se describe el proceso de urbanización que ha seguido la ciudad hasta alcanzar el estado físico descrito, el proceso se analiza en relación con el crecimiento demográfico y de la mancha urbana.

Para un mejor entendimiento de los problemas con las características geográficas de la ciudad, se divide el análisis en cuatro etapas o periodos: nacimiento de Tijuana (1889-fines de los 20's), crecimiento explosivo (fines de los veinte-1950), crecimiento explosivo inclusive sobre cauce del Río Tijuana (1950-1970), gran expansión urbana (1970-1993). (mapa 01, página 86).

IV.1 NACIMIENTO DE TIJUANA (1889-fines de los 20's)

Éste inicia con el nacimiento oficial de Tijuana en 1889, cuya traza original ha tenido el reconocimiento de las autoridades y fue el antecedente para establecer el fundo legal en el año de 1922, el crecimiento fue lento y sólo parcialmente se respeto su traza.

El crecimiento se dio sobre áreas de fácil ocupación, en un inicio se ocupó la parte Norte de la actual zona del Río, con una mancha urbana concéntrica con [...] un radio aproximado de dos kilómetros en las partes más distantes (Romo, 1996).

Durante este periodo, Tijuana sólo contó con unos centenares de habitantes, todavía para 1920 solamente habitaban la población 1 028 personas.

La actividad económica de la ciudad estaba dedicada casi exclusivamente al sector comercio y servicios (de diversión principalmente).

Al final del periodo la mancha urbana unicamente cubre el actual primer cuadro de la ciudad (zona centro), sin problemas topográficos y sólo enfrentando perjuicios leves por las periódicas temporadas de lluvias intensas. Estos perjuicios se manifiestan en daños en las actividades agrícolas, que se llevan a cabo en terrenos del cauce del Río Tijuana, y por problemas de transito, por el estado y tipo de vialidades de la época.

Cuadro 8. Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1925.

Rango de pendiente	% de superficie de mancha urbana
0-2 %	61
2-15 %	35
15-35 %	4
> a 35 %	0

Fuente : SIGEF(Sistema de Información Geográfica de El Colef).

IV.2 CRECIMIENTO EXPLOSIVO (fines de los veinte –1950)

El segundo periodo, tiene como características relevantes, un rápido crecimiento sin fuertes problemas con la topografía.

Éste es el periodo con mayor tasa de crecimiento demográfico en Tijuana, inicia el periodo con alrededor de un millar de habitantes y lo termina con cerca de 60 000.

Por lo tanto, es en éste que la localidad alcanza la categoría de ciudad.

No se puede dejar de mencionar que es en este mismo lapso, en 1929, cuando la ciudad recupera su nombre, Tijuana, el cual conserva hasta la fecha.

Al final, en 1950, la mancha urbana de la ciudad, presenta casi al centro de la misma, en la zona del río, una superficie de 160 hectáreas aproximadamente, deshabitada a excepción de algunos asentamientos irregulares, los cuales se ubican en los bajos del puente México principalmente.

La ciudad comienza a perder su forma concéntrica y a enfrentar problemas, aunque leves, con la topografía de la zona, algunos de sus asentamientos habitacionales, comienzan a ubicarse sobre superficies con fuerte pendiente.

Cuadro 9. Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1950.

Rango de pendiente	% de superficie de mancha urbana
0-2 %	31
2-15 %	58
15-35 %	10
> a 35 %	1

Fuente : SIGEF

Es también durante este tiempo que se construye la presa Abelardo L. Rodríguez, se termina en 1936, y es esta construcción la que determina el crecimiento urbano en el siguiente periodo.

IV.3 CRECIMIENTO EXPLOSIVO INCLUSIVE SOBRE CAUCE DEL RÍO TIJUANA (1950-1970)

Este periodo se caracteriza por sostener casi el mismo ritmo de crecimiento del anterior, la ciudad termina el mismo con 336 496 habitantes.

La base económica de Tijuana en el periodo siguió siendo la industria turística, aunque en general todo el sector comercio y servicios se ve fortalecido, y surge la industria maquiladora como incipiente actividad que incrementa el trabajo industrial.

El desarrollo urbano, es favorecido por la creación de algunos de los ejes de comunicación interurbana: al Este (por el camino viejo a Tecate) en una ocupación urbana de no más de 500 metros a ambos lados de la vía, mientras al Oeste, por la carretera escénica a Ensenada, se vio favorecida la creación de un núcleo potencial

formado por el Fraccionamiento Playas de Tijuana y por la carretera libre a Ensenada a su vez se ubican otros asentamientos .

Gracias al control de las avenidas del Río Tijuana por parte de la Presa, se comienzan a habitar las márgenes y aún parte del mismo cauce por asentamientos regulares e irregulares, en parte de lo que actualmente son la segunda y tercera etapas. Asimismo, se continúan ocupando superficies con pendiente no apropiada para uso urbano.

Cuadro 10. Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1970.

Rango de pendiente	% de superficie de mancha urbana
0-2 %	22
2-15 %	60
15-35 %	17
> a 35 %	1

Fuente: SIGEF.

IV.4 GRAN EXPANSIÓN URBANA (1970-1997)

El último periodo, está caracterizado por un fuerte impulso a la urbanización, con la canalización del Río Tijuana y la creación de varios subcentros de población en la periferia de la mancha urbana. Para 1997 se calcula una población de 1 076 233 habitantes, esto de acuerdo a la tasa de incremento considerada por el municipio.

Con respecto a la economía, aún cuando el sector terciario siguió ocupando el primer lugar en la oferta de empleo, se tuvo un gran incremento del sector secundario, gracias al impulso y avance de la industria maquiladora. Este sector a fines de los noventa compite con el sector comercio y servicios, por el primer lugar en mano de obra total empleada y ocupa el primero en la ocupación de mano de obra femenina.

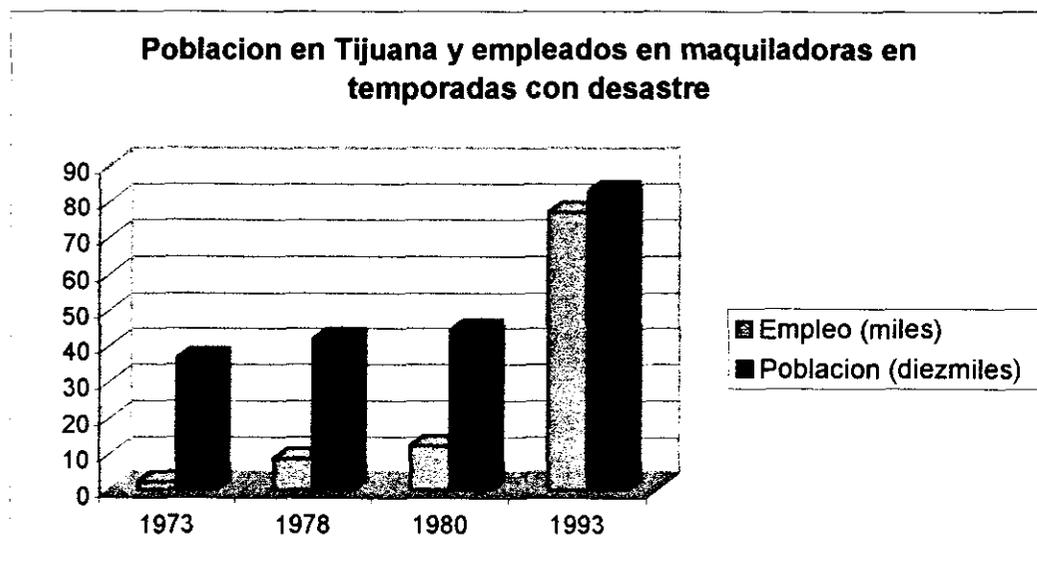


Figura 7. Población en Tijuana y empleados en maquiladoras en temporadas con desastre. Fuente: elaboración propia. Datos de: INEGI, Copladem, Secretaría de desarrollo y Rodríguez, 1994.

En la gráfica anterior, podemos ver como se ha incrementado la participación de empleados de la industria maquiladora dentro de la población total en la ciudad.

El desarrollo urbano de Tijuana en este periodo es impulsado en primer lugar con la canalización del Río Tijuana en sus dos primeras etapas, la primera se inicia en

1972 y termina en 1979, la segunda se inicia en 1980 y termina dos años después. Una tercera está actualmente (1998) en proceso de ejecución.

Para 1994 se calcula a Tijuana una superficie urbana de cerca de 25 000 hectáreas. Gran parte del crecimiento en este periodo se dio sobre cerros y cañones, ubicados sobre todo al sur de la ciudad, y en general en este lapso se recrudeció el problema con la topografía de la zona, creció la superficie urbana con pendientes inapropiadas para uso urbano.

Cuadro 11. Pendientes en la mancha urbana de Tijuana en 1997.

Rango de pendiente	% de superficie de mancha urbana
0-2 %	18
2-15 %	60
15-35 %	21
> a 35 %	1

Fuente: SIGEF.

V CARACTERIZACIÓN DE LOS DESASTRES EN TEMPORADAS DE LLUVIA EN LA ZONA URBANA DE TIJUANA

V.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DE PRECIPITACIONES (ver anexo 1 y 2)

De acuerdo a la precipitación recibida en los últimos cincuenta años (1948-1997), la ciudad de Tijuana tiene una precipitación promedio por temporada de 226.39 mm, con una desviación estándar de 106.75 mm y un coeficiente de variación de 47.15 %.

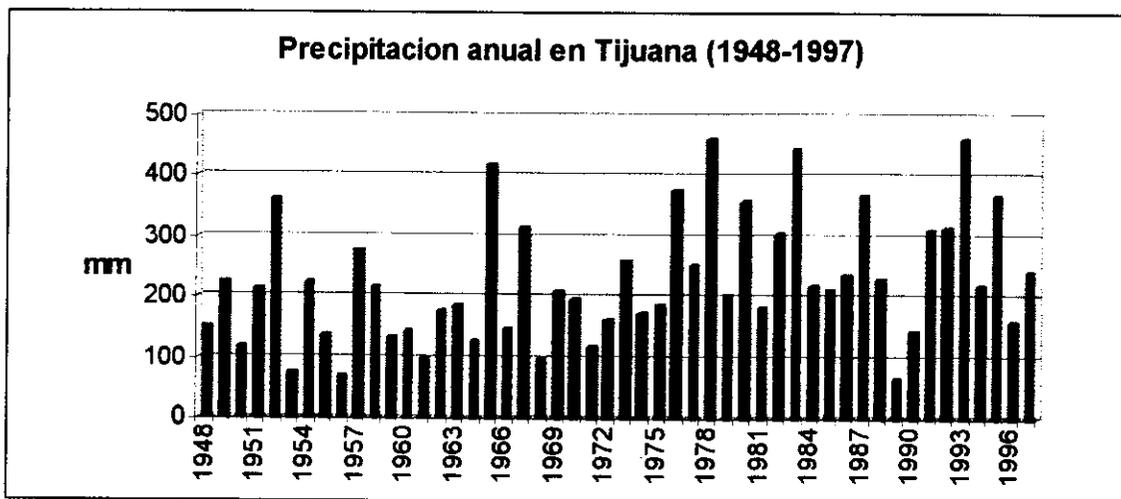


Figura 8. Precipitación anual en Tijuana (1948-1997). Fuente: SIGEF con datos de C. N. A de la estación Presa Rodríguez (anexo 1).

Todas las consideraciones para el trabajo estarán referidas a la precipitación por temporada, porque de considerarse anualmente estaríamos cortando la serie de meses con mayor precipitación, que en la zona son de octubre a marzo.

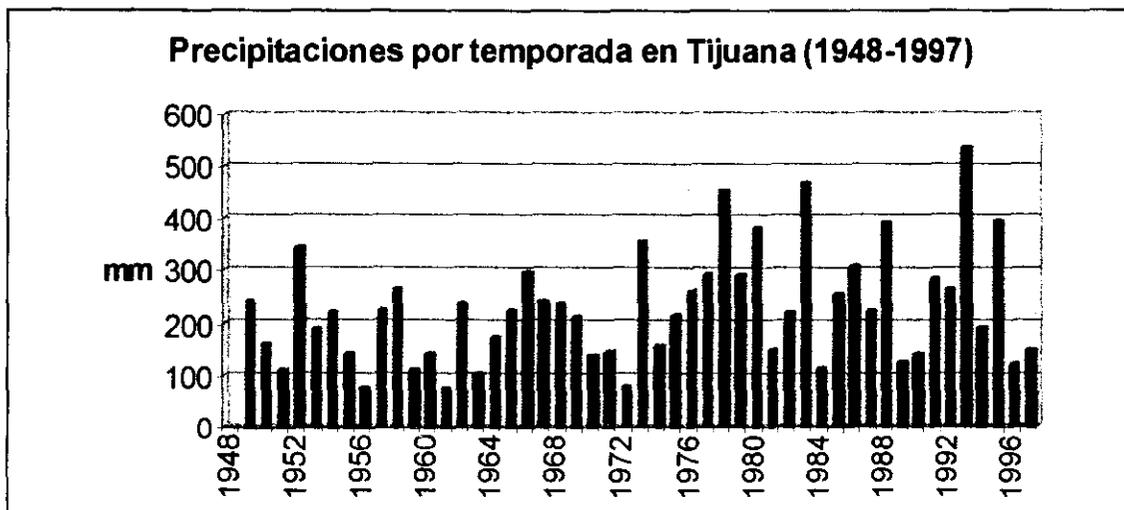


Figura 9. Precipitación por temporada en Tijuana 1948-1997). Fuente: SIGEF con datos de C. N. A de la estación Presa Rodríguez (anexo 1). Nota: la temporada se considera de julio a junio.

El análisis de las precipitaciones medias mensuales nos muestra a enero como el mes más lluvioso, con una precipitación de 50 milímetros, y a junio y julio como los meses con menos lluvia, apenas reciben una precipitación media de 1 milímetro.

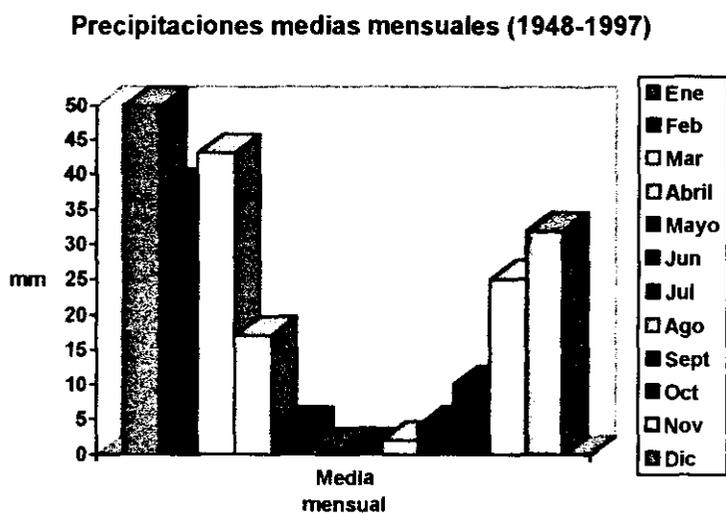


Figura 10. Precipitaciones medias mensuales. Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A.

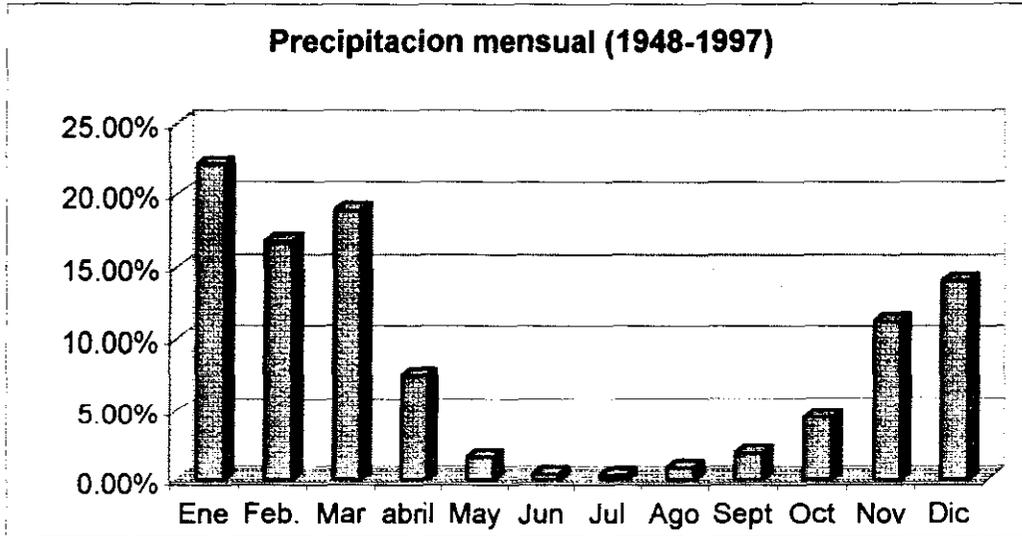


Figura 11. Precipitación mensual (1948-1997). Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A.

Porcentualmente, la precipitación total en este periodo (1948-1997) se dividió mensualmente de la siguiente manera: el 83 % de la precipitación ocurrió en los meses de noviembre a marzo. De estos meses enero captó el máximo de 22 % y noviembre un mínimo de 11 % de la precipitación total, de abril a octubre sólo se tuvo un acumulado global del 17%.

El análisis histórico de las precipitaciones, nos indica que en los últimos años se ha visto incrementada la precipitación sobre la ciudad, dentro de las 10 temporadas con mayor precipitación en el periodo analizado (últimos cincuenta años) se encuentran 5 de las ubicadas en los últimos 15 años.

Esto se ve con más claridad en el análisis por periodos de 10 años, todos los periodos muestran un incremento en el promedio de lluvia, siendo estos incrementos mucho más altos en los últimos veinte años.

Cuadro 12. Variación de la precipitación en los meses más lluviosos, por periodos de 10 años en los últimos 50, en mm.

	Promedio 1948-57	Promedios en periodos subsecuentes			
		1958-67	1968-77	1978-87	1988-97
Noviembre	18	+ 111 %	+ 11 %	+ 139 %	- 56 %
Diciembre	25	+ 40 %	+ 12 %	+ 56 %	+ 28 %
Enero	59	- 46 %	- 46 %	- 8 %	+ 25 %
Febrero	17	+ 71 %	118 %	+ 41 %	+ 24 %
Marzo	34	- 29 %	+ 12 %	+ 97 %	+ 47 %
Abril	16	+ 50 %	- 6 %	- 6 %	- 6 %
Total	169	+ 8 %	+ 1 %	+ 43 %	+ 18 %

Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A.

También se observa una tendencia a concentrarse todavía más la precipitación, en el lapso de diciembre a marzo, en los últimos veinticinco años, de 1972 a 1997, en estos meses se concentro el 75 % de lluvias totales, contra el 68 % en el periodo de 1948 a 1972.

Por desgracia se carece de series completas y confiables de datos de lluvias en el pasado, que nos pudieran indicar si estamos realmente ante un incremento de intensidad de precipitaciones o este fenómeno forma sólo parte de un ciclo de lluvia más extenso.

V.2 TEMPORADAS CON DESASTRE EN EL SISTEMA URBANO DE TIJUANA

Con los datos de precipitaciones mensuales de los últimos 50 años (anexo 1) se seleccionaron los meses con una precipitación mayor a 63 mm, también fueron tomados en cuenta los meses subsecuentes a los primeros con una lluvia superior a 50 mm.

Estos mínimos fue porque se consideró, que una cantidad de lluvia mensual menor a éstos, no puede causar un desequilibrio al sistema urbano que pueda considerarse como desastre. Una vez obtenida esta base de datos, se acudió a la hemeroteca del semanario Zeta de la localidad, la cual contiene un acervo de publicaciones periódicas que se remontan hasta más allá de la serie mensual utilizada, el propósito de la visita fue revisar la posible información publicada en los meses seleccionados acerca de conflictos o percances en la ciudad a causa de la precipitación.

En base a esta revisión hemerográfica se encontró que es en las temporadas 1972-73, 1977-78, 1979-80 y 1992-93, donde el sistema urbano de la ciudad más resintió los efectos destructivos de lluvias intensas.

Se encontró que antes de 1973, la ciudad ya había experimentado problemas a causa de las lluvias, pero los mismos no alcanzaron la magnitud de los años señalados, ya fuere por que la mancha urbana no presentaba las condiciones topográficas recientes o porque las lluvias no se presentaban con la severidad de las últimas dos décadas.

Durante los cincuentas y sesentas, fechas en que la mancha urbana comienza a crecer significativamente sobre áreas con pendientes no apropiadas para uso urbano, tan sólo en tres temporadas se rebasaron los doscientos cincuenta milímetros de precipitación.

Además, estas temporadas se presentaron con al menos una de diferencia, por lo tanto, es de esperarse que las autoridades encargadas de la administración de los cuerpos de agua nacionales, no hayan tenido necesidad de desfogar grandes caudales de la presa Abelardo L. Rodríguez, minimizando así los riesgos en las partes bajas a los escurrimientos generados aguas abajo de la presa y a los del arroyo El Alamar, al no ver estos últimos incrementado su gasto con aquellos.

Antes de 1973, los problemas con las lluvias los resentían principalmente, asentamientos ubicados sobre o a un costado del cauce natural del Río Tijuana, asentamientos que en su gran mayoría se dedicaban a actividades productivas, agrícolas principalmente.

Los escasos asentamientos habitacionales que regularmente sufrían problemas en época de lluvias, se ubicaban sobre las áreas más bajas de la ciudad: la actual Zona Norte y un predio al costado oeste de la parte Norte de la actual canalización, predio que ocupaba el asentamiento habitacional llamado "cartolandia". Este fue un asentamiento conformado por casuchas de lamina y cartón, éste fue reubicado al actual Centro Urbano 70-76.

Asimismo se reconoce que dentro de las últimas dos décadas, hay otras temporadas con trastornos en el sistema urbano a causa de las lluvias, pero los mismos no son de la magnitud ni la cobertura de los sucedidos en los años mencionados en primer término. Dentro de estas temporadas con daños no tan severos podemos mencionar a las de: 1978-79, 1981-82, 1982-83, 1989-90 y 1990-91.

