

EFFECTOS DE LAS LLUVIAS TORRENCIALES DE 1983, EN LAS OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

POR: J. KUROIWA^I, L. CASTRO^{II}, R. LAMA^{II}

R E S U M E N

Las lluvias torrenciales en el norte del país, ocurridas entre Diciembre de 1982 y Junio de 1983, tuvieron un carácter extraordinario. Las ciudades y la infraestructura rural no se encontraban preparadas para resistir este tipo de fenómenos. La crecida de las aguas en los ríos, la formación de numerosas quebradas y el escurrimiento de las aguas pluviales por las calles de las ciudades, rebasaron la capacidad de drenaje de la infraestructura urbana, vial y agrícola existente, produciéndose daños por un monto total de 730 millones de dólares, de los cuales 480 millones fueron por daños a la infraestructura de los Dptos. de Piura y Tumbes, materia de este estudio.

Se recuerda que en los años 1891 y 1925, las lluvias causaron muchos daños, pero el monto perdido no fue tan importante por el poco desarrollo que tenía la zona en esa época. De esto se deduce que cuando el fenómeno se repita, de aquí a unas décadas, si los proyectos y construcciones no se planifican para soportar lluvias torrenciales, las pérdidas pueden ser mayores que en 1983.

I. INTRODUCCION

El objetivo del presente estudio es analizar las causas de las lluvias torrenciales, sus efectos en la infraestructura física de las ciudades, las vías de transporte más significativas y las áreas agrícolas aledañas; y dar las recomendaciones necesarias para evitar desastres similares

Los departamentos más afectados por las lluvias fueron Piura y Tumbes, razón por la que fueron escogidos como la zona a estudiar.

El presente trabajo, efectuado en la UNI, incluye 2 tesis de grado de Ingeniería Civil (1)*, (2); un estudio del Fenómeno del Niño como causante de las lluvias, un análisis de los daños a las diferentes obras de ingeniería civil existentes en la zona, y la propuesta de alternativas y recomendaciones necesarias para minimizar en el futuro los daños y los consiguientes efectos socio-económicos.

I. Profesor Principal, Facult. Ing. Civil, Univ. Nac. de Ing. UNI. Lima

II. Bach. Ing. Civil. FIC, UNI, Lima

* Referencias

La metodología empleada para este trabajo, comprendió una labor previa de información sobre la zona a estudiar; luego un trabajo de campo, visitando las ciudades más afectadas durante y después del desastre, examinando los daños "in situ" y efectuando entrevistas con funcionarios y técnicos de diversas entidades del lugar; y por último un trabajo de gabinete para el procesamiento de toda la información obtenida.

2. EL FENOMENO DEL NIÑO Y SUS EFECTOS

"El Niño" es un fenómeno oceanográfico controlado por la atmósfera, que se presenta casi periódicamente y se manifiesta con la presencia de aguas muy cálidas frente a la costa peruana y lluvias torrenciales en el norte del Perú.

Este fenómeno es el resultado del esfuerzo de los vientos alisios del Este y Sudeste sobre el Océano Pacífico en la región central ecuatorial. Las fluctuaciones del viento generan una perturbación en el océano, que se propaga como una onda hacia el Este, llegando a la costa de Sudamérica aproximadamente en dos meses, con la acumulación de aguas cálidas en la costa oriental y el hundimiento de la termoclina es un plano que separa las aguas superficiales de mayor temperatura y menor densidad de las aguas profundas, frías, y más densas. (Fig. 1)

A la presencia de estas aguas cálidas, con temperatura anómala por lo menos 2°C encima de lo normal, se le ha denominado el fenómeno de "El Niño".

En un período de casi 100 años, se ha podido señalar la presencia de este fenómeno en nueve ocasiones, siendo catastrófico en tres de ellas: 1981, 1925 y 1983.

Pero "El Niño" de 1983, fue muy distinto de lo que suele ser. Tuvo un radio de acción mucho más amplio y se abatió sobre casi la cuarta parte del planeta.

