

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo tuvo el valioso asesoramiento en la parte de Meteorología del Meteorólogo Sr. Ervin Leonel Nájera San José, Jefe de la Sección de Meteorología del INSIVUMEH, a quien le agradecemos su valiosa colaboración sin la cual no hubiese sido posible la calidad, la presentación y el contenido del presente trabajo.

También de manera especial agradecemos la colaboración del Ingeniero Agrónomo Fulgencio Garavito, de la Sección de Agrometeorología, quien tuvo la disposición de ayudarnos y asesorarnos en el área de la agricultura, parte fundamental de nuestro trabajo final.

Queremos hacer participe de nuestro agradecimiento por su colaboración, empeño y dedicación en nuestra capacitación al Ingeniero Agrónomo Jorge Sánchez, Jefe de la Sección de Agrometeorología y Coordinador del Curso.

A todos ellos muchas gracias.

METODOLOGIA DEL TRABAJO

Para la elaboración del presente trabajo, y lograr plasmar en él, un concepto claro del nacimiento, evolución, trayectoria, y los efectos de los Ciclones Tropicales en Centro América, se utilizó la Metodología de la Investigación Bibliográfica, utilizándose diversos materiales y manuales de la Organización Meteorológica Mundial, en el marco teórico, siendo muy importante, la experiencia del Huracán Joan a su paso por Nicaragua, dedicando una sección especial para especificar el impacto de un Huracán en la agricultura.

INDICE

	Página
I. Introducción	01
II. Objetivos	02
III. Marco Teórico	03
IV. Trayectoria de los Huracanes	08
V. Estructura de un Huracán	09
VI. Avisos de Ciclones Tropicales	10
VII. Predicción de un Ciclón Tropical	12
VIII. Impacto de un Ciclón Tropical en la Agricultura	13
IX. Efectos del Huracán Joan en la Agricultura a su paso por Nicaragua	17
X. Impacto del Huracán Joan en Nicaragua	23
XI. Conclusiones	26
XII. Recomendaciones	28
XIII. Bibliografía	29

II. OBJETIVOS

II.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar el nacimiento, evolución y la trayectoria de los Ciclones Tropicales, su influencia en Centro América y su impacto en la agricultura.

II.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

II.2.1 Determinar los fenómenos meteorológicos que influyen en la formación de un Ciclón Tropical, las regiones más frecuentes de formación y las trayectorias más comunes en el Océano Pacífico, en el Mar Caribe, en el Golfo de México y el Atlántico Norte.

III.2.2 El estudio de la estructura interna del Ciclón, tanto en su corte vertical como en su corte horizontal para determinar la distribución en el espacio de los vientos tanto en su dirección como en su velocidad.

III.2.3 Determinar el grado de influencia directa e indirecta de los Ciclones Tropicales en Centro América, las épocas de mayor influencia, y los parámetros meteorológicos que lo acompañan, tales como vientos, nubosidad y precipitación.

III.2.4 Ejemplificar el impacto de un Ciclón Tropical en la agricultura, con el paso del Huracán Joan sobre Nicaragua.

III MARCO TEÓRICO

III.1 CICLÓN TROPICAL

Es un ciclón no frontal de escala sinóptica, que se desarrolla sobre aguas tropicales o subtropicales y que tiene una circulación organizada y definida.

III.2 COMO SE FORMAN LOS CICLONES TROPICALES

Uno de los estudios más recientes sobre la formación de los Ciclones Tropicales, señala como causa de la violenta circulación del aire en ellos, a la transformación de la energía calórica liberada al condensarse el vapor de agua contenido en el aire que asciende desde la superficie en un área muy extensa. Estas condiciones se satisfacen cuando la temperatura del agua del mar en la región potencial de formación sea igual o superior a 27 grados centígrados, cuando la distancia a cualquier costa ó isla es superior a 400 kilómetros y cuando dentro de esa misma región, se encuentre una convergencia asociada con cualquier perturbación como ondas en los vientos, vaguada polar, línea de cizallamiento o zona de convergencia intertropical. También debe ser favorable la existencia de inestabilidad condicional en la región potencial.

Los ciclones pueden dividirse en: Ciclones de capas bajas y ciclones de altura. Los ciclones de capas bajas son de núcleo caliente; su intensidad es máxima cerca de superficie y disminuye con la altura. Los ciclones de altura son de núcleo frío; su intensidad es máxima en la tropósfera superior y disminuye hacia abajo.

Los ciclones de capas bajas pueden originarse en la intensificación de disturbios sinópticos en las cercanías de la vaguada ecuatorial o en el desarrollo de las ondas en los estes. Su movimiento es predominantemente hacia El Oeste, con cierta componente hacia las latitudes altas.

Los ciclones de altura pueden originarse en latitudes tropicales o de la segregación de bajas frías en el extremo ecuatorial de vaguadas en los Oestes de latitudes medias.

Una útil clasificación de los sistemas tropicales es aquella basada en la intensidad del sistema. La intensidad de un ciclón, puede medirse de varias maneras: presión central, máxima velocidad del viento, vorticidad relativa etc.

Quizás la mas apropiada es la vorticidad relativa, pero tiene el inconveniente de que requiere el cálculo de derivadas especiales del flujo. La clasificación más usada de la intensidad de los ciclones tropicales se basa en la máxima velocidad del viento, que está relacionada con la vorticidad relativa.

de que comience el desarrollo, a veces se observa que los vientos comienzan a fortalecerse alrededor del centro. El aumento es más fuerte a la derecha de la dirección en que el centro se mueve. La presión central es de más de 1,000 mbs. los vientos sobre un área limitada son de moderadas a fuertes pero de fuerza inferior a la del Huracán. Las nubes comienzan a organizarse en un sistema coherente y empiezan a hacerse convergentes, cirrus densos sobre todo en la dirección del movimiento del centro y al mismo tiempo comienza a formarse oleaje y a espaciarse desde la tempestad.

III.3.2 ETAPA DE DESARROLLO: Algunos ciclones incipientes mueren antes de adquirir madurez, y otros viajan grandes distancias sin llegar a crecer mucho. Cuando el desarrollo se da bruscamente, la presión cae rápidamente en una zona pequeña y casi circular; se forman vientos huracanados en una banda cerrada alrededor del centro, el radio de la cual es solamente de unas 20 a 40 millas. Las nubes están ahora bien organizadas y muestran una clara estructura en forma de espiral. En esta etapa el huracán adquiere lo que se llama OJO DE LA TEMPESTAD, que es una pequeña zona casi circular coincidente con el área de presiones más pequeñas. En ella los vientos son ligeros y variables, las nubes están aisladas o no las hay y el mar muestra una configuración confusa de ondas entrecruzadas.

Tomando en cuenta la intensidad de sus vientos se pueden definir tres tipos de ciclones tropicales.