V.2.1 MATERIAL UTILIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA COBERTURA ESPACIAL Y TEMPORAL DEL DESASTRE POR TEMPORADA

1. Temporada 1972-73: se revisaron las ediciones de febrero a marzo del diario Noticias. Unico disponible de esas fechas, y se encontró que fue en el mes de febrero cuando el sistema urbano de la ciudad más acusó los efectos nocivos de la lluvia. Estos efectos se prolongaron, aunque en menor grado hasta marzo, el mes con más lluvia en esa temporada.
2. Temporada 1977-78: para ésta se utilizó la información publicada sobre el tema en las ediciones del diario ABC de enero a marzo. Encontrando que el desastre inició a mediados del mes de enero y no concluyó sino hasta la segunda quincena de marzo. La información fue corroborada con lo publicado sobre el tema en las ediciones del diario El Mexicano de las mismas fechas.
3. Temporada 1979-80: para ubicarla se utilizó las ediciones de diversas publicaciones periódicas de la localidad y nacionales: El Heraldó, El Mexicano,

ABC, Baja California, Unomasuno, El Heraldo de México, Proceso, Excélsior, etc. Las fechas de estas ediciones van de la segunda quincena de enero hasta fines de marzo, el periodo crítico inició a finales de enero y finalizó la primera quincena de marzo. También se revisó un vídeo editado por el gobierno del estado y proporcionado por una de las empresas televisivas en la localidad, por desgracia este documento no presenta información que pudiera ser de utilidad para un trabajo de este tipo.

4. Temporada 1992-1993: Ésta fue la temporada con mayor cobertura informativa. En ella se usó información de la mayoría de los diarios locales, regionales y nacionales: El Mexicano, Zeta, El Cambio, El sol, La Voz de la Frontera, Excélsior, Ovaciones, el Heraldo de México, etc. En especial se utilizó la información publicada en los meses de enero y febrero.

Asimismo, se utilizaron una serie de fotografías aéreas de la ciudad, las cuales fueron tomadas días después de la tragedia – estas fotos fueron las utilizadas por Bocco y colaboradores en el trabajo “Evaluación del impacto de las inundaciones en Tijuana (enero de 1993)” – y ya tenían señaladas las áreas con desastre. El periodo con desastre fue a lo largo de enero e inicios de febrero.

V.3 PRECIPITACIONES EN LAS TEMPORADAS CON DESASTRE

En las tres últimas temporadas con desastre analizadas se dio una concentración de la lluvia en pocos meses.

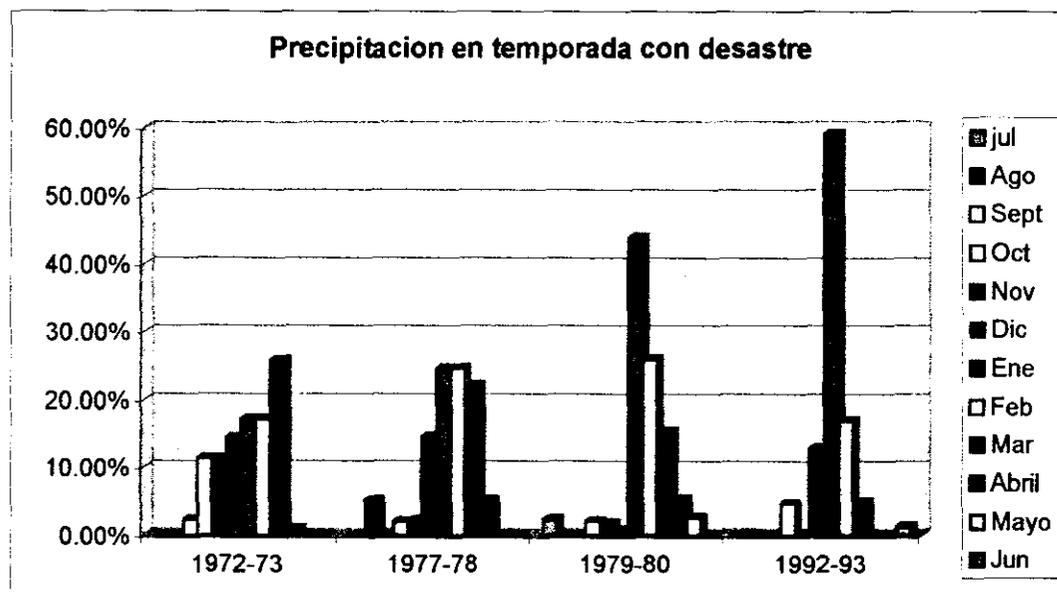


Figura 12. Precipitación en temporada con desastre. Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A.

En las temporadas 1979-80 y 1992-93, esta concentración fue en tan sólo tres meses, de enero a marzo en 1979-80 y de diciembre a febrero en la 1992-93. Esta última, en especial presentó una gran concentración, el mes de enero por si sólo, acumuló el 59.10 % de la lluvia en la temporada.

En la temporada 1977-78 el reparto de esta concentración de lluvia fue muy similar a lo largo de cuatro meses, de diciembre a marzo.

Por el contrario en la 1972-73 la lluvia se repartió a lo largo de seis meses, de octubre a marzo, que son los meses donde regularmente se ubica la temporada de lluvias en la zona.

V.3.1 UBICACIÓN DEL DESASTRE EN LA TEMPORADA DE LLUVIA

Históricamente los desastres en temporada de lluvias en Tijuana, inician en enero, y de acuerdo a la distribución de la lluvia en la temporada se prolongan hasta febrero o marzo. No son siempre el efecto combinado de las lluvias en los últimos meses del año anterior y los primeros del reciente, por si solas las lluvias de enero en las últimas dos temporadas analizadas provocaron los mayores daños al sistema urbano de la ciudad.

Cuadro 13. Ubicación del desastre en la temporada de lluvias.

Temporada	Periodo del desastre	Ubicación del mes de acuerdo a su precipitación en la temporada		
		Enero	Febrero	Marzo
1972-73	Febrero a marzo	2º	2º	1º
1977-78	Enero a marzo	1º	1º	3º
1979-80	Enero a febrero	1º	2º	3º
1992-93	Enero a febrero	1º	2º	5º

Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A

También, salvo en las dos últimas temporadas, los meses con desastre no se encuentran entre los extremadamente lluviosos dentro de la serie consultada (1948-

1997). Existen once meses que superan los 111 mm que reporta el mes más lluvioso de 1973 y diecinueve que superan los 91 mm del de 1978.

Sin embargo si consideramos sólo los meses de diciembre a marzo, que en promedio reciben más lluvia en la serie, estos meses donde se iniciaron los problemas en el sistema urbano de Tijuana, si se encuentran dentro de los que reportan más precipitación, van del primero al séptimo.

Cuadro 14. Orden que guardan dentro de la serie mensual considerada, las precipitaciones por temporada y mensuales de los periodos con desastre.

Temporada	Precipitación	
	Temporada	Mes con mayor lluvia
1972-73	7°	7°
1977-78	3°	3°
1979-80	6°	6°
1992-93	1°	1°

Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A.

V.3.2 DISTRIBUCIÓN DE LA LLUVIA EN LOS MESES CON MAYOR PRECIPITACIÓN DE LAS SIETE MAYORES TEMPORADAS EN LOS ÚLTIMOS CINCUENTA AÑOS

Las temporadas 1982-83, 1994-95 y 1987-88 superaron al menos a dos de las cuatro consideradas como con desastre.

Como posible explicación, tenemos la distribución de lluvia diaria, a lo largo de los meses con mayor precipitación. (anexo 3)

Cuadro 15. Distribución de la lluvia en las 7 temporadas con mayor precipitación, en los últimos cincuenta años.

Temporada	Con desastre			Sin desastre		
	Diaria máxima en el mes inicial del desastre	Días con más de 19 mm (incluyendo las series)	Series diarias con más de 19 mm	Diaria máxima	Días con más de 19 mm (incluyendo las series)	Series diarias con más de 19 mm
1992-93	87 mm	10	3 de dos			
1982-83				66 mm	5	2 de dos
1977-78	Sin dato	Sin dato	Sin dato			
1994-95				62 mm	6	1 de dos
1987-88				51 mm	6	0
1979-80	63 mm	2	0			
1972-73	19 mm	3	0			

Fuente: elaboración propia con datos de C. N. A.

Temporadas altas de lluvia con desastre:

- Temporada 1992-93: El desastre ocurrido en el sistema urbano de Tijuana en esta temporada, fue el efecto combinado de las tormentas ocurridas los días 5, 6 y 7 de enero, con precipitaciones de 15, 87, 34 mm respectivamente. La primera aunque fue la de menor precipitación y paso sin causar mayor daño, sí tuvo el efecto de saturar la superficie y preparar las condiciones para que la tormenta del día siguiente desencadenara terribles daños en la ciudad. Las siguientes tormentas con alta precipitación, sólo vinieron a acentuar los percances ya existentes, sobre todo las de los días 12, 13, 15 y 16 que encontraron una superficie aún muy saturada y un sistema pluvial parcialmente obstruido, a causa de los azolves ocasionados por los escurrimientos en días anteriores.
- Temporada 1977-78: Sin información:
- Temporada 1979-80: los daños en esta temporada, son causados por la suma de precipitaciones de los días 28 y 29 de enero, aún cuando la del día 28 no fue excesiva tan sólo tuvo 13 mm, si ha de haber contribuido a aumentar el índice de escurrimiento en la superficie de la mancha urbana, y preparado el escenario para los desequilibrios causados por la precipitación del 29, que alcanzó 63 mm. La tormenta del 10 de febrero más que daños causó preocupación en autoridades y población en general.

Los problemas en la ciudad, durante febrero y marzo, fueron ocasionados por los escurrimientos a causa del desfogue de la presa Abelardo L. Rodríguez, antes que por los de precipitaciones en forma directa.

- Temporada 1972-73: las tormentas que causaron desequilibrios en el sistema urbano en esta temporada, realmente no alcanzaron grandes precipitaciones. Los percances de febrero fueron consecuencia de la combinación de las tormentas de los días 10 y 11, con 19 y 13 mm respectivamente. En marzo los daños fueron a causa de una serie de pequeñas tormentas que iniciaron desde el día 3 y que se combinaron con una de mediana intensidad (28 mm), el día 28, para acentuar aún más los daños de febrero.

Temporadas altas de lluvia sin desastre.

- Temporada 1982-83: aunque hubo cinco días con precipitación mayor a los 19 mm, tres series de dos días con al menos esa cantidad de lluvia, y una precipitación diaria máxima de 37 mm, en todos los casos los días con esas cantidades fueron precedidos por varios con nula precipitación.
- Temporada 1994-95: Se tuvieron seis días con una precipitación que supero los 19 mm, y una serie de dos días superando esa cantidad, además de una precipitación diaria de más que regular intensidad para la zona, alcanzó 62 mm. Sin embargo, como en el caso de la temporada anterior, esas cantidades de lluvia diaria mayores a los 19 mm fueron precedidos por varios días con nula precipitación. En el caso del día 14 de febrero que tuvo los 62 mm, en el día anterior se habían recibido apenas 8 mm y ya se acumulaban 17 días sin ninguna lluvia.

- Temporada 1987-88: La lluvia en seis días fue mayor a los 19 mm, no hubo serie de días con al menos esa cantidad y se tuvo una precipitación diaria máxima de 51 mm, el 18 de enero. Ninguna de estas lluvias fuertes fue precedida con una que superara los 5 mm.

V.3.2 COLONIAS O ASENTAMIENTOS URBANOS CON DAÑO

El número de colonias afectadas crece de temporada a temporada, especialmente es alto en la temporada 1992-93. (anexo 4 y mapas 02-14, páginas, 87-99).

Cuadro 16. Número de colonias por delegación con daño cada temporada.

Delegación	Número de Colonias con desastre por temporada			
	72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	1	4	2	15
San Antonio de los Buenos		4	14	41
Centro	2	5	6	30
Mesa de Otay		5	4	26
La Mesa	1	6	11	37
La Presa		11	13	49
Total de colonias	4	35	50	198

Fuente: elaboración propia con datos de publicaciones periódicas.

De estas colonias realmente son pocas las que resultan repiten con daño en varias temporadas.

Cuadro 17. Temporadas de afectación de las colonias

Temporadas en que aparecen con daño		Número de colonias
Cuatro	1973-78-80-93	1
Tres	1973-78-80	1
Tres	1978-80-93	8
Dos	1978-80	10
Dos	1978-93	7
Dos	1980-93	12
Una	1973	1
Una	1978	7
Una	1980	17
Una	1993	166

Fuente: elaboración propia con datos de publicaciones periódicas.

Mención especial merecen unos conglomerados de colonias y pequeños fraccionamientos ubicados en la zona del Río Tijuana, dentro de las etapas segunda y tercera, con límites muy difíciles de precisar, pero dentro de los cuales se encontraban las siguientes colonias o fraccionamientos: Chihuahua, San José, Echeverría, División del Norte, Constitución de 1917, San José del río, Chamizal, Corona del Rosal, 18 de Marzo, Camino viejo a Tecate, Cañón del Padre, Rancho Alegre, Pirúles, entre otras.

Uno de estos conglomerados, ubicado en la segunda etapa, aparece en las tres primeras temporadas de lluvias analizadas, desalojado en su mayor parte en 1978 vuelve a ser ocupado y no desaparece sino hasta después de 1980, gracias a que

sus habitantes fueron reubicados en forma definitiva esa temporada de lluvias. Esto sucedió ante el inminente desfogue de la Presa Abelardo L. Rodríguez.

Los terrenos donde estaban ubicadas sus viviendas pasaron a formar parte de la superficie canalizada o de las obras adicionales de urbanización, vialidades principalmente, en esa segunda etapa del Río.

Los otros conglomerados de colonias ubicados en la tercera etapa del Río, aparecen por primera vez con daño en la temporada 1977-78, en la cual la mayoría de sus predios son desalojados, como la casi totalidad de asentamientos en el cauce del Río, Sin embargo, los terrenos fueron nuevamente habitados, por los mismos moradores o por nuevos colonos, por lo que dos esos conglomerados en la tercera etapa vuelven a repetir con daños en la 79-80, y uno de ellos incluso repite con percances en la temporada 92-93.

VI EL SISTEMA URBANO DE TIJUANA EN LAS TEMPORADAS CON DESASTRE

Las cuatro temporadas ubicadas con desastre se encuentran dentro del cuarto y último periodo, en los cuales se dividió el proceso de urbanización seguido por Tijuana. Por lo tanto, a efecto de entender la estructura de su sistema urbano se analiza con mayor detalle la evolución del mismo en este lapso, pero buscando no repetir lo expresado en el capítulo del proceso de urbanización.

Este análisis se hace en función de los componentes que se utilizaron en el proceso estadístico propuesto.

1. Topografía.

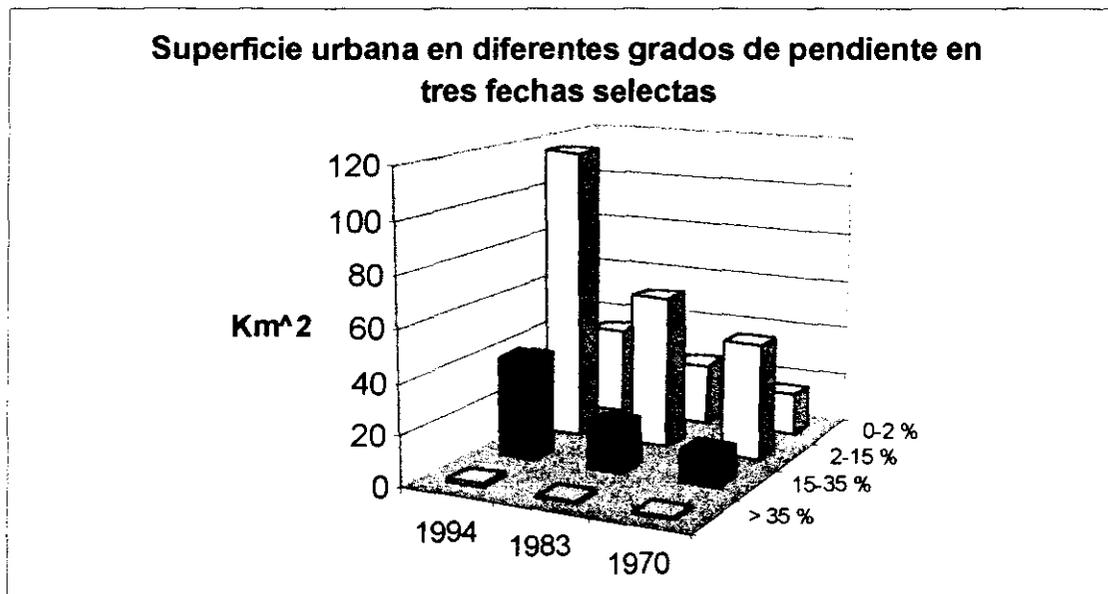


Figura 13. Fuente: elaboración propia con datos de SIGEF. Nota: estos datos incluyen la superficie de Rosarito.

0-2 % Terrenos planos inapropiados para uso urbano.

2-15 % Terrenos apropiados para uso urbano

15-35 % Terrenos con pendiente alta poco favorables para uso urbano.

> 35 % Terrenos con pendiente muy alta, peligrosamente inapropiados para uso urbano.

Porcentualmente, la participación de los cuatro rangos seleccionados dentro de la superficie de la mancha urbana no tiene cambios significativos. Sin embargo, en términos absolutos las superficies del primer y el cuarto rango, superficies con mayor riesgo a sufrir percances en temporada de lluvias, se duplicaron, esto se entiende si consideramos que en este periodo, la población habría incrementado 14.6 veces su tamaño.

La casi nula variación porcentual de los rangos, a pesar del crecimiento en kilómetros cuadrados de superficies poco favorables y peligrosamente inapropiadas de 1970-1994, se explica porque terrenos ejidales aledaños a la mancha urbana, ubicados sobre mesetas planas y relativamente grandes, fueron expropiadas y destinadas para uso urbano, lo cual resolvió en parte la demanda de suelo apropiado para la construcción de vivienda.

2. Calidad de las construcciones.

Según el Plan Director de Desarrollo Urbano elaborado en 1984, el 8 % de las viviendas lo promueve el sector público, el 14 % es de promoción privada y el restante 78 % sería entonces producido por el sector social. Esta producción de la vivienda “basada esencialmente en la intervención directa del futuro habitante, se enfrenta además a la escasez de materiales en la Frontera Norte. En tanto, la utilización de materiales de desecho es frecuente: llantas de vehículos rellenas para

muros de contención en terrenos de alta pendiente y uso intensivo de madera de reuso" (Hiernaux, 1986).

En la actualidad el gobierno del estado reconoce, no obstante el esfuerzo en la urbanización de predios y construcción de vivienda, un déficit anual de 9 042 unidades en Tijuana, y que de seguir esta tendencia, para el año 2000, tendría un déficit de 45 320 unidades. Esto nos hace suponer que este déficit es cubierto todavía por la producción del sector social.

También, debido al endurecimiento de las reglas aduaneras para autorizar el paso de madera y otros materiales de construcción usados a la Frontera, el acceso a este tipo de materiales actualmente es más difícil. No obstante, amplios sectores de población, lo siguen usando en mayor medida al serles todavía más difícil acceder a materiales de mejor calidad, como pudieran ser los de origen pétreo. Por lo tanto, un índice de calidad en la vivienda pudiera ser aún la cobertura de elementos pesados en la vivienda, sobre todo muros y techo.

3. Distribución de ingresos de la PEA.

Por desgracia, se carece de datos confiables de la distribución de ingresos de la PEA anteriores a 1990. Sin embargo, es posible hacer algunas deducciones a partir de la evolución de la economía de la ciudad en el periodo. Para 1973 fecha de la primer temporada de lluvia con desastre, la inmensa mayoría de las empresas

dedicadas a la industria turística, sector que empleaba a la mayoría de la PEA, pagaba a sus empleados con moneda americana y en general éstos percibían ingresos por encima de dos salarios mínimos.

A partir de la fuerte devaluación de 1976 y más aun con la de 1986, la situación dio un drástico giro, los ingresos de la PEA iniciaron un continuo deslizamiento a la baja.

Para 1990 según el XI censo de población y vivienda de INEGI, el 46.20 % de la PEA en Tijuana que declaró sus ingresos no percibió más de dos salarios mínimos.

En 1994, según datos del mismo organismo, este porcentaje disminuyó al 34 %.

4 Localización intraurbana de las plantas maquiladoras.

La actividad industrial en Tijuana no tuvo mayor impacto en la generación de empleo en la ciudad, sino hasta el ingreso y auge de la actividad maquiladora, y esta actividad es a fines de los setentas que inicia un fuerte crecimiento, tanto en número de plantas como de mano de obra ocupada.

En 1973 en la ciudad existían 68 plantas maquiladoras, que empleaban a 2 168 personas, para 1978 los números se incrementaron a 95 y 8 778 respectivamente. Especialmente estas actividades maquiladoras en 1978 se ubicaban por distintos rumbos de la ciudad: La Mesa a lo largo del bulevar Díaz Ordaz (entre la 5 y 10 y el Luna Park), la colonia Libertad (cercanas a la Frontera en la parte alta y baja), el Insurgentes, la colonia Marrón, el bulevar Aguacaliente y la colonia Herrera.

Estos sitios tienen como característica principal, el estar aledañas a buenas vialidades y no todos a grandes núcleos poblacionales, quizá porque aún no demandan gran número empleados.

En esta segunda mitad de los setentas, las autoridades realizan un esfuerzo por regular el crecimiento de la ciudad, la Ley del Plan regulador de Tijuana entró en vigor en 1975 y ese mismo año se elaboró la Ley de Desarrollo Urbano. (Rodríguez, 1992). Es en base a estos ordenamientos que la ciudad planea la instalación de la actividad industrial, maquiladora principalmente, en terrenos recién abiertos al uso urbano en la Mesa de Otay.

En dicho lugar se reubicó, a fines de los setentas, a un gran número de población que habitaba en las márgenes del Río Tijuana, además de alentar allí otros asentamientos habitacionales, eso, se pensaba, garantizaría la mano de obra que la actividad maquiladora demandara.

Sin embargo, a partir de 1978 se inicia un fuerte crecimiento, tanto en número de plantas como de mano de obra ocupada, que produce un mayor congestionamiento urbano y dificulta los esfuerzos de las autoridades para regular el crecimiento de la ciudad. El gran número de plantas y la mano de obra demandada hizo impráctica la concentración de la industria maquiladora, en particular e industrial en general, en la Mesa de Otay. Por lo tanto, lejos de reubicar los centros maquiladores ya existentes, la presión maquiladora hizo que la autoridad autorizara incluso la construcción y operación de nuevos parques industriales.

No es posible afirmar, si estos nuevos centros industriales alentaron la creación de núcleos habitacionales, o fueron estos núcleos habitacionales los que alentaron la ubicación de las actividad maquiladora. No obstante, es un hecho que para 1993 la actividad maquiladora se encuentra dispersa por todos los rumbos de la ciudad (mapa 15, página 100), y todos los enclaves industriales, sobre todo los mayores en tamaño y empleo de mano de obra, se encuentran rodeados o contiguos a grandes núcleos habitacionales, en mayor medida a los asentamientos más populosos tales como: Obrera, Rubí, Tecolote, las áreas cercanas a los cañones Azteca y Matadero y los nuevos desarrollos en la parte este de la ciudad (Matamoros, Buenos Aires y Florido).

