

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

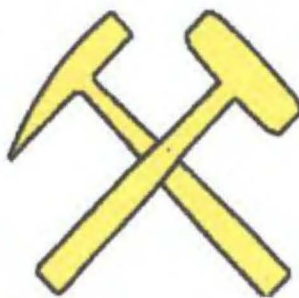
DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA

**INSPECCION INGENIERO-GEOLOGICA AL AREA EN
PELIGRO DE SER AFECTADA POR EL FENOMENO
DE "EL NIÑO"
TRAMO LAMBAYEQUE-TUMBES**

(DPTOS: LAMBAYEQUE, PIURA, TUMBES)

POR:

**ANTONIO GUZMAN MARTINEZ
ELMER BOULANGER RONDOY**



DIRECCIÓN DE GEOTECNIA

**SETIEMBRE 1997
LIMA - PERÚ**

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

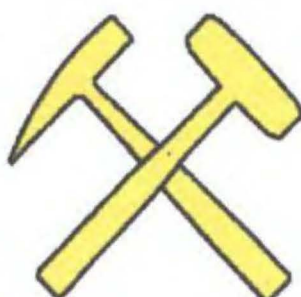
DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA

**INSPECCION INGENIERO-GEOLOGICA AL AREA EN
PELIGRO DE SER AFECTADA POR EL FENOMENO
DE "EL NIÑO"
TRAMO LAMBAYEQUE-TUMBES**

(DPTOS: LAMBAYEQUE, PIURA, TUMBES)

POR:

ANTONIO GUZMAN MARTINEZ
ELMER BOULANGER RONDOY



DIRECCIÓN DE GEOTECNIA

**SETIEMBRE 1997
LIMA - PERÚ**

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES
2. ASPECTOS GENERALES
 - 2.1. Aspectos Geomorfológicos
 - 2.2. Aspectos Geológicos
 - 2.3. Aspectos Hidrológicos
3. ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, RESTOS ARQUEOLÓGICOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADOPTADAS
 - 3.1. En las Poblaciones
 - 3.2. En Obras de Infraestructura
 - 3.3. En Restos Arqueológicos
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**INSPECCIÓN INGENIERO GEOLÓGICA AL ÁREA EN PELIGRO DE SER
AFECTADA POR EL FENÓMENO DE "EL NIÑO"
TRAMO LAMBAYEQUE - TUMBES
(DPTOS. LAMBAYEQUE, PIURA, TUMBES)**

1. ANTECEDENTES

El INGEMMET ante la próxima ocurrencia del fenómeno meteorológico de "El Niño", programó una visita de campo a cargo de especialistas en riesgo geológico a fin de que observaran in-situ los posibles efectos que ocasionaría este fenómeno en las poblaciones y obras de infraestructura ubicadas en los departamentos de Tumbes, Piura y parte de Lambayeque.

Resultado de esta inspección es el presente informe en el que se enmarcan algunas sugerencias que es necesario tener en cuenta en los trabajos de prevención que realiza el gobierno central en los mencionados departamentos.

2. ASPECTOS GENERALES

Los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque con un territorio conjunto de 54,384.55 Km² y una población que según el Censo de 1993 ascendía a 2'518,686 habitantes, han venido soportando desde tiempos inmemoriales los efectos meteorológicos del Fenómeno de El Niño, los que han incidido en mayor o menor grado en su caracterización física y su desarrollo, así en el presente siglo son recordatorios los efectos de los Niños de 1925, 1972-73 y 1982-83, este último provocó daños en el territorio nacional por una suma superior a los U.S.\$ 1,000 millones.

Después de la ocurrencia del Niño de 1982-83, la comunidad científica nacional e internacional ha estudiado con más dedicación el fenómeno y ayudado por los avances tecnológicos hoy puede predecir su ocurrencia y los posibles efectos que ocasionará sobre una área para que los gobiernos de acuerdo a los recursos de que dispongan adopten las medidas de prevención posibles.

Dados los indicadores meteorológicos que aseguran la próxima ocurrencia de un Niño para el período 1997-98, el gobierno ha adoptado medidas de prevención que continuamente son divulgadas por los medios de información y cuyo avance en algunos casos es lento y en otros acelerado.

2.1. Aspectos Geomorfológicos

La zona costera de estos departamentos se caracteriza por ser en su mayor extensión plana surcada transversalmente por valles que siguen una dirección este-oeste con variaciones locales, la zona de sierra es cordillerana con cerros de laderas con pendientes moderadas a abruptas y pequeñas peniplánicies.

2.2. Aspectos Geológicos.

Las rocas y materiales que constituyen el territorio de los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, presentan edades que van desde el Pre-Cámbrico hasta el Cuaternario

reciente; destacando las rocas sedimentarias sobre las metamórficas e intrusivas sobre todo en el sector costero.

Los depósitos recientes están constituidos por tablazos marinos, aluviales, fluviales, coluviales, etc.; cubiertos en muchas áreas por depósitos aluviales.

Las principales ciudades se hallan ubicadas sobre este tipo de depósitos así Tumbes, Sullana y Piura se localizan sobre potentes depósitos arenosos; Chiclayo y Lambayeque sobre depósitos de arcillas y Talara con Paíta sobre depósitos arenosos y arcillosos.

Las rocas se hallan afectadas por estructuras (fallas y pliegues) que han modificado su depositación y posición original.

2.3. Aspectos Hidrológicos

La Costa peruana se caracteriza por su aridez con precipitaciones promedio anual inferiores a 50 mm. con excepción de la parte norte del departamento de Tumbes; la Sierra tiene precipitaciones promedio anuales que llegan hasta los 1,000 mm.

Las temperaturas oscilan en un promedio anual de 25 °C con máximas de hasta 39 °C.

Las aguas costeras en el verano están influenciadas hasta el paralelo 4° por la denominada Corriente Ecuatorial del Niño lo que las hace calientes.

Cuando ocurre el fenómeno de El Niño como en 1982-83, las precipitaciones llegan a sobrepasar los 3,000 mm. provocando que los ríos, quebradas y torrenteras tengan descargas excepcionales que afectan a las obras de infraestructura y poblaciones ubicadas en su área de influencia, asimismo se incrementa las temperaturas ambientales y las de las aguas marinas.

3. ESTADO ACTUAL DE LAS POBLACIONES, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, RESTOS ARQUEOLÓGICOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADOPTADAS.

En los cuadros adjuntos y el Anexo Fotográfico que acompaña al presente reporte se muestra en parte el estado de avance de las medidas de protección adoptadas por el gobierno para mitigar en parte los daños que ocasionará el fenómeno de El Niño.

Debido al estado de emergencia los trabajos se han realizado con rapidez y por lo tanto, muchos de ellos no están respaldados por estudios técnicos y muchas veces no cuentan con la supervisión necesaria.

3.1. En las Poblaciones

La problemática de las principales ciudades de los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque es no haber planificado su crecimiento urbano sobre todo después del fenómeno de El Niño de 1982-83, lo que ha permitido que sus asentamientos humanos se ubiquen en las zonas de menor seguridad física.

La vivienda predominante en la población de menores recursos son caña, adobe, carrizo, bloquetas de cemento, ladrillo sin revestir, esteras, etc. con techos de calamina, eternit, tejas, esteras, etc., por lo que los daños que ocasione el fenómeno incidirán con mayor fuerza en ellos.