DEPRESION TROPICAL: Será designado aquel ciclón cuya intensidad produzca una velocidad máxima de viento que no exceda de 34 nudos.

TORMENTA TROPICAL: Expresará una intensidad tal, que produzca velocidades de viento cuyo valor máximo esté entre los 35 y 64 nudos.

HURACAN: Ciclón Tropical en el que la velocidad máxima del viento sea igual o superior a 65 nudos.

III.3 DESARROLLO DE UN HURACAN.

El Huracán tiene varias etapas: Formación, Desarrollo, Madurez y Disipación.

III.3.1 ETAPA DE FORMACION: Se pueden encontrar las huellas del origen de un huracán en un área de bajas presiones difusas y claramente grandes que a veces está en conexión con un surco o una línea de cizalladura. Los vientos alrededor del área de presiones bajas son flojos los cúmulus y chubascos son numerosos, pero no hay un sistema organizado de nubes y mal tiempo. Tales áreas de depresiones bajas pueden estar presentes varios días antes

de que comience el desarrollo, a veces se observa que los vientos comienzan a fortalecerse alrededor del centro. El aumento es más fuerte a la derecha de la dirección en que el centro se mueve. La presión central es de más de 1,000 mbs. los vientos sobre un área limitada son de moderadas a fuertes pero de fuerza inferior a la del Huracán. Las nubes comienzan a organizarse en un sistema coherente y empiezan a hacerse convergentes, cirrus densos sobre todo en la dirección del movimiento del centro y al mismo tiempo comienza a formarse oleaje y a espaciarse desde la tempestad.

III.3.2 ETAPA DE DESARROLLO: Algunos ciclones incipientes mueren antes de adquirir madurez, y otros viajan grandes distancias sin llegar a crecer mucho. Cuando el desarrollo se da bruscamente, la presión cae rápidamente en una zona pequeña y casi circular; se forman vientos huracanados en una banda cerrada alrededor del centro, el radio de la cual es solamente de unas 20 a 40 millas. Las nubes están ahora bien organizadas y muestran una clara estructura en forma de espiral. En esta etapa el huracán adquiere lo que se llama OJO DE LA TEMPESTAD, que es una pequeña zona casi circular coincidente con el área de presiones más pequeñas. En ella los vientos son ligeros y variables, las nubes están aisladas o no las hay y el mar muestra una configuración confusa de ondas entrecruzadas.

III.3.3 ETAPA DE MADUREZ: La presión central ha dejado de descender y los vientos máximos ya no siguen creciendo. En vez de ello, el área de la tempestad se extiende horizontalmente y son atraídas al remolino grandes masas de aire. Cuando la tempestad aumenta su radio hasta de 200 millas o más, su simetría se hace menos pronunciada, pues el área de los vientos fuertes y el mal tiempo se sitúan a la derecha de la dirección en que se está moviendo la tempestad.

III.3.4 ETAPA DE DISIPACION: En sus etapas de desarrollo y madurez, la mayor parte de las tempestades se mueven hacia el Oeste y se alejan del ecuador. La mayoría de ellas amainan cuando se sitúan sobre tierra o cuando su trayectoria se curva hacia el norte sobre los mares.

Incluso después que los vientos se han debilitado la lluvia puede continuar siendo copiosa. A veces una tempestad tropical que entra en el cinturón de latitudes medias, puede desarrollarse de nuevo y llegar a ser un intenso ciclón.

La temporada de huracanes para el Atlántico, en el Caribe y en el Golfo de México está comprendido entre el 1 de junio y el 30 de noviembre y en el Pacífico Oriental del 15 de mayo al 30 de noviembre, pudiéndose presentar en algunos casos aislados huracanes fuera de estas fechas, llamándosele EXTRATEMPORALES.

V ESTRUCTURA DE UN HURACAN

La estructura de un Huracán, se puede observar desde lo horizontal y lo vertical.

V.1 ESTRUCTURA HORIZONTAL:

En ésta, se pueden reconocer cuatro áreas que se caracterizan por diferencias de intensidad y peligrosidad. Las cuatro áreas son :

1. El Primer cuadrante que queda a la derecha y al frente.
2. El Segundo cuadrante que queda a la derecha y atrás.
3. El Tercer cuadrante que queda a la izquierda y atrás.
4. El Cuarto cuadrante que queda hacia adelante y a la izquierda.

El primer cuadrante es el más peligroso, en él, los vientos son más intensos y la actividad cumuloforme más abundante y severa. (Ver figura No. 1)

V.2 ESTRUCTURA VERTICAL:

En este corte es importante la distribución de los vientos desde el nivel de superficie hasta los 20,000 pies.

La intensidad de los vientos va disminuyendo con la altura, donde la mayor fuerza se presenta desde superficie hasta los 18,000 pies. Siempre el sector derecho es el más peligroso, aquí desde el ojo hasta un radio de 50 millas náuticas se concentran los fuertes vientos entre 60 y hasta 100 nudos y en el sector izquierdo, los vientos desde el ojo hasta 40 millas náuticas, son de 60 a 90 nudos. (Ver figura No. 2)

VI AVISOS DE CICLONES TROPICALES,

El Servicio Meteorológico desempeña una función crucial dentro del programa de prevención y protección contra los desastres naturales causados por los ciclones tropicales. Los avisos y alerta dirigidos a la comunidad y a sus autoridades responsables deben comenzar, al menos con carácter provisional, tan pronto como se conozca la existencia y posible aproximación de un ciclón tropical. ayudará a otros sectores de la organización de urgencia a estar plenamente dispuestos a actuar en tiempo oportuno para

que pueda realizarse toda la preparación y tareas que les incumbe. Se debe considerar que la inclusión de un aviso de Ciclón Tropical, constituye el elemento que motiva el comienzo de todas las medidas de precaución y urgencia.

La eficacia del Servicio Meteorológico es de mayor importancia, ya que los usuarios de las predicciones y avisos de un Ciclón Tropical, tendrán que adoptar decisiones importantísimas fundadas en datos de la mayor confianza.

Un elemento esencial del Servicio Meteorológico, es que exista la certeza de que los avisos lleguen a sus destinatarios con rapidez y sin posibilidad de errores en la dirección.

Los avisos meteorológicos, además de dar información precisa sobre el mismo ciclón tropical y los vientos y lluvias que se esperan, pueden también incluir riesgos de inundaciones y mareas de tempestad, especificando las áreas de mayor riesgo.

VI.1 CONTENIDO DE LOS AVISOS.

En las advertencias se consignan los siguientes datos:

- Horas de Emisión
- Encabezamiento
- Número de Aviso

- Nombre del Ciclón
- Fecha
- Posición en grados y décimas
- Movimiento Actual
- Vientos actuales (vientos máximos sostenidos, rachas y radio de acción de los vientos -
- Repetición de la posición prevista para las próximas 12 y 24 horas siguientes.
- Predicción de mareas de tormentas
- Predicción de fuertes precipitaciones
- Declaración preventiva o recomendaciones.