5. Crecimiento urbano.

De 1970 a 1994, la tasa de crecimiento demográfico resulta inferior a los periodos anteriores, pero muy por encima todavía del promedio nacional. Este crecimiento poblacional sigue siendo en su mayor parte responsabilidad de las corrientes migratorias.

Se calcula una población de cerca de un millón de habitantes para 1997.

La canalización de las primeras dos etapas del Río Tijuana aunadas a las obras de urbanización complementarias, principalmente vialidades y áreas de comercio y servicios, hicieron propicia la instalación de núcleos urbanos en la periferia.

Gran parte del crecimiento urbano en este periodo se dio sobre cerros y cañones, ubicados sobre todo al sur de la ciudad, y en general en este lapso se recrudeció el problema con la topografía de la zona, creció la superficie urbana con pendientes inapropiadas para uso urbano.

La mancha urbana en este periodo absorbió antiguas localidades que se encontraban alejadas de la ciudad, sobre todo al Este y suroeste, la zona del Matamoros y el Nido de las Águilas entre otros.

Para 1994 se calcula a Tijuana una superficie urbana de cerca de 25 000 hectáreas.

VII ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE COLONIAS CON DAÑO

VII.1 COMPONENTES DENTRO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

VII.1.1 INDICE DE DAÑOS

Clave o índice de daños:

2 = inundación

3 = deslave

5 = desalojo

7 = inundación + desalojo

8 = deslave + desalojo

10 = inundación + deslave + desalojo

Cuadro 18. Variable independiente.

Delegación	Índice de daños	Número de colonias con índice similar			
		72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	2	1	2	1	10
	3	0	0	0	1
	5	0	1	1	1
	7	0	0	0	1
	8	0	0	0	1
	10	0	1	0	1
San Antonio de los Buenos	2	0	4	0	13
	3	0	0	12	9
	5	0	0	2	7
	7	0	0	0	5
	8	0	0	0	5
	10	0	0	0	2
Centro	2	0	2	2	8
	3	0	0	2	3
	5	0	1	0	4
	7	1	1	2	8
	8	0	0	0	3
	10	0	1	0	4
Mesa de Otay	2	0	2	0	18
	3	0	0	1	1

Continuación

Mesa de Otay	5	0	1	0	0
	7	0	0	3	1
	8	0	2	0	5
	10	0	0	0	1
La Mesa	2	0	3	4	19
	3	0	1	1	0
	5	0	0	0	3
	7	0	1	4	4
	8	0	0	1	0
	10	0	0	0	3
La Presa	2	0	1	4	22
	3	0	0	0	4
	5	0	0	0	2
	7	0	3	3	11
	8	0	0	0	3
	10	0	0	0	2

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIGEF.

El cuadro anterior, aparte de reflejar un gran incremento en el número de colonias afectadas en general por temporada, refleja también en especial, un creciente incremento de las colonias afectadas por deslaves, índices 3,5,8 y 10. En las dos primeras temporadas analizadas, el percance generalizado fue la inundación.

Si observamos el cuadro por delegaciones, notamos como en las dos primeras temporadas, las delegaciones tienen participación similar en cuanto al número de colonias afectadas, situación que refleja un sistema urbano con características uniformes en toda la ciudad.

La superficie urbana sobre pendientes fuertes es escasa, apenas en 1978, Tijuana inicia la ocupación masiva de las colinas circundantes a la original mancha urbana

En cuanto a la calidad de las construcciones, en 1978 la participación estatal en la construcción de vivienda es prácticamente nula⁷ y la participación privada apenas se hace sentir. Es por lo tanto por medio de la autoconstrucción que se resuelve en gran parte la demanda de vivienda. Este forma de construir tradicionalmente ha utilizado la madera y otros materiales ligeros como materia prima, por lo que es razonable suponer una preponderancia de elementos ligeros en las viviendas, al menos hasta la tercer temporada analizada la de 1979-80.

En 1979-80, se observa un mayor incremento en las colonias con daño en la delegación de San Antonio de los Buenos. No obstante, también se incrementan significativamente las de La Mesa y La Presa. Esto solamente es el reflejo del crecimiento de la mancha urbana hacia esas áreas.

En la última temporada 1992-93 todas las delegaciones ven incrementadas el número de sus colonias afectadas. Sin embargo, el número de éstas es notoriamente mayor, otra vez, en la de San Antonio de los Buenos y por primera vez en la de La Presa.

El caso de la delegación de San Antonio de los Buenos, pudiera explicarse por la gran cantidad de superficies con pendiente fuerte que cubre parte de su jurisdicción, las cuales ocupan en parte gran número de sus colonias. En la de La Presa la explicación tendría que ser otra, sus pendientes altas no son tan abundantes, allí el

⁷ En 1977 se autoriza e inicia la construcción del fraccionamiento Lomas del Porvenir, primer desarrollo del INFONAVIT en Tijuana y en el país.

culpable es quizá el gran crecimiento urbano, con escasa o nula infraestructura, observado en esa área en los últimos años. Este crecimiento estuvo asociado o motivado por la instalación de grandes empresas maquiladoras en esa parte de la ciudad. (Anexo 4).

VII.1.2 COMPONENTE TOPOGRÁFICO

En el análisis estadístico el factor de pendiente se consideró de la siguiente manera: toma el valor del 1 al 4 dependiendo del rango mayoritario en la superficie de la colonia, 1 para el 0-2 %, 2 al 2-15 %, 3 al 15-35 % y 4 al mayor del 35 %.

Cuadro 19. Pendiente mayoritaria en la colonia

Delegación	Rango de pendiente mayoritario en colonia afectada	Número de colonias afectadas con rango de pendiente mayoritario similar por temporada			
		72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	0-2 %	1	3	2	8
	2-15 %	0	0	0	0
	15-35 %	0	1	0	7
	> a 35 %	0	0	0	0
San Antonio de los Buenos	0-2 %	0	4	10	28
	2-15 %	0	0	0	0
	15-35 %	0	0	4	13
	> a 35 %	0	0	0	0
Centro	0-2 %	0	3	4	21
	2-15 %	1	2	2	1
	15-35 %	0	0	0	8
	> a 35 %	0	0	0	0
Mesa de Otay	0-2 %	0	3	4	17
	2-15 %	0	0	0	5

Continuación

	15-35 %	0	2	0	4
	> a 35 %	0	0	0	0
La Mesa	0-2 %	0	4	8	19
	2-15 %	0	2	2	7
	15-35 %	0	0	0	4
	> a 35 %	0	0	0	0
La Presa	0-2 %	0	3	6	40
	2-15 %	0	1	1	2
	15-35 %	0	0	0	2
	> a 35 %	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia con datos de SIGEF.

Aunque porcentualmente las colonias afectadas con pendientes mayoritarias dentro del primer rango considerado son mayoría en las cuatro temporadas consideradas, las áreas afectadas por deslaves al interior de la colonia si se encuentran en superficies con pendiente fuerte.

Esto provoca una diferencia en las características espaciales del tipo de daño en las colonias, los sufridos en superficies dentro del primer rango; normalmente son de inundación y ocupan áreas extensas. Como ejemplo de estos daños se encuentran los ocurridos en las superficies ubicadas en el cauce del Río y en la mesa de Otay. Los daños sufridos en pendientes fuertes; son mayoritariamente por deslaves y suelen ser más puntuales o menos extensos. Esto sucedió en las cañadas de la parte Sur y sudeste de la mancha urbana, en mayor medida, no obstante también se observaron estos daños en algunas zonas de la parte Oeste y suroeste. (Anexo 4).

VII.1.3 COMPONENTE DE CALIDAD DE VIVIENDA

Se consideró que a mayor proporción de elementos pesados en las viviendas de las colonias, estas tendrían mayor vulnerabilidad ante los efectos nocivos de las lluvias.

Cuadro 20. Porcentaje de elementos pesados en la construcción de las viviendas en los asentamientos con desastre⁸

Delegación	% de elementos (paredes y losa) en vivienda construidos con material no ligero	Número de colonias con porcentajes similares por temporada			
		72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	90-100	0	1	1	2
	80-90	0	0	0	1
	70-80	1	1	0	2
	60-70	0	0	0	4
	50-60	0	2	1	6
San Antonio de los Buenos	60-70	0	1	2	7
	50-60	0	3	12	34
Centro	70-80	0	0	1	1
	60-70	1	4	3	23
	50-60	0	1	2	6
Mesa de Otay	70-80	0	0	0	1
	60-70	0	0	0	6
	50-60	0	5	4	19
La Mesa ⁹	80-90	0	0	0	6
	70-80	0	3	4	11
	60-70	0	1	1	13
	50-60	0	1	5	7
La Presa ¹⁰	80-90	0	0	0	2

⁸ Esta variable se determinó a partir de datos del censo 90 por carecer de datos confiables anteriores a este censo.

⁹ La colonia señalada con la clave 5-100 no se caracterizó con esta variable ya que la misma desapareció en 1980 y los datos con que se trabajaron las variables socioeconómicas son del censo de 1990.

Continuación

La Presa	70-80	0	1	1	11
	60-70	0	3	5	8
	50-60	0	0	1	27

Fuente: elaboración propia con datos de SIGEF.

La mayoría de las colonias afectadas cuentan con un porcentaje de entre el 50 y 70 % de elementos construidos con material no ligero; muros de ladrillo, bloque u otro material pétreo y losas de concreto. Esto indica que son colonias en las cuales la población no considera la necesidad de reubicación.

De allí las dificultades que enfrentaron las autoridades para desalojar las segunda y tercera etapas del Río durante las temporadas 1977-78 y 1979-80. (Anexo 4).

¹⁰ Opera lo mismo para las colonias con claves: 6-100 a la 6-106, a excepción de la temporada 92-93, donde de éstas sólo repite la 6-103.

VII.1.4 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Se partió del supuesto de que la población con menores ingresos habita las zonas con mayores riesgos al embate de los elementos, en este caso las lluvias.

Cuadro 21. Porcentaje de PEA con ingresos de 0-2 salarios mínimos en las áreas afectadas (por colonia)¹¹

Delegación	% en las colonias de PEA con bajos ingresos (0 a 2 salarios mínimos)	Número de colonias con porcentajes similares por temporada			
		72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	50-60	0	2	1	1
	40-50	1	2	1	13
	30-40	0	0	0	1
S. A. de los Buenos	50-60	0	1	2	8
	40-50	0	3	12	32
	30-40	0	0	0	1
Centro	50-60	0	0	0	1
	40-50	1	5	7	24
	30-40	0	0	0	5
Mesa de Otay	60-70	0	0	0	2
	50-60	0	1	1	7
	40-50	0	4	3	17
La Mesa ¹²	60-70	0	0	0	4
	50-60	0	0	0	7
	40-50	0	5	7	17
	30-40	0	0	3	9
La Presa ¹³	50-60	0	0	7	12
	40-50	0	4	0	34
	30-40	0	0	0	2

¹¹ Esta variable se determinó a partir de datos del censo 90 por carecer de datos confiables anteriores a este censo.

¹² La colonia señalada con la clave 5-100 no fue caracterizada con esta variable ya que la misma desapareció en 1980 y los datos con que se trabajan las variables socioeconómicas son del censo de 1990

¹³ Opera lo mismo para las colonias con claves: 6-100 a la 6-106, a excepción de la temporada 92-93, donde de éstas sólo repite la 6-103.

Este componente muestra una gran uniformidad en las cuatro temporadas analizadas, una inmensa mayoría cuenta con un porcentaje de entre 40 y 50 % de su PEA ganando entre cero y dos salarios mínimos. Existe también un grupo importante de colonias, sobre todo en la última temporada analizada, que tiene un porcentaje mayor de su PEA con bajos ingresos, estas colonias se encuentran mayoritariamente en las delegaciones de San Antonio de los Buenos, La Presa y Mesa de Otay.

Ésta incluso tiene la colonia con el más alto porcentaje de esta población, estas zonas tienen en común ser de las más jóvenes dentro de la mancha urbana. (Anexo 4).

VII.1.5 COMPONENTE DE CRECIMIENTO URBANO

Se consideró en base a la década de constitución de la colonia o asentamiento urbano. (Anexo 4).

Cuadro 22. Década de constitución de la colonias con desastre

Delegación	Década de constitución de la colonia	Número de colonias afectadas constituidas en la misma década por temporada			
		72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	40 o anterior	0	0	0	0
	50	0	0	0	2
	60	1	1	0	1
Playas	70	0	3	2	4
	80	0	0		8

Continuación

San Antonio de los Buenos	40 o anterior	0	0	0	0
	50	0	1	2	5
	60	0	2	2	8
	70	0	1	10	12
	80	0	0	0	15
	90	0	0	0	1
Centro	40 o anterior	1	2	2	7
	50	0	2	2	6
	60	0	1	2	4
	70	0	0	0	8
	80	0	0	0	5
Mesa de Otay	40 o anterior	0	1	1	2
	50	0	2	1	1
	60	0	1	2	4
	70-	0	1	0	7
	80	0	0	0	11
	90	0	0	0	1
La Mesa	40 o anterior	0	0	0	0
	50	0	1	2	3
	60	0	1	6	12
	70	0	3	2	5
	80	0	0	0	8
	90	0	0	0	1
La Presa	40 o anterior	0	0	0	0
	50	0	0	1	2
	60	0	1	1	0
	70	0	3	5	11
	80	0	0	0	14
	90	0	0	0	17

Fuente: elaboración propia con datos de SIGEF.

Este componente comprueba la forma en que un crecimiento urbano anárquico pone a colonias que se consideraban seguras en condiciones de vulnerabilidad a los efectos nocivos de las lluvias. Ese es el caso de las colonias absorbidas por la mancha urbana en el último periodo del proceso de urbanización.

VII.1.6 USO DE SUELO

Se caracterizó en base a la distancia recta más corta entre la colonia y el sitio con actividad industrial más cercano. (Anexo 4).

Cuadro 23. Rangos de distancia recta más cercana a área con actividad maquiladora o industrial (en el análisis se utilizó el valor absoluto en hectómetros).

Delegación	Rangos de distancia en hectómetros.	Colonias afectadas ubicadas dentro del rango			
		72-73	77-78	79-80	92-93
Playas	0-5	1	0	0	0
	5-10	0	0	0	9
	10-15	0	2	0	3
	15-20	0	1	0	2
	20-25	0	0	0	1
	> a 25	0	1	2	0
San Antonio de los Buenos	0-5	0	2	0	13
	5-10	0	0	5	8
	10-15	0	1	6	4
	15-20	0	1	1	7
	20-25	0	0	1	6
	> a 25	0	1	1	3
Centro	0-5	1	0	5	8
	5-10	0	0	1	10
	10-15	0	2	0	5
	15-20	0	3	0	4
	20-25	0	0	0	3
	> a 25	0	0	0	0
Mesa de Otay	0-5	0	1	3	12
	5-10	0	2	0	6
	10-15	0	2	1	5
	15-20	0	0	0	1
	20-25	0	0	0	2
	> a 25	0	0	0	0

Continuación

La Mesa	0-5	0	2	9	14
	5-10	0	1	0	11
	10-15	0	0	1	2
	15-20	0	2	0	2
	20-25	0	0	0	0
	> a 25	0	0	0	1
La Presa	0-5	0	2	3	25
	5-10	0	2	3	13
	10-15	0	0	1	2
	15-20	0	0	0	0
	20-25	0	0	0	1
	> a 25	0	0	0	3

Fuente: elaboración propia con datos de SIGEF.

Éste hace evidente la relación entre la localización intraurbana de la actividad maquiladora y los asentamientos habitacionales, la amplia mayoría de colonias afectadas se encuentra a menos de dos kilómetros en línea recta a algún sitio de trabajo maquilador. Sin embargo no es posible determinar que uso de suelo favorece la localización del otro.

VII.2 RESULTADOS DEL PROCESO ESTADÍSTICO

Cuadro 24. Coeficientes en las ecuaciones de regresión lineal por temporada.

Componente	Temporadas			
	1972-73	1977-78	1979-80	1992-93
Ordenada al origen	+ 0.00300	+ 6.35690	+ 7.39860	+ 10.64600
Topográfico	+ 0.01479	+ 0.94404	- 0.37401	+ 0.49545
Calidad de vivienda	+ 0.08267	+ 0.04260	- 0.04065	- 0.06387
Socioeconómico	+ 0.15822	- 0.00275	+ 0.04124	- 0.05937
Crecimiento urbano	- 0.17435	- 0.09328	- 0.02987	- 0.01335
Uso de suelo	- 0.04966	- 0.02508	- 0.06087	+ 0.04170

Fuente: elaboración propia con datos de anexo 5.

VII.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Temporada 1972-73: de las temporadas analizadas en ésta se encuentra la menor ordenada al origen. De los componentes se tienen tres que se relacionan positivamente con el desastre en las colonias: el promedio de los valores del índice de daños aumenta de acuerdo al valor del coeficiente del componente dado, cuando éste aumenta en una unidad y se mantienen los otros componentes constantes.

Dos se relacionan negativamente: el promedio de los valores del índice de daños disminuye de acuerdo al valor del coeficiente del componente dado, otra vez, cuando éste aumenta en una unidad y se mantienen los otros constantes.

De los componentes con relación positiva, el que tiene mayor relación con la presencia del desastre en las colonias es el socioeconómico, su variación positiva

eleva en mayor medida el promedio del índice de daños, y el que tendría la mayor relación negativa con el fenómeno es el de crecimiento urbano, su aumento disminuye en mayor medida el promedio del índice de daños.

Para la explicación de las relaciones arrojadas con la realidad del sistema urbano de Tijuana, esta primer temporada no resulta de mucha utilidad, debido a la poca cantidad de puntos en el análisis.

Temporada 1977-78: en ésta la ordenada al origen aumenta con respecto a la anterior, debido al incremento del promedio del índice daños. Se encuentran dos componentes que se relacionan positivamente con el fenómeno y tres que lo hacen en forma negativa.

Los que tienen las mayores relaciones, positiva y negativamente, son el topográfico y de crecimiento urbano, respectivamente.

La explicación a la relación del componente topográfico con el promedio de índice de daños, se encuentra en que en la temporada, no obstante resultaran afectadas mayoritariamente colonias ubicadas en el rango con el menor valor asignado al componente, debido a la asignación dada, los resultados indican que mantenerse las colonias dentro de las pendientes bajas disminuye el valor del desastre.

En la realidad esto no sucedió así, las superficies con mayores daños fueron las localizadas en las partes planas, sobre todo las localizadas a lo largo del cauce del Río Tijuana.

La relación de la componente de crecimiento urbano, nos indica que éste no favorece la gravedad del desastre. Lo anterior sí corresponde a lo ocurrido, las colonias más jóvenes están ubicadas en las faldas de las colinas, a orillas de la mancha urbana y en esta temporada esas superficies no tuvieron gran número de colonias afectadas.

Temporada 1979-80: en esta tercer temporada la ordenada al origen continua en aumento, sólo hay un componente relacionado positivamente con el índice de daños en las colonias y tres que lo hacen negativamente. El de relación positiva es el socioeconómico y el que tiene la mayor relación negativa es el topográfico.

El socioeconómico nos indica que mientras mayor sea la proporción de la PEA con ingresos menores a 2 salarios mínimos en la colonia, el daño será mayor.

Esto se explica con la relativa pérdida de importancia del topográfico en su relación con el índice, al estar las colonias mejor repartidas entre los cuatro rangos seleccionados y la preponderancia de población afectada con bajos ingresos. Este es el tipo de población que ocupa mayoritariamente las colonias afectadas de reciente constitución, sobre todo las que sufren deslave en las colinas que por alguna causa comienzan a volverse inseguras.

Temporada 1992-93: en 1993 la ordenada al origen alcanza su mayor valor 10.646. Esto porque no sólo es la que presenta la mayor cobertura espacial sino también la

mayor gravedad de los desastres. Se tienen dos componentes con relación positiva y tres con relación negativa.

Los que mantuvieron las mayores relaciones son el topográfico (positiva) y el de calidad de vivienda (negativa).

En esta temporada crecen los problemas con deslaves en superficies con pendiente fuerte, en todas las delegaciones, con excepción de la Mesa de Otay. Esto y en base a los valores asignados a los rangos de pendiente hace que la relación del componente topográfico se incremente. El aumento de problemas con deslave, se observa sobre todo en las delegaciones de La Mesa y La Presa.

Las colonias afectadas también cuentan con porcentajes diversos, altos y bajos, en los elementos no ligeros en sus construcciones, lo cual hace que pierda importancia en la constitución del índice de daños el componente de calidad de vivienda.

Un ejemplo de esto último sería la afectación de fraccionamientos residenciales en las delegaciones Playas y Centro, principalmente con preponderancia de viviendas de material pétreo.

En conclusión el índice de daños crece de temporada a temporada, las ordenadas al origen así lo señalan, y la evolución de la relación de los componentes considerados al interior de las colonias afectadas no sigue un patrón definido, lo cual permite suponer que son las diferencias de estructura del sistema urbano de la ciudad en las diferentes fechas con desastre, las que determinan las características del mismo.

Por otra parte aunque sigo convencido que son estos componentes los que mayor relación tienen con la gravedad del desastre en las colonias, en futuras investigaciones habría que darles un tratamiento diferente, con una mejor selección de rangos y/o asignación de valores, que mejore la relación y simplifiquen la interpretación de resultados.

VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Hasta antes de 1973 la relación suelo-desarrollo urbano en Tijuana resultaba problemática al parecer sólo en las áreas cercanas al cauce del Río.

Por otra parte, se pensaba que la obra de canalización del Río Tijuana, desde la Presa Abelardo L. Rodríguez hasta su internación en territorio de U. S. A¹⁴, resolvería en definitiva el problema. Sin embargo, el crecimiento urbano iniciado a mediados de los setentas modificó, en definitiva, el precario equilibrio que se daba entre la estructura del sistema urbano y el recurso suelo e hizo insuficiente para garantizar la seguridad de la ciudad a la obra mencionada.

A pesar de eso, en relación con la hipótesis planteada, se encontró que en la ocurrencia del desastre sí existió en el pasado mayor relación con la precipitación que con el crecimiento urbano, las cuatro temporadas con desastre se encuentran dentro de las siete con mayor cantidad de lluvia.

También se encuentra que aún más que la precipitación por temporada, es la distribución de ésta en los días de los meses más lluviosos, los que explican la ocurrencia del fenómeno. Esto explica porque tres de las siete temporadas con mayor precipitación no ocasionaron daños mayores al sistema urbano.

¹⁴ Obra que se inició en su primera etapa, de tres que la componen, en 1978.