Se observó un calentamiento muy rápido de las aguas del mar y varios meses antes de lo normal; y poco después las aguas cálidas llegaron hasta Alaska y el Sur de Chile. (Fig. 2,3 y 4).

Esto produjo un intenso fenómeno de evaporación frente a

Las quebradas al atravesar la ciudad y desembocar posteriormente en el mar, transportaron gran volumen de material arenoso, que al llegar al mar, modificó por completo la topografía del fondo marino en la bahía del puerto de Talara. Como consecuencia, en ciertas zonas el arenamiento producido inutilizó muelles (como el de la compañía Belco) y dificultó la navegación dentro de la bahía; mientras que en otros lugares los deslizamientos erosionaron la costa y destruyeron los muelles y la infraestructura portuaria. (como el de la compañía BELCO, ubicada en la desembocadura de la quebrada Yale).

En general, es necesario hincar los pilotes de los muelles a una profundidad adecuada para evitar los daños por socavamiento y ubicar las instalaciones portuarias en zonas que no sean vulnerables a fenómenos de geodinámica.

Merece mencionarse que desde 1946 se apreciaba claramente el cauce de la quebrada Yale, e inexplicablemente en la desembocadura de esta quebrada se construyeron instalaciones portuarias.

8. DAÑOS EN LAS INSTALACIONES PETROQUIMICAS

Después del sector transporte, el sector Hidrocarburos fué el más afectado en todo el país, perdiéndose sólo en infraestructura 119 millones de dólares.

Las fuertes precipitaciones pluviales y deslizamientos de tierra, ocasionaron serios daños y deterioros en la Refinería, Planta de Fertilizantes, Planta de Craqueo Catalítico y la Planta de Negro de Humo, que constituyen el Complejo industrial de Talara. Asimismo el Oleoducto Nor-Peruano, que transporta el petróleo desde la selva norte hasta la estación terminal de Bayóvar, sufrió serios percances en su curso como consecuencia de los deslizamientos producidos en grandes extensiones de terreno.

La Planta de Fertilizantes fue inundada de lodo y una torre de la Planta de Craqueo Catalítico colapsó, cayendo a tierra. La refinería dejó de operar por un tiempo, al romperse el eje de agua potable Talara-Talara y las líneas conductoras de gas; además de haberse inundado y arenado sus instalaciones.

Varios pozos petroleros fueron dañados, al igual que las carreteras de acceso a todo el ámbito de las operaciones petroleras en el Nor-Oeste.

La interrupción del Oleoducto y la destrucción de pozos petroleros en Talara, representaron pérdidas en la producción sumamente importantes, que llegaron a los 182 millones de dólares.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las lluvias torrenciales presentadas en el norte del país tuvieron un carácter extraordinario y las ciudades de esa zona no se encontraban preparadas para este tipo de fenómeno. Quizás, aún con todas las defensas y protecciones posibles no se habría podido evitar los daños a las ciudades, pero es seguro que la magnitud de estos hubiera sido mucho menor.

- Para la ciudad de Piura, se tiene que la precipitación promedio anual de los últimos 30 años es de 58mm.; habiéndolo sido máxima en 1939, 1941 y 1972 con 189, 208 y 181mm. respectivamente. En cambio en 1983, la precipitación promedio anual alcanzó 2.282.00 mm, es decir, casi 40 veces más de lo normal, lo que confirma que el evento fue extraordinario.

- Las obras de drenaje deben tener un mantenimiento continuo, que asegure que las aguas pluviales discurren sin obstáculo alguno.

- Debe existir planificación en la ubicación de las futuras ciudades, tanto en el aspecto integral para evitar su aislamiento, en caso de que se inhabilite alguna carretera; como en lo que concierne al uso del suelo, no haciendo construcciones en zonas vulnerables a fenómenos de geodinámica.

- Debe reforestarse las cuencas de los ríos y mantenerlas así, dando un buen uso a la tierra; para que sirvan como un colchón vegetal absorbente y disminuya así la cantidad de las aguas y el sedimento que traen consigo en su camino hacia el lecho del río.