VII PREDICCIÓN DE UN CICLÓN TROPICAL

La Ciencia y Práctica de la predicción Meteorológica, depende de los datos que se obtengan en una amplia zona y de los medios de telecomunicación para que éstos puedan ser reunidos de las numerosas estaciones de observación y puedan ser emitidos para que los interpreten todos los servicios que los requieren.

La Técnica habitual en una oficina de predicción, consiste en la transcripción y análisis de los mapas sinópticos y diagramas aerológicos, seguidos de la elaboración de mapas previstos que describan la situación futura de la atmósfera, utilizando las series de mapas reales y previstos, el servicio de predicción anticipa la evolución del ciclón tropical, así como la dirección y velocidad de su movimiento, también elaborará predicciones de los aspectos más importantes, tales como el viento, lluvia y marea de tempestad, redactando los correspondientes boletines para ayudar a la predicción de las inundaciones.

VIII IMPACTO DE UN CICLÓN TROPICAL EN LA AGRICULTURA

La influencia de los ciclones tropicales es de suma importancia debido a que, cuando ocurre uno de estos fenómenos, se producen precipitaciones pluviales de gran intensidad, lo que implica:

VIII.1 La saturación del espacio poroso del suelo.

VIII.2 Concentración de volúmenes de agua que generarán en forma acelerada la escorrentía superficial y se concluirá con la erosión de los suelos.

VIII.3 En áreas planas o de bajas pendientes se embalsa el agua provocándose las inundaciones en plantaciones y la eliminación del volumen de aire de los suelos.

VIII.4 En áreas con suelos poco profundos y sistemas radiculares horizontales se minimiza la resistencia del anclaje de las especies vegetales en el suelo y acelera los problemas del volteo o acame en presencia de vientos relativamente fuertes e intensos.

VIII.5 Creación de un ambiente húmedo dentro de las plantaciones que contribuye a la difusión y desarrollo de enfermedades patológicas principalmente las fungosas.

VIII.6 Disminución o pérdida total de las producciones por el deterioro de los productos o bien por la destrucción de la infraestructura y vías de acceso entre las plantaciones y los centros de acopio ó de mercado.

En Centroamérica estos fenómenos o disturbios son bastante frecuentes afectando principalmente las costas del Mar Caribe, pero también no se descarta la presencia de ellos en las costas del Pacífico, aunque su incidencia es menor.

En el periodo de Post-Cosecha se manifiestan problemas en los productos por la incidencia y desarrollo de infecciones fúngicas las que han encontrado un medio adecuado para su propagación por presentarse periodos con humedad relativa alta.

Entre los principales cultivos que pueden ser afectados pueden mencionarse los siguientes:

1. El Banano y El Plátano

Son afectados por :

- a. Incremento del ataque de la Sigatoka.
- b. Un retardamiento en el desarrollo del racimo.
- c. Pérdida en el grado de calidad.
- d. Poca uniformidad en la maduración.

2. El Maíz, Sorgo y Arroz : Generalmente cuando los disturbios atmosféricos se presentan durante la época de floración, entonces la fecundación se bloquea por el lavado del polen de las anteras, lo que provoca que al momento de la cosecha se obtengan mazorcas y panojas con escasos granos.

Cuando las plantaciones se encuentran en el estado de crecimiento vegetativo, entonces se tiene mucho problema con el ataque de escarabajos y barrenadores del tallo, que posteriormente se convierte en la pudrición del tallo.

3. Tomate, Pimienta y Papa: En cualquier estado de desarrollo que se encuentren esos cultivos, se manifiestan afecciones fungosas o tizones producidos principalmente por PHITHOPHTORA Y CERCOSPORA, en estos casos la pérdida de la cosecha es total.

4. Melón, Pepino y Sandía: Debido al hábito de crecimiento de las plantas cucurbitáceas, éstas se ven fácilmente infectadas por hongos del suelo y muy atacadas por mildiu que produce el necrosamiento del follaje y de las guías rastreras y por último la muerte del cultivo; cuando se encuentran las plantaciones en fructificación, se presentan decoloraciones y manchas en los frutos que culminan en el rechazo de los productos de exportación.

5. Tabáco: Este cultivo, es uno de los más delicados, pues la parte económica a utilizar es la hoja y que durante periodos húmedos es atacada por algunos hongos como el moho azul y la Cercospora que manchan y dañan la hoja, lo que implica que la calidad del producto se ve disminuido hasta niveles en los cuales puede ser rechazado y sin ninguna indemnización para el productor.

6. Algodón: Cuando un ciclón tropical afecta durante el periodo de fructificación el daño se manifiesta con la caída de la bellota y con la aceleración de la pudrición, cuando ésta ha sido perforada por larvas de insectos.

Las acciones mencionadas anteriormente contribuyen a que la fibra sea manchada o deteriorada y el producto rechazado.

7. Especies forestales: En el área centroamericana, generalmente en sus costas se encuentran ubicados bosques de maderas finas, pero en la mayoría de los casos la Geología predominante es de roca caliza en las cuales los sistemas radiculares de los árboles no tienen la facilidad de profundizar a niveles considerables, situación que hace vulnerables a los árboles y que con mucha facilidad puedan colapsarse después de algunos días y a veces horas de precipitación pluvial que sea interceptada por el follaje y que produzca un peso tal, que muchos árboles se quiebran o rajan y con esta situación ya no se puedan obtener las dimensiones que exigen las normas de exportación o bien cuando se tienen fustes quebrados entonces los mohos pueden acceder fácilmente y manchar la textura de la madera.

IX EFECTOS DEL HURACAN JOAN EN LA AGRICULTURA A SU PASO POR NICARAGUA

Para ejemplificar de una mejor forma el impacto de un ciclón tropical en la agricultura, presentamos la trayectoria y efectos del Huracán Joan a su paso por Nicaragua.

El día 22 a las 04:00 locales toca tierra sobre Bluefields, Nicaragua, con vientos máximos sostenidos cerca de su centro de 217 kilómetros por hora y rachas superiores a los 250 kilómetros por hora, que dentro de la escala internacional para Huracanes, alcanzó una categoría GRADO 4.

Al penetrar a Territorio nicaraguense comenzó a perder intensidad, posteriormente a la altura del paralelo 85° Oeste, sus vientos sostenidos disminuyeron hasta 65 kilómetros por hora, las rachas se mantuvieron entre 65 y 80 kilómetros por hora.

Mantiene esta velocidad hasta salir a las costas del Océano Pacífico de Nicaragua el día 23, alrededor de las 06:00 horas.