De los objetivos, se encuentra que una temporada de lluvias con una precipitación arriba de 350 mm tiene muchas probabilidades de ocasionar severos percances en la ciudad, sobre todo si como muestra la tendencia, esta precipitación se concentra en pocos meses.

En lo tocante a las áreas afectadas, se nota que éstas tienen un desplazamiento de acuerdo al rumbo que toma el crecimiento de la ciudad y que por las condiciones topográficas de la misma, es el riesgo a padecer deslaves el que tiene un mayor incremento en las últimas temporadas.

En las primeras dos temporadas, la tendencia fue que resultaran afectados en mayor medida las colonias o asentamientos ubicados en la zona del cauce del Río Tijuana y las partes bajas aledañas, por esto mismo los percances mayoritariamente fueron de inundación, que en muchos de los casos llegaron a ser tan graves que fue necesario el desalojo de los moradores.

En la temporada 1979-80 se da una dispersión de la mancha de superficie afectada por los cuatro puntos cardinales, no obstante, ésta es más pronunciada al Sur y sureste, dentro de los lomeríos ubicados en las delegaciones de San Antonio de los Buenos, La Mesa y La Presa sobre todo. La topografía de las nuevas superficies afectadas hace que la participación de los deslaves en los desastres urbanos cobre gran importancia.

Temporada 1992-93, en esta, en parte debido a la mayor precipitación; es la primera en cuanto a precipitación por temporada, lluvia mensual y diaria; los daños se generalizan por todos los rumbos de la superficie urbana. Otra posible causa de la gravedad en esta temporada fue la falta de preparativos, para enfrentar la temporada de lluvias.

La única diferencia que se podría hacer es por el tipo de percance, las áreas bajas sensiblemente planas, el cauce del Río y áreas adyacentes, y las grandes mesetas también planas, ubicadas sobretodo al noreste (Mesa de Otay) y noroeste (Playas), resultaron afectadas en mayor medida por inundación.

Las que ocupan las colinas con fuerte pendiente, ubicadas mayoritariamente al Sur de la mancha urbana, sufren problemas de deslave. En ambos casos la gravedad es la que determinó el desalojo de la población.

Recomendaciones:

Si bien es mucho lo que se ha avanzado con la infraestructura en general y pluvial en especial, construida a partir de la primer temporada analizada, pero particularmente a partir de 1993, todavía la ciudad no esta exenta de sufrir percances en temporadas altas de lluvias.

La posibilidad de sufrir percances es más alta, si las temporadas de lluvias continúan con la tendencia de los últimos veinte años, una mayor precipitación en menos meses.

A lo anterior, que proviene del medio o sistema natural y en el cual poco podemos influir, se agrega una construcción de infraestructura urbana (pavimentos y redes de servicio, ente otros) inadecuada.

En el caso de los problemas con las lluvias intensas, resulta preocupante sobre todo la manera en que se concibe la construcción de pavimentos en las colonias.

En los últimos años se elaboran y ejecutan proyectos de pavimentación sin una visión de manejo integral de la superficie en la ciudad, además, en la mayoría de estas obras en las colonias no se contempla la construcción de alcantarillado pluvial.

El alejamiento de los volúmenes producto de la lluvia, en la mayoría de las ocasiones, se contempla en base a escurrimientos superficiales.

Esto ocasiona que una obra, ubicada a un nivel dado, que ciertamente beneficia a la población del área en que es ejecutada, puede resultar perjudicial para la población ubicada aguas abajo, en caso de estar la pavimentación a mayor altura. En caso contrario, no sólo perjudica a áreas vecinas, sino que la misma obra resulta dañada al ser ella la receptora de escurrimientos generados aguas arriba y dar un servicio para el que no fue diseñada.

Para evitar lo anterior habría que proyectar tomando en cuenta que las superficies a pavimentar forman parte de una cuenca vertiente unitaria, en la cual todo los escurrimientos tienden a un mismo lugar de salida y proyectar lo conducente para que en su recorrido estas corrientes no resulten perjudiciales al sistema urbano.

En el caso de las redes de servicio, agua potable y drenaje principalmente, no obstante que no resultan perjudiciales para los vecinos, los construidos en zonas que evidentemente no deben ser habitadas por poner en riesgo a sus moradores, debido a las condiciones geológicas o topográficas, dificultan la labor de convencimiento y ejecución de las acciones de desalojo y reubicación.

Es evidente que no puede haber una solución única, ésta debe incluir diversas y variadas medidas que incluyan variables técnicas y sociales. No obstante, la solución no sólo de los problemas que se presentan en temporada de lluvias fuertes, sino también a los que se originan por los deslizamientos en asentamientos ubicados en pendientes muy fuertes, debe partir de un serio reordenamiento¹⁵ y equipamiento urbano.

Además el actual y futuro crecimiento de la ciudad, debe darse de forma más regulada tanto en lo relativo a la infraestructura con que deben equiparse los futuros desarrollos, infraestructura en general no tan sólo pluvial, como con el manejo de todos los recursos.

¹⁵ Hay zonas que en definitiva de acuerdo a su condición geológica y topográfica deben ser desalojadas.

Habría que tener particularmente un mayor control del manejo de los materiales residuos de la construcción de la configuración física del sistema urbano, con un buen seguimiento de los sitios de depósito de estos materiales, ya que si observamos los sitios de deslizamientos en los últimos años, una gran parte¹⁶ se encuentran ubicados dentro de cañadas adyacentes a un importante desarrollo habitacional, comercial o industrial y bien pudieran haber sido el sitio de depósito de residuos, producto de la construcción de aquellos.

Asimismo habría que compatibilizar esfuerzos, si las oficinas o dependencias encargadas del desarrollo económico se esfuerzan por atraer inversiones, sus contrapartes de desarrollo urbano deberían tener los elementos para generar los espacios donde la población habite y desarrolle sus actividades en general de manera segura.

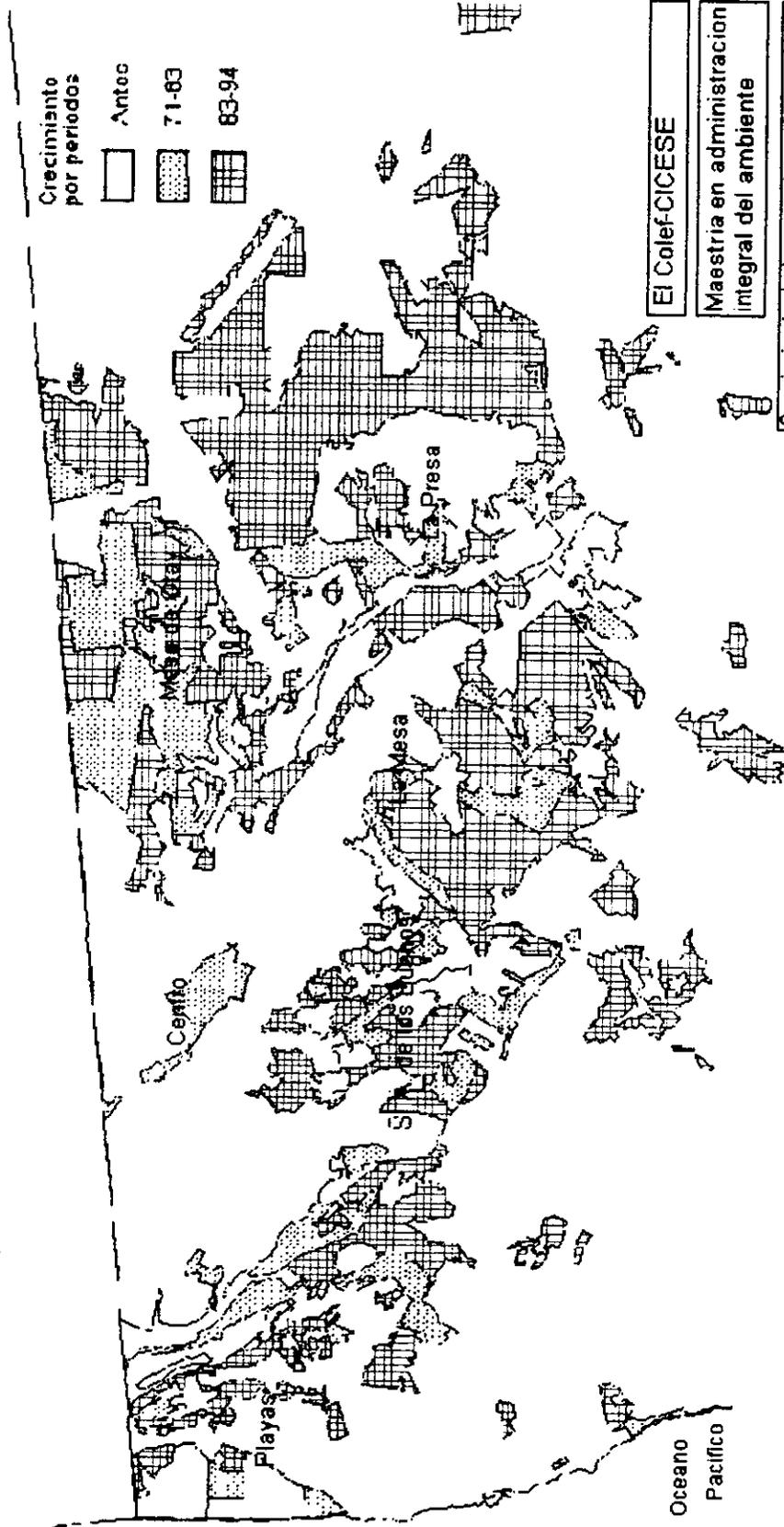
La oferta de empleos que el crecimiento de las empresas ya existentes genera, a la que se suma la que origina la llegada de nuevas inversiones productivas, sigue impulsando la llegada de migrantes a Tijuana. Por otra parte las autoridades municipales y estatales reportan para la ciudad niveles de desempleo casi inexistentes, por lo tanto habría que empezar a plantearse si realmente es saludable para Tijuana, la generación de empleos al ritmo actual.

¹⁶ En las colonias Alfonso Garzón S, Reforma, Ramírez, México Lindo.

Éstos a su vez generan un crecimiento demográfico y en general de la ciudad que no ha podido ser regulado, y si consideramos que la población en la ciudad que alcanza la edad productiva, lo hace cada vez con mayores niveles escolares, no sería preferible buscar que los empleos ya existentes en la ciudad mejoraran su calidad.

En conclusión, se debe buscar un desarrollo más armonioso de Tijuana, que compatibilice el esfuerzo de los sectores productivos con la preservación de la base de recursos naturales, en especial la población, la residente actualmente y la inmigrante que los sectores productivos atraen con su demanda de mano de obra.

Estados Unidos de America



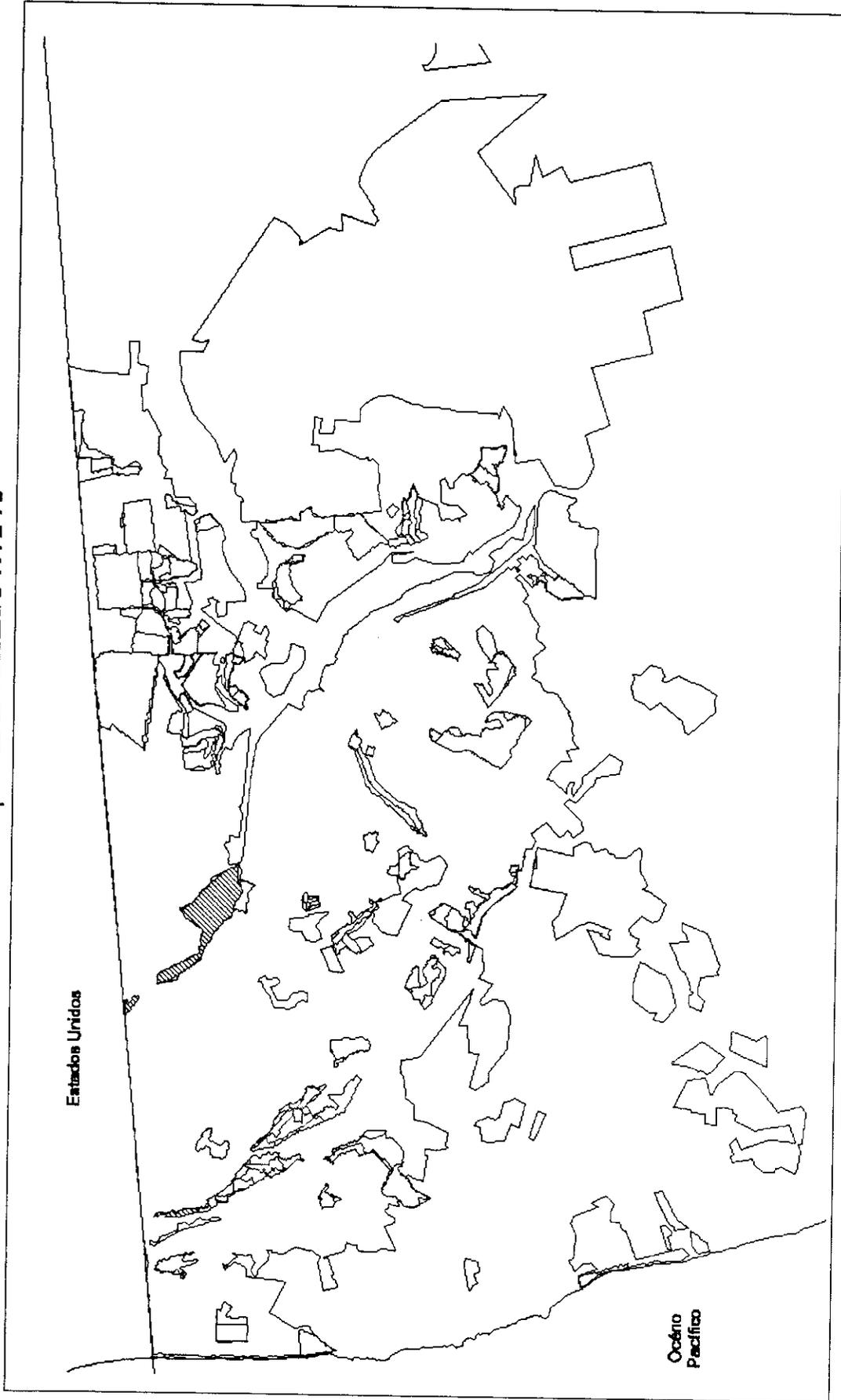
El Colef-CICESE

Maestria en administracion integral del ambiente

Crecimiento de la mancha urbana de Tijuana en tres periodos seleccionados

Elaboro: grupo Siger
Edito: Jose Garcia Gomez
Agosto 1998
Sin escala
Mapa #01

Temporada con desastre 1972-73

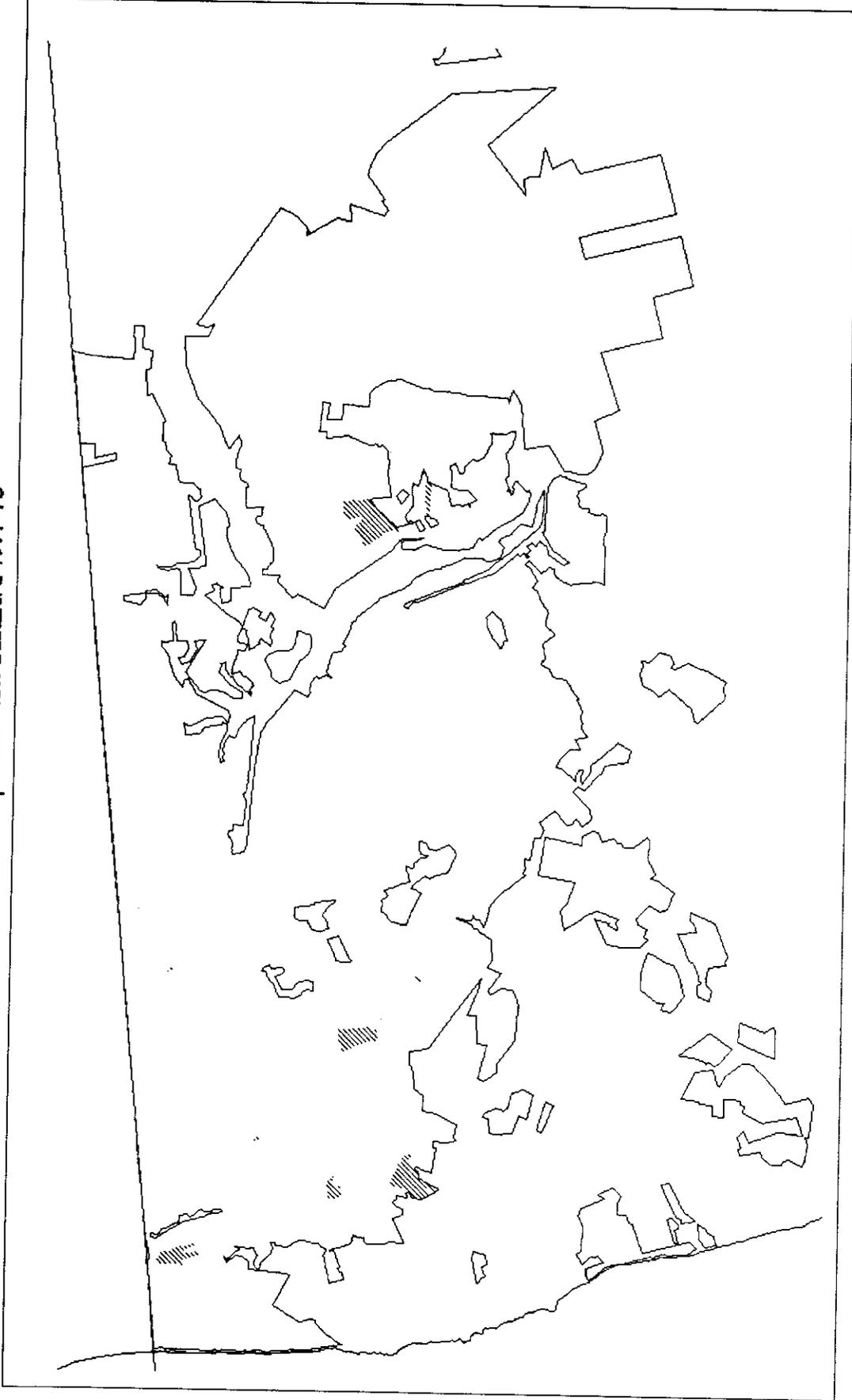


COLEF-CICESE	Maestría en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Editor: Jose García G.	Agosto de 1998 Mapa No. 1

- Crecimiento 71-83
- ▨ Area con desastre

4500 m

Temporada con desastre 1977-78



COLEF-CICESE **Mesería en Administración Integral del Ambiente**

Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.

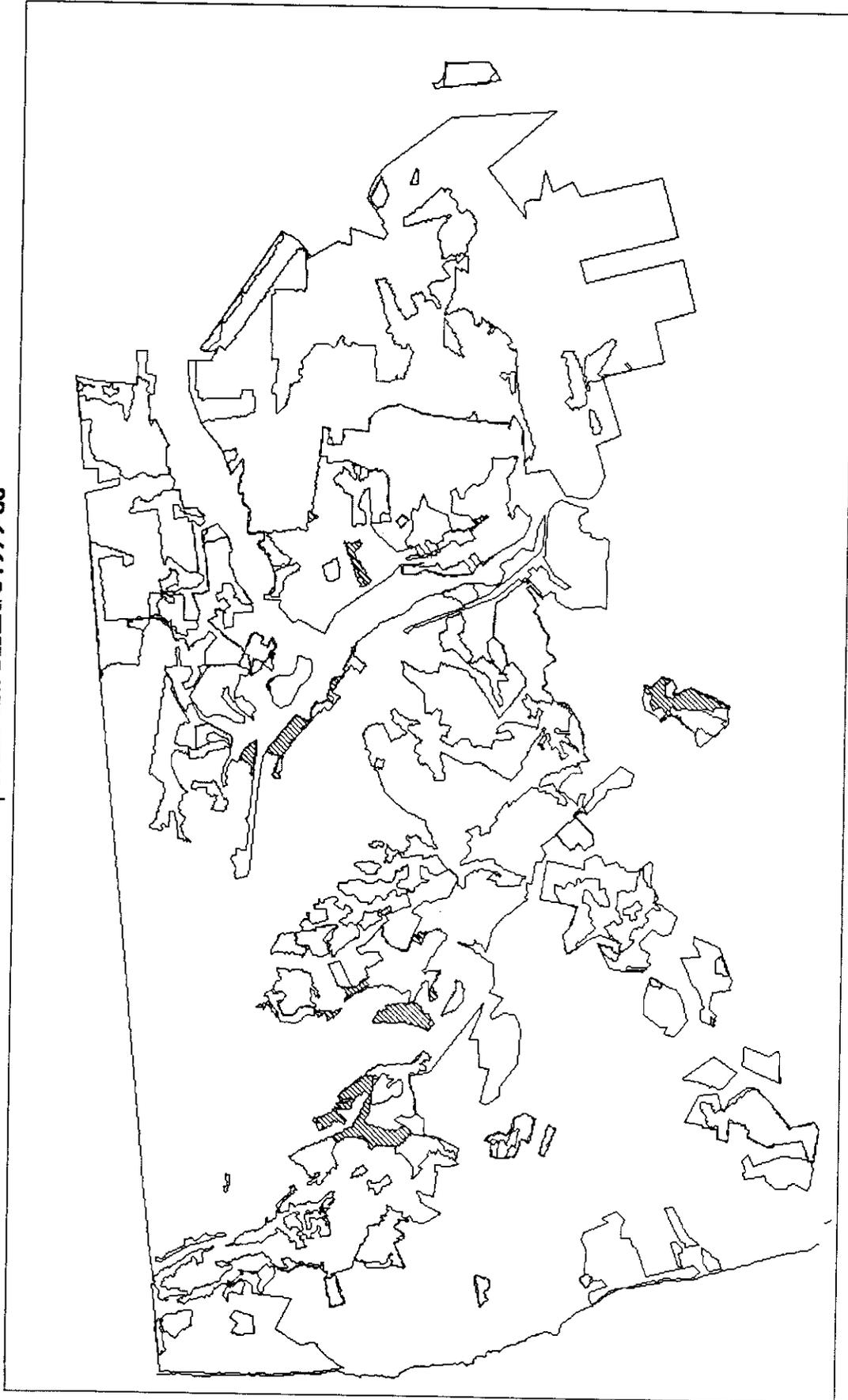
Editor: Jose Garcia G.