Las medidas de protección que se están aplicando para las principales ciudades, como es la colocación de drenes colectores revestidos en muchos casos, debería extenderse al resto de las poblaciones considerando que el daño será igual para todos, esto con la finalidad de eliminar la apatía que muestran tanto los pobladores como algunas autoridades locales y regionales.

3.2. En Obras de Infraestructura

Con la finalidad de aumentar la seguridad de las obras de infraestructura se han adoptado una serie de medidas de emergencia, entre ellas merece destacar la limpieza de cauces de ríos y quebradas donde se emplaza una obra de arte mayor (Puente o Pontón), o reforzamiento de defensas en estribos con gaviones, muros ciclópeos, enrocados, o construcción de gaviones o amontonamiento de arena en las márgenes, etc.

3.3. En Restos Arqueológicos

En los restos arqueológicos existentes en el Norte peruano se han adoptado algunas medidas de protección pero dada la magnitud de algunos de ellos, éstas se podrían considerar que son muy escasas, y más aun si el efecto del fenómeno fuera fuerte, por lo que previendo lo que sucederá con otros Niños que afectarán nuestro territorio en el futuro, es necesario tener en consideración lo afirmado por Rafael Dávila Cuevas en su Tesis de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la que reporta un Niño que ocurrió por el año 1,100 D.C. y que destruyó Chan Chan y quizás Tucume, por lo que es necesario que se adopte un programa de protección para los grandes restos arqueológicos existentes en el Norte peruano.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en consideración lo que puede suceder en el norte peruano por efecto del fenómeno de El Niño, se concluye y recomienda lo siguiente:

- 1.- Las principales ciudades del Norte peruano se ubican en terrenos planos o de suaves pendientes, donde los efectos de la pluviosidad como son las inundaciones de áreas depresionadas, desborde de ríos, erosión de ribera, etc. del fenómeno de El Niño siempre serán de gran magnitud trayendo consigo un atraso en su desarrollo socioeconómico,
- 2.- Por la aridez de la zona norte del Perú y la periodicidad con que se presenta el fenómeno de El Niño, es necesario se planifique la instalación de una red de drenaje en cada ciudad y pueblo de la región, que les permita captar y conducir las aguas de precipitación pluvial hacia zonas donde no tengan efecto dañino en las viviendas, obras de infraestructura y pobladores.

3.- Las obras de protección que se están construyendo en el Norte, adolecen en muchos casos de supervisión técnica por lo que es necesario se efectúe ella.

4.- Dado la cercanía de la ocurrencia del fenómeno de El Niño y para no seguir adoptando medidas apresuradas que hagan frente a sus efectos, es necesario e imprescindible se inicie una campaña periodística a través de todos los medios de difusión que permita concientizar a la población en su comportamiento ante la ocurrencia del fenómeno.

5.- Considerando que la mayoría de las viviendas de las ciudades y pueblos son de caña, adobe, carrizo, ladrillo sin revestir, etc. Es recomendable en las que se localizan en zonas bajas inundables, se proteja su cimentación y en las zonas más altas se les dote como mínimo de un contrazocalo con cemento pulido que proteja su base de las aguas.

6.- Teniendo en cuenta que los techos de la mayoría de las casas de los pobladores de menores recursos son de eternit, calamina, tejas, caña, etc. Se deben adoptar medidas de protección como son: Sujetarlos ante la acción de fuertes vientos y cubrir los huecos que presenten empleando brea, cemento u otro impermeabilizante.

7.- Coordinadamente, las autoridades del gobierno central, regional y local de los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque deben establecer un Programa Conjunto de Desarrollo que contemple los efectos que provoca la ocurrencia periódica del fenómeno de El Niño.

8.- Considerando que en la mayoría de las ciudades los Asentamientos Humanos se localizan en las zonas que son más vulnerables a los efectos de fenómenos geodinámicos como inundaciones, erosión de ribera o de ladera, es recomendable que las autoridades de gobierno efectúen un programa de reubicación de los asentamientos cuyas casas están todavía a nivel de esteras a zonas más estables, dejando estas áreas para programas de reforestación.

9.- Es recomendable que paralelo a las obras de emergencia en ejecución se inicien estudios de las áreas donde se reubicarán a los damnificados.

10.- Es un deber nacional iniciar una campaña tendente a proteger y preservar los restos arqueológicos que disponemos, ya que no podemos mantenerlos en el abandono en que se encuentran, a la espera de una dádiva del exterior, considerando que ellos representan nuestro pasado histórico y constituyen un legado para las futuras generaciones y los cimientos en que se basa nuestro desarrollo turístico.

11.- Con la finalidad de afrontar los efectos del fenómeno de El Niño será recomendable establecer un pool de maquinarias en sectores estratégicamente ubicados,

12.- Los trabajos de mantenimiento y protección de cauces y márgenes de quebradas y ríos en ejecución debe ampliarse a todos aquellos en los cuales aún no se inicia trabajo alguno.

13.- Considerando que muchas de las carreteras no cuentan con sistemas de drenaje adecuados para el volumen de agua que escurrirá por ellas, se verán seriamente afectadas aislando algunos pueblos, por lo que es recomendable se establezcan en las ciudades y pueblos almacenes de acopio de víveres y productos de primera necesidad que hagan frente a su escasez.

14.- En el eje de conducción de agua potable El Arenal-Talara o el Arenal-Paita, es necesario se coloque refuerzos en la zonas donde atraviesa quebradas mediante la colocación de vigas H.

15.- En los puertos y caletas donde el efecto de oleajes y maretales incidirá sobre las viviendas que se ubican en el borde y cercanía del litoral, así como en el atraque de las naves de todo calado, las capitanías de puerto jugarán un papel importante en la prevención.

16.- En zonas donde las viviendas han sido cimentadas sobre formaciones geológicas que contienen arcillas expansivas como sucede en Paita (Formación) y en Talara (Formación Talara), los efectos del fenómeno de El Niño se mostrarán como resquebrajaduras en las paredes o levantamientos del piso.

17.- En las zonas planas inundables invadidas por viviendas, sería recomendable se construyan sangrías de drenaje que lleven las aguas a los drenes principales construidos o a zonas despobladas, asimismo será necesario en algunos sectores ubicar motobombas para desaguar rápidamente la zona que se inunde.

18.- Los Ministerios de Agricultura y de la Presidencia aprovechando las lluvias que se esperan ocurran, deben promocionar en los agricultores la siembra de productos de rápida maduración o de forraje para ganado, con la preparación de terrenos aptos para la agricultura y que no lo han sido por falta de agua.

19.- Considerando que algunas zonas como la carretera de acceso a el Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita, los accesos al Puente Simón Rodríguez en el Arenal-Paita y muchos otros están afectados por problemas de geodinámica externa de variada magnitud es necesario se adopten medidas de tratamiento para ellos.

20.- Existiendo muchos pueblos que son constantemente invadidos por arenas eólicas se debe aprovechar las lluvias, para ubicar cortinas corta vientos en ellos en base a especies forestales como el algarrobo.

21.- La educación sobre la prevención y mitigación de los fenómenos naturales que afectan las diferentes regiones del país es necesaria e imprescindible para que toda la población peruana se organice ante su ocurrencia, por lo que es recomendable se implemente a la brevedad el dictado del Curso de Seguridad Física y Defensa Civil en los niveles, primario, secundario y superior.