Al ingresar nuevamente al mar se fortalece manteniéndose su categoría de Tormenta Tropical y se le denomina con el nombre de MIRIAM, su movimiento era hacia el Oeste pasando cerca de las costas del Pacífico de El Salvador y Guatemala, disipándose frente a las costas de México. (Ver mapa No. 2)

IX.2 CARACTERISTICAS DE LA ZONA AFECTADA POR EL HURACAN:.

Nicaragua es un país que tiene costas en el Atlántico y en el Pacífico, por lo tanto tiene diversos tipos de clima. Se presentan dos estaciones bien definidas: La estación seca

y estación lluviosa. Es un país meramente agrícola y ganadero, su economía depende grandemente de la exportación de sus rubros como: Café, Algodón, Azúcar, Banano, Carne y productos no tradicionales. El período de cultivo se da en dos fases, que son: Siembra de primera y siembra postrera, la cual está comprendida entre los meses de mayo a noviembre.

El país está dividido en tres grandes zonas geográficas, las cuales son: Zona Atlántica, Zona Central y Zona del Pacífico.

La Zona Atlántica, la mayor de las tres zonas, se caracteriza por sus grandes extensiones de bosques y selvas, tiene un clima húmedo, donde llueve casi todo el año.

Dentro de ésta zona donde hay numerosos ríos, existe la cuenca de mayor importancia, siendo la del Río Escondido con un área de 12,800 Km². Con una precipitación media anual del orden de los 3,000 m.m., lo que representa un volumen precipitado de agua de 38,000,000 mts cúbicos al año. Bajo estas condiciones la cuenca se caracteriza por abundantes precipitaciones lo que causa intensa erosión en la zona alta y provoca fuertes y serias inundaciones en las áreas próximas a los cursos inferiores de los ríos. Por lo tanto es una zona donde se dan muchas inundaciones.

La Zona central por su característica de grandes elevaciones y que tiene un clima templado, el principal cultivo es el café, así también las legumbres (repollo, remolacha, zanahoria, rábanos, lechuga).

También existen grandes extensiones de bosque donde predomina el pino. En sus partes bajas se da la crianza de ganado y se cultiva el maíz, frijol, arroz, papa, tabaco a menor escala.

Su cuenca hidrográfica es de menor escala, comparada con la zona Atlántica.

La Zona del Pacífico es la región agrícola más importante del país. En esta zona predominan los valles y llanos, presentando alturas sobre el nivel medio del mar hasta los 200 m., exceptuando los volcanes que alcanzan elevaciones de 500 a 1,000 mts. Es muy pobre con respecto a su cuenca hidrográfica, también encontramos dos grandes lagos, los mayores de Centroamérica.

En referencia a sus cultivos, presenta una amplia variedad entre los cuales se destacan: El algodón, caña de azúcar, banano, maíz, frijol, trigo, arroz por riego, cítricos, y gran variedad de tubérculos.

En las pocas elevaciones que hay, se cultiva el café en menor cantidad por la poca altura con respecto al nivel medio del mar, esta zona es de clima cálido.

Los vientos fuertes de 217 kilómetros por hora con que llegó el Huracán al Territorio nicaraguense y las intensas precipitaciones que alcanzaron valores mayores de 700 m.m., afectaron enormemente todo el país, principalmente a la zona Atlántica.

Debido a esta gran magnitud de precipitaciones y que ocurrieron en un lapso menor que 48 horas, a la rápida saturación del suelo, y al aumento del nivel de los ríos, ocurre el desbordamiento de éstos, provocando grandes inundaciones en diversas poblaciones, así también el deslave o derrumbe y el arrastre de sedimentos, ocasionando el aislamiento de esta zona.

Producto de las lluvias y vientos fuertes, se vieron afectadas casi un millón de hectáreas de suelo cultivable y aprovechable, en los cuales se cosechaban diversos cultivos como palma africana, plantaciones de cítricos. También fue estimada la pérdida de casi medio millón de hectáreas de bosques, dentro de los cuales existía una cantidad considerable de maderas preciosas estando además los daños causados a la infraestructura social y a los diferentes recursos naturales.

La zona del Pacífico sufrió efectos menos devastadores, ya que el fenómeno llegó con menor intensidad habiéndose registrado precipitaciones entre 150 y 250 milímetros. En

esta región debido a la fragilidad de los suelos, y a que en ella se concentra la mayor cantidad de la población, los suelos están sometidos a un uso intensivo en la agricultura; el efecto del Huracán en ellos fue de un aceleramiento en los procesos erosivos, con la consiguiente pérdida de áreas agrícolas en las partes bajas, por efecto de las deposiciones de arenas; y en las partes medias y altas a una disminución de la productividad de los suelos por el arrastre de las capas fértiles. Este fenómeno se reflejó también en daños a la infraestructura de caminos, carreteras, presas y viviendas, lo que en forma directa afectó el desarrollo agrícola del país.

X IMPACTO DEL HURACAN JOAN EN NICARAGUA

Muchos efectos causó el paso del Huracán Joan sobre Territorio nicaraguense, en las regiones húmedas, las precipitaciones caídas ocasionaron la rápida saturación del suelo dando lugar a muchas inundaciones en los sitios bajos. Producto de esto, en tiempo relativamente corto se convirtieron en terrenos fangosos no aptos para muchos tipos de cultivos; mientras que en zonas secas las lluvias tuvieron efectos positivos, ya que se obtuvo mejor aprovechamiento que en un período normal lluvioso.

Cuando éste fenómeno se presentó en el mes de octubre, coincidió con la etapa en que varios cultivos se encontraban en su fase de cosecha o de desarrollo vegetativo. Los daños causados por los vientos y las lluvias fueron en muchos casos totales y en otros parciales. Al penetrar el Huracán a Territorio nicaraguense, entra por la zona Atlántica, lugar muy lluvioso, donde se presentan pocos cultivos anuales, pero sí se localiza gran variedad de especies forestales. Las mayores precipitaciones y vientos fuertes se presentaron en esta zona, perdiéndose la totalidad de las áreas cultivadas y miles de hectáreas de bosques, así como daños y pérdidas al suelo por el efecto de la escorrentía superficial y los volúmenes de erosión arrastrados, provocándose daños colaterales a corto mediano y largo plazo, tal el caso de los daños en los bosques. Al llegar con menor intensidad a la zona central, los efectos no fueron iguales que en la zona atlántica, produciéndose inundaciones en zonas bajas donde se cultivan hortalizas y granos con repercusiones importantes en la producción, afectando también al cultivo más importante de esta zona, como el café, el cual se labora en las partes altas de esta región. los principales daños se manifestaron con la caída del grano y defoliación de las plantas por el viento, siendo de un efecto muy significativo desde el punto de vista económico, la baja en la producción y en la calidad del grano.