Agosto de 1998
Mapa No. 3

□ Crecimiento 71-83
▨ Área con desastre

4500 m

Temporada con desastre 1979-80

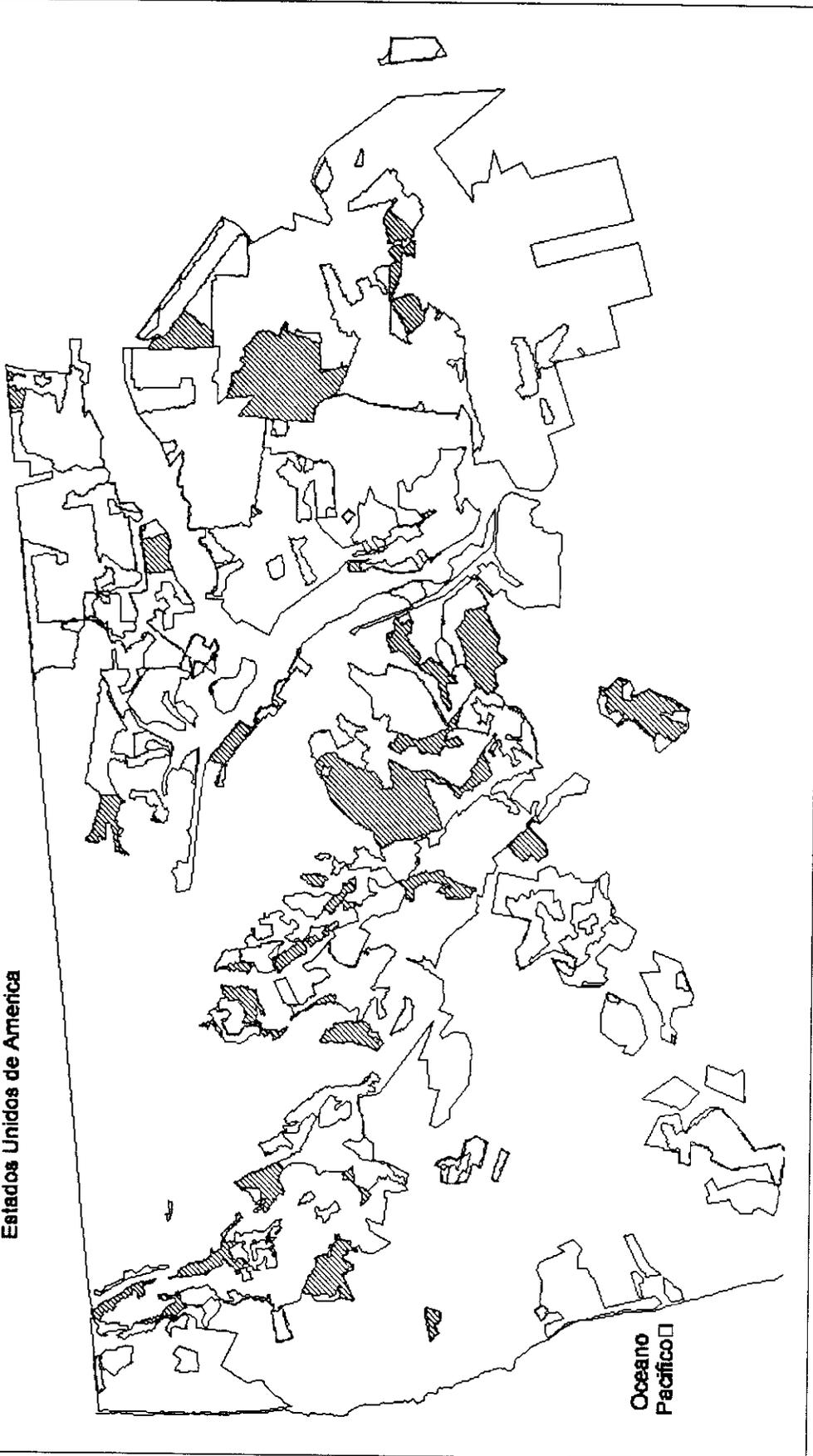


COLEF-CICESE	Muestra en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORISTOM.	
Editor: Jose García G.	Abril de 1998
	Mapa No. 4

4500 m

Temporada con desastre 1992-93

Estados Unidos de America



COLEF-CICESE Maestría en Administración Integral del Ambiente

Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.

Editor: Jose García G.

Agosto de 1998

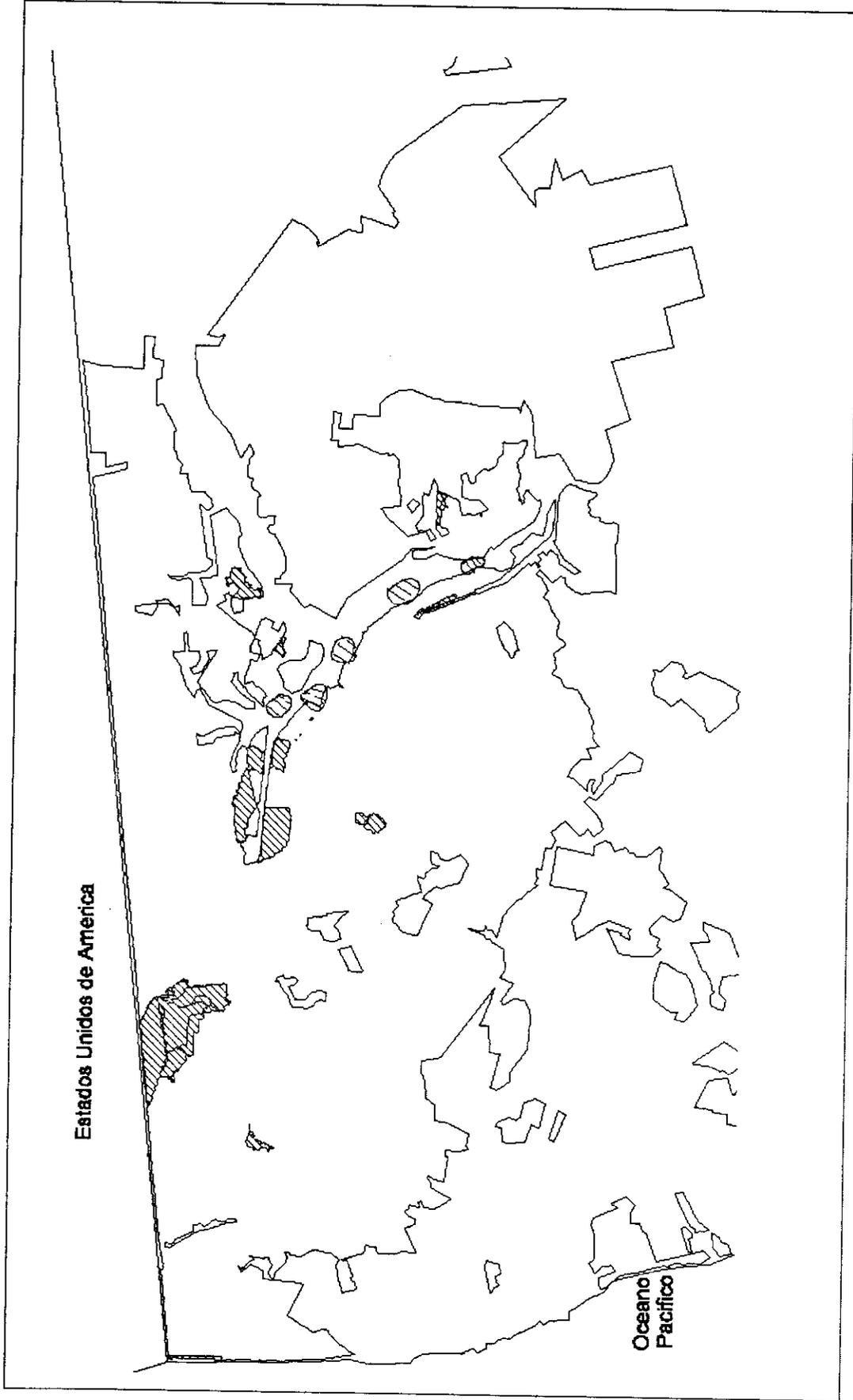
Mapa No. 5

□ Crecimiento 71-83

▨ Area con desastre



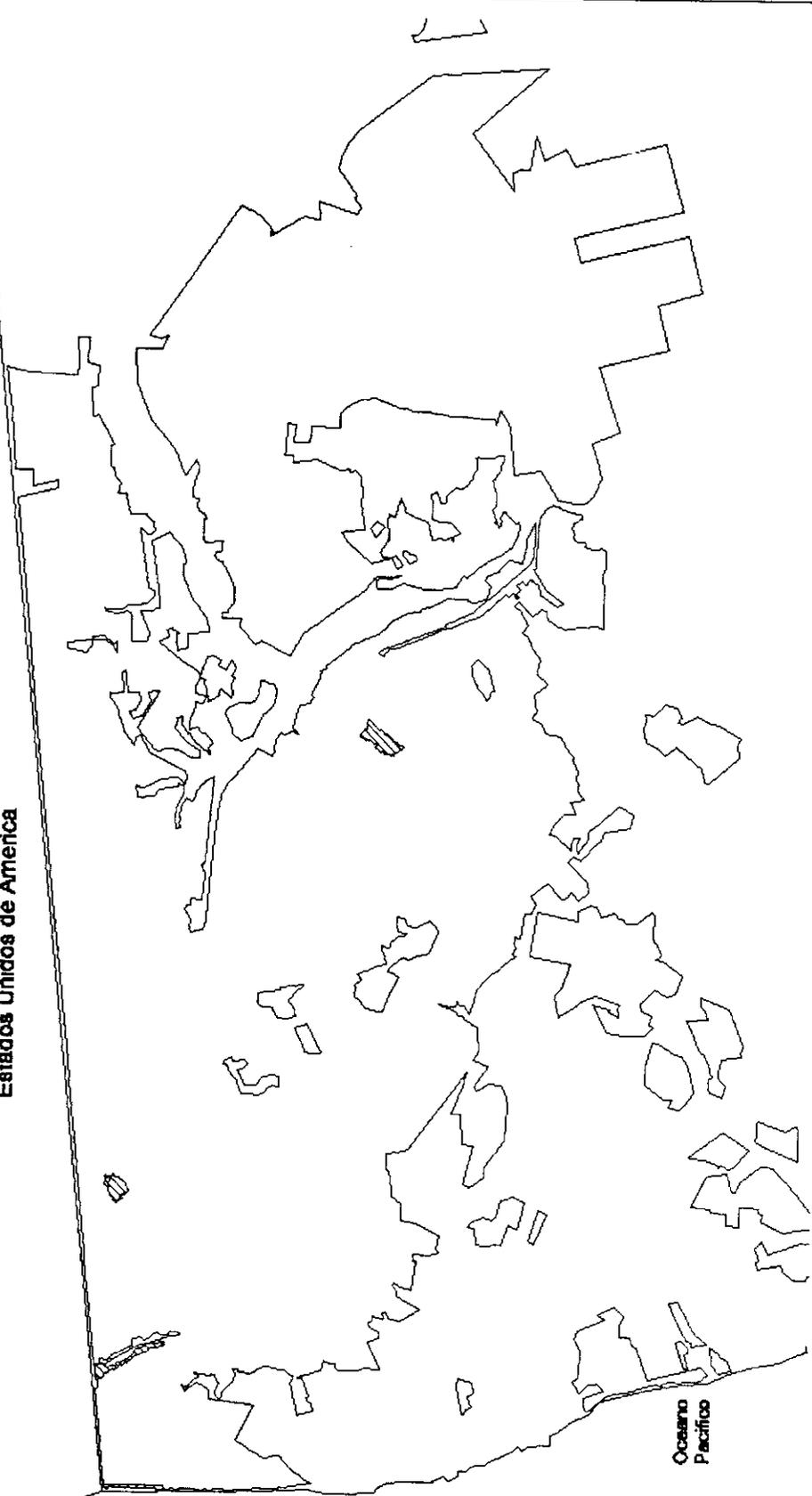
Inundación 1977-78



COLEF-CICESE	Mesaoría en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Editor: José García G.	Agosto de 1998 Mapa No. 6

4500 m

Estados Unidos de America

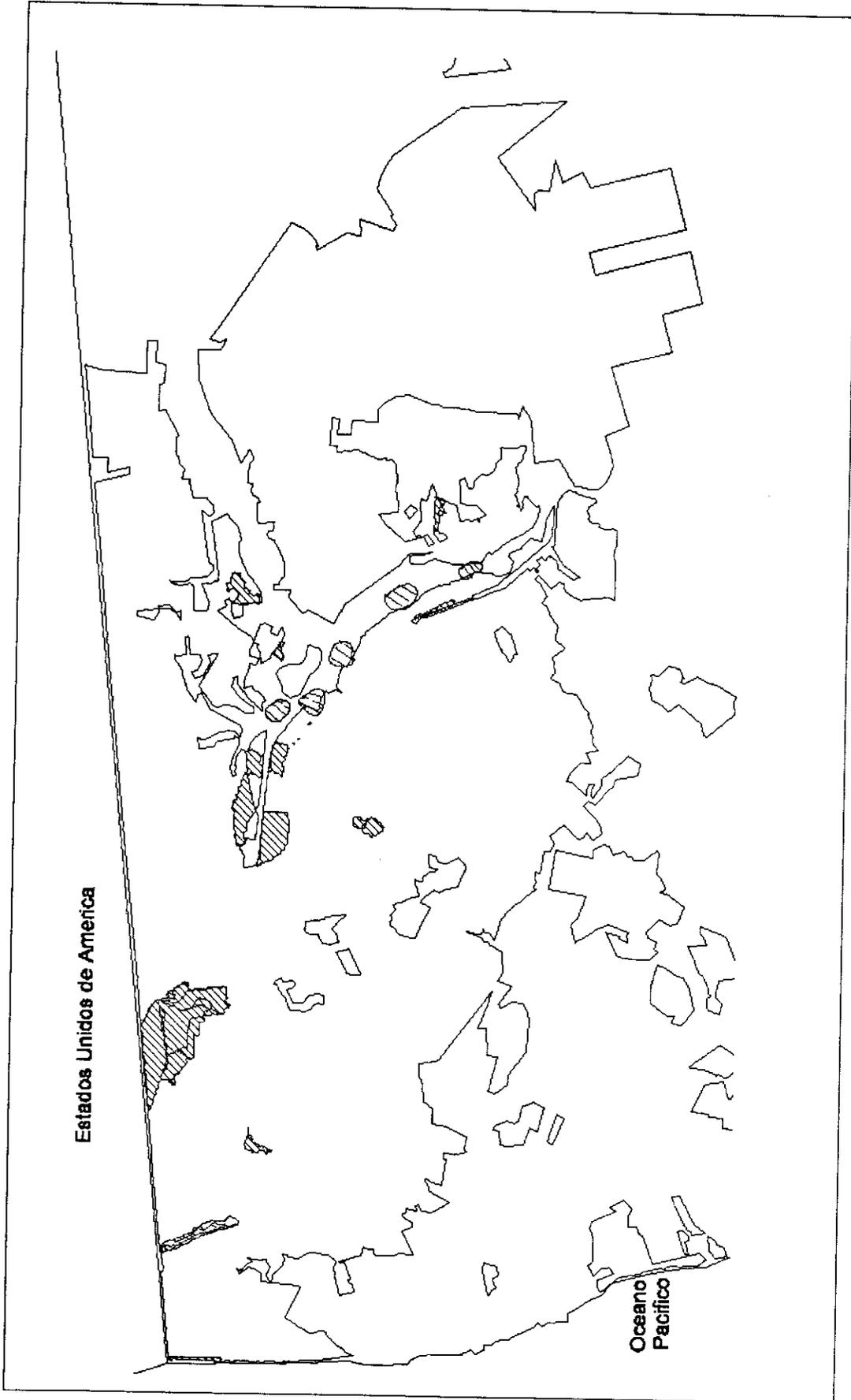


COLEF-CICESE	Maestría en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Editor: José García G.	Agosto de 1998 Mapa No. 7

- Crecimiento 71-83
- ▨ Area con desastre



Desalojos 1977-78

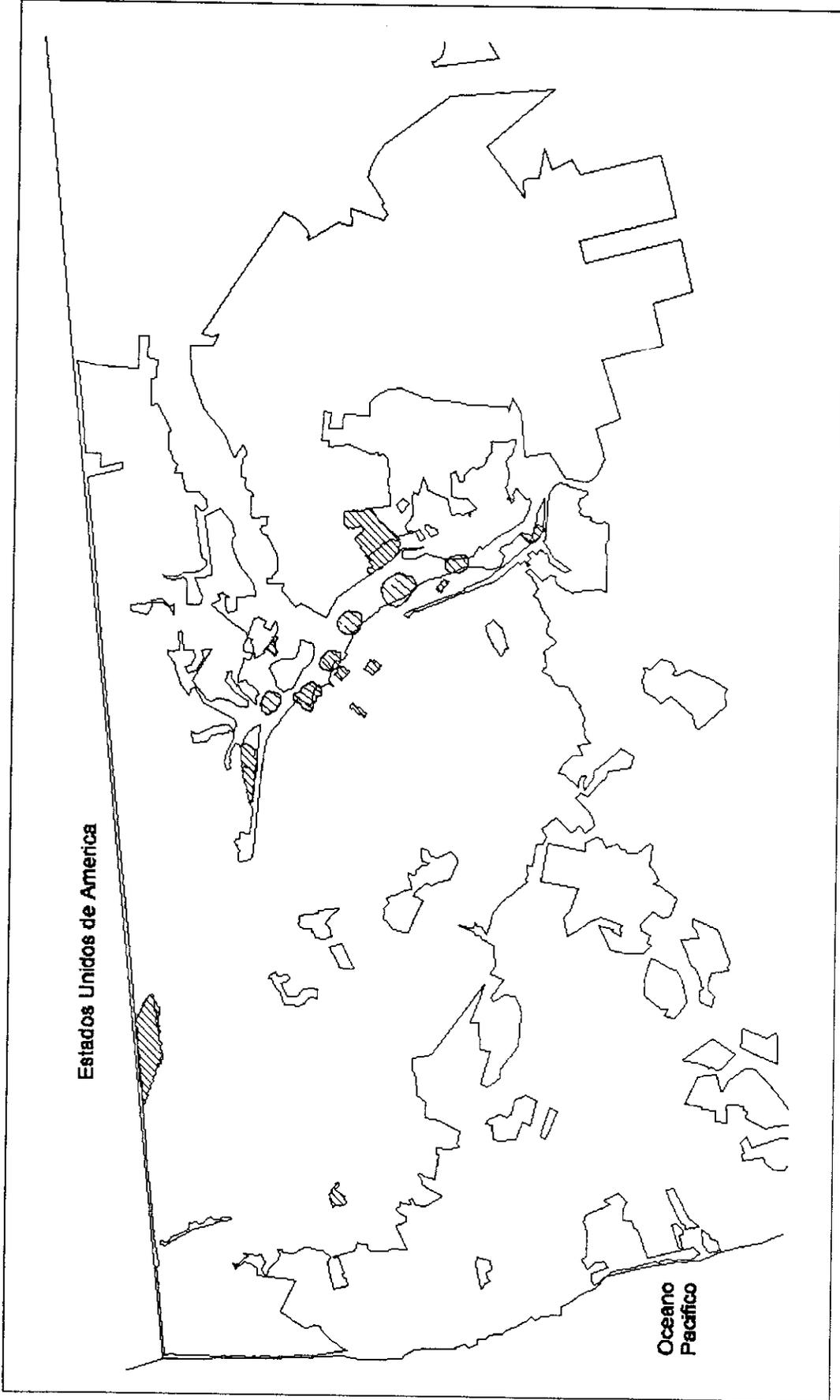


COLEF-CICESE	Maestría en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Editor: José García G.	Agosto de 1998
	Mapa No. 8

□ Credimiento 71-83
▨ Área con desastre

4500 m

Inundación 1979-80

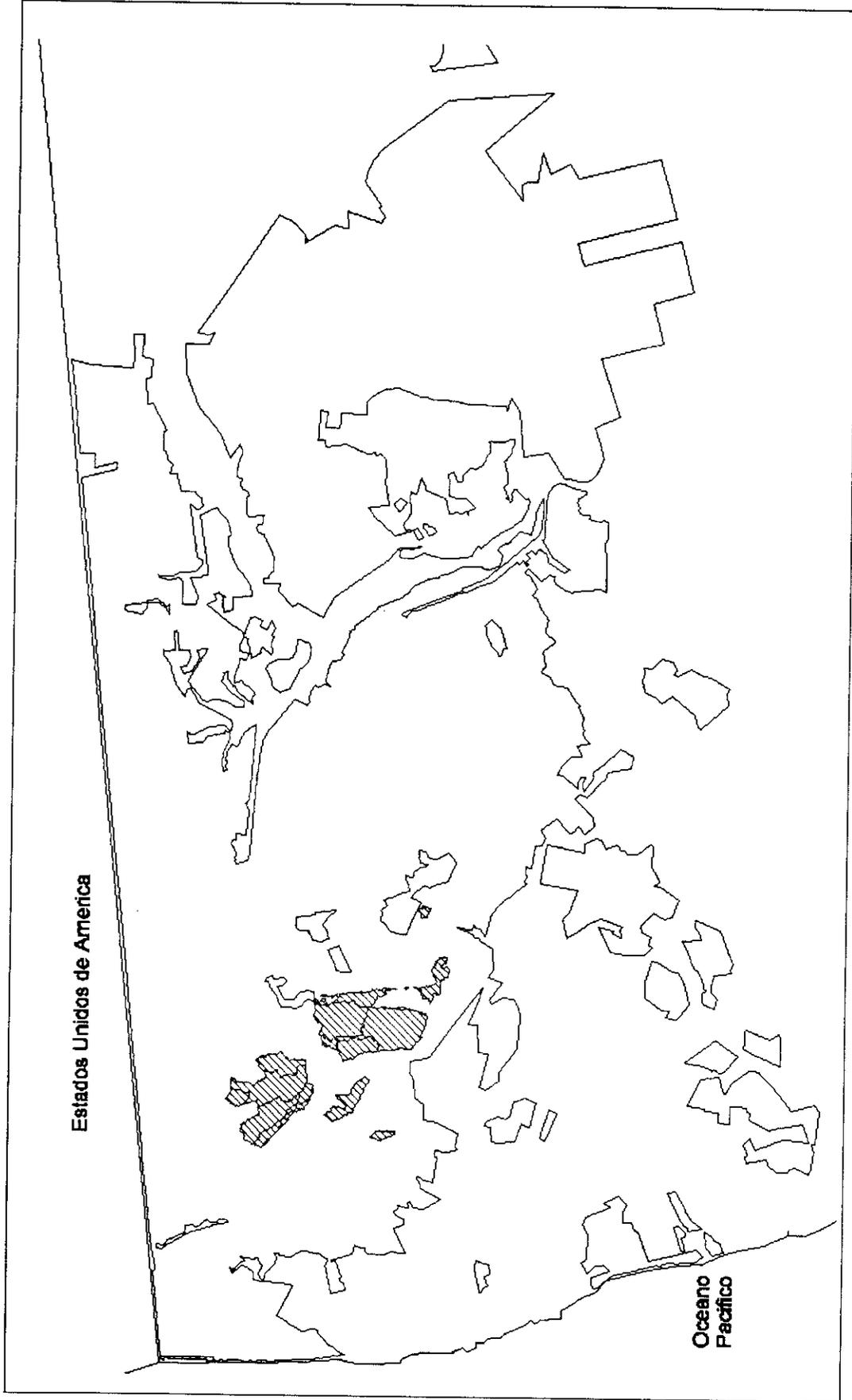


COLEF-CICESE	Maestría en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Edith Josa García G.	Agosto de 1998
	Mapa No. 9