- Las cuantiosas pérdidas materiales, económicas y de vidas humanas, en los últimos años, debido a catástrofes geodinámicas, justifican la creación de un organismo especializado en estos fenómenos, con personal multidisciplinario que intervenga en la decisión de obras y planes, o indique mediante estudios las recomendaciones para prevenir, disminuir y controlar los estragos que causan estos fenómenos.

AGRADECIMIENTO

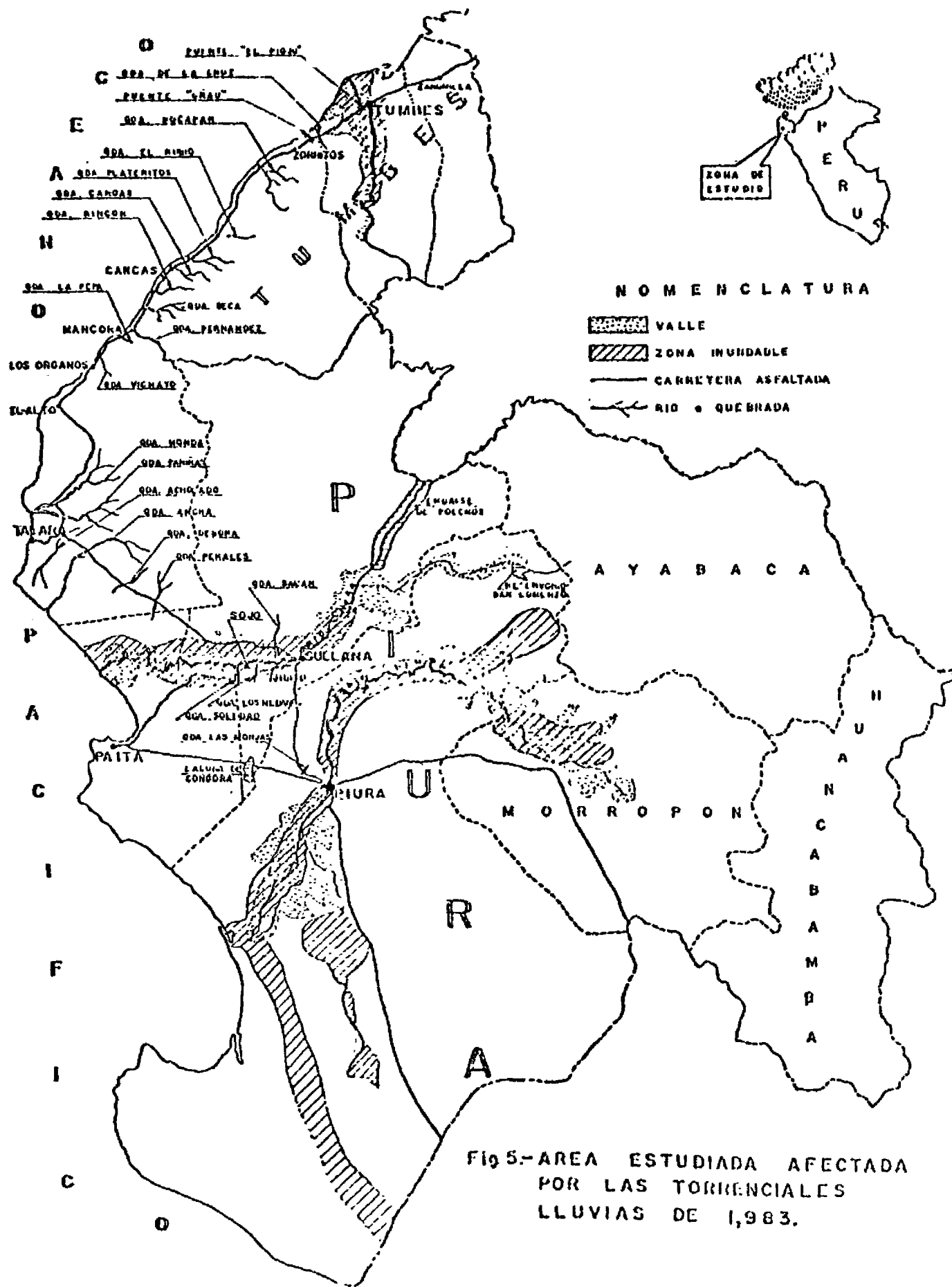
Los autores desean expresar su profundo agradecimiento a la Secretaría Ejecutiva del Comité Nacional de Defensa Civil y a la Universidad Nacional de Ingeniería, los cuales mediante un convenio, hicieron posible este trabajo de investigación.