Para la región del Pacífico, zona donde se encuentra la mayor actividad agrícola del país, los daños causados a los cultivos como el algodón que se encontraba en la etapa de afloramiento de la mota, ésta perdió grán parte de su cosecha por los efectos de la lluvia, además de haberse disminuido la calidad por el ataque e incidencia de hongos que se desarrollaron en las fibras.

El cultivo del banano con la mucha humedad sufrió daños por los brotes de plagas, dañándose grandes plantaciones y otros cultivos como el maíz, frijol, trigo etc., también sufrieron los mismos efectos, pero para cultivos como el arroz, la caña de azúcar, que generalmente se dan por riego, las precipitaciones ocurridas no los afectaron, excepto el viento que dañó las plantaciones pero en forma puntual y actual.

Fue importante observar los efectos mediatos, tales como el brote de plagas y daños a la fertilidad de los suelos e incidencia muy violenta en cuanto al desarrollo de enfermedades fungosas y bacterianas.

CONCLUSIONES

- 1- El fenómeno meteorológico más destructivo en nuestra área es un Huracán.
- 2- Centro América por su posición geográfica, es con poca frecuencia afectada directamente por Ciclones Tropicales, sin embargo las mayores precipitaciones y los temporales se generan por la influencia indirecta de estos fenómenos.
- 3- Dentro de la estructura de un Ciclón Tropical, sus cuadrantes más críticos son el primero y el cuarto, concentrándose en éstos sus mayores intensidades de viento.
- 4- El ingreso de un Ciclón Tropical en el área centroamericana, provoca desastres en diferentes entes económicos del país, tales como la infraestructura, la ecología, la navegación marítima y aérea etc.
- 5- El impacto en la agricultura es el más importante, tomando en cuenta que nuestros países un alto porcentaje de su economía está basada en la producción agrícola, siendo este impacto más crítico por la coincidencia de la temporada de Huracanes con la temporada de cosecha de diversos cultivos.

RECOMENDACIONES

- 1- Es necesaria la mayor capacitación del personal técnico de los diferentes Servicios Meteorológicos del Área, en el conocimiento más a fondo de los Ciclones Tropicales, para poder prestar un mejor servicio a su país y al resto del área.
- 2- Mantener una estrecha coordinación con las autoridades de los países para la emisión de avisos oportunos y elaborar programas de preparación para enfrentar dichas emergencias.
- 3- Elaborar un plan operativo de prevención de desastres generados por Ciclones Tropicales, a nivel nacional.
- 4- Que el personal Técnico de la oficina de Pronóstico, ante la amenaza de un Ciclón Tropical, tengan suficientemente claro qué medida tomar, con quién comunicarse y con quién coordinar.

BIBLIOGRAFIA

- . **INTRODUCCION A LA METEOROLOGIA**
Sverre Petterssen (Págs. 320-330)
- . **METEOROLOGIA AERONAUTICA BASICA**
Meteorología Clase III (Guatemala)
- . **PLAN OPERATIVO SOBRE HURACANES DE LA ASOCIACION REGIONAL IV**
Organización Meteorológica Mundial (O.M.M)
- . **SEMINARIO INTERNACIONAL DE METEOROLOGIA TROPICAL**
Organización Meteorológica Mundial (O.M.M., Brasil, 1970)
- . **TROPICAL CYCLONES OF THE NORTH ATLANTIC OCEAN**
National Hurricane Center, Florida (Págs. 128-156)
- . **DIRECTRICES PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES NATURALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DONDE SE PRODUCEN CICLONES TROPICALES.**
CENIP - O.M.M.-LSCR (Ginebra 1977, págs. 20-24)
- . **NOTAS SOBRE HURACAN "JOAN" A SU PASO POR NICARAGUA**
Ingeniero Marcio Bacca (Nicaragua, Págs. 1-10)
- . **INFORMACION AGRICOLA**
Ingeniero Fulgencio Garavito (Guatemala).

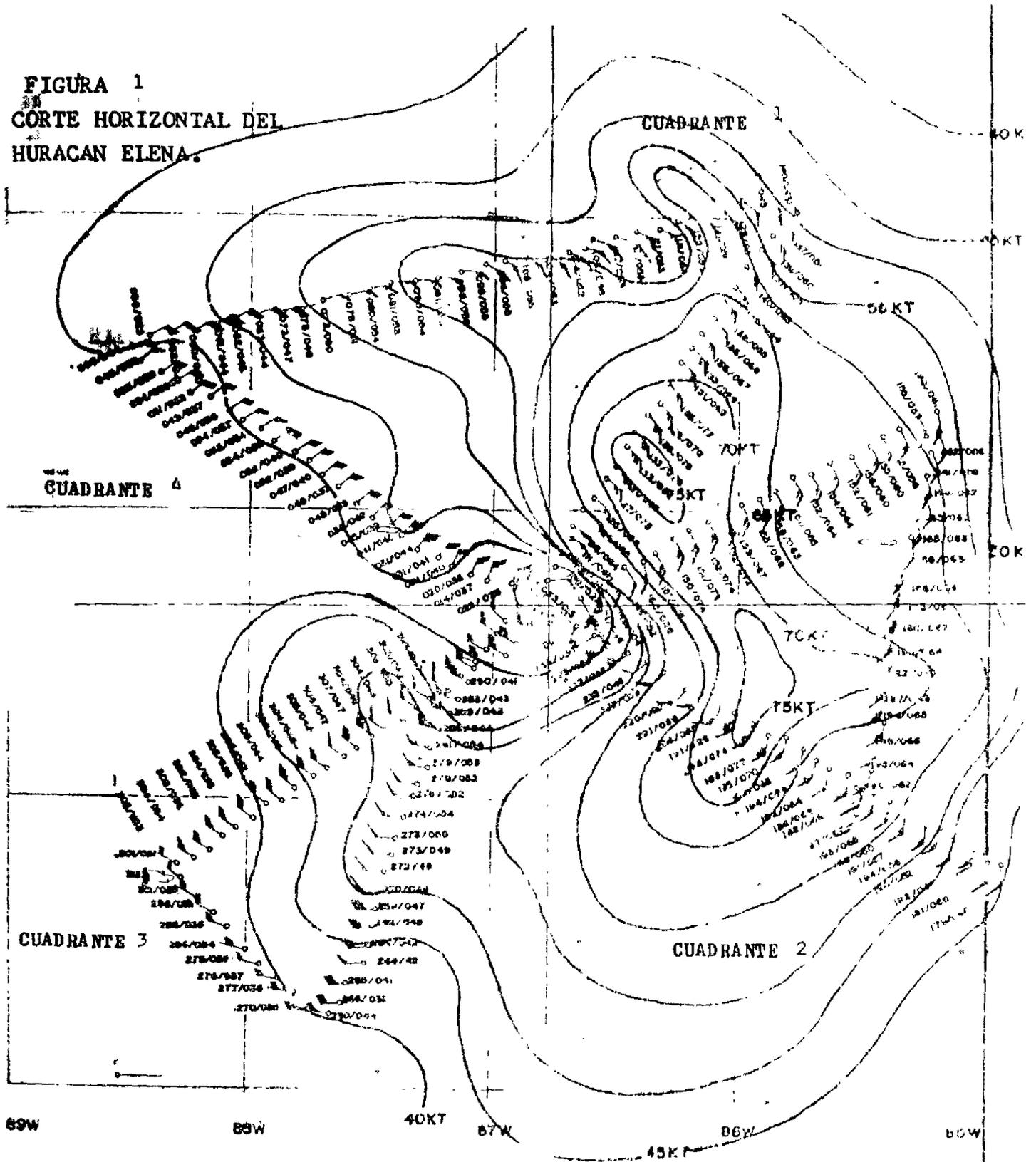
CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON DIRECTAMENTE CENTROAMERICA EN LOS ULTIMOS 30 AÑOS