22.- El INGEMMET ha ejecutado estudios de geodinámica externa en 19 cuencas hidrográficas del territorio peruano, tendentes a prevenir y mitigar los fenómenos naturales que las afectan, estudios en los cuales se emiten recomendaciones que es necesario tomar en cuenta al momento de aplicar soluciones para el tratamiento de estos fenómeno en cada una de ellas.

INGEMMET
DIRECCIÓN DE GEOTECNIA

INSPECCIÓN INGENIERO GEOLÓGICA AL ESTADO DE ALGUNOS PUENTES EXISTENTES EN LOS DEPARTAMENTOS DE TUMBES-PIURA-LAMBAYEQUE (05- 15 SETIEMBRE 1997)

LOCALIDAD	UBICACIÓN	TRABAJOS EJECUTADOS	OBSERVACIONES	FOTO N°
Puente Chicoma	Lambayeque.-Lambayeque	Ninguno		
Puente Anchovira	Idem.	Ninguno		
Puente Vilela	Idem	Ninguno		
Puente La Leche	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de material a las márgenes		01
Puente El Pavo	Idem.	Limpieza de cauce		
Puente Mochumi	Idem	Limpieza de cauce		
Puente Tablazos	Chiclayo-Lambayeque	Ninguno	Limpiar cauce y construir obras de defensa	02
Puente Salitral	Morropón-Piura	Se están pavimentando los accesos y se ha colocado gaviones aguas arriba y aguas abajo		03
Puente Carrasquillo	Morropón-Piura	Limpieza y eliminación de maleza en el cauce		04
Puente Ñacara	Morropón- Piura	Limpieza de cauce y arrimado de material en la márgenes	Construir obras de protección en las márgenes	05
Puente Carneros	Sullana-Piura	Limpieza de cauce y construcción de gaviones		07
Puente Sechura	Sechura-Piura	Ninguno	Efectuar trabajos de protección en estribos y accesos	
Puente San Jacinto	Piura-Piura	Ninguno	Efectuar limpieza de cauce y protección de márgenes, estribos y accesos	
Puente Independencia	Piura-Piura	Limpieza de cauce y construcción de batería de alcantarillas y obras de defensa en m. izquierda.		09
Puente Graú	Piura-Piura	Limpieza de cauce y arrimado de material a las márgenes		10
Puente Bolognesi	Piura-Piura	Ninguno	Arreglar daños en la loza y limpiar cauce	11
Puente Piura	Piura-Piura	Ninguno	Idem	12
Puente Sánchez Cerro	Piura-Piura	Ninguno	Idem	13
Puente Mariscal Cáceres	Piura-Piura	Limpieza de cauce en sector m. izquierda	Efectuar trabajos de limpieza y protección en m. derecha	14
Puente Paita	Paita-Piura	Ninguno	Puente en ciudad donde debe arreglarse la loza, limpiar cauce y desembocadura al mar	16
Puente Simón Rodríguez	Paita-Paita	Se esta protegiendo estribo derecho	Mejorar accesos , reforzar estribos y limpiar cauce	17-18
Puente Sullana	Sullana-Piura	Ninguno	Limpiar cauce	20
Nuevo Puente Sullana	Sullana-Piura	Ninguno	Limpiar cauce	
Puente Saman	Sullana -Piura	Obras de reforzamiento m. derecha y limpieza de cauce	Proteger margen izquierda	21
Puente Peroles	Sullana-Piura	Se esta efectuando limpieza de canal que trae agua al puente		
Puente Yale	Talara-Piura	Ninguno	Efectuar limpieza de cauce y proteger estribos	22

LOCALIDAD	UBICACIÓN	TRABAJOS EJECUTADOS	OBSERVACIONES	FOTO N°
Puente Parifas	Talara -Piura	Ninguno	Reforzar gavión socavado y aleros del Puente Sur con enrocados	24-26
Puente Qda. Honda	Talara-Piura	Ninguno	Cauce limpio	27
Puente Carrillo	Talara-Piura	Ninguno	Carece de obras de protección	
Puente Vichayito	Talara-Piura	Limpieza de cauce y se están colocando gaviones		31
Puente Máncora	Talara-Piura	Limpieza de cauce y construcción de gaviones en ambas márgenes		31
Puente Quebrada Seca	Contral. Villar-Tumbes	Cauce limpio, con gavión construido en margen derecho	Falta construir gavión en margen izquierdo	32
Puente Carpita	Idem	Cauce limpio y muro de protección en margen izquierdo		33
Puente Punta Sal	Idem	Ninguno	Proteger el acceso por el lado derecho de la vía a Tumbes y prolongar muro seco accesos	34
Puente Sapotal	Idem	Limpieza de cauce		
Puente Cancas I	Idem	Ninguno	En mal estado de conservación , necesita limpieza	35
Puente Cancas II	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de tierra sin concluir	Cerca al puente (2 mts de la carretera) se estaba vaciando un techo de casa	36
Puente El Anima	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de material en los márgenes.		
Puente Canoas	Idem	Ninguno	Sin defensas en las márgenes con enrocado u otros, se ha arrimado tierra	37
Puente Plateritos	Idem	Limpieza de cauce y construcción de gaviones en ambas márgenes	Debería alargarse los gaviones por lo menos 15 m.	
Puente El Rubio	Idem	Limpieza de cauce y construcción de gaviones en ambas márgenes		38
Puente El Lavejal I	Idem	No se han efectuado trabajos de limpieza		
Puente El Lavejal II	Idem	No se han efectuado trabajos de limpieza		
Puente Palo Santo	Idem	Limpieza de cauce y colocación de gaviones en los márgenes (inconclusos)		
Puente Huacura	Idem	Cauce limpio	Colocar alero de protección en lado derecho	
Puente Bocapan	Idem	Limpieza de cauce y construcción de gaviones y muros ciclópeos		
Puente los Pozos	Idem	Cauce limpio	Tapar cavidad en muro de concreto	
Puente Panteón	Idem	Cauce limpio y tierra arrimada en los márgenes		

LOCALIDAD	UBICACIÓN	TRABAJOS EJECUTADOS	OBSERVACIONES	FOTO N°
Puente Tucillal	Tumbes-Tumbes	Cauce limpio	Habrá que alargar alero de margen izquierdo entre 5-10 mts.	
Puente Caleta Grau	Idem	Limpieza de cauce y construcción de muros de gaviones		
Puente Charan	Idem	Trabajos de limpieza en cauce y arrimado de material en los márgenes		
Puente La Cruz	Idem	Trabajos de limpieza en cauce y protección en los márgenes		39
Puente Corrales	Idem	Limpieza de cauce	Dos canales convergen en uno principal, una loza en el lado derecho ha colapsado, el canal de la izquierda transporta aguas servidas	41
Puente El Piojo	Idem	Canalizado aguas arriba y abajo	Trabajos en construcción	42
Puente El Viejo	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de material en los márgenes		
Puente El Montes	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de material en los márgenes		
Puente Tumbes	Idem	Trabajos de descolmatación en el margen derecha aguas arriba y abajo	Margen izquierdo carece de muro de defensa, aguas abajo se ha reforzado plataforma de tierra	43-45
Puente H�eros del Cenepa N� 1	Idem	Limpieza de cauce aguas arriba	Se ha arrimado material en margen izquierda	46
Puente H�eros del Cenepa N� 2	Idem	Limpieza de cauce aguas arriba en pequeños sectores	Sin protección en margen derecha	
Puente Algarrobillo	Idem	Se han colocado gaviones de protección en estribos y mallas en el piso	Se ha efectuado limpieza de cauce y arrimado de material en margen izquierdo	47
Puente Aeropuerto	Idem	Limpieza de cauce y material arrimado de épocas anteriores	Carece de aleros y/o muros de protección	48
Puente Tronco Seco	Zarumilla-Tumbes	Limpieza de cauce y arrimado de material en los márgenes	Carece de aleros y/o muros de protección	49
Puente Quebrada Grande	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de material en los márgenes	Puente con desplazamiento horizontal en la loza de 0.13 m.	50-51
Puente Lagarto	Idem	Cauce limpio con material arrimado en los márgenes		52
Puente Zarumilla	Idem	Cauce limpio	No se han efectuado obras de protección	
Puente Piedritas	Idem	Limpieza de cauce y arrimado de material en las márgenes	Trabajos en ejecución	53
Puente Bolsico	Idem	Limpieza de cauce y construcción de muro en margen izquierda y gavi�n en margen derecha	Trabajos en ejecución	54-55
Puente Internacional	Idem	Construcción de muro en margen izquierda aguas arriba y aguas abajo	El cauce en mal estado de conservación	