Asimismo, agradecen a la CORPIURA, CORTUMBES, Proyecto Especial Chira-Piura, Ministerio de Vivienda y Construcción,

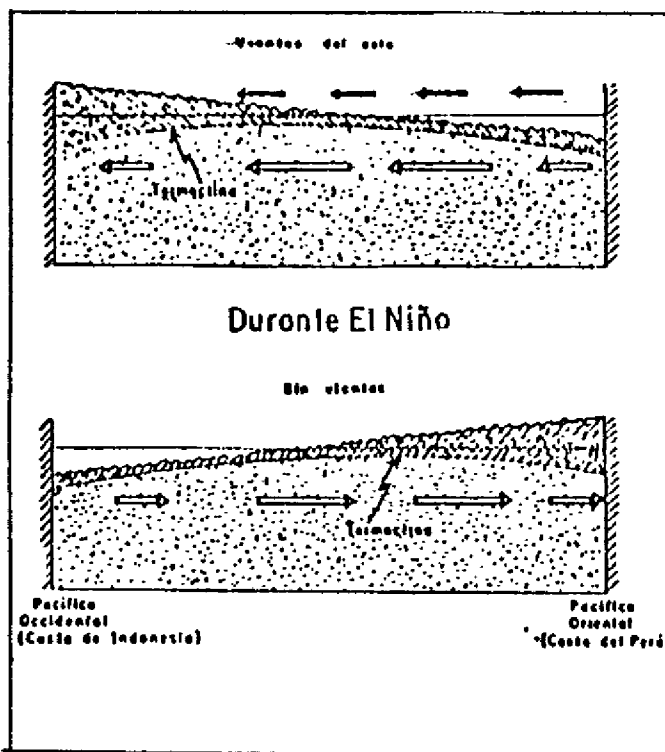
Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigaciones (DGASI) - de Tumbes, Concejos Provinciales y distritales de las ciudades estudiadas y Oficinas de SENAPA de dichas ciudades; por facilitar - nos la información requerida.

REFERENCIAS

- 1.- CASTRO LEONEL (1984) - "Efectos de las lluvias torrenciales - de 1983, en las obras de Ingeniería Civil de Paíta, Talara, - Máncora y Tumbes" - Tesis por sustentar - Facultad de Ingeniería Civil UNI - LIMA.
- 2.- LAMA RAFAEL (1984) - "Efectos de las lluvias torrenciales de 1983, en las obras de Ingeniería Civil, en Piura, Sullana y - áreas agrícolas aledañas" - Tesis por sustentar - Facultad de Ingeniería Civil - UNI - LIMA.
- 3.- LAGOS PABLO (1983) - "El Niño: Alteraciones en la atmósfera y alerta en el mar" - Revista "El Ingeniero Civil"- N° 23 de - Marzo - Abril 83"
- 4.- MUGICA RAMON (1984) - El Fenómeno del Niño" - PIURA.
- 5.- INSTITUTO NACIONAL DE PLANIFICACION (1983) - "Programa Integral de Rehabilitación y Reconstrucción de las zonas afectadas por los desastres de la naturaleza" - Volúmenes I, II y - III - Julio de 1983.
- 6.- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (1984) - "Programa Nacional de Rehabilitación y Reconstrucción de zonas afectadas en 1983" Preparado para la Conferencia Nacional sobre Desastres Naturales y Vialidad, organizado por la Asociación Peruana de Camioneros del 18 al 20 de Julio de 1984.
- 7.- SENAPA DE LIMA (1983) - "Memoria Descriptiva de la Rehabilitación del Sistema Eje Paíta-Talara" - Preparado por la Gerencia de Obras - Noviembre de 1983.
- 8.- DIRECCION GENERAL DE AGUAS, SUELOS E IRRIGACIONES DE TUMBES - (1983) - "Rehabilitación de la Infraestructura de Riego de Tumbes" - Diciembre de 1983.
- 9.- VAN TUU NGUYEN (1983) - "Sistema de protección contra inundaciones" - Informe para el proyecto Chira-Piura.
- 10.- DIRECCION DE SUPERVISION DEL PROYECTO CHIRA-PIURA (1983) - - "Informes sobre evaluación y trabajos efectuados" - PIURA.
- 11.- CRUZ CARLOS (1983) - "Evaluación del canal de derivación Chira-Piura" Oficina de Diseño. Proyecto Chira-Piura.



