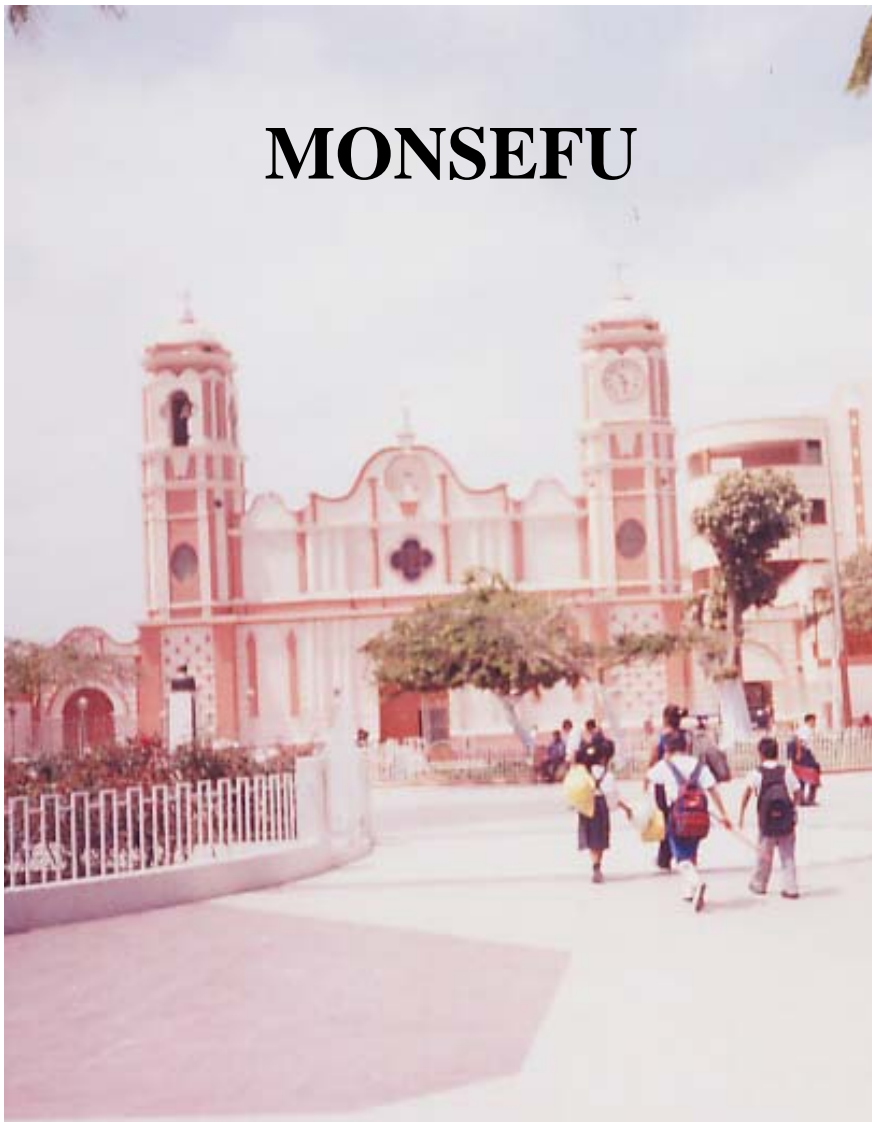


INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

INDECI – PNUD – PER/02/051



MONSEFU



MAPAS DE PELIGROS DE MONSEFU

Agosto, 2003

**PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051
CIUDADES SOSTENIBLES**

MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE MONSEFU

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI
PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051
CIUDADES SOSTENIBLES**

**DIRECTOR NACIONAL
Contralmirante A.P. (r) JUAN LUIS PODESTA LLOSA**

PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051

CIUDADES SOSTENIBLES

**Director Nacional de Proyectos Especiales
LUIS MALAGA GONZALES**

**Asesor Técnico Principal
JULIO KUROIWA HORIUCHI**

**Asesor
ALFREDO PEREZ GALLEN**

**Responsable del Proyecto
ALFREDO ZERGA OCAÑA**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
INDECI**

**ING. CARLOS BALAREZO MESONES
DIRECTOR DE DEFENSA CIVIL – REGIÓN LAMBAYEQUE**

EQUIPO TECNICO CONSULTOR

**Ingeniero Principal:
WILLIAM RODRÍGUEZ SERQUEN**

**Ingeniero Asistente (01)
WALTER MORALES UCHOFEN**

**Ingeniero Asistente (02)
AGUSTÍN BASAURI ARAMBULO**

**ALCALDESA DISTRITAL DE MONSEFÚ
PRESIDENTA DEL COMITÉ DISTRITAL DE MONSEFÚ
Rita Ayasta De Díaz**

**COLABORADORES:
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA URBANA**

INDICE

	Página
1.0 GENERALIDADES	09
2.0 ANTECEDENTES	10
3.0 OBJETIVOS	12
4.0 ALCANCES Y METAS	12
4.1 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	12
4.2 EVALUACIÓN HIDROLÓGICA	13
5.0 ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO	
DE LAMBAYEQUE	13
5.1.1 CLIMA	13
5.1.2 TEMPERATURA	13
5.1.3 HUMEDAD	14
5.1.4 VIENTOS	14
5.1.5 PRECIPITACIONES	14
5.1.6 MORFOLOGÍA DEPARTAMENTAL	14
5.1.7 HIDROGRAFÍA DEPARTAMENTAL	15
5.1.8 GEOTECNIA	16
5.2 RECURSOS NATURALES	17
5.2.1 RECURSOS MARINOS	17
5.2.2 RECURSOS MINEROS	17
5.2.3 RECURSOS HÍDRICOS	17
6.0 ASPECTOS FISICO-GEOGRÁFICOS DE REQUE	18
6.1 UBICACIÓN	18
6.2 ACCESIBILIDAD	18
6.3 CLIMA	18

6.4 TOPOGRAFÍA	19
6.5 GEOMORFOLOGÍA	19
6.6 GEOLOGÍA	19
6.7 HIDROLOGIA	20
6.8 FENOMENO EL NIÑO	20
6.9 RECURSOS HÍRICOS	22
6.10 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	24
6.11 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE	25
7.0 ELABORACIÓN DE MAPA DE PELIGROS	26
7.1 MICROZONIFICACIÓN GEOLÓGICA	26
7.2 PELIGRO GEOLÓGICO	28
7.2.1 SISMICIDAD	29
7.2.2 EFECTOS SISMICOS	30
7.2.2.1 ASENTAMIENTO Y AMPLIFICACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS	30
7.2.2.2 LICUACIÓN DE SUELOS	30
7.2.2.3 EXPANSIBILIDAD DE SUELOS	31
7.3 PELIGRO CLIMÁTICO	31
7.3.1 INUNDACIONES POR PRECIPITACIONES	36
7.3.2 INUNDACIONES POR DESBORDES DE RIOS, DRENES Y ACEQUIAS	37
7.4 PELIGROS GEOLÓGICOS – CLIMÁTICOS O MAPA DE PELIGROS.	37
7.4.1 ZONAS DE PELIGRO ALTO	38
7.4.2 ZONAS DE PELIGRO MEDIO	38
8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39

8.1 PROCESOS CONSTRUCTIVOS	39
8.1.1 ZONAS DE PELIGRO ALTO	39
8.1.2 ZONAS DE PELIGRO MEDIO	39
8.2 ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA	40
9.0 MAPAS DE PELIGROS DE MONSEFÚ.	41
9.1 MAPA DE SONDAJES:	S - 1.
9.2 MAPA GEOTÉCNICO:	G - 1.
9.3 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS: SUELOS LICUABLES Y EXPANSIVOS:	PG - 1.
9.4 MAPA DE PELIGROS CLIMÁTICOS: ZONAS DE AFECTACIÓN POR INUNDACIONES:	I -1.
9.5 MAPA DE PELIGROS:	P -1.
10.0 ANEXOS	
10.1 VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.	
10.2 VISTAS FOTOGRÁFICAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.	
10.3 ANEXO FÍSICO – POLÍTICO.	
10.4 ANEXO HIDROLÓGICO.	
11.0 GLOSARIO.	