INGEMMET
DIRECCIÓN DE GEOTECNIA

INSPECCIÓN INGENIERO GEOLÓGICA AL ESTADO DE ALGUNAS CIUDADES Y PUEBLOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE TUMBES-PIURA-LAMBAYEQUE (05- 15 SETIEMBRE 1997)

LOCALIDAD	UBICACIÓN	TRABAJOS EJECUTADOS	OBSERVACIONES	FOTO N°
Chiclayo	Chiclayo-Lambayeque	Se esta decolmatando varios drenes como el de las Avdas. Primavera, Prol. Chinchaysuyo, Gracilaso de la Vega o construyendo obras como en la carretera Panamericana sector Chacupe.	Al ubicarse la ciudad en una zona plana donde predominan suelos arcillosos debe planificarse una red de drenaje que permita la rápida evacuación de las aguas de precipitación pluvial ante la ocurrencia de cualquier fenómeno de El Niño, asimismo no permitir el establecimiento de AA.HH. en áreas depresionadas.	59-61
Chongoyape	Chiclayo-Lambayeque	Ninguna	Efectuar limpieza de dren principal y preparar a la población	62
Santa Rosa	Chiclayo-Lambayeque		Efectuar obras de protección ante la ocurrencia de un maretazo	
Pimentel	Chiclayo-Lambayeque	Ninguna	Preparar a la población ante las lluvias y la ocurrencia de un maretazo	
Lambayeque	Lambayeque-Lambayeque		Preparar a la población ante el evento que se avecina y construir drenes en zonas depresionadas	
Mochumi	Lambayeque-Lambayeque		Zona plana inundable, preparar a la población	
Tucume	Lambayeque-Lambayeque		Zona plana, en 1983 fue seriamente afectada por las lluvias, deben construirse obras de drenaje y protección	
Ilimo	Lambayeque-Lambayeque		Zona plana inundable, preparar a la población	
Pacora	Lambayeque-Lambayeque		Zona plana inundable preparar a la población	
Jayanca	Lambayeque-Lambayeque		Zona plana inundable, preparar a la población	
Motupe	Lambayeque-Lambayeque		Zona plana inundable, preparar a la población	
Buenos Aires	Morropón-Piura		Carece de obras de drenaje culminadas para el evento	
Morropón	Morropón-Piura		Mejorar accesos al pueblo, preparar a la población	
Matanza	Morropón-Piura		Zona plana, preparar a la población	
Chulucanas	Morropón-Piura		Preparar a la población	
Tambogrande	Sullana-Piura		Mejorar drenaje y defensas de ribera, preparar a la población	
Piura	Piura-Piura	Dren pluvial en construcción en la Av. Circunvalación, Dren pluvial sin revestimiento Se están realizando una serie de obras de drenaje (dren La Legua-Panamericana, Sechura, etc.), mejoramiento de la red de desague, plantación de semillas de algarrobos, etc.	La ciudad sobre zona plana cubierta en parte por arena eólica que encubren quebradas. Muchos AA.HH. en zonas depresionadas, falta de preparación de la población ante la ocurrencia del fenómeno de El Niño.	63-92
Catacaos	Piura-Piura		Zona plana, preparar a la población	
La Unión	Piura-Piura		Zona plana, preparar a la población	
Sechura	Sechura-Piura	Ninguno	Proteger la zona baja del pueblo	
Sullana	Sullana-Piura	Se esta culminando la loza del tramo final del canal vía Sullana en el tramo Puente El Cucho-Río Chira	Mejorar obras de drenaje y proteger viviendas, sobretodo la de los AA.HH., preparar a la población	93
Paita	Paita-Piura	Ninguno	No está preparada para soportar fenómeno, debe limpiarse lecho de quebrada Zanjón hasta el mar, preparar a los AA.HH., mejorar el drenaje	94-97
Amotape	Paita-Paita		Zona plana, preparar a la población	

INGEMMET
DIRECCIÓN DE GEOTECNIA

INSPECCIÓN INGENIERO GEOLÓGICA AL ESTADO DE ALGUNAS CIUDADES Y PUEBLOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE TUMBES-PIURA-LAMBAYEQUE (05- 15 SETIEMBRE 1997)

LOCALIDAD	UBICACIÓN	TRABAJOS EJECUTADOS	OBSERVACIONES	FOTO N°
Talara	Talara- Piura	Se esta construyendo el Dren de Colegio Ignacio Merino- Ex-Hotel Royal.	Necesita mejorar drenaje en ciudad y en AA.HH. reforzar las viviendas y preparar a la población	98-99
El Alto	Talara - Piura	Ninguno	Zona plana, debe mejorarse drenaje	
Cabo Blanco	Talara - Piura	Ninguno	Necesita limpieza de quebradas y adoptar medidas de protección ante maretazo	
Los Organos	Talara - Piura	Ninguno	Se debe efectuar limpieza de quebradas y adoptar medidas de precaución en AA.HH.	
Mancora	Talara - Piura	Ninguno	Pueblo en que es necesario mejorar el drenaje y adoptar medidas de precaución ante maretazo	
Cancas	Contral. Villar-Tumbes	Ninguno	Zona plana, necesita limpiar drenes	
Punta Sal	Talara - Piura	Ninguno	Balneario donde se debe mejorar los accesos y drenaje; en algunas casas podrían ser afectadas por maretazos	
Zorritos	Contral. Villar - Tumbes	Malecón en construcción que protegerá la ciudad y mejorará el ornato		
Puerto La Cruz	Tumbes - Tumbes	Ninguno	Mejorar accesos y drenaje, zona plana, podría ser afectado por maretazo	
Tumbes	Tumbes - Tumbes	Adoptar medidas de precaución en AA.HH.	Mejorar obras de drenaje	
Zarumilla	Zarumilla-Tumbes	Ciudad en terreno plano, las vías pavimentadas		
Puerto Pizarro	Zarumilla-Tumbes	Construir obras de drenaje	No está preparada	
Aguas Verdes				
MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS				
Pirámides de Tucume	Lambayeque-Lambayeque	Construyendo algunas obras de drenaje y protección	Se necesita diseñar y construir una red de drenaje para la evacuación de las aguas de precipitación pluvial y proteger la riqueza arqueológica de la zona.	57



Foto N° 1. Puente La Leche (km 26.500 de la carretera Lambayeque - Olmos), donde se ha efectuado limpieza de cauce.