Antes de El Niño



OCTUBRE 1982

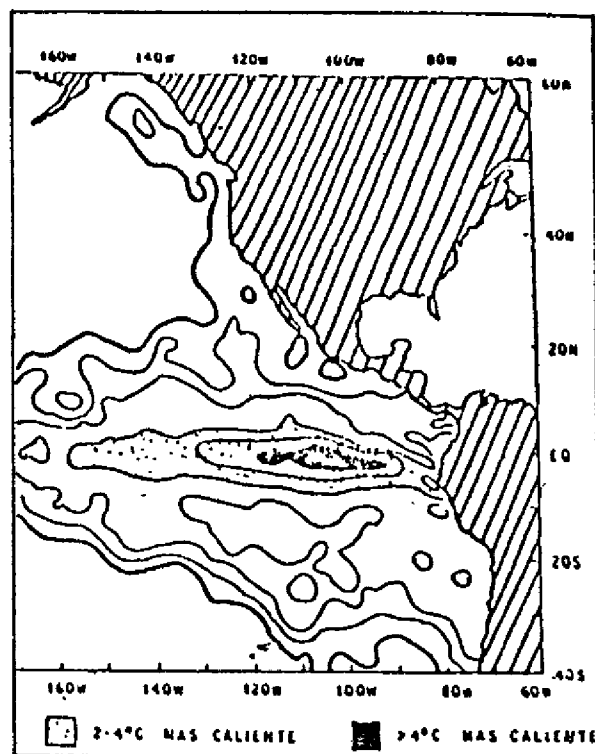
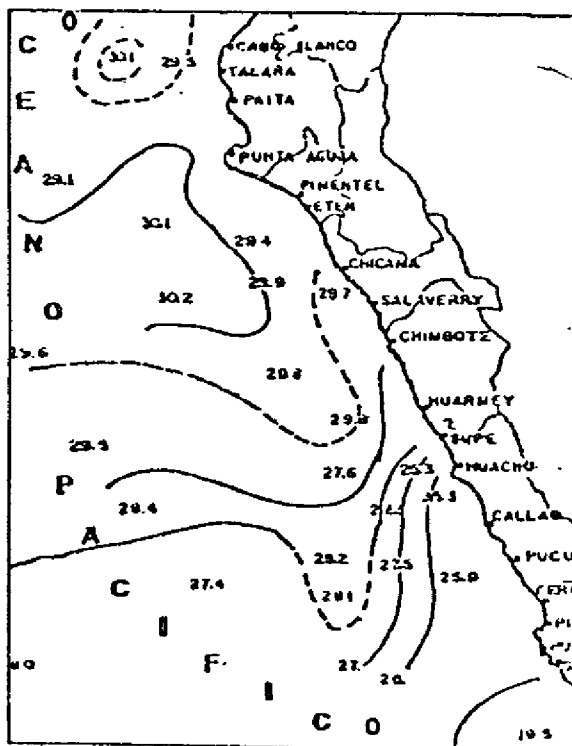