1.0 GENERALIDADES.-

El Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, viene ejecutando, con el apoyo del Proyecto INDECI - PNUD PER/021/051 Ciudades Sostenibles, *que concibe a la ciudad como* una entidad segura, saludable, atractiva, ordenada y eficiente en su funcionamiento y desarrollo, de manera que sus habitantes puedan vivir en un ambiente confortable.

En su primera etapa el Programa de Ciudades *Sostenibles se* concentra en los factores de la seguridad física de las ciudades que han sufrido los efectos de la ocurrencia de fenómenos naturales o estén en inminente peligro de sufrirlos.

Los objetivos principales del Programa de Ciudades Sostenibles son:

1. Revertir el crecimiento caótico de las ciudades, concentrándose en la seguridad física de la ciudad, reduciendo el riesgo dentro de la ciudad y sobre las áreas de expansión de las mismas.
2. Promover una cultura de prevención de los efectos de los fenómenos naturales entre las autoridades, instituciones y población, reduciendo los factores Antrópicos que incrementan la vulnerabilidad en las ciudades.

La Ciudad de Monsefú es uno de los centros urbanos más importantes de la Región Lambayeque. Los principales peligros que amenazan a la ciudad están relacionados con la presencia del Fenómeno del Niño, presentándose fuertes precipitaciones pluviales que originan severas inundaciones en zonas de difícil drenaje, provocando pérdidas en la infraestructura urbana de la ciudad y de su entorno.

Sin embargo, es importante reconocer que el Fenómeno El Niño no es la única amenaza para esta ciudad, y en general para la zona norte del Perú, pues como es sabido, el Perú está formando parte de una de las zonas de mayor actividad sísmica *del mundo*, siendo necesario entonces tomar conciencia de esta situación.

En la tarea de facilitar y promover la seguridad y protección de los asentamientos humanos y en apoyo de la responsabilidad que tiene el Estado de garantizar el derecho de las personas a “gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de sus vidas”, el INDECI en el Marco del Proyecto INDECI - PNUD PER /021/051 Ciudades Sostenibles, ha desarrollado el Estudio: “Mapa de Peligros de la Ciudad de Monsefú”.

La evolución urbana y el crecimiento demográfico de los centros poblados, en muchos casos rebasan la capacidad de soporte del *ecosistema*, *causando* impactos negativos sobre éste; más aún cuando se dan en forma espontánea, sin ningún tipo de orientación técnica

como sucede en la mayoría de las ciudades en nuestro país. La ocupación de áreas no aptas para habilitaciones urbanas, ya sea por su valor agrológico o por sus condiciones físico-geográficas, son consecuencia de *este proceso*.

El Desarrollo Urbano es el proceso por el cual los asentamientos evolucionan positivamente, hacia mejores condiciones de vida. Las estructuras, servicios, equipamiento y actividades urbanas, principalmente económicas, deberán por lo tanto asegurar el *bienestar de la población*.

El concepto de **Desarrollo Urbano Sostenible**, implica un manejo adecuado en el tiempo de la interacción desarrollo urbano - medio ambiente; el desarrollo de un asentamiento supone el acondicionamiento del medio *ambiente* natural mediante el aprovechamiento de las condiciones *favorables* y el control de las condiciones inadecuadas.

La formulación de planes urbanos tienen como principal objetivo establecer pautas técnico -normativas para el uso racional del suelo; sin embargo en muchas ciudades de nuestro país, a pesar de existir planes urbanos, la falta de conocimiento de la población, así como el deficiente control urbano municipal propician la ocupación de zonas expuestas a peligros naturales, resultando así sectores críticos en los que el riesgo de sufrir pérdidas y daños considerables es alto debido a las condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones y de la población. Esta situación se ha *hecho evidente* en las ciudades del norte de nuestro país, que a pesar de la experiencia del Fenómeno El Niño 1982-1983, volvieron a ser impactadas por un evento similar en 1998. Precisamente el presente estudio debe servir de base para la elaboración de los Planes Urbanos, cuya formulación debe abarcar aspectos más allá que los de la seguridad física.

2.0 ANTECEDENTES.-

Los desastres naturales han sido, son y serán una de las principales causas de la pérdida de millones de vidas y de grandes cantidades de recursos económicos. Estos fenómenos bien conocidos por nosotros como terremotos, lluvias extraordinarias, erupciones volcánicas; y sus respectivos efectos secundarios tal como tsunamis, licuación de suelos, asentamientos diferenciales, inundaciones, etc. son eventos naturales de inevitable ocurrencia.

Los desastres detienen el normal desarrollo socio – económico de la población, afectan vidas humanas y destruyen obras vitales para su subsistencia, haciendo retroceder el

desarrollo de sus economías a niveles de muchos años atrás, sintiéndose sus efectos tanto a nivel local, como regional y nacional.

La falta de estudios y planes directores en las ciudades que regulen la ubicación en zonas seguras sus centros urbanos y obras de infraestructura necesaria para alcanzar su desarrollo, en muchos casos son la principal causa de pérdidas socio-económicas cuantiosas ante la eventual manifestación de un fenómeno natural desastroso, por el alto potencial del peligro que ella trae. Por esta razón señalar las zonas de peligro debido a acciones naturales en los actuales centros urbanos, industriales etc. y áreas de futura expansión, es importante para poder prever daños, mejorar la infraestructura y cuantificar los montos de las obras a emplazar.

Por esta razón, ante el crecimiento desordenado de las ciudades, se contempla actualmente de una manera prioritaria, la necesidad de prever y reducir desastres naturales con el objeto de evitar grandiosas pérdidas humanas y económicas.

En este contexto, con fecha 23 de diciembre del 2,002 se ha suscrito el Convenio entre el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo – PNUD y el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI. En dicho Convenio se establece que la aplicación de sus alcances se realizará a través del Programa de Prevención y Reducción de Desastres en el Perú (PER/02/50). Dentro de este Programa está considerado el Proyecto Ciudades Sostenibles (PER/02/51).

En el marco del mencionado Proyecto se ha formulado el estudio Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación de la ciudad de Chiclayo. Considerando que las ciudades de San José, Pimentel, Santa Rosa, Monsefú, Ciudad Eten, Puerto Eten y Reque conforman conjuntamente con la ciudad de Chiclayo un sistema urbano, es necesario realizar los estudios de Mapa de Peligros de las ciudades mencionadas, a fin de poder brindar un tratamiento más integral a la problemática de la seguridad física de las ciudades de la parte baja del valle Chancay-Lambayeque.

3.0 OBJETIVOS.-

El objetivo principal del presente estudio es formular el Mapa de Peligros de la Ciudad de Monsefú, así como sus zonas de expansión. Dichos estudios servirán de base para la posterior formulación de los Planes de Prevención: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Monsefú. Esto comprende:

1. Identificar las áreas de las ciudades mencionadas anteriormente que se encuentran amenazadas por los fenómenos naturales, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ellas.
2. Identificar las áreas más aptas para la expansión y densificación de la Ciudad de Monsefú, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la prevención de desastres.
3. Establecer pautas técnicas y recomendaciones en sistemas constructivos adecuados e identificación de proyectos de mitigación.