-  Crecimiento 71-83
-  Area con desastre

4500 m

Deslaves 1979-80



COLEF-CICESE Maestría en Administración Integral del Ambiente

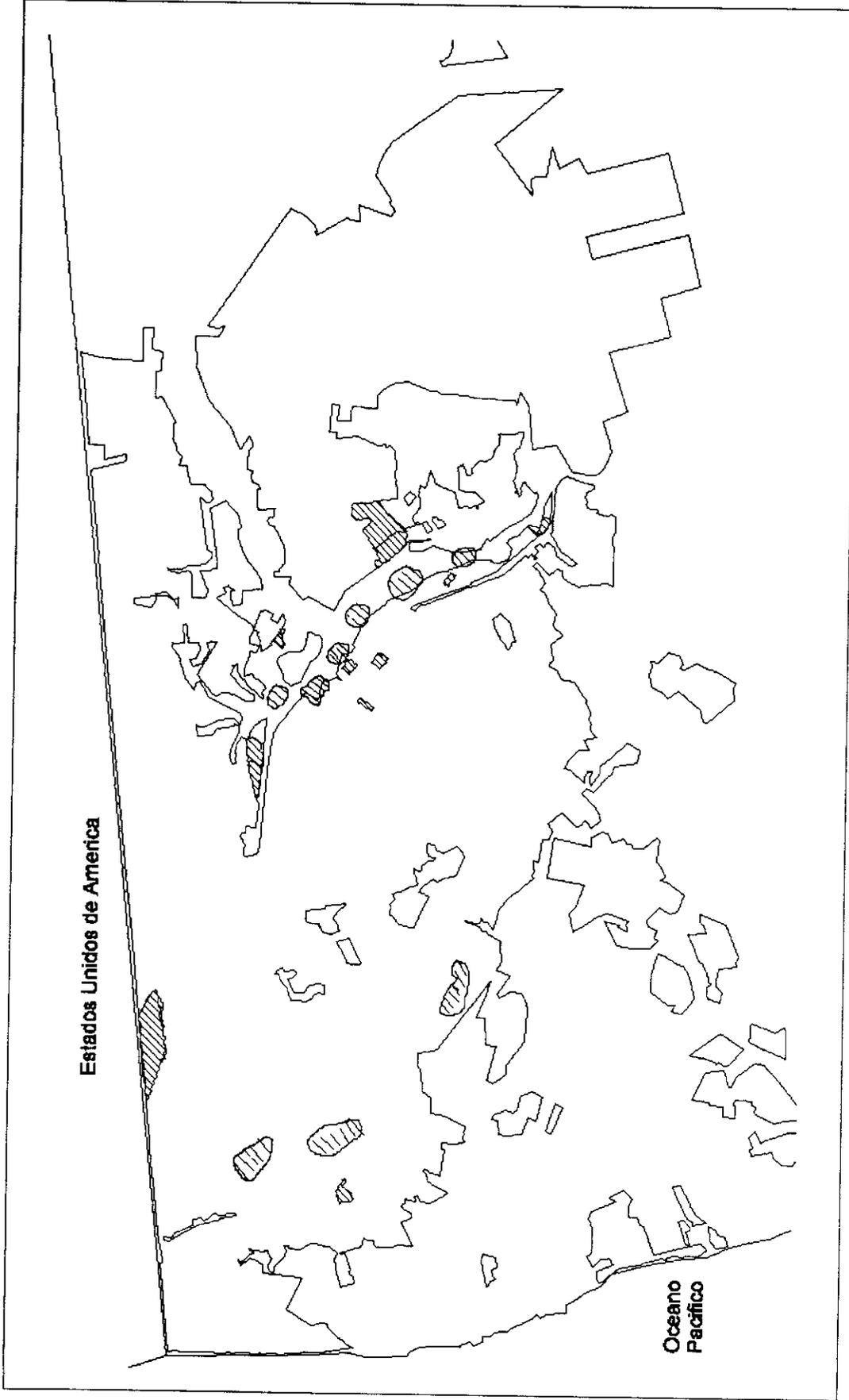
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.

Editor: Jose García G.

Agosto de 1998
Mapa No. 10

4500 m

Desalojos 1979-80

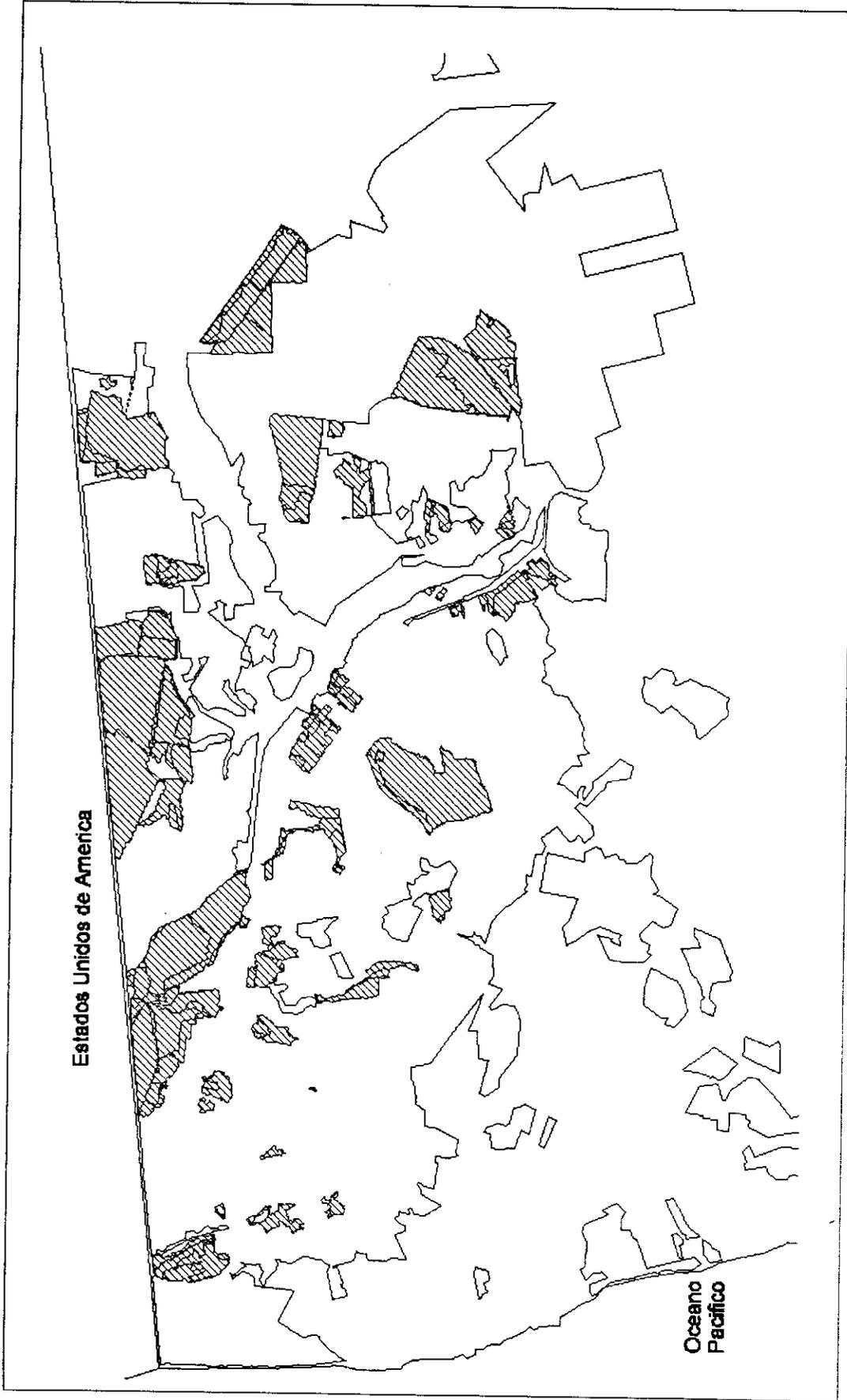


COLEF-CICESE	Muestrea en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Edito: Jose García G.	Agosto de 1998 Mapa No. 11

- Crecimiento 71-83
- ▨ Area con desastre



Inundacion 1992-93



Estados Unidos de America

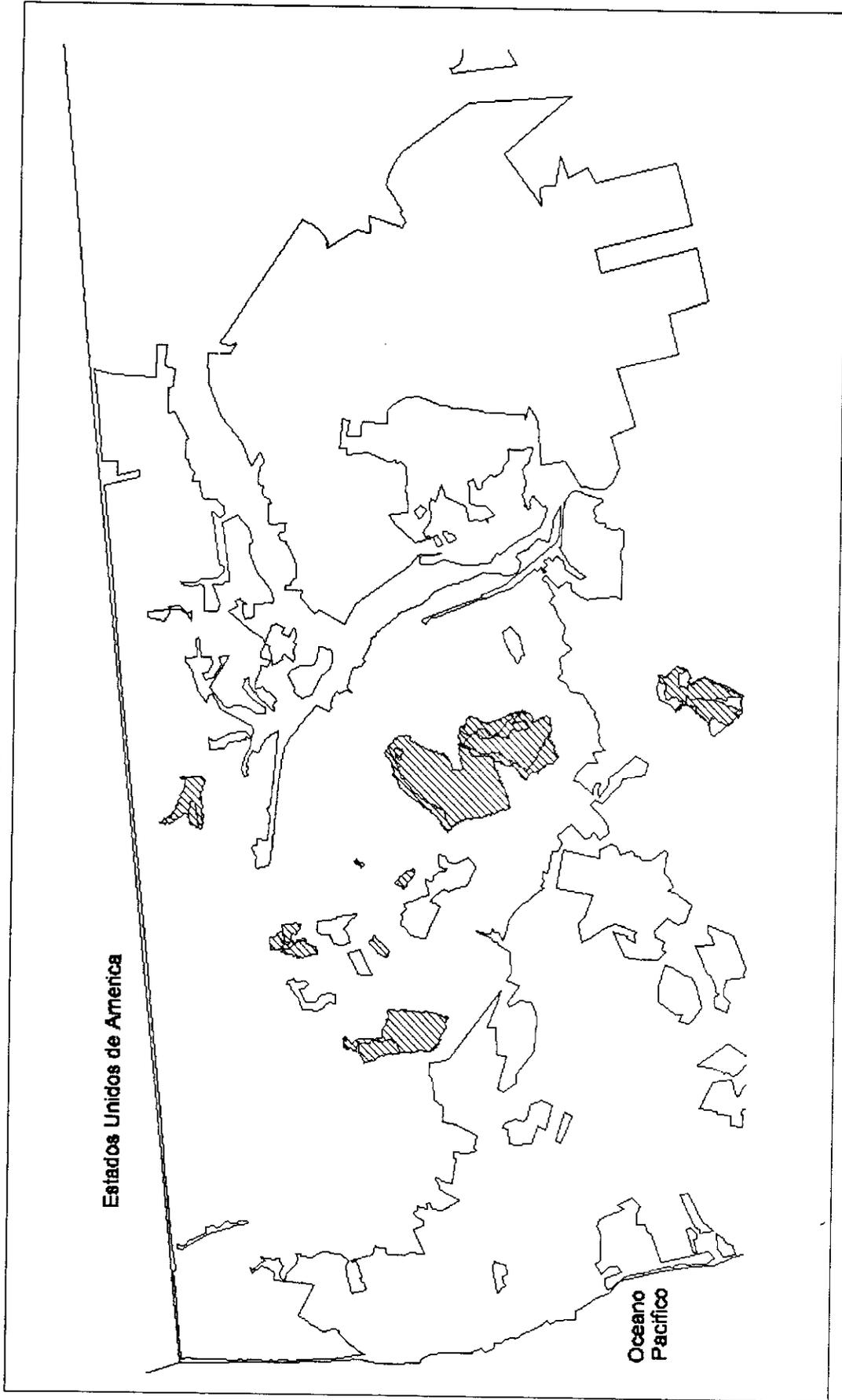
Oceano Pacifico

COLEF-CICESE	Muestra en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Edito: Jose Garcia G.	Agosto de 1998 Mapa No. 12

	Crecimiento 83-94
	Area con desastre



Deslaves 1992-93



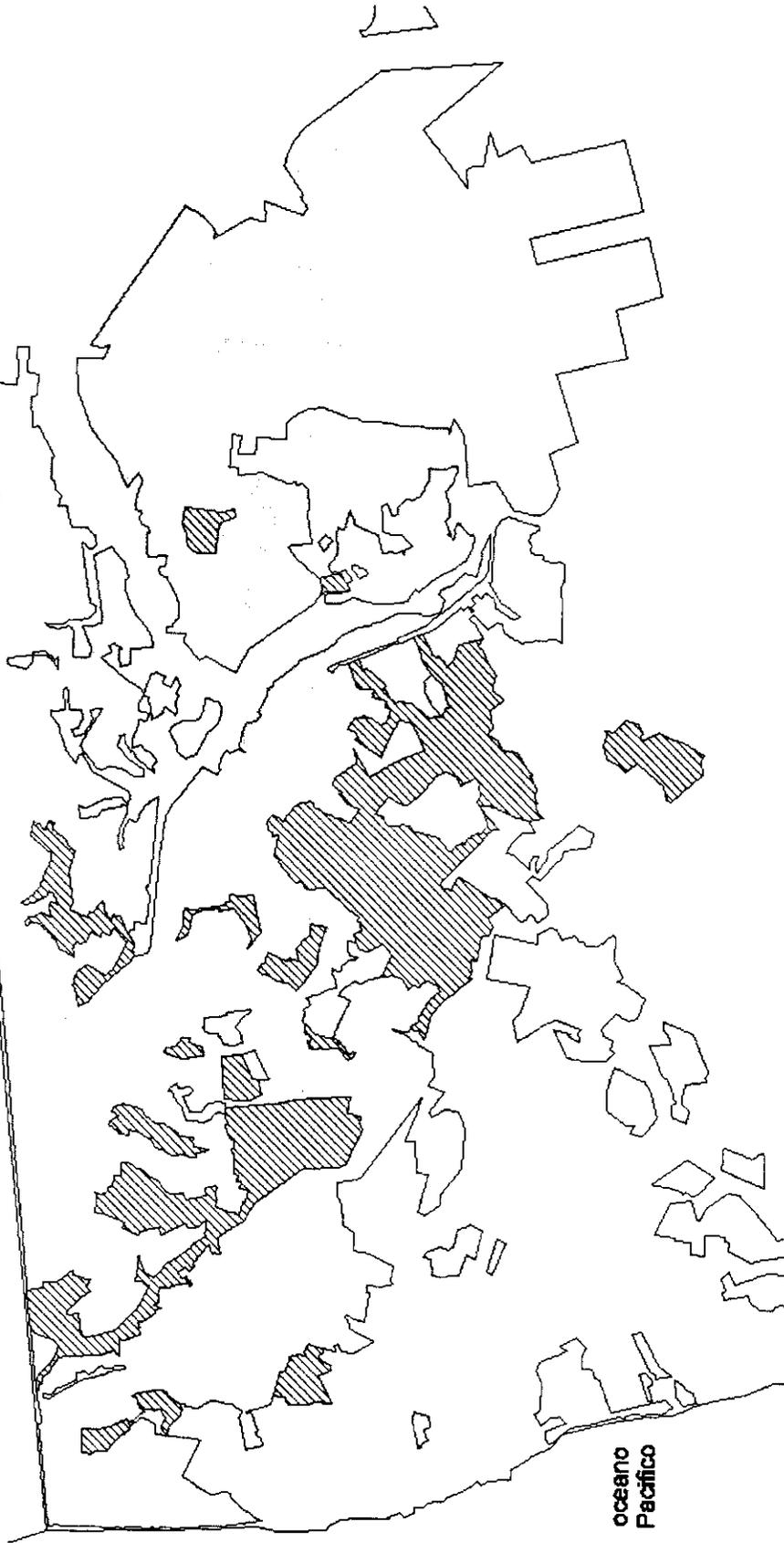
COLEF-CICESE	Maestría en Administración Integral del Ambiente
Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLEF-ORSTOM.	
Editor: Jose Garcia G.	Agosto de 1998 Mapa No. 13

 Crecimiento 83-84
 Area con desastre



Desalojos 1992-93

Estados Unidos de America



oceano
Pacifico

COLF-CICESE Maestría en Administración Integral del Ambiente

Elaborado con datos del Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte, COLF-ORSTOM.

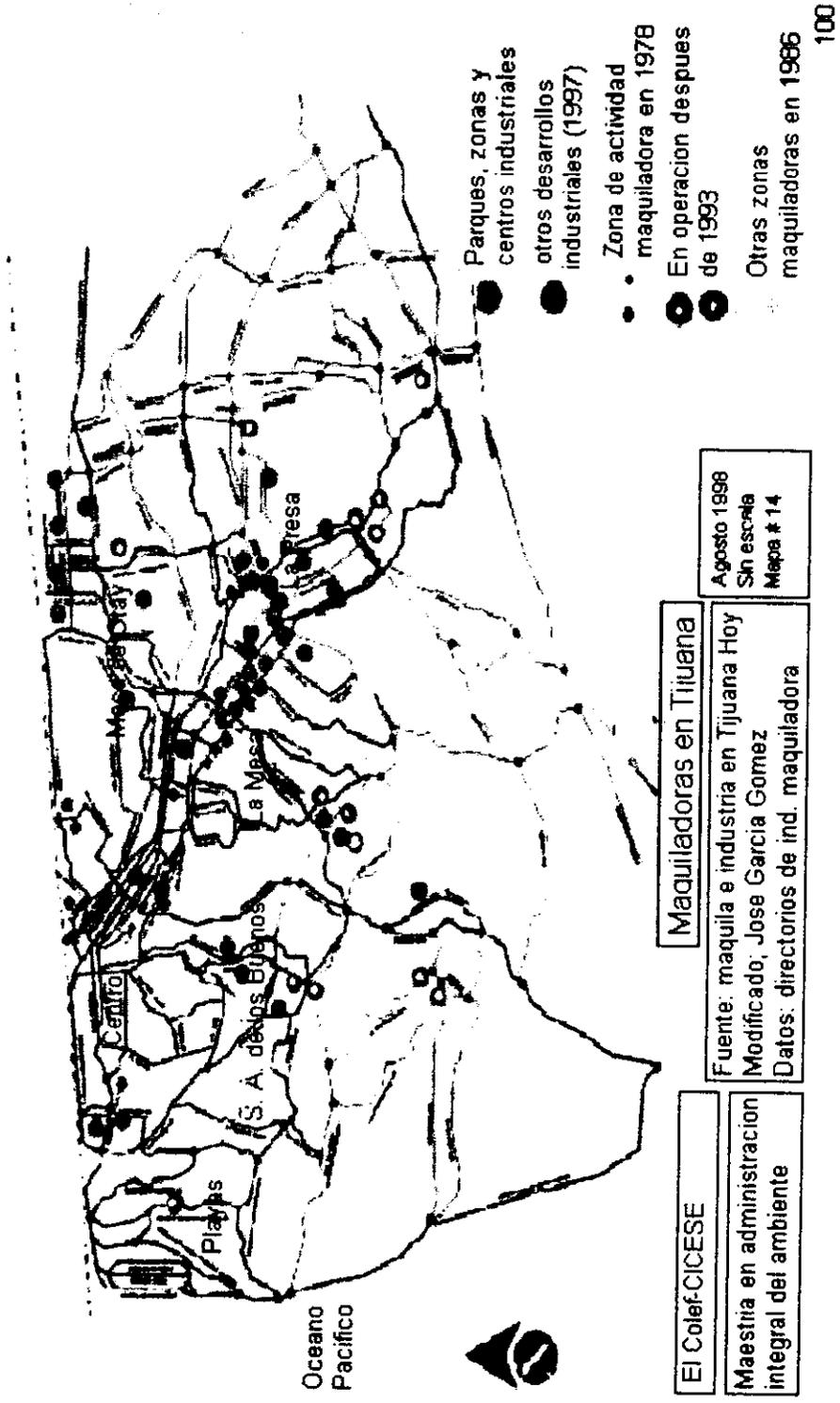
Editor: Jose García G.

Agosto de 1998
Mapa No. 14

□ Crecimiento 83-84
▨ Area con desastre

4500 m

Estados Unidos de America



- Parques, zonas y centros industriales
- otros desarrollos industriales (1997)
- Zona de actividad maquiladora en 1978
- En operacion despues de 1993
- Otras zonas maquiladoras en 1986

100

Agosto 1998
Sin escala
Mapa # 14

Maquiladoras en Tijuana
Fuente: maquila e industria en Tijuana Hoy
Modificado; Jose Garcia Gomez
Datos: directorios de ind. maquiladora

El Colef-CICESE
Maestria en administracion
integral del ambiente

Bibliografía:

- ABC. 1978. Ediciones 15, 17, 29, 30, 31 de enero, 1, 7, 9, 12-26 de febrero. Tijuana B. C.
- ABC. 1978. Ediciones 16, 17, 18, 21 de enero, 2, 12 de febrero y 1-7, 7, 12, 15, 21 de marzo. Tijuana B. C.
- Afifi, A. 1972. *Statistical Analysis a Computer Oriented Approach*. Academic Press, Inc. New York, N. Y. 366 pp.
- Baja California. 1978. Ediciones 15, 17, 29, 30, 31 de enero, 1, 7, 9, 12-26 de febrero. Tijuana B. C.
- Baja California. 1993. Ediciones 6-24 de enero, 2, 8-20 de febrero. Tijuana B. C.
- Bocco, Gerardo. (Et. al). 1993. Evaluación del impacto de las inundaciones en Tijuana (enero de 1993). Uso integrado de percepción remota y sistemas de información geográfica. En *Frontera Norte* Vol. 5. # 10. Julio- Diciembre de 1993. Colef. México. pp. 54-84.
- Alegría, Tito (et. al.). 1995. *Desarrollo Regional y Urbano, Tendencias y Alternativas*, Tomo I. Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana. México. UNAM, Instituto de Geografía. Univ. de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Castillo, Ma. Rocío (et. al.). 1995. *Desarrollo Regional y Urbano, Tendencias y Alternativas*, Tomo II. Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana. México. UNAM, Instituto de Geografía. Univ. de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Cambio. 1993. Ediciones 6-24 de enero, 2, 8-20 de febrero. Tijuana B. C.
- Castillo, Victor. 1986. *Desarrollo regional y frontera norte. Configuración regional 1960-1980*. Cuadernos de economía Serie 2 cuaderno 1. UABC, escuela de economía. S. I. 22 pp.
- CONAPO (1994). *Evolución de las ciudades de México 1900-1990*. 108 pp.
- Copladem. 1998. *Tijuana Hoy*, segunda edición. XV Ayuntamiento. Tijuana B. C. pp 44.
- Copladem. 1998. *Tijuana Hoy, Maquila e industria*. XV Ayuntamiento. Tijuana B. C. 52 pp.