(H) HURACAN
 (T) T.TROPICAL

No.	NOMBRE	AÑO	MES	PAISES AFECTADOS
1	ABBY (H)	1960	JULIO 14-16	Costa Atlántica de Honduras penetrando a Belice y Zona Norte de Guatemala, se disipa en México.
2.	ANNA (H)	1961	JULIO 23-24	Costa Atlántica de Honduras penetra a Belice y se disipa en la parte Norte de Guatemala.
3.	ATTIE (H)	1961	OCTUBRE 31	Entra por Belice y se disipa en la parte Norte de Guatemala.
4.	_____ (T)	1964	NOVIEMBRE 7-8	Entra por la parte Norte del Atlántico de Nicaragua, sale por Honduras y se disipa en México.
5.	_____ (T)	1965	JUNIO 11-12	Penetra por el Pacífico de Guatemala, afectando la parte Occidental.
6.	ALMA (H)	1966	JUNIO 4-5	Penetra por la parte central del Atlántico de Nicaragua, saliendo por la costa del Atlántico de Honduras.
7.	FRANCHLIA	1969	SEPTIEMBRE 3-4	Entra por Belice, disipándose en la parte Norte de Guatemala.

8.	ELLA (H)	1970	SEPTIEMBRE 8	Afecta la zona del Cabo Gracias a Dios de Nicaragua.
9.	EDITH (H)	1971	SEPTIEMBRE 9-10	Afecta la costa Atlántica de Honduras.
10.	IRENE (H)	1971	SEPTIEMBRE 19-20	Penetra a Nicaragua por la parte sur de la costa Atlántica, logrando pasar todo el Territorio, saliendo al Pacífico por la parte Occidental de la costa, tomando el nombre de T. Tropical OLIVIA.
11.	LAURA (H)	1971	NOVIEMBRE 21	Entra por Belice y llega hasta la parte Central de Guatemala donde se disipa.
12.	FIFI (H)	1974	SEPTIEMBRE 18-20	Afecta la Costa Atlántica de Honduras penetrando Belice y Guatemala, disipándose en México.
13.	GRETA (H)	1978	SEPTIEMBRE 18-19	Toca la Costa Atlántica de Honduras y logra penetrar Belice y la parte Norte de Guatemala, disipándose en México.
14.	HERMINE-(T)	1980	SEPTIEMBRE 21	Afecta la costa Atlántica de Honduras.
15.	JEANNE (H)	1980	NOVIEMBRE 7	Pasa sobre la parte Norte del Atlántico de Nicaragua.
16.	JOAN (H)	1988	OCTUBRE 22-24	Penetra a Nicaragua por la parte sur del Atlántico, atraviesa todo el Territorio, saliendo por la parte Occidental del pacífico de Nicaragua donde recibe en nombre de T. Tropical MIRIAM.

FIGURA 1
CORTE HORIZONTAL DEL
HURACAN ELENA.