4.0 ALCANCES Y METAS.-

Para la formulación del presente estudio se tomaron en consideración la información contenida en las Tesis de Microzonificación que han sido desarrolladas por ex alumnos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

El Mapa de Peligros de la Ciudad de Monsefú comprendido en el presente estudio, contemplan los siguientes aspectos:

4.1 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.-

Comprendió las siguientes actividades:

-De Campo:

1. Reconocimiento geotécnico del área de estudio.
2. Descripción litológica.
3. Muestreo de suelos.
4. Determinación in situ de las características del suelo.

- De Gabinete.

1. Interpretación de los datos encontrados en estudios anteriores.
2. Depurado de datos de los estudios anteriores.
3. Interpolación de las características geotécnicas de las zonas estudiadas.
4. Redacción del Informe Final.
5. Elaboración de Mapas Temáticos:
 - Plano de Ubicación de la Ciudad de Monsefú y de Estudios anteriores, **Sondajes S – 1.**
 - Mapa Geotécnico **G – 1.**

- Mapa de Peligros Geológicos **PG – 1.**

4.2 EVALUACIÓN HIDROLÓGICA.-

Comprendió las siguientes actividades:

1. Identificación de Zonas inundables.
2. Análisis estadístico de las mediciones pluviométricas de las precipitaciones pluviales que se han registrado por instituciones que operan en el ámbito del estudio
3. Análisis estadísticos de las precipitaciones maximas.
4. Evaluación de las precipitaciones Máximas y detrmnacion del Periodo de Retorno.
5. Determinación del sistema de drenaje existente en las áreas de influencia de las ciudades, así como las principales acequias de riego.
6. Elaboración de Mapas Temáticos:

- Mapa Climático de la Ciudad de Monsefú **I - 1.**

5.0 ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.-

La mayor parte del territorio departamental se localiza en la zona costera, desde el litoral marítimo hasta la zona andina. Los únicos distritos de la zona Andina son: Kañaris e Inkahuasi. El 94% de su superficie se encuentra en la Zona costera.

El relieve es poco accidentado, relativamente llano, con pequeñas lomas y planicies elevadas llamadas pampas, formadas por ríos que nacen en los Contrafuertes Andinos.

Presenta los siguientes Valles: Chancay – Lambayeque, Motupe, Olmos, La Leche y Zaña.

5.1.1 Clima.-

El clima en la franja costera es del tipo desértico Sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

5.1.2 Temperatura.-

Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 25.8°C y mínimas anuales de 17.9°C, registradas en la Estación Lambayeque.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de Febrero con registros de hasta 29.9°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15°C en el mes de Agosto, en régimen normal de temperatura.

5.1.3 Humedad.-

La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

5.1.4 Vientos.-

Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección E a O. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.

5.1.5 Precipitaciones.-

Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm.

La presencia de las precipitaciones pluviales se ve notablemente alterada en la Costa con la presencia del Fenómeno El Niño, como lo ocurrido en el año 1998 en donde se registró una precipitación anual de 1,549.5 mm (ocho veces más que el promedio anual). Este considerable volumen de precipitaciones produce incremento extraordinario del caudal de los ríos del departamento generando deslizamientos e inundaciones que afectan diferentes zonas urbanas y rurales del departamento.

5.1.6 Morfología Departamental.-

La morfología existente incluye una amplia zona costera, donde destacan las pampas aluviales y las dunas próximas al litoral. La Cordillera Occidental constituye la divisoria de aguas cuya parte más alta es una superficie ondulada a unos 4,000 m.s.n.m., bisectada profundamente por ríos de corto recorrido y pequeños caudales que desembocan en el Océano Pacífico. Las pampas ocupan un alto porcentaje de la superficie del departamento de Lambayeque. En las pampas no humanizadas con irrigaciones, se observan dunas tipo barcanes o en media luna, de dimensiones variadas. Muchas de ellas están cubiertas por algarrobos y sapotes, como las que se encuentran entre Chiclayo y Lambayeque. Emergen de las pampas, relieves rocosos que se denominan “monte islas”, que son características del paisaje como el cerro Pumpurre a 1,200 mts. cerca de Olmos, Terpán al Este de Jayanca y Alumbral 1,533 m. al Este de Chiclayo.

5.1.7 Hidrografía Departamental.-

El sistema hidrográfico Departamental lo conforman ríos de caudal variable, con nacientes en la vertiente occidental de los Andes y con desembocadura en el Océano Pacífico.

Los ríos de la vertiente del Pacífico, a lo largo del año tienen una descarga irregular de sus aguas; son escasas durante el invierno, incrementando notablemente su caudal en época de verano, debido a las precipitaciones abundantes. Ante la presencia del Fenómeno El Niño, los Ríos Chancay, Zaña y Reque, aumentan su caudal, llevando gran cantidad de agua y originando inundaciones.

Los principales componentes de las Cuencas Hidrográficas del Departamento son:

- **Río Chancay – Lambayeque:** Tiene su nacimiento en la laguna Mishacocha, ubicada entre los cerros Coymolache y Callejones, a 3,900 m.s.n.m. y a inmediaciones del centro poblado Hualgayoc. Sus aguas discurren de Este a Oeste y la longitud desde su nacimiento hasta el mar es de 205 Km. aproximadamente. Presenta una cuenca de 5,039 Km² de extensión.

Sus afluentes principales por la margen derecha son: la Quebradas Tayabamba, (cauce donde desemboca el túnel Chotano); Huamboyo, Cirato y el Río Cumbil; por la margen izquierda: los Ríos Cañad, Chilal y San Lorenzo. En su recorrido tiene diversos nombres, de acuerdo al lugar que cruza, como el de Chancay en el distrito de Chancay – Baños. Desde el Partidor La Puntilla se bifurca formando los Ríos Lambayeque, Reque y el Canal Taymi.

- **Río La Leche:** Nace en la región andina de Cajamarca a partir de la confluencia de los Ríos Moyan y Sángano. Tiene un recorrido de 50 Km. aproximadamente, y sus aguas discurren de Noreste a Sureste. Presenta una cuenca de 1,600 Km².
- **Río Zaña:** Tiene su nacimiento en el flanco Occidental de los Andes del departamento de Cajamarca, en la confluencia de los Ríos Tinguis y Ranyra, a unos 3,000 m.s.n.m.. Su cuenca comprende aproximadamente 2,025 Km².
- **Río Reque:** Es la prolongación del Río Chancay. Tiene una longitud aproximada de 71.80 Km., desde el Partidor La Puntilla hasta su desembocadura en el mar. Funciona como colector de los excedentes de agua de drenaje de las aguas del Río Chancay.
- **Canal Taymi:** Canal principal de distribución del valle que sirve al 37% del área irrigada, tiene una longitud de 48.9 Km. con una capacidad de conducción variable de 65 m³/seg. Presenta una sección trapezoidal revestida con mampostería de piedra y concreto. En su desarrollo el canal cuenta con diversas tomas laterales de capacidades variables.

El potencial hídrico subterráneo en los valles del departamento de Lambayeque (Chancay, La Leche y Olmos) se ha estimado en 1,614 MMC, de los cuales se ha utilizado hasta el año 1985 sólo 8.3% del total; constituyendo una fuente utilizable para riego agrícola.

Los resultados del muestreo realizado por la Dirección Ejecutiva del Proyecto Especial Olmos – Tinajones DEPOLTI, indican que las aguas subterráneas del valle Chancay - Lambayeque son de buena calidad para el riego con excepción de algunos puntos en la zona baja del valle. Considerando una superficie media de 1,365.4 Km². y una profundidad promedio de 100 m., el volumen total del acuífero del valle Chancay -Lambayeque es de 136,540 MMC, que afectado por el 2% (valor promedio del coeficiente de almacenamiento para el valle), daría 2,730 MMC, que constituye las reservas totales del acuífero.

5.1.8 Geotecnia.-

El suelo es variado en función al tipo de roca madre, clima, vegetación, topografía, etc. En la costa se distinguen diferentes clases de suelos; en los valles son de origen Fluvio Aluviales.