- Copladem. 1998. Tijuana Today. XV Ayuntamiento. Tijuana B. C. 44 pp.
- Corona, Rodolfo. 1991. Características Demográficas en la Frontera Norte. En Frontera Norte, Vol. # 3, Número 5. Enero-junio de 1991. El Colef. Tijuana B. C.
- Asociación de la Industria Maquiladora Zona Costa. 1986. Directorio de la industria maquiladora de la zona costa de Baja California. 1986. Tijuana B. C. 21 pp.
- Directorio de maquiladoras que operaron en 1978. s. e., s. l., s. f. 12 pp.
- El Herald. 1978. Ediciones 15, 17, 29, 30, 31 de enero, 1, 7, 9, 12-26 de febrero. Tijuana B. C.
- El Herald. 1993. Ediciones 6-24 de enero, 2, 8-20 de febrero. 1993. Tijuana B. C.
- El Mexicano. 1978. Ediciones 15, 17, 29, 30, 31 de enero, 1, 7, 9, 12-26 de febrero. Tijuana B. C.
- El Mexicano. 1980. Ediciones 16, 17, 18, 21 de enero, 2, 12 de febrero y 1, 2, 3, 5, 6, 7, 12, 15, 21 de marzo. Tijuana B. C.
- El Mexicano. 1993. Ediciones 6-24 de enero, 2, 8-20 de febrero. Tijuana B. C.
- El Sol. 1993. Ediciones 6-24 de enero, 2, 8-20 de febrero. Tijuana B. C.
- Fuentes, David. S.F. El Desarrollo Urbano del Municipio de Tijuana y el Condado de San Diego en un Contexto Territorial Fronterizo. Ciencias Sociales Serie 2-Cuaderno 8. UABC, Instituto de Investigaciones Sociales. s.l. 24 pp.
- Hernández , Emilio. S. F. Desigualdad socioeconómica en asentamientos humanos irregulares de Tijuana. Cuadernos de economía serie V cuaderno # 2. UABC, escuela de economía. Tijuana, B. C. 50 pp.
- Hiernaux, Daniel. 1986. Urbanización y autoconstrucción de vivienda en Tijuana. Centro de codesarrollo. México D. F. 146 pp.
- INEGI (1980). X Censo General de Población y Vivienda. México.
- INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda. México.
- López, Emilio. 1957. El problema del abastecimiento de aguas para los servicios públicos de la ciudad de Tijuana. 1957. Circulo de Estudios Mexicanos, A. C. Delegación Tijuana, B. C. 23 pp.

Martínez del Villar, Marcial. 1986. Tesis de maestría, La disputa por el acceso al suelo urbano. 1970-1980... (Estudio de caso de Mazatlán, Sinaloa). El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana B. C.

Martínez, Víctor H. 1994. Tesis de maestría, La transformación del estado y los cambios en la gestión urbana. el caso de renovación habitacional popular. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana B. C.

Novaes, Eduardo (et. al.). 1996. El desarrollo sustentable y las metrópolis latinoamericanas. Segundo foro del Ajusco. México. El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente: PNUMA. Oficina regional para América Latina y el Caribe.

Noticias. 1973. Ediciones 11, 12, 13 de febrero. Tijuana B. C.

Piñera, David. (Et. al). 1985. Historia de Tijuana, semblanza general. Centro de Investigaciones Históricas UNAM-UABC. Tijuana, B. C.

Ranfla González A., Alvarez de la Torre G. 1986. Expansión física, formas urbanas y migración en el desarrollo urbano de Tijuana 1900-1984. En Ciencias Sociales, cuaderno 2. Instituto de investigaciones sociales. UABC. México. 18 pp.

Rivera, Angel (Et. al). 1989. Tijuana, Monografía Municipal. Centro Estatal de Estudios Municipales. Mexicali B. C. 80 pp.

Rodríguez, Juan Jorge. 1992. Tesis de maestría, Análisis socio-espacial del uso del suelo residencial en la ciudad de Tijuana. El Colegio de la Frontera Norte. 148 pp.

Romo , Lourdes. 1996. Riesgos Naturales y Vulnerabilidad Social en la Zona Urbana de Tijuana. Tesis de maestría, MAIA. El COLEF-CICESE. Tijuana B. C. 124 pp.

Schmidt-Relenberg, Norbert. 1976. Sociologie und Stadtebau. Nuevo Urbanismo # 18. Traductor Orozco Hernández J. Instituto de Estudios de administración Local. Madrid. 353 pp.

Valdiviezo, Guillermo. 1992. Tesis de maestría, Cambios en la jerarquía intraurbana y su impacto en los usos del suelo. El caso de Tijuana, B. C. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana B. C.

Zeta. 1993. Enero-febrero. Tijuana B. C.

Anexo 1.

Precipitaciones pluviales ocurridas en Tijuana los últimos 50 años en mm.

Año	Ene	Feb.	Mar	abril	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Suma Anual	Suma tiempo
1948	0	27	50	3	0	0	0	0	0	20	0	52	152	
1949	98	38	20	2	10	0	0	0	0	5	19	32	224	240
1950	60	16	16	12	0	0	0	0	0	0	13	0	117	160
1951	40	27	3	28	0	0	0	8	2	18	17	68	211	111
1952	93	12	112	10	0	0	0	0	0	0	75	59	361	340
1953	1	17	19	14	3	1	0	0	0	0	19	1	75	189
1954	79	14	104	1	0	1	0	1	0	0	14	9	223	219
1955	55	12	11	32	8	0	0	1	0	0	5	13	137	142
1956	24	1	0	30	2	0	0	0	0	9	0	4	70	76
1957	141	10	9	31	19	2	0	0	0	35	15	14	276	225
1958	6	65	83	44	1	0	0	0	7	0	10	1	217	263
1959	25	61	0	4	0	0	0	0	0	0	0	44	134	108
1960	54	32	2	9	0	0	0	0	19	1	25	3	145	141
1961	15	0	12	0	0	0	0	18	0	0	18	35	98	75
1962	76	49	30	0	10	0	0	0	0	0	0	12	177	236
1963	2	43	24	14	3	3	0	2	51	4	39	1	186	101
1964	25	10	30	4	7	0	0	0	0	0	33	19	128	173
1965	7	14	32	116	0	3	0	0	5	0	154	83	414	224
1966	28	16	6	0	1	2	0	0	0	7	8	79	147	295
1967	80	0	20	47	0	0	2	0	0	0	93	71	313	241
1968	6	17	26	17	2	0	1	0	0	1	10	17	97	234
1969	74	73	27	2	6	1	0	0	0	0	19	6	208	212
1970	10	31	65	8	0	0	0	0	0	0	30	52	196	139
1971	12	15	4	20	11	0	0	0	1	12	2	40	117	144
1972	0	3	0	6	8	7	0	0	8	40	40	51	163	79
1973	61	61	91	3	0	0	0	1	0	0	38	5	260	355
1974	67	3	34	6	1	1	1	0	0	24	7	28	172	156
1975	18	11	73	53	2	0	0	0	0	3	27	1	188	217
1976	1	153	38	34	2	1	1	23	47	41	21	15	377	260
1977	70	2	20	2	49	0	0	23	0	9	10	66	251	291
1978	111	111	100	23	0	0	0	0	4	2	56	50	457	453
1979	75	21	80	0	1	0	9	0	0	8	7	3	204	289
1980	166	98	58	20	10	0	0	0	0	0	0	4	356	379
1981	18	47	72	7	1	0	0	0	1	0	33	5	184	149
1982	56	16	86	20	0	3	0	0	5	2	87	29	304	220
1983	33	92	169	50	1	1	0	8	7	14	36	31	442	469

Continuación

Año	Ene	Feb.	Mar	abril	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Suma Anual	Suma tempo
1984	4	0	1	13	0	0	10	2	1	3	44	140	218	114
1985	16	23	13	2	0	1	1	0	4	14	115	25	214	255
1986	19	63	65	0	0	0	1	0	17	27	13	32	237	306
1987	39	52	28	13	0	0	0	2	25	98	36	74	367	222
1988	35	24	24	67	5	0	0	0	0	1	16	57	229	390
1989	8	12	28	3	0	0	0	0	4	3	0	6	64	125
1990	75	27	9	6	4	6	0	3	0	11	1	2	144	140
1991	27	98	138	2	0	0	3	0	0	11	1	30	310	282
1992	45	102	58	7	7	0	1	0	0	25	1	68	314	264
1993	315	90	26	0	0	7	1	0	0	6	0	12	457	533
1994	14	72	56	31	0	0	0	3	0	1	19	22	218	192
1995	116	72	125	26	8	2	1	0	0	0	5	11	366	394
1996	28	33	38	5	0	0	1	0	3	25	13	15	161	121
1997	73	15	0	5	0	0	0	0	3	30	25	92	243	150
Suma mensual total	2501	1901	2135	852	182	42	33	95	214	510	1269	1589		
Promedio mensual	50	38	43	17	4	1	1	2	4	10	25	32		

Fuente: grupo SIGEF con datos recopilados por C. N. A en estación presa Abelardo L. Rodríguez.

Anexo 2.

	Año	Precipitación en la temporada en mm.
1	1992-93	533
2	1982-83	469
3	1977-78	453
4	1994-95	394
5	1987-88	390
6	1979-80	379
7	1972-73	355
8	1951-52	340
9	1985-86	306
10	1965-66	295
11	1976-77	291

Continuación

	Año	Precipitación en la temporada
12	1978-79	289
13	1990-91	282
14	1991-92	264
15	1957-58	263
16	1975-76	260
17	1984-85	255
18	1966-67	241
19	1948-49	240
20	1961-62	236
21	1967-68	234
22	1956-57	225
23	1964-65	224
24	1986-87	222
25	1981-82	220
26	1953-54	219
27	1974-75	217
28	1968-69	212
29	1993-94	192
30	1952-53	189
31	1963-64	173
32	1949-50	160
33	1973-74	156
34	1996-97	150
35	1980-81	149
36	1970-71	144
37	1954-55	142
38	1959-60	141
39	1989-90	140
40	1969-70	139
41	1988-89	125
42	1995-96	121
43	1983-84	114
44	1950-51	111
45	1958-59	108
46	1962-63	101
47	1947-48	80
48	1971-72	79
49	1955-56	76
50	1960-61	75

Anexo 3. Precipitación diaria en seis de las temporadas más intensas.

Temp.	1972-73						1979-80						
	Dias	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102
2	0	0	0	0.1	0.8	0	0	0	0	0	0	6	0
3	0	0	0	2.3	3.1	2.1	0	0.5	0	0	1.2	0	0
4	0	0	20	21.7	0	1.8	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	4.7	0.6	0	0	0	0	0	5.5	0
6	0	0	1.7	0	2.2	15.3	0	0	0	0.5	8	0	0
7	0	4.1	6.6	0	0.2	2.1	0	6.5	0	2.2	0.3	0	0
8	0	0	18.5	0	0	9.6	0	0	0	4.7	0	0	0
9	0	0	0.4	6.7	0	0	0	0	0	21	0	0	0
10	0	3.4	3.9	0	19.2	0.7	0	0	0	14.7	23.3	0	0
11	0	14.6	0	0	13.2	28.2	0	0	0	6.3	0	0	0
12	2.6	0	0	0	7	5.3	0	0	0	3.2	0	0	0
13	0	0	0	0	0.4	5.6	0	0	0	0.2	0	0	0
14	6	3.2	0	0	0.4	0	0	0	0	0.5	0	0	0
15	0	13.3	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
16	5.6	1.1	0	10.2	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0
17	15.7	0	0	0	0	0	0	0	0	16.3	0	0	0
18	5.3	0	0	8.1	0	0	0	0	0	8.7	1.2	0	0
19	3.6	0	0	1.1	0	0.7	0.2	0	0	0	0	0	0
20	1.2	0	0	0	0	10.9	7.7	0	0	0	0	0	0.5
21	0	0	0	0.2	0	3.3	0	0	0.5	0	4.9	0	0
22	0	0	0	3	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	10.8
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	8	0	0
26	0	0	0	0	0	2.7	0	0	2.5	0	0	0	0
27	0	0	0	0	7.2	0.4	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	13.2	0	6.5	0
29	0	0	2	0		0	0	0	0	63.2		0.5	0
30	0	0	0	0		0	0	0	0	11		0.5	0
31	0		0	7.9		0	0		0	0		0	0
Total	40	39.7	53.1	61.3	60.5	90.6	7.9	7	3	166.	58.4	20.2	2

Temp	1982-83						1987-88						
	Dias	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1	0	0	0	0	0	65.8	0	4.3	0	0	0.3	24	0
2	0	0	0	0	37.2	37.2	0	0.2	0.1	0	21	0	0
3	0	0	0	0	5	6.8	0	0	0	0	0	0	0

4	0	0	0	0	2.6	2.2	0	18.2	9.5	0	0	0
5	0	0	0	0	2.9	1.8	0	13	0	3	0	0
6	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	4.5	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1.5	2.5	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0
9	0	29	8.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	20.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	21.8	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	9.5	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0.8	0	0.1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0
16	0	2.5	0	0.3	0	0	0	0	51	0	0	0
17	0	0.5	0	0	0	6.1	0	0.4	9.2	29	0	0
18	0	0.2	0	2	0	16.9	0	0	0	2	0	0
19	0	5.5	0	0.2	0	0	0	0	1.3	0	0	0
20	0	0	0	0	0	7.7	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
22	0	0	14.4	0.9	0	1	8	0	0.1	0	0	0
23	0	0	0	0	10	10.8	7	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0.2	17	9	0	0	0	0	0	0
25	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.1	0	0	4.7	5.2	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	13.8	6.2	0	0	0	0	0	0.1	0
28	0	0	0	10.7	0.1	0.7	12.5	0	0	0	0	0
29	0	0	3.6	0	0	0	0	0	3	0	0	0
30	0	3.5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
31	0	18.5	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
Total	1.5	87.4	29.4	32.8	91.6	169.8	97.8	36.2	74.2	34.3	23.9	24

Temporada Dias	1992-93						1994-95					
	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	4.7	0	0	0	0	0	1	0	1.3
3	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	3.5	0	0.4
4	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	42	0	2.2
5	0	0	0	14.5	0	0	0	0	2	7	0	44.3
6	0	0	0	86.9	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	27	34.3	30.2	0	0	2	0	0	0	0
8	0	0	0	6.6	9.6	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	4.8	1.6	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1.7	0	0	0	9	0	7.4	0	22.5
11	0	0	5.6	0	0	0	0	0	0	2.2	0	35.5

12	0	0	0.3	29.7	0	0	0	0	0.2	1.4	0	0
13	0	0	0	21.1	0	0	0	0	0	0	8.2	0
14	0	0	0	3	0	0	0.5	0	0	2.4	61.8	0
15	0	0	0	39.1	0	0	0	0	0	1.5	1.2	0
16	0	0	0	31	0	0	0	2.3	0	7.1	0	0
17	0	0	5.6	9.1	0	0	0	1.2	0	0	0	0
18	0	0	0	17.6	21.7	0	0	3.1	0	0	0	0
19	0	0	0	0	10.1	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	1.8	0.6	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.4
22	0	0.6	0	0	0	0	0	0.6	3	0	0	0
23	0	0	0	0	11.8	0	0.2	0	0	6.9	0	6.6
24	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1.5	0	0
25	0	0	0	0	0	10	0	0.8	4	30.5	0	0
26	0	0	0	0	1.9	8.5	0	0.2	0	0.2	0	0
27	0	0	20.5	0	0	6.5	0	0	0	0	0	0
28	1.8	0	0	0	0.5	1	0	0	0	0	0	0
29	0	0	2.3	0		0	0	0	0	0		0
30	0.7	0	0	10.9		0	0	0	0	0		0
31	0		0	0		0	0		0	0		0
Total	2.5	0.6	67.7	315	89.9	26	0.8	18.6	22.2	116.4	71.8	125.2

Anexo 4.

Colonias o asentamientos con daños en las temporadas señaladas con los mayores desastres dentro de la mancha urbana de Tijuana en los últimos años.

Clave de daños.

1 = Inundación

2 = Deslave

3 = Desalojo

Clave	Nombre	Tipo de daños en 1973			Tipo de daños en 1978			Tipo de daños en 1980			Tipo de daños en 1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
3-5	Zona Norte	X		X	X		X	X		X	X		X
5-100	Zona en 2da etapa Río	X		X	X		X	X		X			
2-44	Obrera				X			X	X			X	X
2-52	El Rubí				X				X			X	
4-19	Buena Vista				X			X		X	X		
5-157	Alamar				X			X			X		
5-2	San José del Río				X		X	X		X	X		X
6-103	Zona 3ra etapa Río				X		X	X		X	X		X
6-118	Cerro Colorado				X			X			X		
6-55	Arboledas				X		X	X		X	X		X
1-1	Sección Costa				X		X	X		X			
3-13	Juárez				X			X					
3-30	20 de Noviembre				X		X			X			
4-22	Guadalupe Victoria				X			X		X			
6-100	Zona 3ra etapa Río				X		X	X		X			
6-101	Zona 3ra etapa Río				X		X	X		X			
6-102	Zona 3ra etapa Río				X		X	X		X			
6-104	Zona 3ra etapa Río				X		X	X		X			
6-105	Zona 3ra etapa Río				X		X	X		X			
6-57	18 de Marzo				X		X	X		X			

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1-18	Lázaro Cárdenas				X						X		
1-19	Los Laureles				X	X	X				X		X
1-26	Divina Providencia				X						X		
2-17	C. de las Palmeras				X							X	
2-35	Flores Magon				X						X		
3-6	Zona Centro				X	X	X				X		
4-5	Anexa del Río						X					X	X
1-28	R. Las Flores 2da Sección							X			X		
2-20	Patrim. Benito Juárez								X		X	X	
2-21	Francisco Villa								X		X	X	
2-23	Manuel Paredes II								X		X		X
2-28	Manuel Paredes I								X		X		X
2-47	Cañón del Pato								X		X		X
2-49	Obrera 1ra Secc.								X		X	X	
5-116	Fortín de las Flores							X			X		
5-126	Benton							X		X	X		X
6-137	Azteca							X			X		
6-46	La Cienega							X		X	X		X
6-93	García							X			X		X
1-38	Mirador	X											
3-3	Linda Vista				X								
4-10	Anexa Postal					X	X						
5-153	Campestre Murúa				X								
5-53	Los Olivos				X								
5-81	Lomas Conjunto Residencial					X							
6-106	Zona 3ra Etapa Río				X		X						
6-39	Guaycura				X		X						
2-22	Ciudad Jardín								X				
2-29	El Progreso								X				
2-39	Pedregal de Sta. Julia							X	X				
2-57	Liberal Lomas del Rubí								X				

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2-63	Valle del R. sección Terrazas								X				
2-74	Patrimonio Familiar								X				
3-15	Empleados Federales							X					
3-27	Aviación								X				
4-12	Empleado Postal								X				
4-21	Chamizal							X		X			
5-1	Anexa 20 de Noviembre									X			
5-134	La Joya							X		X			
5-146	Vaim							X					
5-3	Los Españoles								X				
5-92	Santa Fe							X					
5-99	Contreras							X		X			
6-9	La Toña							X					
1-13	Costa Azul										X		
1-15	Mar Vista										X		
1-16	Macias										X		
1-17	Xicotencátl Leyva Alemán										X		
1-2	Jardines y Monumental										X		
1-23	R. Las Flores 1ra Sección										X		
1-30	Míramar										X		
1-31	Cañón Tampico										X	X	X
1-33	C. del Matadero Sur										X	X	
1-52	C. del Matadero Norte									X	X		
1-9	Amp. Playas de Tijuana										X		
2-1	Misión del Sol										X		
2-100	Montes Olímpicos										X		
2-102	Canon Azteca										X	X	
2-12	Anexa Roma										X		X
2-14	Las Palmeras										X		
2-24	El Cortez										X		

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2-25	Artesanal										X		
2-26	Michoacán										X		
2-27	Canon del Rubí										X	X	
2-31	San Ángel										X		
2-34	Las Cumbres										X	X	X
2-36	Salvatierra										X		
2-45	Angel Fernández											X	
2-46	Niños Héroe										X	X	
2-48	Chihuahua										X		
2-55	La Sierra											X	
2-56	Valle del Rubí Secc. Lomas										X		
2-59	Cumbres del Rubí										X		
2-61	Tejamen										X		X
2-68	Villegas										X		
2-71	Simón Bolívar											X	
2-72	Alfonso Ballesteros											X	
2-77	Aguaje de la Tuna Ira Sección										X		
2-82	Panamericano										X	X	
2-83	Colinas de California										X	X	
2-84	Xochimilco Solidaridad											X	X
2-85	Planetario										X		X
2-89	Industrial Pacifico I										X	X	
2-92	El Tecolote										X		
2-99	Leandro Valle										X	X	X
3-0	Altamira Sur										X	X	
3-1	Alemán											X	
3-11	México										X	X	
3-12	Morelos											X	
3-14	Zona Urbana Río Tijuana										X		
3-19	Madero Sur										X		
3-22	Revolución										X		
3-24	Gavilondo										X		X
3-25	Cálete										X		X

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
3-26	Barranquitas										X		X
3-29	Predio Aguacaliente										X		
3-31	Chula Vista										X	X	X
3-32	Cubillas										X		X
3-33	Neidhart										X		X
3-35	Lomas Doctores											X	X
3-36	Canon Pedregal										X	X	X
3-37	Herradura Sur										X	X	X
3-38	Canon Oasis										X	X	X
3-4	Castillo											X	X
3-46	Lomas de Aguacaliente Nte.											X	X
3-51	Jardines de Chapultepec										X		
3-52	San Jeronimo										X		
3-53	Lomas de A.C 6a Sección Lomas Altas										X	X	
3-55	Herradura										X		
3-56	El Bosque										X		X
3-61	Hacienda La Remosa										X	X	
3-62	La Remosa											X	X
4-14	Mineral Sta. Fe											X	X
4-16	Anexa Buena Vista										X		
4-18	Defensores de B. C.											X	
4-29	Amp. Lomas Taurinas										X	X	
4-3	Aerop. Abelardo L. Rodríguez										X		
4-30	Insurgentes										X		
4-31	UABC										X		
4-40	Campos Deportivos										X		
4-41	Garita de Otay										X		
4-44	Nueva Tijuana										X		