Foto N° 2. Desde aguas abajo a aguas arriba nos muestra el Puente Tablazos, donde se observa que no se había efectuado ningún trabajo en el lecho.



Foto N° 3. Puente Salitral donde los accesos están en proceso de asfaltado.



Foto N° 4. Puente Carrasquillo sobre el río Piura a la altura de Morropón donde se estaban efectuando obras de limpieza.



Foto N° 5. Puente Nacara (entrada a Chulucanas) y trabajos de limpieza en el cauce con amontonamiento de la arena en las márgenes.



Foto N° 6. Paso de la vía Chulucanas - Tambogrande sobre el lecho del río San Francisco, que en época de lluvias se vuelve intransitable.



Foto N° 7. Puente Cameros en la entrada a Tambogrande de concreto armado con gaviones tanto aguas arriba como aguas abajo.



Foto N° 8. Puente provisional sobre el río Piura en Tambogrande en una trocha que comunica a este pueblo con el km 21 de la carretera Piura - Chulucanas.



Foto N° 9. Vista al Puente Independencia en la carretera Piura - Chulucanas, donde se están efectuando obras de defensa en la margen izquierda del río Piura.



Foto N° 10. Vista de los trabajos de limpieza que se están efectuando en el Puente Grau, en la carretera Panamericana Norte.



Foto N° 11. Estado del cauce a la altura del Puente Bolognesi en Piura y de la loza del puente.



Foto N° 12. Estado del cauce a la altura del Puente Piura y de la loza de éste.



Foto N° 13. Estado del cauce a la altura del Puente Sánchez Cerro en Piura y de la loza del puente.



Foto N° 14. Puente Mariscal Cáceres - Piura (tomada de aguas arriba a aguas abajo)



Foto N° 15. Estado del área ubicada en la margen derecha del río Piura en la zona de empalme del alero aguas abajo del Puente Mariscal Cáceres (A) y las obras de defensa (B).



A



B

Foto N° 16. Estado del Puente que se ubica sobre el colector de desagües de lluvias en Paita (A) y de su desembocadura al mar (B), en donde es necesario efectuar obras con urgencia.



Foto N° 17. Puente Simón Rodríguez entre el Arenal y Amotape en el Bajo Chira, donde es necesario colocar defensas en el estribo de la margen derecha.



Foto N° 18. Estado de la salida del Puente Simón Rodríguez (Bajo Chira), sector hacia Amotape.



Foto N° 19. Vista tomada desde el nuevo Puente Sullana hasta la Presa de Desviación del río Chira; obsérvese el estado actual del lecho del río.



Foto N° 20. Lecho del Río Chira, aguas arriba del Nuevo Puente Sullana.



Foto N° 21. Vista tomada de aguas abajo a aguas arriba al Puente Samán donde se estaban efectuando obras de limpieza de cauce y reforzamiento de la margen derecha.

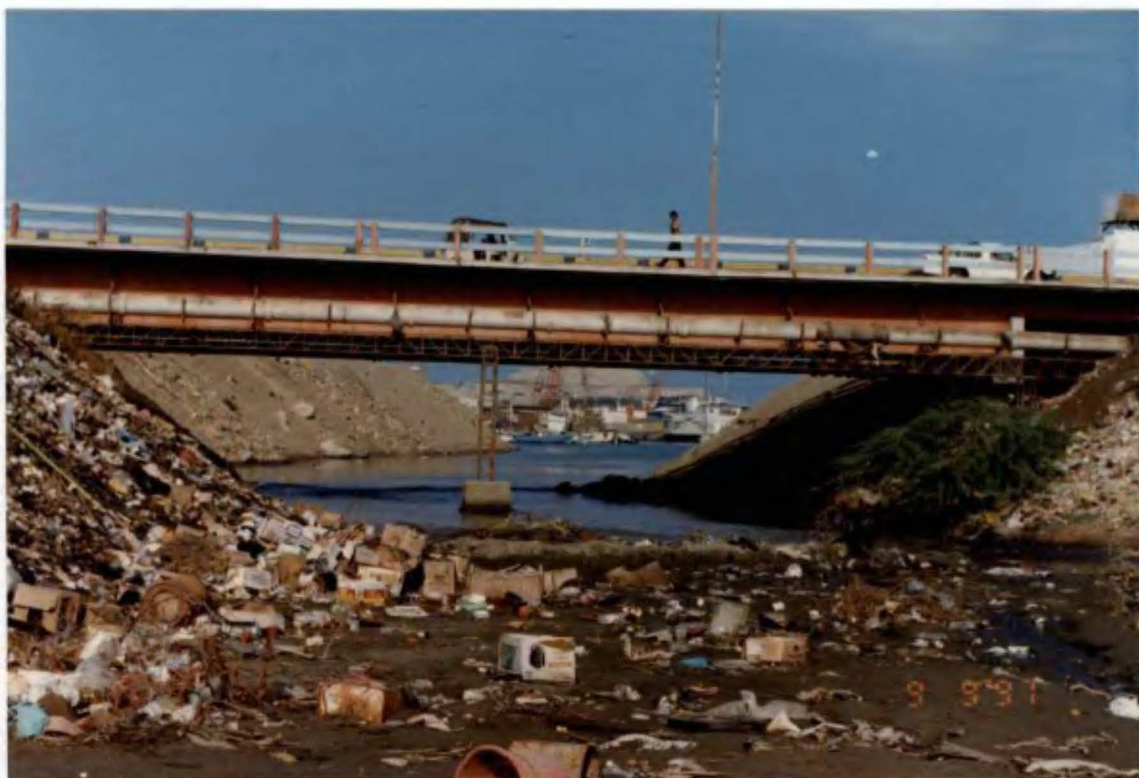


Foto N° 22. Estado del lecho de la quebrada Yale, no se observan defensas en los estribos.



Foto N° 23. Vista del estado actual de la quebrada ubicada en el lado izquierdo del Politécnico Taboada por donde en 1983 discurrió agua que afectó sus instalaciones.



Foto N° 24. Bajada a la Quebrada Pariñas donde se localiza el nuevo puente que consta de dos estructuras separadas por una batería de alcantarillas.



Foto N° 25. Vista al Puente Pariñas Norte protegido en su margen derecha (aguas arriba) por un muro de gaviones.



Foto N° 26. Vista de aguas arriba a aguas abajo de la estructura Sur del Puente Paríñas inaugurado en Setiembre de 1993; sería necesario reforzar las defensas del estribo izquierdo y limpiar el cauce.



Foto N° 27. Estado del Puente Quebrada Honda en vía Panamericana Norte, pasando el Puente Pariñas.



Foto N° 28. Estado del muro de gaviones que protege el estribo izquierdo aguas arriba del Puente Pariñas Norte.



Foto N° 29. Vista que muestra el estado de la Quebrada Barrio Norte en Cabo Blanco y que necesita limpiarse.