Los suelos más extendidos son los arcillosos, que se encuentran acumulados en los fondos de valles andinos y oasis costeros, su espesor así como el tipo de arcillas varía de un lugar a otro. También se encuentra este tipo de suelos, recubriendo laderas o vertientes, cuando estas mantienen sus forestas. Estos suelos son fértiles y aptos para la agricultura.

El valle de la cuenca Chancay - Lambayeque, presenta una planicie con muy poca pendiente de (0.1% a 2%), en donde predominan las áreas agrícolas. En las partes altas desde Cumbil hacia Chongoyape predominan los matorrales, caracterizados por especies arbustivas de ambientes secos y húmedos.

Entre las áreas agrícolas y los matorrales se aprecia una considerable área de planicies costeras y estribaciones andinas sin vegetación, (Sur de Pucalá y al Noroeste de la cuenca). Asimismo, al Sur de Mórrope se encuentra un área de bosque seco tipo sabana caracterizado por árboles bajos y dispersos sobre planicies eólicas, planas y onduladas.

5.2 Recursos Naturales.-

La diversidad de climas y ecosistemas en la región, favorecen la existencia de una variedad de recursos naturales que deben ser explotados racionalmente para sustentar un desarrollo sostenible.

5.2.1 Recursos Marinos.-

Los recursos marinos en el litoral del departamento son abundantes y variados debido a la influencia de las corrientes marítimas de Humboldt y El Niño. Durante la presencia del Fenómeno El Niño se presentan una serie de cambios que alteran el panorama biológico de la costa: desaparecen las especies de aguas frías de la corriente peruana y aparecen especies propias de aguas cálidas.

Presenta una flora marina diversa, compuesta por 153 especies entre las que se encuentran la merluza, anchoveta, caballa, pez espada, langostas, guitarra, coco, etc. La pesca que se realiza a través de los puertos Pimentel, Santa Rosa y San José; resulta poco significativa en relación con la producción nacional y está orientada básicamente al consumo local. Sin embargo, es necesario precisar que dicha actividad; requiere de infraestructura y tecnologías mejoradas para el procesamiento hidrobiológico.

5.2.2 Recursos Mineros.-

En la región son escasos. Sin embargo se encuentran minerales metálicos como el cobre, plomo y zinc. Entre los principales yacimientos tenemos los siguientes:

- Cañariaco, ubicado en Inkahuasi, es un yacimiento tipo pórfido de cobre. La exploración preliminar efectuada permitió determinar un potencial prospectivo de 380 millones de TM de mineral de sulfuros de Cobre.

5.2.3 Recursos Hídricos.-

En la región son limitados para el uso agrícola y urbano. Parte del potencial acuífero de la región es utilizado para riego a través del Sistema Tinajones. Sin embargo, el régimen irregular de descarga de los ríos en la región no asegura un volumen suficiente de agua.

Después de períodos de sequía, los ríos y los reservorios de Tinajones y Gallito Ciego, disminuyen enormemente su caudal, causando problemas en el agro y en el abastecimiento de agua para el área urbana.

6.0 ASPECTOS FISICO-GEOGRAFICOS DEL DISTRITO DE MONSEFÚ.-

6.1 UBICACIÓN.-

El Distrito de Monsefú, presenta los siguientes límites :

- Por el Norte** : Limita con los Distritos de Distritos La Victoria, Chiclayo y Pomalca.
- Por el Sur** : Limita con el Distrito de Ciudad Eten.
- Por el Este** : Limita con el Distrito de Reque .
- Por el Oeste** : Limita con los Distritos de Pimentel , Santa Rosa.y el Océano Pacífico.

El Distrito de Monsefú, pertenece a la Provincia de Chiclayo, con una Población estimada al 2000 de 9,049 habitantes. Ver Láminas Anexo Físico – Político.

6.2 ACCESIBILIDAD.-

Monsefú se comunica con los Distritos de Santa Rosa, Eten y hacia la Panamericana Norte, mediante vías asfaltadas.

6.3 CLIMA.-

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede clasificar como DESÉRTICO SUBTROPICAL Arido, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humbolt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura en verano fluctúa Según datos de la Estación Reque entre 25.59 °C (Dic) y 28.27° C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27 °C. (Cuadro T-MAX y Lámina T-MAX, considerando la influencia de las demás estaciones); la temperatura mínima anual de 15.37°C, en el mes de Setiembre (Cuadro T-MIN y Lámina T-MIN, con la influencia de las demás estaciones) . y con una temperatura media anual de 21°C (Cuadro T-MED). Presenta una Humedad Relativa promedio anual de 80% (Cuadro HR).

6.4 TOPOGRAFIA.-

El Valle del Río Chancay, donde está ubicado el Distrito de Monsefú se presenta mediante terrenos típicamente planos. Tal aseveración nos indica que el Distrito de Monsefú se encuentra en una zona plana y en su casco urbano se presenta una cota

mínima de 9.00 m.s.n.m. y máxima de 10.75 m.s.n.m. ubicadas en la Av. Conroy y la Av. Venezuela respectivamente.

6.5 GEOMORFOLOGIA.-

La zona de estudio se encuentra dentro de la parte Oeste de la cuenca del Chancay-Lambayeque, cerca de la zona de la costa, colindante con los distritos de Santa Rosa y Reque. Presenta características geomorfológicas descrita como Valle Aluvial, de pendiente suave hacia el Este, predominan sedimentos de origen aluvial originado por arrastre de suelo residual. Ver Lámina Anexo Hidrológico.

6.6 GEOLOGIA.-

La configuración geológica de la zona de estudio, tiene un perfil estratigráfico superficial que está constituido por una capa de relleno (suelo disturbado con desechos orgánicos y cascotes de ladrillos), luego una capa de arcilla, limo, arena o también una mezcla combinada de este tipo de suelos encontrándose una arcilla limosa y arenosa.

El Distrito de Monsefú está constituido por depósitos aluviales del cuaternario reciente originados por los antiguos conos de deyección de los Ríos Chancay y La Leche, estos conos aluviales han formado un manto continuo cuya profundidad es variable y actualmente desconocida; falta de prospección geológica y estudios geológicos realizados en la zona de estudio, pero se puede establecer que el suelo de la zona a una gran profundidad está formada por un manto de materiales sedimentarios compactos y sobre estos materiales, se encuentran materiales de menor granulometría como son: las arenas, arcillas y limos.

6.7 HIDROLOGIA.-

Actualmente todas las estaciones dentro de la Cuenca del Chancay Lambayeque; pertenecen al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Se han identificado 20 estaciones meteorológicas en la cuenca Chancay-Lambayeque de las cuales 12 funcionan y 8 están desactivadas. En la parte baja la estación más cercana a la zona de estudio es la Estación Climatológica Ordinaria de Reque.

En lo relacionado a las precipitaciones, en condiciones normales las precipitaciones son escasas a nulas. Los periodos lluviosos son los meses de Enero, Febrero y Marzo. En *Febrero de 1998* llegó a un *máximo de 112 mm* de precipitación máxima en 24 horas; ver cuadro P-MAX 24 H, que se adjunta; también se incluye la lámina P-PROM, que representa la precipitación media anual en mm, donde se han tenido en cuenta como mínimo 15 estaciones, entre ellas Cueva Blanca, Pucará, El Limón, Porculla; Olmos, Tocmoche, Puchaca, Jayanca, Chongoyape, Oyotún, Cayaltí, Sipán, Ferreñafe, Chiclayo y Reque. En la que se presenta el valor de la precipitación promedio anual en el valor de 10 mm, para la localidad de Monsefú.