Fig.1.- Diagrama de la Circulación oceánica en el Pacífico Tropical antes y durante el Niño (Ref. 3)

Fig.2.- Temperatura superficial del mar. Octubre 1982 (Ref. 3)

ABRIL 1, 1983



JUNIO 1983

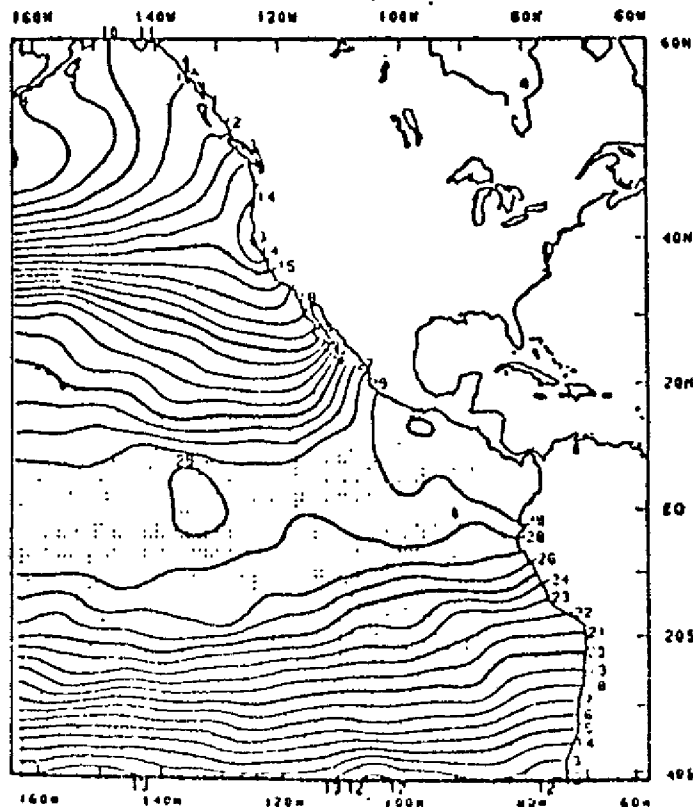


Fig.3.- Temperatura superficial del Mar. Abril 1983. Fuente INARPE Y DIUNA

Fig.4.- Temperatura superficial del Mar. Junio 1983 (Ref. 4)



Fig. 6.- Daños en el eje Paíta-Talara.