AUG 29, 1985
NOAA2 0905 ELENA
SCALE IS 1: 900000

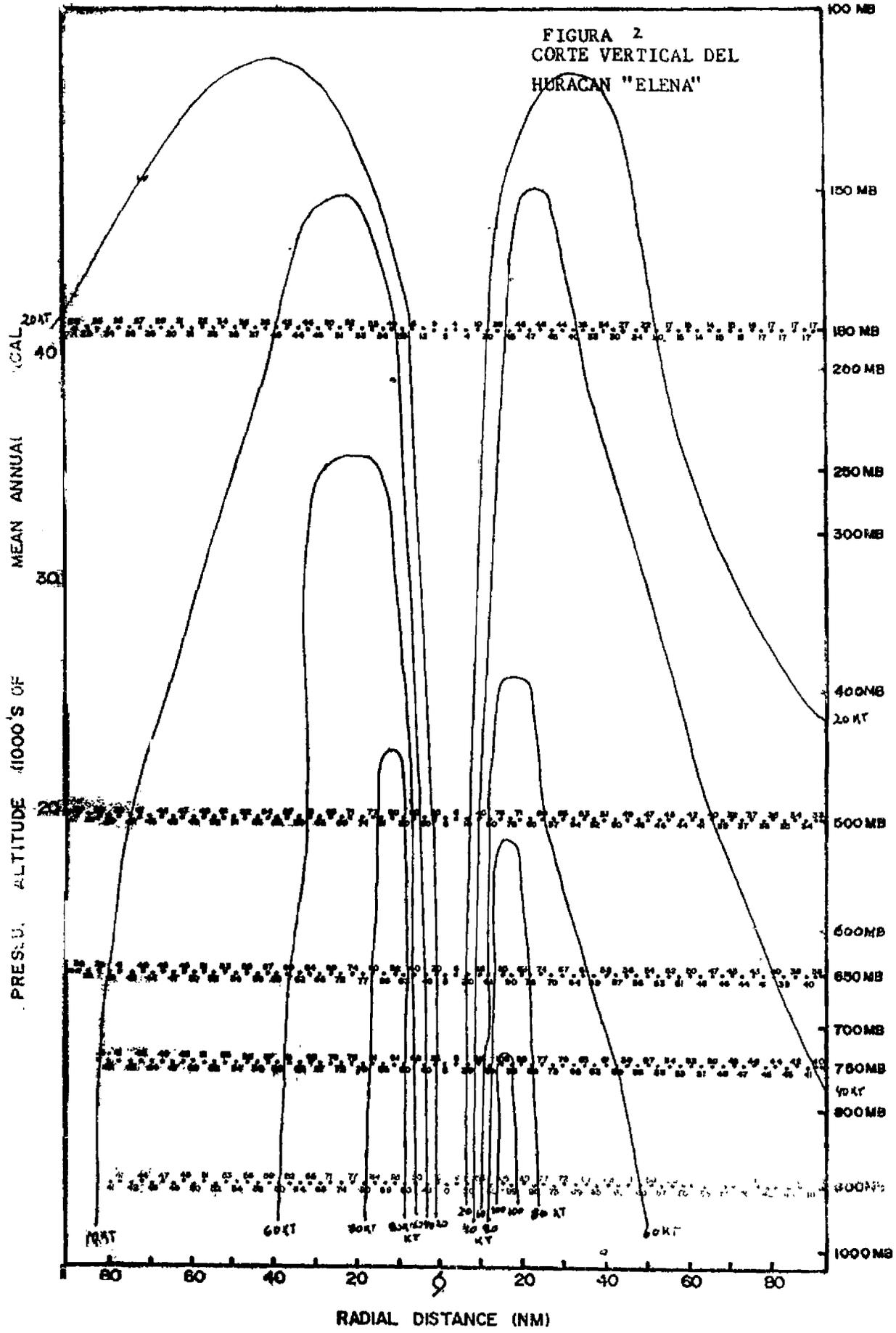
OBSERVATION PERIOD: 2334Z - 0303Z

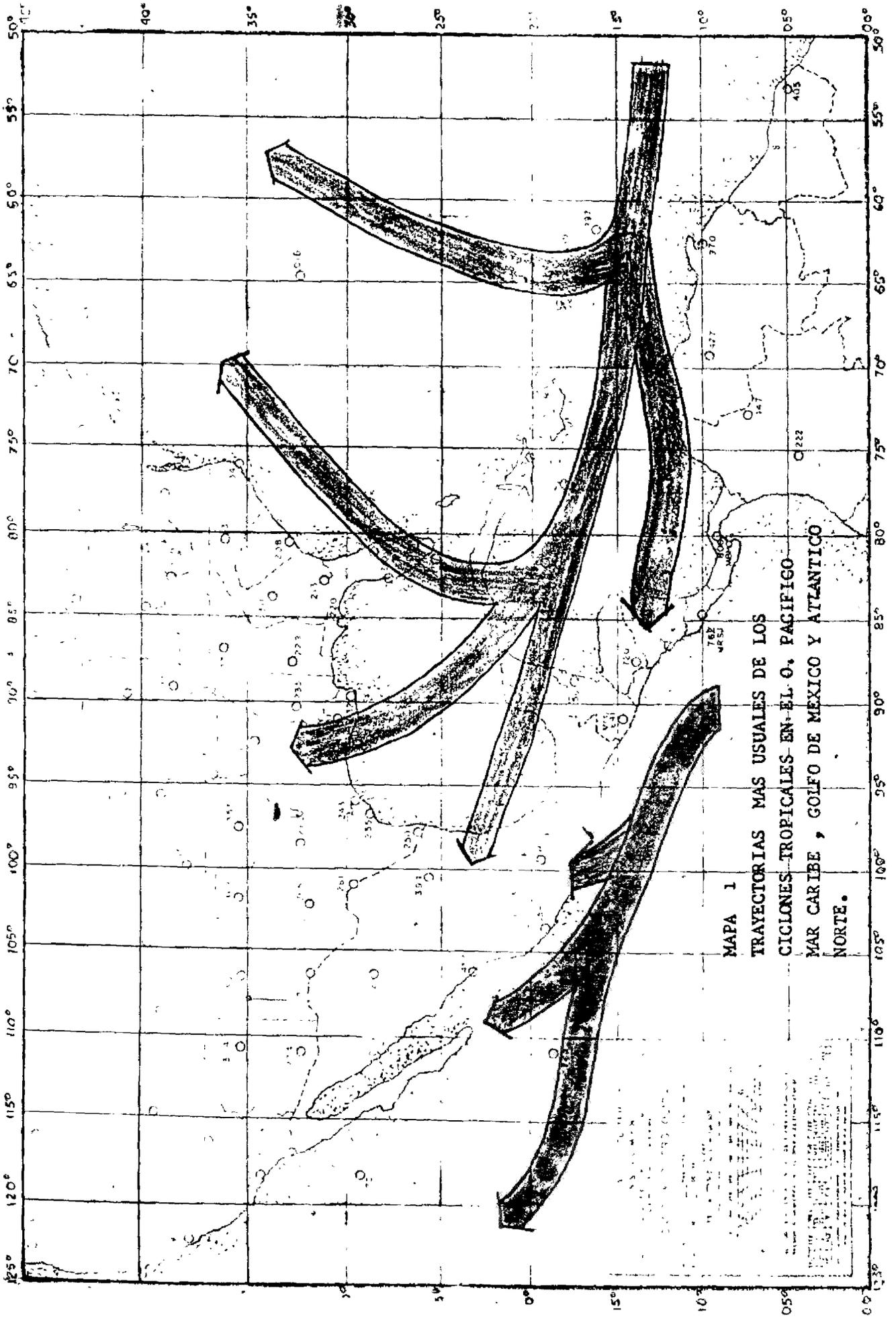
VERTICAL CROSS-SECTION

PARAMETER

REL. WIND SPD. (KTS)