6.8 FENOMENO “EL NIÑO”.-

Este tipo de situación se da por la situación conocida como “Trasvase de Cordillera”, que viene a ser el arribo de masas de aire cálido húmedas provenientes de la vertiente oriental del país (ESTE) y centro sudamericano.

En la zona del Departamento de Lambayeque las primeras manifestaciones se han dado en el mes de Diciembre de 1997(16), las mismas que han sido asociadas al evento “EL NIÑO OSCILACIÓN SUR” o ENOS 1997, arrojando información de lluvias para Lambayeque de tipo fuerte; así Reque reportó 29 lts/m², Cayaltí 29.8 lts/m², Chiclayo 37 lts/m² y Puerto Eten totalizó 5.6 lts/m², valores que desde ya se habían considerado como que habían sobrepasado los valores medios de años anteriores a este tipo de eventos.

Durante el mes de Enero del año 1998 se presentaron episodios lluviosos mas o menos relevantes que afectaron a Lambayeque, es así que a fines del mes de Enero del mismo año entre el viernes 23 y domingo 25 se registraron las lluvias más intensas en todo el Departamento afectando significativamente a los Distritos costeros del Departamento e incluso a Chiclayo y Ferreñafe, en estas fechas se reportaron: Chongoyape 16.1, 36.5 y 31.5 lts/m²; Cayaltí 0.0, 22.8 y 5 lts/m²; Ciudad de Lambayeque 8.2, 0.0 y 8.2 lts/m²; Chiclayo 8.0, 10.0 y 9.0 lts/m²; en Puerto Eten 3.6, 8.6 y 4.2 lts/m² y en Sipán 10.5, 22.4 y 9.4 lts/m².

Ante estas manifestaciones en aquella época ya se daban las recomendaciones a la colectividad a que extreme sus medidas de seguridad a fin de protegerse ante un posible evento mucho mayor.

Es preciso recordar que estas manifestaciones se dan por los intensos "Trasvases de cordilleras" o situaciones lluviosas que provinieron del Nor Oriente de la Región, con presencia de masas de aire cálido – húmedas que arribaron a la Costa Lambayecana debido a la gran actividad de la zona de Convergencia Intertropical que se dio en la vertiente oriental del norte de nuestro país.

La mayor manifestación se dio por iniciado el día 14 de Febrero aproximadamente a las 5 de la tarde con una lluvia moderada la que se fue intensificando hasta llegar a magnitudes torrenciales con manifestaciones de tormentas eléctricas en todo la Costa del Departamento Lambayecano por un periodo que fue mas allá de las 12 horas. En este episodio se registró: Chiclayo 113.0 lts/m², Cayaltí 72.2 lts/m², Ferreñafe 182.8 lts/m², Lambayeque 71.2 lts/m² y en Reque 38.8 lts/m².

La tensión por la ocurrencia de este fenómeno puso en alerta y aprieto a toda la población del Departamento, generando pérdidas materiales en infraestructura habitacional, vial, agrícola y dificultad de aprovisionarse de alimentos por la intransitabilidad de sus carreteras en especial en los lugares mas alejados del Departamento.

Uno de los últimos episodios lluviosos de apreciable magnitud se dio el domingo 22 de Febrero de 1998, registrándose: Lambayeque 10.1 lts/m²; Chiclayo entre 16.5 - 19.0 lts/m² y Reque 9.0 lts/m².

En lo que se refiere a los distritos comprendidos en el estudio presente: Puerto Eten, Ciudad Eten, Monsefú, Reque; Pimentel, Santa Rosa y San José, no estuvieron exentos de soportar todo este panorama negativo en lo relacionado al Fenómeno El Niño Oscilación Sur, ameritando se tomen las medidas pertinentes con la finalidad de estar preparados para situaciones semejantes de manera que se pueda minimizar las situaciones negativas que trae consigo estas manifestaciones naturales.

6.9 RECURSOS HÍDRICOS.-

A nivel de la evaluación de las máximas avenidas, puede señalarse lo siguiente:

En el evento del Niño 1997-1998, en los días 14 y 18 de Marzo de 1998, se presentaron caudales de 1940 y 2100 m³/seg. Respectivamente.

Estas descargas ocasionaron inestabilidad al Puente de Reque, generando en diversos tramos del Río problemas de erosión; ante ello, debe proyectarse defensas ribereñas

en ambos márgenes del Río Reque priorizando la zona donde se ubica el actual puente dado las características puntuales de la zona que es un cuello de botella que puede dejar aislado a la Zona Norte si no se prevee de una solución adecuada y a corto plazo, de igual forma las parte bajas en la margen izquierda del cauce en las proximidades de la parte Norte de la Ciudad de Eten.

La descarga que circula por el Río Reque es la que trae aguas arriba el Río Chancay, el mismo que cuenta con un registro histórico de caudales desde el año de 1914.

A Nivel Superficial.-

La zona de estudio forma parte de la cuenca del Río Chancay-Lambayeque, que es una fuente principal de agua en el valle. En el repartidor la Puntilla el Río se divide en tres cursos: Canal Taymi (Al Norte), Río Reque al Sur y entre ellos el Río Lambayeque, de los tres solo el Río Reque desemboca en el Océano Pacífico, al Norte de la Ciudad de Eten y Puerto Eten.

Durante las épocas de lluvias (Enero – Marzo), el área de Reque y Eten reciben aportes considerables de agua, dado la zona de desembocadura del río hacia el mar. El río se *extiende anegando varias zonas agrícolas* del Sub Sector de riego Reque, intensificándose este proceso en épocas de máximas avenidas o en la de presencia del fenómeno del niño, como ocurrió en los años de 1983 y 1998.

Las descargas del río chancay son registradas principalmente en la Estación Carhuaquero o Racarrumi, con la que se controla y se realiza la programación de las campañas agrícolas anuales para los sectores de riego del valle.

Los Recursos Hídricos con que cuenta el Río Chancay – Lambayeque con un área total de cuenca de 5309 Km² , son consecuencia directa de las precipitaciones estacionales que ocurren en la Cuenca alta y adicionalmente, desde 1958 y 1983, se dispone de los recursos derivados de los Ríos Chotano (391 Km³) y Conchano (2 Km²), respectivamente, de la Vertiente del Atlántico a la Cuenca del Río Chancay, haciendo un total de cuenca de 5702 Km²

El registro de la información de la cuenca del Río Chancay, se realizó desde 1914 en la estación denominada La Puntilla, la que fue destruida por el río en 1925, trasladándose la estación a Carhuaquero y posteriormente a la Bocatoma Raca Rumi.

Los caudales registrados en la Estación Hidrométrica Carhuaquero / Raca Rumi, se han visto influenciadas a lo largo del tiempo por la operación de diversas obras construidas y puestas en operación escalonadamente. En el año 1958, entro en operación el Túnel Chotano, derivando agua de la Cuenca del Río Chotano, hacia el Río Chancay. Durante los años 1960 y 1965, se construyo el Reservorio Tinajones y se puso en operación, regulando los aportes de las cuencas Chancay y Chotano, a fines del año 1982 se concluyó el Túnel Conchano, completándose las obras que conformaron la I Etapa del Proyecto Tinajones; y que conforman la infraestructura mayor en lo referente a Obras Hidráulicas. **La cuenca Chancay Lambayeque, lo conforman un Distrito de Riego y una Junta de Usuarios.** La parte baja o valle en la cual se encuentra ubicado el presente trabajo, pertenece al Subdistrito de Riego Regulado y posee 13 Comisiones de Regantes y tres Ex Cooperativas Agrarias Azucareras.

A Nivel Subterráneo.-

Según los estudios de las aguas subterráneas elaborado por el INRENA en 1999, en los Distritos de San José, Monsefú, Eten, Santa Rosa y Pimentel, el ascenso de la Napa Freática es de 0.61m en promedio y un descenso de la misma de 1.04 m en promedio. La variación del nivel freático está relacionado por el tipo de cultivo que se da en la mayor parte del valle (Arroz y Caña de Azúcar).