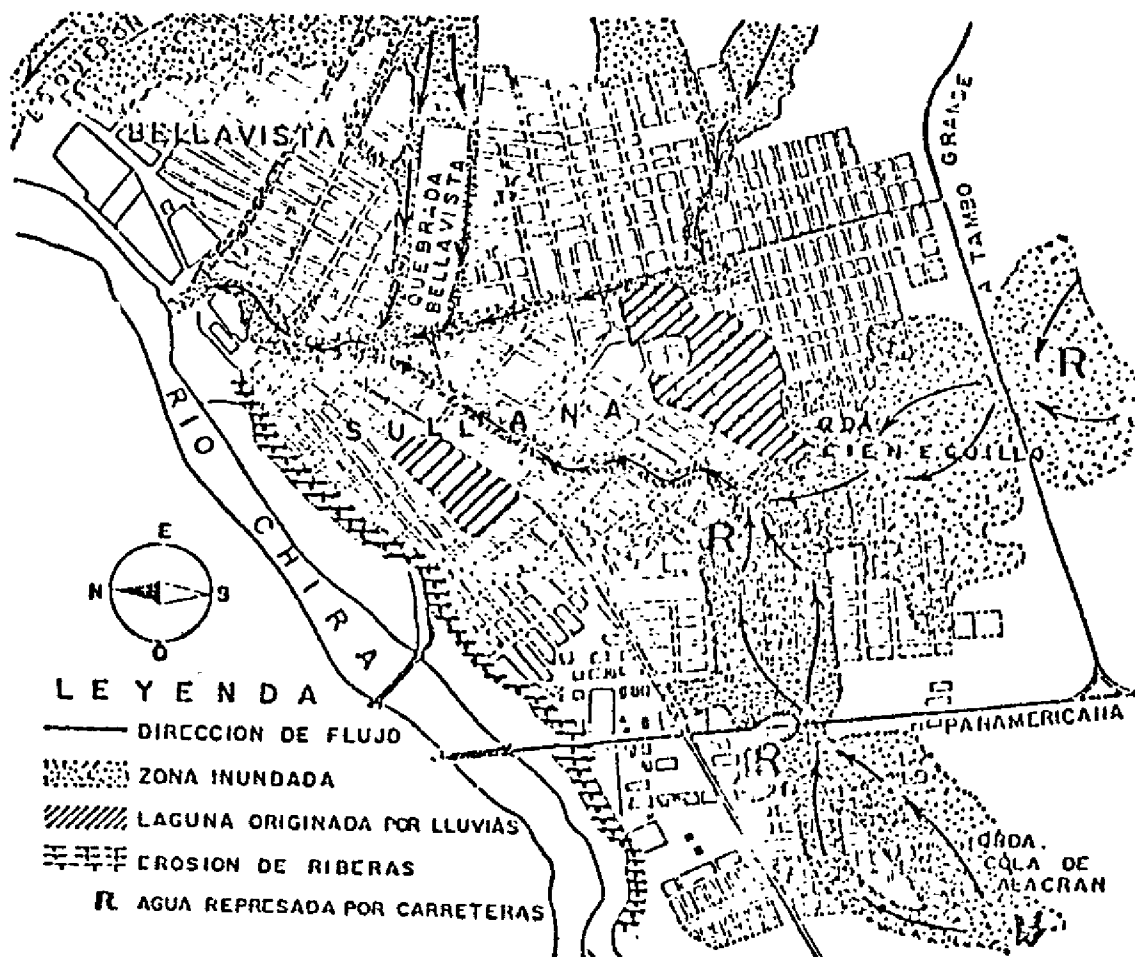
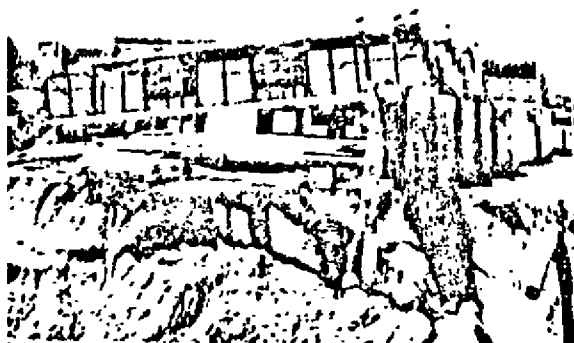


Fig. 7.- Daños en la Ciudad de Sullana.



F.1 Daños en edificac. por erosión
Politéc. Taboada Talara.



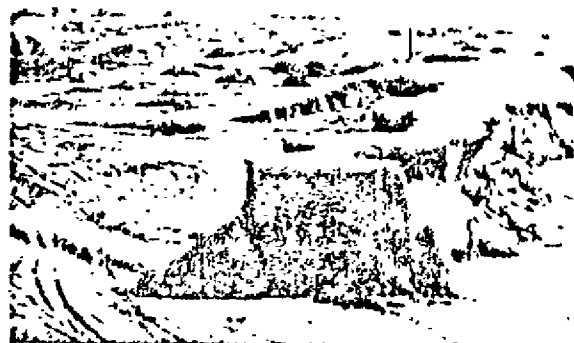
F.2 Daños por arenamiento casco
bano. Talara.



F.3 Daños en el sistema de agua y
alcantarillado. Paíta.



F.4 Daños en el Puente Yala. Que-
da Yala. Talara.



F.5 Daños en la carretera Sullana-
Paíta. Quebrada Los Medanos.



F.6 Daños por erosión de riberas
inundac. Mal. Benav. Tumbes



F.6 Daños por eros. en el canal de
derivac. del proy. Chira-Piura.



F.7 Daños por socavación marina
efectos de maretaeos. Paíta.