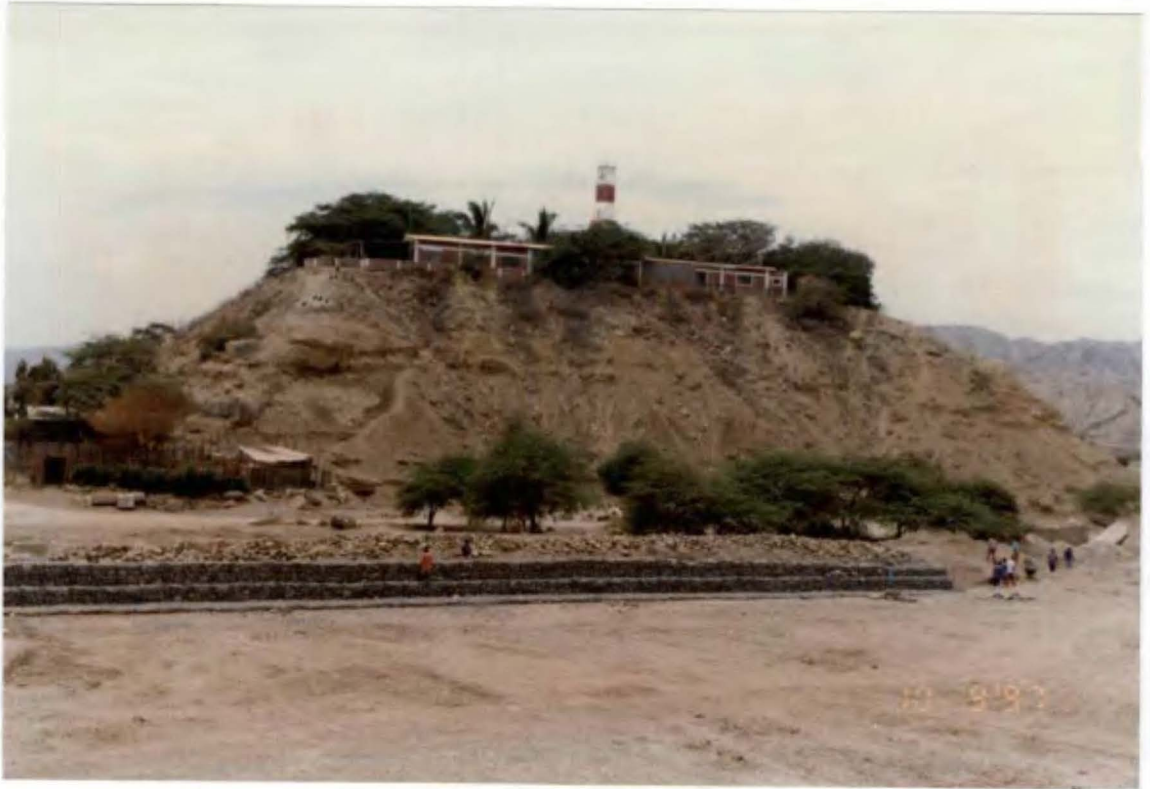


Foto N° 30. Muro de gaviones en construcción en la quebrada Cabo Blanco, así mismo se ha limpiado el cauce de la quebrada.



Foto N° 31. Puente Mancora, se ha limpiado el cauce y se están colocando gaviones en ambas márgenes.



Foto N° 32. Puente Quebrada Seca (km 1178.700 Panamericana Norte). Vista de aguas arriba a aguas abajo.



Foto N° 33. Puente Carpita (km 1182.700 Panamericana Norte). Vista de aguas arriba hacia aguas abajo.



Foto N° 34. Puente Punta Sal (km 1187.000 Panamericana Norte). Necesita proteger el acceso por el lado derecho yendo a Tumbes.



Foto N° 35. Puente Cancas I (km 1193.800 Panamericana Norte). Necesita efectuar limpieza de cauce.



Foto N° 36. Puente Canchas II (km 1195.500 Panamericana Norte). Se ha limpiado el cauce pero habría que mejorar la protección de los estribos.



Foto N° 37. Puente Canoas (km 1201.000 Panamericana Norte), carece de defensas en las márgenes.



Foto N° 38. Puente El Rubio (km 1209.500 Panamericana Norte).



Foto N° 39. Puente La Cruz sobre la quebrada Colona. INDECI ha construido el muro de cemento ciclópeo sobre la margen derecha.



Foto N° 40. Canal La Jota con muros ciclópeos en el área de acceso a la alcantarilla. Se están alistando los taludes de las márgenes, lecho limpio.



A



B

Foto N° 41. Vista que nos muestra aguas arriba del Puente Corrales dos quebradas que convergen a este puente. En A por el lado derecho una loza de puente de concreto colapsado y en B lado izquierdo en buen estado, transporta aguas servidas.



Foto N° 42. Trabajos de canalización en el Puente El Piojo.



Foto N° 43. Dique de tierra en la margen izquierda del Río Tumbes, aguas abajo del puente.



Foto N° 44. Trabajos de limpieza de material sedimentado en la margen derecha del río Tumbes, aguas arriba del Puente.

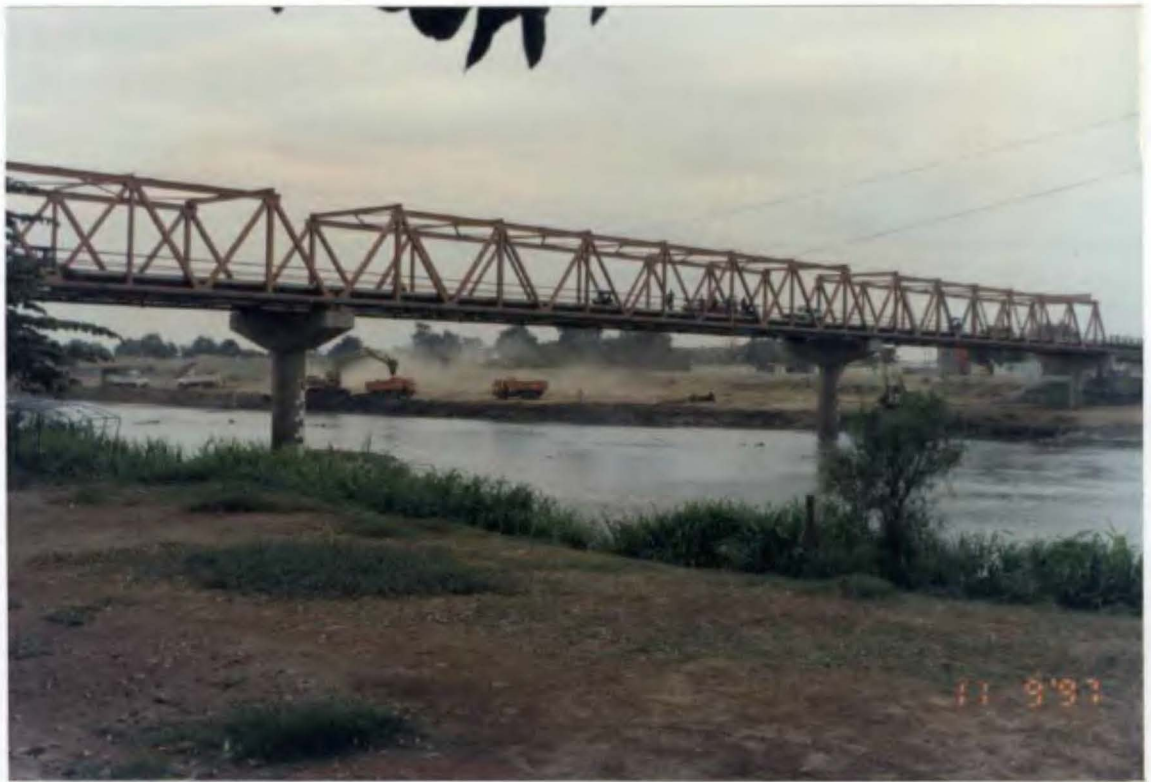


Foto N° 45. Trabajos de limpieza de material sedimentado en la margen derecha aguas abajo del Puente Tumbes.