Uso del Agua.-

Superficial.-

La fuente de agua del Río Reque, es usado específicamente para riego en agricultura, de acuerdo al plan de cultivo para la campaña agrícola del año, programado por la Dirección General de Aguas en coordinación de la Junta de Usuarios de Reque; pero tambien de el mediante la conducción por el cauce del Río Lambayeque abastece del recurso hídrico a la Laguna Boró y de ésta a la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Chiclayo y por medio del Canal Romualdo a la Ciudad de Lambayeque.

En Monsefú, Reque y Eten, se cuenta con 8000 ha de riego, con suelos netamente de producción agrícola, realizándose siembre hasta 2 veces por año, de cultivos de

panllevar (maíz, arroz, frijol, arveja, tomate, ají, camote, yuca) , frutas, verduras, hortalizas, cala de azúcar, algodón, flores, forrajes (alfalfa, sorgo escobero).

6.10 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO:

La zona en estudio tiene la mayor Infraestructura de Riego del Sistema Hidráulico Chancay-Lambayeque, la misma que esta constituida por :

1. Obras de Traslase de Agua desde los Ríos Chotano al Chancay (a partir de 1958).
2. Obras de Traslase de Agua desde el río Conchano al Río Chotano y de este al Chancay, por medio de Túneles Trasandinos (a partir de 1983).
3. El Reservorio de Tinajones, que almacena las aguas a partir de la Bocatoma Raca Rumi mediante el canal alimentador; y por medio de un Canal de Descarga las aguas son devueltas al Río Chancay y en el Partidor la Puntilla estas son derivadas al Canal Taymi con capacidad de conducción de 70 m³/seg y al Río Reque. Del Canal Taymi se inicia el Río Lambayeque y toda la infraestructura que conforma el sistema regulado con una superficie de 101, 190 Ha.

La Infraestructura menor de Riego lo conforma las estructuras desde la Bocatoma Monsefú – Reque, en el cauce del Río Reque, conformando los Sub-Sectores Monsefú y Reque.

El sub sector Monsefú. cuenta con 26 canales de riego, haciendo un total de 90.7 Km. Por no tener revestimiento los canales, las perdidas por filtración llegan al orden del 20%; es decir de los 200 litros que deberían llegar a una Hectárea, solo llegan 160 litros.

Es necesario mencionar que los caudales que pueden conducir por el Río Lambayeque, Canal Pátapo y por el Canal Taymi suman como máximo 110 m³/seg, de tal forma que los excesos que pudieren venir como así ha ocurrido durante los eventos del Niño 1983 y 1998 por el cauce del río Chancay aguas arriba de la Puntilla son recibidos por el cauce del Río Reque que desemboca sus aguas al Océano Pacífico y durante su recorrido ha generado problemas por desbordes y fuertes erosiones de su cauce ante los grandes volúmenes de agua circulantes; es muy notoria esta erosión en las riveras de la localidad de Callanca, específicamente en la margen derecha del Río Reque, al Nor Este del Distrito de Monsefú (Norte del Distrito de Reque).

SUB SECTOR MONSEFÚ:

Este Sub sector pertenece al Sector de Riego Reque es irrigado por el Río del mismo nombre y viene a ser la prolongación del Río Chancay; en su recorrido al mar capta las aguas por filtración de las usadas en las ex cooperativas Tumán y Pomalca. La distribución de las aguas se realiza a través de las tomas directas Saltur y Sipán, para atender las áreas agrícolas de las ex cooperativa Pomalca; por la Bocatoma Monsefú- Reque para atender a los Sub-Sectores de Riego Monsefú y Reque y por último la Toma Eten para atender las áreas agrícolas del Sub-Sector de Riego Eten.

Se adjunta un cuadro donde se tiene referencia de los Usuarios, Superficies Bajo Riego, Predios y Comités de Riego en el Sistema regulado a que se hace alusión; dentro de los que se encuentra el Sistema de Riego de Monsefú.

El Sector Reque comprende los Sub Sectores: Reque, Eten y Monsefú., ver **Cuadro N° 01 S- REQUE**, aquí el área bajo Riego es de 6539 Ha., con un total de Usuarios de 2616 y 3620 predios.

Cuadro N° 01 S- REQUE.

SISTEMA RIEGO REGULADO	AREA BAJO LICENCIA (Ha)	AREA BAJO PERMISO (Ha)	AREA BAJO RIEGO: (Ha)	USUARIOS	PREDIOS	COMITES DE RIEGO
REQUE	781	406	1 187	533	703	0
ETEN	285	477	762	472	533	0
MONSEFU	6 234	306	6 539	2 616	3 620	20
TOTAL	7 300	1 189	8 488	3 621	4 856	20

6.11 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE.-

El Distrito de MONSEFU tiene influencia de los Drenes 5000, 6000 y 7100; siendo este último el que llega al Río Reque. **Ver Láminas Anexo Hidrológico.**

7.0 ELABORACIÓN DE MAPA DE PELIGROS

7.1 MICROZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

Recopilación de Datos.-

Consistió en la recopilación de toda la información existente sobre la zona de estudio desde el punto de vista de Geológica, Geomorfológica, Catastral, Topográfica,

Geotécnica, Zonificación de Suelo Subyacente, de Saneamiento Urbano, Pavimentación y otras a fines. Además de Tesis de alumnos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, que a continuación detallamos:

- ZONIFICACION DEL SUELO SUBYACENTE DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE MONSEFÚ PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES.
- ESTUDIO DE SANEAMIENTO BASICO DE MONSEFU.
- ESTUDIO DEFINITIVO DE LAS VIAS DE CIRCUNVALACION DE LA CIUDAD DE MONSEFU.
- PAVIMENTACION DE LA Av. EL CAMPESINO- P.J. JESUS NAZARENO CAUTIVO- MONSEFU.
- NUEVO ESTUDIO DE SANEAMINETO BASICO DE MONSEFU.
- CARRETERA CHICLAYO- MONSEFU.
- PROYECTO INTEGRAL DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO MONSEFU.
- DISEÑO INTEGRAL DEL CENTRO CIVICO DE MONSEFU.
- AMPLIACION Y REMODELACION DE LA RED E AGUA Y DESAGUE DE MONSEFU.
- CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DRENAJE DREN 7100 MONSEFU-REQUE-ETEN.
- ESTUDIO Y DISEÑO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE MONSEFU.
- ELABORACION DEL PROYECTO MERCADO ZONAL TIPO C-2- MONSEFU.
- HABILITACION URBANA DEL PREDIO HUACA DE LOS CHINOS- MONSEFU.
- ESQUEMA DIRECTOR DEL DISTRITO DE MONSEFU.

Mediante esta información sé priorizó las zonas a estudiar y a verificar debido a la menor o mayor información obtenida. Con la información anterior, se procedió a verificar los detalles faltantes. Se realizaron estudios in situ y de reconocimiento en las zonas en que no se encontró información de trabajos previos. Las zonas cuya información fue encontrada fue previamente verificada y cotejada en campo

desechando la que no era confiable. Los trabajos con anterioridad y las determinadas in situ se encuentran delimitadas en el **Plano de Sondajes S-1**.