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
4-45	Xicotencátl Leyva										X		
4-50	Sección Tecnológico										X		
4-51	Unidad Deportiva ITT										X		
4-53	Cetis										X		
4-57	Magisterial										X		
4-58	Torres de Matamoros 1 y 2										X		
4-59	Rancho Escondido										X		
4-6	Alfonso Garzón										X		
4-60	Nido de las Águilas										X		
4-7	Lomas Taurinas										X	X	X
4-75	Parque de La amistad										X		
4-8	Centro Urbano 70-76											X	X
4-9	Burócrata Ruiz Cortinez											X	X
5-104	P-154										X		
5-105	P-155										X		
5-106	P-147										X		
5-112	Plaza Carrusel										X		
5-113	P-138										X		
5-114	P-133										X		
5-115	Las Brisas										X		
5-125	Moreno Sur										X		
5-159	Guanajuato										X		
5-17	Sta. Cruz										X		
5-19	Dimersten										X		
5-20	José Sandoval										X		
5-21	Los Volcanes										X		
5-22	Las Lilas										X		
5-23	Moreno Norte										X		
5-24	La Mesa										X		
5-28	Las Palmas										X		
5-57	Villa Colonial										X		

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5-58	Residencial Aguacaliente										X		
5-59	Sirak M. Baloyan Nte.											X	
5-60	Camino Verde										X	X	X
5-61	Amp. Sánchez Taboada										X	X	
5-62	Sánchez Taboada Produitsa										X	X	X
5-63	Anexa Sánchez Taboada										X	X	X
5-64	La Esperanza										X	X	
5-66	Infonavit Cachanillas										X		
5-67	Sirak M. Baloyan Sur											X	
5-69	Lomas de La Amistad										X	X	
5-7	El Pedregal										X		
5-70	Ampliación Reforma										X	X	
5-8	Chihuahua										X		X
5-89	Las Huertas 4a. Sección										X		
5-95	Durango										X		
6-1	Z. Urbana Ej. Chilpancingo										X		X
6-100	P-10										X		
6-101	P-11										X		
6-11	Puerta del Sol										X	X	
6-12	Loma Dorada										X		
6-120	J. López Portillo										X		
6-130	El Porvenir										X		
6-135	Fidel Velázquez										X		
6-14	Buenos Aires Sur										X		
6-150	San Luis (Sainz Norte)											X	X
6-151	Emiliano Zapata (Sainz Sur)											X	X

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
6-166	Amp. Gabriel Rodríguez										X		X
6-17	Valle Verde										X		X
6-18	Pob. Ej. Matamoros										X		
6-19	Matamoros III										X		
6-28	El Florido III										X		
6-29	El Florido II										X		
6-30	El Florido I										X		
6-31	M. Matamoros Sur										X		
6-33	M. Matamoros Centro										X		
6-34	M. Matamoros										X		X
6-35	El Pipila										X		X
6-36	P. Ind. Américas E. Y O.										X		
6-37	Baja Maq. El Águila										X		
6-44	Kino											X	
6-45	Los Saucillos										X		X
6-53	Constitución del 17										X		X
6-59	Villa Floresta											X	X
6-61	Inf. Lomas Verdes										X		
6-62	Fracc. Campos										X		
6-63	Reforma											X	
6-64	Sánchez Taboada II (Corette)											X	
6-65	Amparo Sánchez											X	
6-66	Tres de Octubre										X	X	
6-67	Jardines de la Mesa										X		
6-68	Colinas de la Mesa										X	X	
6-69	México Lindo										X	X	X
6-71	Baja California										X		
6-72	P-69										X		
6-82	Los Venados										X		X

Continuación

Clave	Nombre	1973			1978			1980			1993		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
6-85	Los Reyes										X		
6-97	La Campiña										X		
6-98	P-5										X		

Nota: Los primeros números en la clave de la colonia corresponden a las delegaciones de acuerdo a siguiente orden:

- 1- Playas de Tijuana
2. San Antonio de los Buenos
- 3- Centro
4. Mesa de Otay
- 5- La Mesa
6. La Presa

Anexo 5. Valores de los componentes utilizados en el análisis estadístico dentro de las colonias

Temporada 1972-73.

clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
1-38	2	1	71	45	60	11
3-5	7	2	60	47	30	4

Temporada 1977-78.

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
1-1	5	1	89	58	70	28
1-18	2	1	55	51	70	11
1-19	10	1	69	46	60	14

Continuación

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
1-26	2	3	51	45	70	16
2-17	2	1	67	40	60	12
2-35	2	1	47	43	70	29
2-44	2	1	51	51	60	0
2-52	2	1	54	45	50	1
3-13	2	1	59	47	60	11
3-3	2	1	56	44	50	16
3-30	5	1	53	42	50	10
3-5	7	2	60	47	30	17
3-6	10	2	61	44	20	17
4-10	8	1	55	41	50	9
4-11	8	3	53	43	40	14
4-19	2	1	53	50	50	7
4-22	2	1	51	47	60	3
4-5	5	3	56	42	70	12
5-153	2	1	68	48	70	5
5-157	2	2	65	46	70	17
5-2	7	1	49	47	60	0
5-53	2	1	59	40	70	16
5-81	3	1	76	43	50	5
6-118	2	1	76	40	70	4
6-39	7	1	59	45	80	2
6-55	7	2	57	45	70	5
6-57	7	1	57	45	60	5

Temporada 1979-80.

clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
1-1	5	1	89	58	70	28
1-28	2	1	53	49	80	41
2-20	3	1	54	43	70	5
2-21	3	1	52	47	50	6
2-22	3	1	57	46	70	7
2-23	3	3	63	43	70	12
2-28	3	3	48	49	70	14
2-29	3	1	52	44	60	6

Continuación

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
2-39	5	1	51	47	80	29
2-44	5	1	51	51	60	14
2-47	3	1	48	49	80	7
2-49	3	1	54	43	70	14
2-52	3	1	54	45	50	15
2-57	3	3	49	55	80	13
2-63	3	1	55	48	80	13
2-74	3	3	55	44	80	21
3-13	2	1	59	47	60	4
3-15	2	2	62	46	50	6
3-27	3	1	71	47	60	1
3-30	7	1	53	42	50	0
3-5	7	2	60	47	30	2
3-9	3	1	52	45	40	3
4-12	3	1	54	42	40	14
4-19	7	1	53	50	50	4
4-21	7	1	52	47	60	2
4-22	7	1	51	47	60	4
5-1	8	1	51	47	50	2
5-116	2	1	75	40	60	1
5-126	7	1	58	35	60	3
5-134	7	1	58	35	50	3
5-146	2	1	65	45	60	6
5-157	2	2	65	46	70	13
5-2	7	1	49	47	60	4
5-3	3	2	52	48	70	5
5-92	2	1	70	35	60	0
5-99	7	1	56	45	60	0
6-118	2	1	76	40	70	13
6-137	2	1	58	47	70	6
6-46	7	1	61	40	70	7
6-55	7	2	57	45	70	0
6-57	7	1	57	45	60	3
6-9	2	1	59	44	70	6
6-93	2	1	49	45	50	5

Temporada 1992-93.

clave	Indice de danos	Indice Pendiente	Indice vivienda material pesado	% PEA 0-2 sal min.	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
1-13	2	1	81	43	50	18
1-15	2	3	54	49	80	8
1-16	2	1	54	49	80	8
1-17	2	1	54	49	80	8
1-18	2	1	55	51	70	11
1-19	7	1	69	46	60	14
1-2	2	1	91	48	70	23
1-23	2	3	60	49	80	8
1-26	2	3	51	45	70	16
1-28	2	1	53	49	80	7
1-30	2	1	59	48	50	9
1-31	10	3	72	44	80	9
1-33	8	3	60	45	80	10
1-52	5	3	66	44	70	8
1-9	3	3	91	39	80	6
2-1	3	1	59	38	60	0
2-100	2	1	51	46	60	21
2-102	5	1	51	46	60	17
2-12	7	1	58	43	50	14
2-14	2	1	66	42	60	9
2-17	3	1	67	40	60	12
2-2	3	1	59	40	50	0
2-20	5	1	54	43	70	18
2-21	5	1	52	47	50	13
2-23	8	3	63	43	70	16
2-24	3	1	55	45	80	19
2-25	2	1	51	48	70	29
2-26	2	3	51	51	70	22
2-27	5	3	51	46	70	25
2-28	8	3	48	49	70	17
2-31	2	1	51	49	70	22
2-34	10	1	48	48	80	34
2-35	2	1	47	43	70	29
2-36	2	1	55	43	70	21
2-44	8	1	51	51	60	0
2-45	3	3	50	49	80	6
2-46	5	1	48	49	80	9
2-47	7	1	48	49	80	16
2-48	2	1	50	49	80	5

Continuación

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
2-49	5	1	54	43	70	0
2-52	3	1	54	45	50	1
2-55	3	3	49	55	60	0
2-56	2	1	53	44	80	3
2-59	2	3	53	47	90	4
2-61	8	3	49	55	80	11
2-68	2	3	58	45	80	5
2-71	3	1	54	43	80	8
2-72	3	3	55	43	80	4
2-77	2	1	51	50	60	6
2-82	7	1	46	47	50	9
2-83	7	3	46	47	70	5
2-84	8	1	52	58	80	4
2-85	7	3	52	47	70	20
2-89	5	1	50	53	80	0
2-92	2	1	52	58	80	19
2-99	10	3	47	47	80	0
3-0	5	1	53	44	40	19
3-1	3	1	55	52	40	9
3-11	5	1	54	46	50	10
3-12	3	1	54	45	40	13
3-14	2	1	65	44	70	0
3-19	2	3	63	43	60	8
3-22	2	1	63	40	60	2
3-24	7	1	63	47	50	4
3-25	7	1	63	47	50	0
3-26	7	1	63	41	70	0
3-29	2	1	71	45	30	11
3-31	10	3	58	38	50	8
3-32	7	1	62	46	50	4
3-33	7	1	63	48	50	1
3-35	8	3	59	39	70	10
3-36	10	3	58	42	70	5
3-37	10	3	62	49	70	9
3-38	10	3	54	48	80	15
3-4	7	1	57	46	40	16
3-46	8	1	67	48	60	14
3-5	7	2	60	47	30	17
3-51	2	1	66	41	80	10
3-52	2	3	67	39	80	6

Continuación

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
3-53	5	3	60	44	80	7
3-55	2	1	67	39	60	23
3-56	7	1	67	39	80	24
3-6	2	1	61	44	20	17
3-61	5	1	64	44	70	4
3-62	8	1	52	48	70	13
3-9	3	1	52	45	70	21
4-11	8	1	53	43	40	14
4-14	8	3	60	50	60	7
4-16	2	3	52	53	60	13
4-18	3	3	53	51	60	21
4-19	2	1	53	50	50	7
4-29	7	1	56	54	80	9
4-3	2	2	55	44	70	9
4-30	2	1	53	58	80	9
4-31	2	2	53	58	70	0
4-40	2	2	49	44	70	3
4-41	2	2	49	44	80	0
4-44	2	2	64	46	70	0
4-45	2	1	65	40	80	1
4-5	8	3	56	42	70	12
4-50	2	1	60	41	80	0
4-51	2	1	60	44	80	0
4-53	2	1	62	51	80	0
4-57	2	1	69	45	80	2
4-58	2	1	52	48	80	5
4-59	2	1	46	65	90	6
4-6	2	1	53	46	70	20
4-60	2	1	46	65	80	17
4-7	10	1	57	47	60	11
4-75	2	1	51	44	80	4
4-8	8	1	58	49	70	14
4-9	8	1	56	40	40	3
5-112	2	1	70	35	90	2
5-115	2	1	70	35	60	0
5-116	2	1	75	40	60	1
5-125	7	1	58	35	60	2
5-126	7	1	58	35	60	0
5-157	2	2	65	46	70	17
5-159	2	1	58	34	60	2

Continuación

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
5-17	2	2	63	60	60	26
5-19	2	2	63	60	50	6
5-2	7	1	49	47	60	0
5-20	2	2	62	59	60	6
5-21	2	2	62	59	60	7
5-22	2	1	63	60	50	7
5-23	2	1	63	59	50	4
5-24	2	1	63	60	60	2
5-28	2	1	70	43	60	9
5-57	2	3	82	41	70	5
5-58	2	3	81	42	80	6
5-60	10	3	49	51	80	0
5-61	5	1	52	51	80	7
5-62	10	1	53	52	70	15
5-63	10	1	59	50	80	14
5-64	5	1	64	48	80	9
5-66	2	3	78	45	80	11
5-69	5	1	83	44	90	5
5-7	2	2	53	46	70	3
5-70	5	1	84	44	80	4
5-8	7	2	75	40	80	5
5-89	2	1	63	34	70	0
5-95	2	1	65	40	60	7
6-1	7	1	59	48	80	8
6-11	5	1	53	48	80	4
6-118	2	1	76	40	70	4
6-12	2	1	54	48	80	3
6-120	2	1	76	40	80	3
6-130	2	1	76	45	80	1
6-135	2	1	76	44	80	2
6-137	2	1	58	47	70	1
6-14	2	1	50	41	90	6
6-150	8	1	51	58	90	44
6-151	8	1	49	58	90	52
6-166	7	1	53	48	90	53
6-17	7	1	50	58	90	6
6-18	2	1	50	58	50	5
6-19	2	1	50	58	90	4
6-28	2	1	52	45	90	25
6-29	2	1	52	46	90	6

Continuación

Clave	Indice de danos	Indice pendiente	Indice Vivienda	Indice PEA	Indice crecimiento	Indice Uso de suelo
6-30	2	1	52	52	90	6
6-31	2	1	48	53	90	5
6-33	2	1	47	55	90	5
6-34	7	1	47	52	90	1
6-35	7	1	47	52	90	10
6-36	2	1	53	49	90	0
6-37	2	1	84	45	90	0
6-44	3	1	81	38	70	2
6-45	7	1	65	40	70	1
6-46	7	1	61	40	70	1
6-53	7	2	57	45	70	7
6-55	7	2	57	45	70	5
6-59	8	1	60	43	70	6
6-61	2	1	69	40	90	5
6-62	2	1	62	44	80	6
6-63	3	1	54	49	80	8
6-64	3	3	51	55	80	7
6-65	3	3	48	53	80	7
6-66	10	1	53	47	80	11
6-67	2	1	53	47	70	1
6-68	5	1	53	47	90	1
6-69	10	1	53	47	80	2
6-71	2	1	53	47	80	2
6-82	7	1	51	45	70	2
6-85	2	1	68	37	70	3
6-93	7	1	49	45	50	2
6-97	2	1	72	48	80	0

Anexo 6. Reporte de los procesos estadísticos.

Temporada 1972-73.

StatMost for Windows Sunday, August 09, 1998 7:56:36 PM

Multiple Regression Analysis Results

Number of Points = 2
Number of Variables = 5
Dependent Variable = Paste_0
Independent Variable = Paste_1
Independent Variable = Paste_2
Independent Variable = Paste_3
Independent Variable = Paste_4
Independent Variable = Paste_5

Regression equation:

$$\begin{aligned} \text{Paste}_0 &= 0.0017 \\ &+ 0.00414944 * \text{Paste}_1 \\ &+ 0.0919045 * \text{Paste}_2 \\ &+ 0.0804279 * \text{Paste}_3 \\ &+ 0.0264845 * \text{Paste}_4 \\ &- 0.00885397 * \text{Paste}_5 \end{aligned}$$

Regression Statistics

R-Squared = 1.00000000
Adjusted R-Squared = 1.00000000
Standard error of estimation = -1.#QNAN000
Durbin-Watson statistics = 1.00000000
Mean absolute error = 0.00000000
Sum of squared error = 0.00000000
Mean squared error = -0.00000000

Estimate	Standard Errors	t-Value	P-Value
0.0017	NaN	NaN	0.0000
0.0041	NaN	NaN	0.0000

0.0919	NaN	NaN	0.0000
0.0804	NaN	NaN	0.0000
0.0265	NaN	NaN	0.0000
-0.0089	NaN	NaN	0.0000

-----+-----+-----+-----

Covariance Matrix:

7.659E-008	1.897E-007	4.194E-006	3.673E-006	1.203E-006	-5.63E-007	
1.897E-007	4.697E-007	1.039E-005	9.096E-006	2.979E-006	-1.40E-006	
4.194E-006	1.039E-005	0.0002	0.0002	6.587E-005	-3.08E-005	
3.673E-006	9.096E-006	0.0002	0.0002	5.768E-005	-2.70E-005	
1.203E-006	2.979E-006	6.587E-005	5.768E-005	1.889E-005	-8.82E-006	
-5.63E-007	-1.40E-006	-3.08E-005	-2.70E-005	-8.82E-006	4.888E-006	

***** The End

Temporada 1977-78.

StatMost for Windows Sunday, August 09, 1998 7:58:49 PM

Multiple Regression Analysis Results

Number of Points = 27
Number of Variables = 5
Dependent Variable = Paste_0
Independent Variable = Paste_1
Independent Variable = Paste_2
Independent Variable = Paste_3
Independent Variable = Paste_4
Independent Variable = Paste_5

Regression equation:

Paste_0 = 6.0186
+0.932848*Paste_1
+0.0401008*Paste_2
-0.00788452*Paste_3
-0.0806972*Paste_4
-0.00022518*Paste_5

Regression Statistics

 R-Squared = 0.21997741
 Adjusted R-Squared = 0.03425774
 Standard error of estimation = 2.76616163
 Durbin-Watson statistics = 1.63235532
 Mean absolute error = 2.07135273
 Sum of squared error = 160.68465381
 Mean squared error = 7.65165018

Estimate	Standard Errors	t-Value	P-Value
6.0186	7.2921	0.8254	0.4184
0.9328	0.8572	1.0883	0.2888
0.0401	0.0611	0.6565	0.5186
-0.0079	0.1418	-0.0556	0.9562
-0.0807	0.0405	-1.9916	0.0596
-0.0002	0.0008	-0.2905	0.7743

Covariance Matrix:

6.9495	-0.3217	-0.0198	-0.1073	-0.0091	0.0001	
-0.3217	0.0960	0.0015	0.0023	0.0005	-2.64E-005	
-0.0198	0.0015	0.0005	-0.0002	-3.02E-005	-1.63E-006	
-0.1073	0.0023	-0.0002	0.0026	-5.83E-005	-1.44E-006	
-0.0091	0.0005	-3.02E-005	-5.83E-005	0.0002	2.116E-007	
0.0001	-2.64E-005	-1.63E-006	-1.44E-006	2.116E-007	7.851E-008	

***** The End

Temporada 1979-80.

StatMost for Windows Sunday, August 09, 1998 8:00:23 PM

Multiple Regression Analysis Results

Number of Points = 43
Number of Variables = 5
Dependent Variable = Paste_0
Independent Variable = Paste_1
Independent Variable = Paste_2
Independent Variable = Paste_3
Independent Variable = Paste_4
Independent Variable = Paste_5

Regression equation:

Paste_0 = 7.4795
 -0.364616*Paste_1
 -0.0443776*Paste_2
 +0.0417098*Paste_3
 -0.0284799*Paste_4
 -0.000547313*Paste_5

Regression Statistics

R-Squared = 0.16090083
Adjusted R-Squared = 0.04750905
Standard error of estimation = 2.05612924
Durbin-Watson statistics = 1.60375856
Mean absolute error = 1.72851748
Sum of squared error = 156.42369579
Mean squared error = 4.22766745

Estimate	Standard Errors	t-Value	P-Value
7.4795	4.5733	1.6355	0.1104
-0.3646	0.5223	-0.6982	0.4894
-0.0444	0.0381	-1.1638	0.2519

0.0417	0.0784	0.5317	0.5981
-0.0285	0.0313	-0.9096	0.3689
-0.0005	0.0005	-1.2083	0.2346

-----+-----+-----+-----

Covariance Matrix:

	4.9472	0.0029	-0.0237	-0.0669	-0.0112	0.0002	
	0.0029	0.0645	0.0004	-0.0014	-0.0008	4.084E-007	
	-0.0237	0.0004	0.0003	9.727E-005	-9.60E-006	-3.85E-007	
	-0.0669	-0.0014	9.727E-005	0.0015	-1.01E-005	-2.75E-006	
	-0.0112	-0.0008	-9.60E-006	-1.01E-005	0.0002	-1.49E-006	
	0.0002	4.084E-007	-3.85E-007	-2.75E-006	-1.49E-006	4.853E-008	

***** The End

Temporada 1992-93.

StatMost for Windows Sunday, August 09, 1998 8:02:04 PM

Multiple Regression Analysis Results

Number of Points = 186
Number of Variables = 5
Dependent Variable = Paste_0
Independent Variable = Paste_1
Independent Variable = Paste_2
Independent Variable = Paste_3
Independent Variable = Paste_4
Independent Variable = Paste_5

Regression equation:

Paste_0 = 10.6530
+0.495992*Paste_1
-0.0638494*Paste_2
-0.0595958*Paste_3
-0.0133838*Paste_4
+0.000423808*Paste_5

Regression Statistics

R-Squared = 0.08775032
 Adjusted R-Squared = 0.06241005
 Standard error of estimation = 2.65334415
 Durbin-Watson statistics = 1.67624622
 Mean absolute error = 2.30982643
 Sum of squared error = 1267.24232829
 Mean squared error = 7.04023516

Estimate	Standard Errors	t-Value	P-Value
10.6530	2.7212	3.9148	0.0001
0.4960	0.2406	2.0619	0.0407
-0.0638	0.0231	-2.7597	0.0064
-0.0596	0.0366	-1.6302	0.1048
-0.0134	0.0141	-0.9475	0.3446
0.0004	0.0002	1.8799	0.0617

Covariance Matrix:

1.0518	-0.0085	-0.0068	-0.0110	-0.0017	-4.54E-006	
-0.0085	0.0082	-8.47E-006	-1.14E-005	-3.76E-005	-1.28E-007	
-0.0068	-8.47E-006	7.604E-005	4.742E-005	1.356E-006	7.750E-008	
-0.0110	-1.14E-005	4.742E-005	0.0002	-7.44E-006	-1.54E-007	
-0.0017	-3.76E-005	1.356E-006	-7.44E-006	2.834E-005	1.533E-008	
-4.54E-006	-1.28E-007	7.750E-008	-1.54E-007	1.533E-008	7.219E-009	

***** The End *****