Foto N° 46. Estado del Puente Héroes del Cenepa N° 1 (km 1271 Panamericana Norte). Se ha efectuado limpieza aguas arriba.



Foto N° 47. Estado del Puente Algarrobillo (km 1274.700 Panamericana Norte, donde se han colocado gaviones de protección aguas arriba y aguas abajo para proteger los estribos.



Foto N° 48. Estado de los trabajos ejecutados en el Puente Aeropuerto (km 1275.800 Panamericana Norte).



Foto N° 49. Estado de los trabajos ejecutados en el Puente Tronco Seco. (km 1279.800 Panamericana Norte).



Foto N° 50.

Vista al E a la loza del Puente Quebrada Grande (\pm km 1283.500 Panamericana Norte) donde existe un desplazamiento de 0.13 metros entre una sección antigua y otra nueva de ampliación que es necesario verificar y reparar la loza.



A



B

Foto Nº 51.

Dos vistas del área donde se ubican los pilares que unen a las dos secciones del Puente Quebrada Grande. En A de aguas arriba a aguas abajo y en B de aguas abajo a aguas arriba, observándose el área de unión rellena con gravas en proceso de desmoronamiento y los trabajos de limpieza del cauce con arrimada de la arena a los costados.



Foto N° 52. Vista de aguas abajo hacia aguas arriba donde se muestra el estado del área del cauce del Puente Lagarto (km 1287.200); tiene gaviones de defensa aguas arriba.



Foto N° 53. Estado del Puente Piedritas, donde se observa aguas arriba unos muros de mampostería adosados a los aleros del Puente.



Foto N° 54. Puente Bolsico a la entrada de Zarumilla.



A



B

Foto N° 55. Puente El Bolsico sobre el río Zarumilla (km 1288.200 Panamericana Norte). Estado de las obras efectuadas en el cauce aguas arriba (A) y aguas abajo (B).



A



B

Foto N° 56. Dos vistas que nos muestran el estado de los trabajos en el Canal Internacional de Zarumilla.
A. Lado peruano donde se está efectuando excavación para construcción de Muro en la margen izquierda, aguas abajo del Puente Internacional.
B. Lado ecuatoriano donde no se ha tomado ninguna previsión (margen derecha).



Foto N° 57. Vistas que nos muestran el estado de las Pirámides de Tucumé, zona que no está preparada para soportar un intenso periodo de lluvias como los del fenómeno del Niño.



A



B

Foto N° 58.

Dos vistas a la Presa Tinajones.

A. Dique frontal de la presa.

B. Vista al dique y vaso de la Presa, observándose que el agua almacenada está en mínimas.



Foto N° 59. Dren revestido en Av. Garcilazo de La Vega - Chiclayo, el que necesita prolongarse hasta la Av. Grau.



Foto N° 60. Dren en proceso de descolmatación en Prolongación Chinchaysuyo, Barrio Villarreal - Sector La Victoria - Chiclayo.



Foto N° 61. Trabajos que ejecuta el MTC en la carretera Panamericana - Sector Chacupe, donde un dren sin revestir la cruzada de este a oeste, se colocará una alcantarilla de tres ojos.

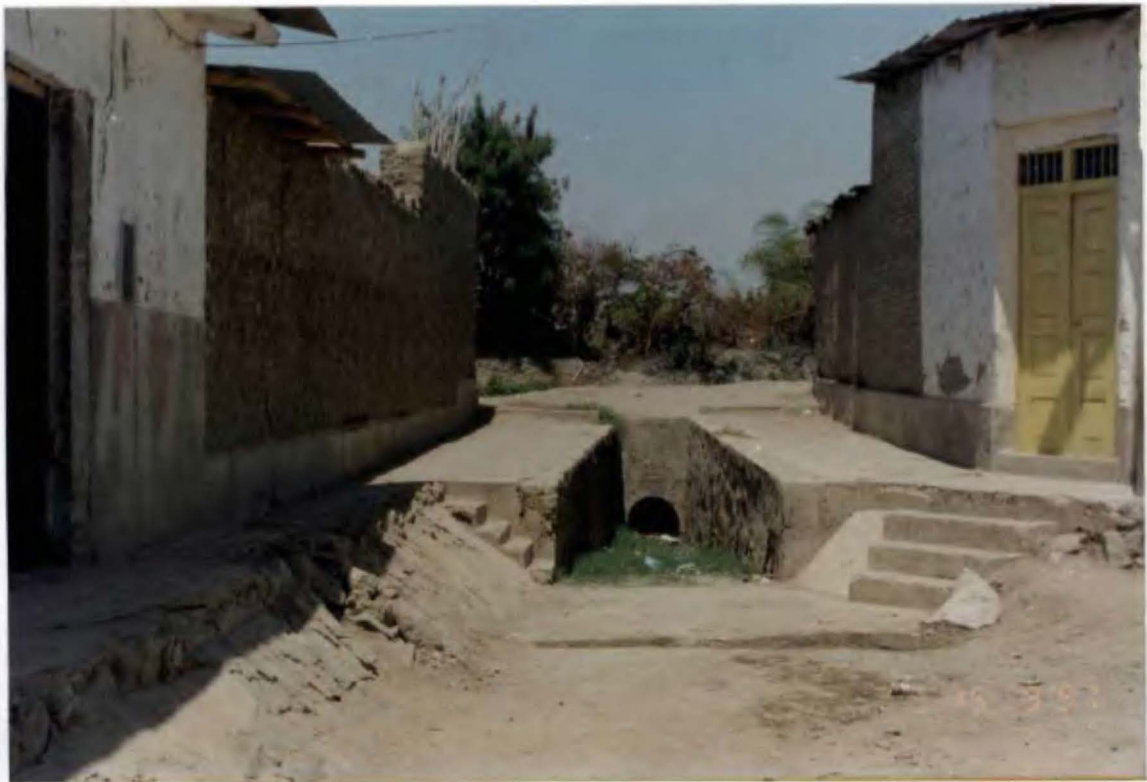


Foto N° 62. Dren del pueblo de Chongoyape en deficiente estado de conservación.