Obteniéndose una clasificación final de los Suelos de la Ciudad de Monsefú, que en este caso se ha determinado Tres (03) tipos:

SECTOR II.-

Corresponde a las Arenas con finos, Arenas con Limos y Arenas Arcillosas. El porcentaje de finos que pasa la Malla N^o. 200 es mayor al 12 %, y el porcentaje de material granular que pasa la malla Nro. 4 es mayor al 50 %. Debido a la presencia de finos, tiene mayor capacidad de soportar las cargas que las arenas puras. La capacidad portante varía entre 0.70 a 0.90 kg/cm². Encontrándose este Tipo de Suelo en Tres zonas, una al Nor Oeste a espaldas del C.E.S. Diego Ferré y las calles Tupac Amaru , Miguel Grau y zonas de expansión urbana. Otra al Centro entre las calles Amazonas, Av. Venezuela, 28 de Julio y Sucre. La tercera alrededor de las calles Manuel María Izaga, Sucre, sector de la Lotización Villa el Carmen y Miguel Grau. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

SECTOR III.-

Corresponde a Suelos finos. Arcillas y Limos con poca plasticidad. El límite líquido es menor al 50 %. El porcentaje que pasa la Malla N^o. 200 es mayor al 50%. El porcentaje que pasa la Malla N^o. 4 es mayor al 50 %. Los suelos tienen mediana a baja expansibilidad. La capacidad portante del suelo con un factor de seguridad de 3, varía entre 0.70 a 0.80 kg/cm². Encontrándose este Tipo de Suelo en casi toda el área de la Ciudad de Monsefú así como en sus áreas de expansión urbana al Norte, al Este, al Sur y al Oeste. Donde podemos detallar algunos lugares entre ellos P.J. Nazareno Cautivo, Lotización Flores, Lotización Vallejo I y II, Lotización San José, Benjamín Tullume, San Miguel, P.J. Miraflores, P.J. La Victoria, Colegio Mixto San Carlos, Lotización Villa El Carmen, Calle Micaela Bastidas y Atusparias. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

SECTOR IV.-

Comprende a las Arcillas y Limos de Alta Plasticidad. El suelo es fino. El límite líquido es mayor al 50 %. El porcentaje que pasa la Malla N^o. 200 es mayor al 50 %. El porcentaje que pasa la Malla N^o. 4 es mayor al 50 %. Los suelos tienen alta

plasticidad. La expansibilidad es alta. La capacidad portante para un factor de seguridad de 3, varía entre 0.80 a 0.90 kg/cm². Encontrándose este Tipo de Suelo al Centro de la Ciudad de Monsefú, alrededor de la Av. Centenario, calle Cesar Vallejo, Federico Castro, Siete de Junio, el C.E.S. Diego Ferré, C.E: N° 11029, C.E.I. 012, calle Saenz Peña, Manuel María Izaga, Siete de Junio y zonas de Expansión Urbana al Oeste. Otra zona al Sur de la Ciudad entre las calles Federico Castro, Av. Circunvalación, Av. Carlos Conroy y Pasaje Bolivar. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

7.2 PELIGROS GEOLÓGICOS.-

Las fuerzas del interior de la tierra a causa del movimiento de la corteza se manifiestan a través de fenómenos como movimientos sísmicos, actividad volcánica y formación de las cordilleras. Todos ellos determinan la Geodinámica Interna.

Para la Elaboración del Mapa de Peligros Geológico se ha seguido el método del cual estudia de manera multidisciplinaria la zona de interés, considerando todos los efectos negativos sobre ella, donde el área estudiada será dividida en sectores de diferente grado de peligrosidad, permitiéndonos lograr un planeamiento urbano equilibrado con las condiciones físicas, locales y regionales.

Se identificara en primer lugar los fenómenos ocurridos a través de información histórica y estudios geológicos preliminares para luego mediante estos datos y las diferentes disciplinas de estudios que intervienen tales como Sismología, Geomorfología, Geología, Mecánica de Suelos y otros confeccionar el Mapa de Peligro en las diferentes zonas estudiadas.

De la superposición gráfica de los Mapas obtenidos en el análisis de la información, obtenemos el Mapas de Peligro Geológico que representa en síntesis la probable afectación que podría darse en el área de estudio como consecuencia de la ocurrencia de algún peligro (Ver **Mapa de Peligro Geológico PG-1**).

Se han determinado Dos (02) Zonas de Peligro Geológico.

SUELOS ALTAMENTE EXPANSIBLE.-

Conformado por Suelos con Expansibilidad Alta, formada por Arcillas y Limos de Alta Plasticidad con cambio de volumen Alto. Suelos con Capacidad Portante de 0.80 kg./cm² a 0.90 kg./cm². El Nivel Freático en esta zona se ubica de 1.50 – 2.50

m. Encontrándose este Tipo de Suelo al Centro de la Ciudad de Monsefú, alrededor de la Av. Centenario, calle Cesar Vallejo, Federico Castro, Siete de Junio, el C.E.S. Diego Ferré, C.E: N° 11029, C.E.I. 012, calle Saenz Peña, Manuel María Izaga, Siete de Junio y zonas de Expansión Urbana al Oeste. Otra zona al Sur de la Ciudad entre las calles Federico Castro, Av. Circunvalación, Av. Carlos Conroy y Pasaje Bolivar. Ver **Mapa Temático de Peligros Geológicos PG – 1**.

SUELOS DE BAJA EXPANSIBILIDAD.-

Suelos con Expansibilidad Baja, con cantidad apreciable de finos cuando el material es granular, o con material fino de Baja Plasticidad. El cambio de volumen es pequeño debido a cambios de contenido de humedad. Suelos con capacidad portante de 0.70 kg./cm² a 2.00 kg./cm². El Nivel Freático en esta zona se encuentra ubicado entre 2.00 – 2.50 m. Encontrándose este Tipo de Suelo en casi toda el área de la Ciudad de Monsefú así como en sus áreas de expansión urbana al Norte, al Este, al Sur y al Oeste. A espaldas del C.E.S. Diego Ferré y las calles Tupac Amaru, Miguel Grau y zonas de expansión urbana. Otra al Centro entre las calles Amazonas, Av. Venezuela, 28 de Julio y Sucre. Alrededor de las calles Manuel María Izaga, Sucre, sector de la Lotización Villa El Carmen y Miguel Grau. Así también los P.J. Nazareno Cautivo, Lotización Flores, Lotización Vallejo I y II, Lotización San José, Benjamín Tullume, San Miguel, P.J. Miraflores, P.J. La Victoria, Colegio Mixto San Carlos, Lotización Villa El Carmen, Calle Micaela Bastidas y Atusparias. Ver **Mapa Temático de Peligros Geológicos PG – 1**.

7.1.1 SISMICIDAD.-

Todos los valles de los Ríos costeros del Perú, contienen las zonas de Mayor Peligro Sísmico, por razones bastantes obvias. Las intensidades sísmicas relacionadas con los sedimentos aluviales tienden a ser más altas que la intensidad media observada en otros suelos de la Costa Peruana.

La Ciudad de Monsefú está ubicada dentro de una zona de sismicidad Intermedia a Alta (Mapa de Zonificación Sísmica del Perú – Reglamento Nacional de Construcción – Norma Técnica E – 030, Norma Peruana de Estructuras, ubicada en la zona III), pues se vio afectada por numerosos efectos sísmicos durante su historia.

7.2.2 EFECTOS SISMICOS.-

Como consecuencia de la intensidad sísmica podría generarse los siguientes fenómenos:

7.2.2.1 ASENTAMIENTO Y AMPLIFICACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS.-

Los suelos de consistencia blanda a muy blanda, parcial o totalmente saturados por la Napa Freática superficial, pueden generar durante un evento sísmico la pérdida de resistencia del suelo de cimentación, manifestándose asentamientos parciales o totales y la amplificación de la onda sísmica, produciendo fisuras, afloramiento de agua, etc.