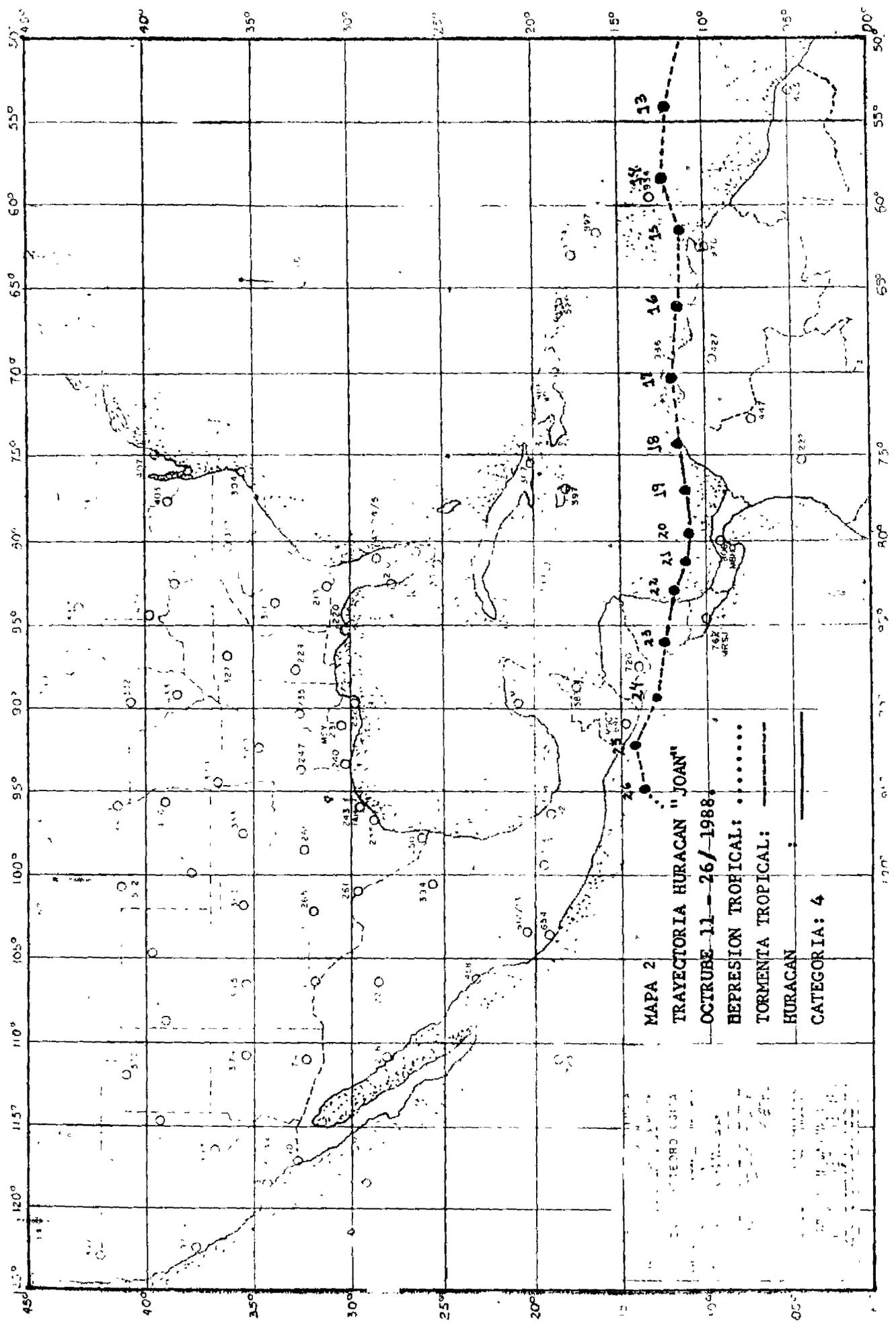
ANALIST



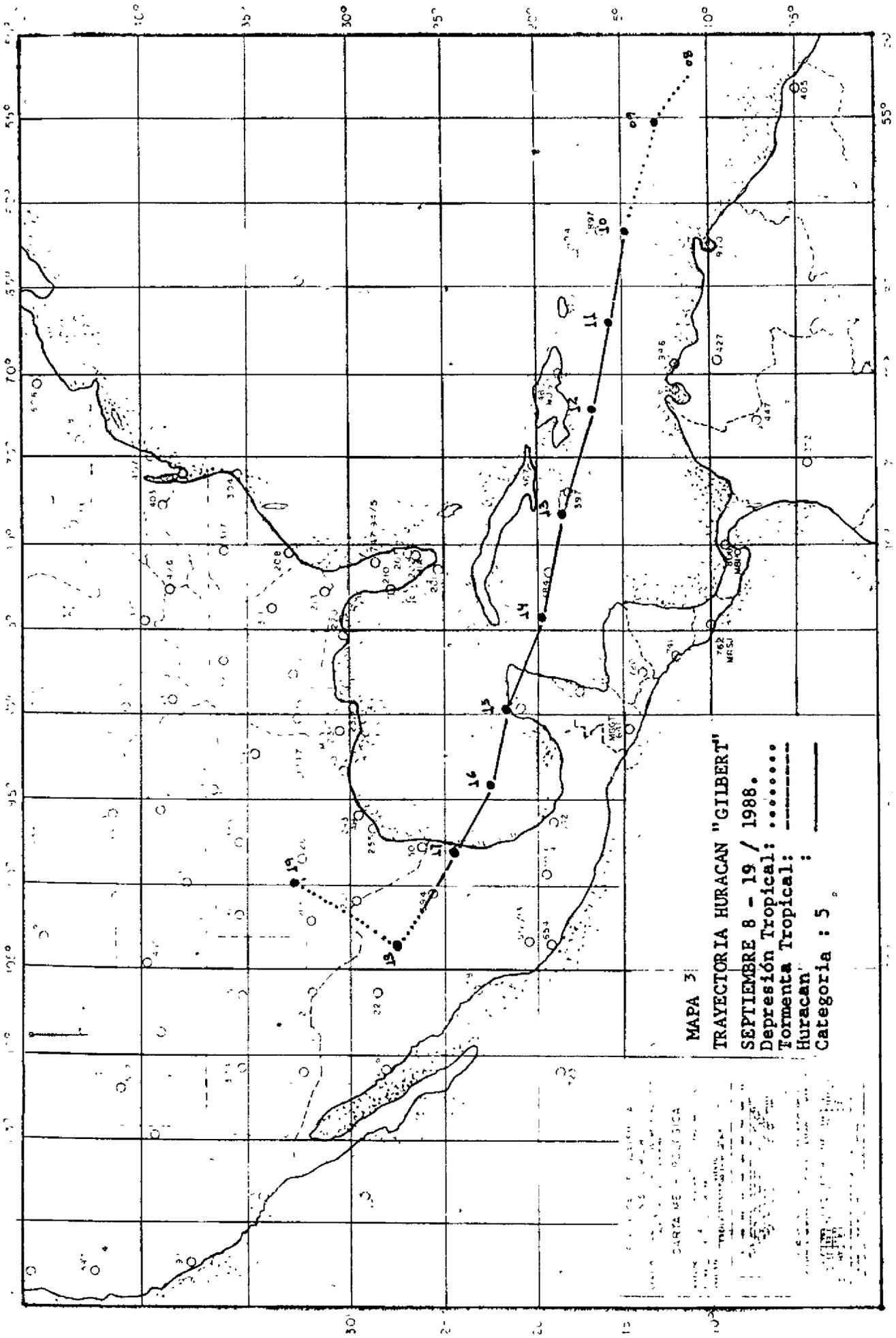


MAPA 1

TRAYECTORIAS MAS USUALES DE LOS
 CICLONES TROPICALES EN EL O. PACIFICO
 MAR CARIBE, GOLFO DE MEXICO Y ATLANTICO
 NORTE.



MAPA 2
 TRAYECTORIA HURACAN "JOAN"
 OCTUBRE 11 - 26 / 1988.
 REPRESION TROPICAL:
 TORMENTA TROPICAL: - - - - -
 HURACAN
 CATEGORIA: 4



MAPA 3
TRAYECTORIA HURACAN "GILBERT"
SEPTIEMBRE 8 - 19 / 1988.
 Depresión Tropical:
 Tormenta Tropical: - - - - -
 Huracán: —————
 Categoría : 5

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
 DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA
 DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA DE TIEMPO Y CLIMA
 ESTADÍSTICA DE TIEMPO Y CLIMA
 ESTADÍSTICA DE TIEMPO Y CLIMA
 ESTADÍSTICA DE TIEMPO Y CLIMA