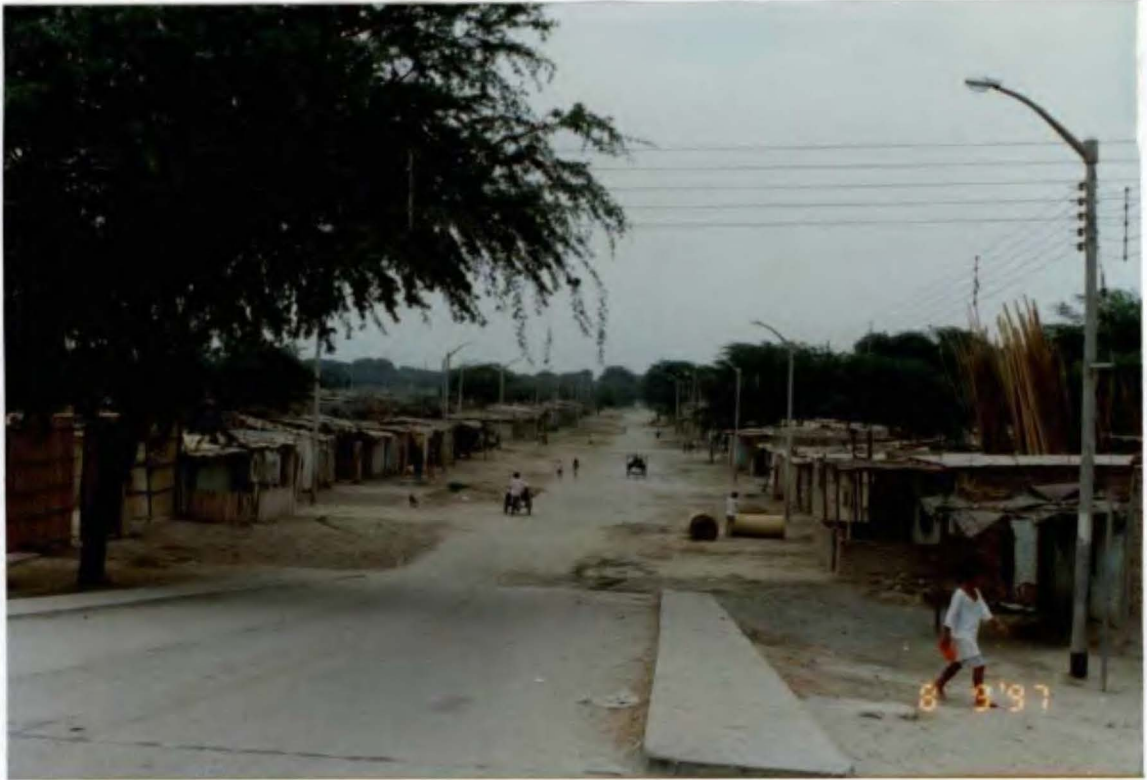


Foto N° 63. Vista al pueblo joven El Indio, zona que se localiza a una cota más baja que el Canal Chira-Piura y que puede ser afectado por las lluvias.



Foto N° 64. Vista a los trabajos de cambio de tubería de desagüe en la Av. Chulucanas-Piura. Obsérvese que todo el material que conforma las paredes es arena.



Foto N° 65. Estado de avance de los trabajos de construcción del Dren Pluvial Petroperú - Nueva Esperanza al 9/9/97. Tramo Av. Sánchez Cerro - Av. J.C. Mariategui.



Foto N° 66. Viviendas precarias que se ubican en la margen derecha del río Piura, aguas abajo del Puente Bolognesi.



Foto N° 67. Estado del trabajo de instalación de tubería de desagüe en la Av. Circunvalación, que debe terminar a mediados de Octubre y que es necesario acelerar.



Foto N° 68. Dos vistas al estado de los trabajos en el colector de la Av. Circunvalación - Piura.



Foto N° 69. Colector en intersección Av. Circunvalación con R. Cushingier. El avance es lento.



Foto N° 70. Dren Sechura en proceso de descolmatación.



Foto N° 71. Limpieza efectuada en la margen izquierda del Río Piura, entre el Puente Mariscal Cáceres y el Hospital Cayetano Heredia. El lecho del río sin limpiar.



A



B

Foto N° 72. Vista tomada de aguas abajo hacia aguas arriba, obsérvese:
Sector de la margen derecha del río Piura entre los Puentes Sánchez Cerro y
Mariscal Cáceres sin protección (A) y en la izquierda un terraplén sin protección.



Foto N° 73. Vista tomada desde el Puente Bolognesi al Piura, obsérvese el estado del lecho del río y las aguas negras retenidas que desaguan por pequeños colectores.



Foto N° 74. Vista tomada desde el Puente Bolognesi hacia aguas abajo, obsérvese el estado del lecho y los diques a ambas márgenes sin protección.



Foto N° 75. Dren César Vallejo con loza de concreto y rejillas para drenaje de aguas en Calle Japón, Barrio López Albújar - Piura.



Foto N° 76. Zona de la ex-Laguna Negra invadida por Asentamiento Humano Los Robles, donde los daños por el Fenómeno del Niño serán de gran magnitud.



Foto N° 77. Zona de la ex-Laguna Negra donde existen en su alrededor pueblos jóvenes, como el Asentamiento Humano Los Robles. La zona es plana y sin drenajes.



Foto N° 78. Portón en construcción en la carretera Panamericana para dar paso al dren La Legua.



Foto N° 79. Estado del dren La Legua pasando la carretera Panamericana con dirección a La Legua.



Foto N° 80. Dos secuencias de trabajos de vaciado de loza en el Pontón que se construye en la vía a Chulucanas, en lo que vendría a ser el paso del dren La Legua.



A



B

Foto N° 81. Vista al Canal "El Dren" en el sector Señor de los Milagros (margen izquierda) y Primavera (margen derecha) donde está siendo descolmataado. En A vista hacia la Vía Panamericana y en B hacia el Norte



Foto N° 82. Vista que nos muestra el dren que extrae el agua de la depresión Laguna Azul circundada por los pueblos jóvenes Señor de los Milagros, 18 de Mayo, Susana Higuchi, Ampliación Manuel Scorza y Antonio Raymondi.



A



B

Foto Nº 83. Vista a los trabajos que se realizan en el Dren La Legua, a la altura del pueblo 18 de Mayo en A, y Manuel Scorza en B.



Foto N° 84. Trabajos de colocación de loza en el Canal La Legua.



Foto N° 85. Vistas que muestran los trabajos de vaciado en el Canal La Legua, antes de llegar al Puente del mismo nombre.



Foto N° 86. Vista al Dren La Legua en el sector del Puente La Legua; al fondo área hasta donde se encontraba el avance de los trabajos que viene del este.



Foto N° 87. Otra vista al Dren La Legua en proceso de descolmatación para soportar las lluvias.



Foto N° 88. Area del km 916 de la Panamericana Norte donde se construye una batería de alcantarillas para ampliar el dren Panamericana.



Foto N° 89. Agua contaminada de la Fabrica de aceites, jabones San Jacinto (Alicorp) que van a desembocar al dren Sechura, necesita un tratamiento especial.



Foto N° 90. Estado del lecho del río Piura a la altura del Puente "La Legua", donde se observan aguas negras, tanto aguas abajo como aguas arriba.



Foto N° 91. Relleno con material arenoso sin compactar en área donde se asientan los Pueblos Jóvenes Nazareno y los Jardines Norteños que posteriormente puede ser afectado por las lluvias.



Foto N° 92. Area del pueblo joven Nuevo Norte donde el Organismo regional está depositando arena para luego cubrirla con una capa de lumaqueles y ser posteriormente ocupada por el Asentamiento Humano u obras comunales.



Foto N° 93. Estado de los trabajos de la parte terminal del Canal Vía Sullana de una longitud aproximada de 135 metros. Hasta la entrada al río tendrá 180 metros.



Foto N° 95. Casas ubicadas en el lecho de una quebrada en Paita.



Foto N° 96. Estado del talud en la vía de acceso al Terminal Pesquero de Paita.



Foto N° 97. Vistas a la vía de acceso al Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita, afectada por problemas de geodinámica externa (agrietamientos) que se intensifica en épocas de lluvias.



Foto N° 98. Vistas que nos muestran el estado de avance del colector de desagüe en construcción en Talara entre el Colegio Ignacio Merino y el ex Hotel Royal.



Foto N° 99. Estado de los trabajos del dren de desagüe de Talara en el sector del ex-Hotel Royal; el nivel freático es alto.