En la Ciudad de Monsefú, se produciría este Efecto Sísmico, al contar con la presencia de ésta clase de Suelos de Baja Capacidad Portante, de Consistencia Blanda que amplificarían las ondas sísmicas y donde el Nivel Freático se encuentra cercano a las cimentaciones. Encontrándose este tipo de suelo en los alrededores de la Av. Centenario, calle Cesar Vallejo, Federico Castro, Siete de Junio, el C.E.S. Diego Ferré, C.E: N° 11029, C.E.I. 012, calle Saenz Peña, Manuel María Izaga, Siete de Junio y zonas de Expansión Urbana al Oeste. Al Sur de la Ciudad entre las calles Federico Castro, Av. Circunvalación, Av. Carlos Conroy y Pasaje Bolívar. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

7.2.2.2 LICUACION DE SUELOS.-

El Fenómeno de Licuación es la falla del suelo por las vibraciones sísmicas. Esto ocurre cuando los suelos finos, formados por Arenas y Limos se encuentran saturados de agua, y son sometidos a vibraciones intensas.

Los suelos granulares son muy sensibles a las vibraciones las que producen un rápido asentamiento de estratos arenosos. Este asentamiento produce, a su vez, un incremento de la presión de poros de agua.

La Ciudad de Monsefú, cuenta con Arenas sueltas pobremente gradadas, con Capacidades Portantes Bajas donde los vacíos serían ocupados por agua, lo que determinaría que se presente este Efecto

durante un Sismo. Encontrándose estos suelos en la Ciudad de Monsefú en el Casco Urbano, específicamente entre las calles Federico Castro, Siete de Junio, Sucre, Diego Ferré. Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

7.2.2.3 EXPANSIBILIDAD DE SUELOS.-

Es el Fenomeno en el cual determinados Suelos conformados por Arcillas y Limos, presentan como característica principal la Alta Plasticidad que hace que cuando estos Suelos en contacto con el Agua cambian de volumen drásticamente produciendo efectos importantes en las Edificaciones.

En la Ciudad de Monsefú cuenta con este Tipo de Suelos Arcillosos de Alta Plasticidad o Limosos de Alta Plasticidad, por lo que presenta la probabilidad de que se produzca este fenómeno. Específicamente en los alrededores de la Av. Centenario, calle Cesar Vallejo, Federico Castro, Siete de Junio, el C.E.S. Diego Ferré, C.E: N° 11029, C.E.I. 012, calle Saenz Peña, Manuel María Izaga, Siete de Junio y zonas de Expansión Urbana al Oeste. Otra al Sur de la Ciudad entre las calles Federico Castro, Av. Circunvalación, Av. Carlos Conroy y Pasaje Bolivar . Ver **Mapa Temático Geotécnico G – 1**.

7.3 PELIGROS CLIMATICOS.-

Con el fin de delimitar y tener un conocimiento más exacto y preciso de la zona a estudiar, es que se realizaron constantes visitas de reconocimiento, En dichas visitas se pudo determinar de manera preliminar los puntos más críticos de inundación.

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN.-

Esta etapa consistió en recopilar la mayor información existente para la ciudad y zonas de expansión, solicitando a las diversas instituciones la información necesaria y obteniéndose: Planos Planimétricos y Digitalizados de la Ciudad de Monsefú y zonas de expansión, información relacionada al fenómeno de El Niño, Drenaje Pluvial, Riego y Drenaje.

CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS PARA PRECIPITACIONES.-

ESTACIÓN DE REQUE

ESTACION: REQUE / CO - 332 / DRE – 02

LAT : 06°53' S Dpto. Lambayeque

PARAMETRO: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

LONG: 79°51' W Prov. Chiclayo

(mm)

ALT : 21

Dist. REQUE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUA L
1965							3	0	2	2	4	5	6
1966	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1967	5	2	2	0	6	0	3	2	0	0	0	0	6
1968	5	2	2	0	6	0	3	2	0	0	0	0	.6
1969	1	2	5	2	0	0	1	0	0	0	1	2	5
1970	1	1	4	4	3	1	2	2	1	2	3	3	4
1971	1	2	24	5	0	2	0	0	2	3	1	1	24
1972	2	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
1973	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1974	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1975	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
1976	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1977	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1978	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1979	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.7
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
1983	48	11	56	8	6	5	0	0	0	0	0	0	56
1984	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
1987	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1988	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4
1989	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7
1994	2	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	1	8
1995	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
1996	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4	0	0	4
1997	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	7	40	40
1998	20	112	97	5	0	0	0	0	0	0	0	0	112
1999	0	10	0	10	0	0	0	0	0	1	0	3	10
2000	0	0	3	9	4	0	0	0	0	0	0	0	9
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUA L
Media	2.91	4.94	6.74	1.65	0.68	0.23	0.25	0.17	0.2	0.72	0.53	1.8	10.1
Max	48	112	97	10	6	5	3	2	2	10	7	40	112
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desv. Est	8.62	18.83	18.96	2.78	1.67	0.91	0.76	0.56	0.53	1.89	1.42	6.77	20.69
Sesgo	4.68	5.73	4.03	1.86	2.5	4.73	3.11	3.15	2.69	3.8	3.43	5.6	4.01

PRECIPITACIONES MAXIMA EN 24 HORAS – ESTACION REQUE

LAT : 06°53’ S Dpto.: Lambayeque
 LONG : 79°51’ W Prov. : Chiclayo
 ALT : 21 m. s. n. m.

AÑOS 1965 – 2000

Valores en mm. Ordenados de mayor a menor

112	10	7	5	4	2	1
56	9	6	4	4	2	0
40	8	5	4	4	2	0
24	7	5	4	2	2	0
10	7	5	4	2	1	1
242	41	28	21	16	9	1

Sumatoria 358.00
 Media Aritmética (Y°) 10.23
 Desviación estándar 20.98
 Total de valores 35.00
 σ_N 1.12847
 Y_N 0.54034

Determinación de la ecuación de predicción para diversos tiempos de retorno.
 Aplicaciones de la teoría de GUMBEL.

$$Y = Y_0 - (\sigma_y / \sigma_N) \left\{ Y_N + L_N \cdot L_N (T_m / (T_m - 1)) \right\}$$

Tm	Y
Años	Precip. Mm
10	42.02
20	55.40
30	59.64
40	63.09
50	72.71
100	85.69

Considerando que los **Periodos de Precipitación Pluvial** cada vez están acortándose en años y en la zona de estudio estos rangos promedian a **10 años** de frecuencia

probable de ocurrencia y teniendo en consideración lo señalado en la Norma Técnica de Edificación S10, Drenaje Pluvial Urbano, se encuentra dentro de los rangos aceptables.

CALCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO

Precipitación de diseño = P (10) = 42.02 mm.

Duración	(%)	Diseño	Pi
Horas	Precipitación	Mm	mm
6	75	42.02	31.51
12	85	42.02	35.71
24	100	42.02	42.02

Asumiendo precipitaciones de 6 horas = 31.51 mm.

Duración	%		Inten. Precip.
Horas	Precipitación	Acumulada	Mm / hora
1	49	15.44	15.44
2	64	20.17	4.73
3	75	23.63	3.47
4	84	26.47	2.83
5	92	28.99	2.52
6	100	31.51	2.52

Luego la intensidad de precipitación de diseño a considerar será:

$$I = 15.44 \text{ mm. / hora}$$

Lo anterior se da, dado que los cálculos de tiempo de concentración para las zonas en estudio no llegan a 1 hora.

Se hará uso de la f 2 del método racional:

$$Q = C. I. A / 360$$

Donde:

Q = Caudal en m³/seg.

C = Coeficiente.

I = Intensidad en mm/hora.

A = Área de Estudio en m².

Para Pavimento Asfáltico, Concreto y Veredas: C = 0.80

$$Q = 0.03431 A \text{ m}^3 / \text{Seg.}$$

Valido para la **Ciudad de Monsefú** en su **Casco urbano**.

Para Zonas con Arenas (0 – 2 %) : 0.10

$$Q = 0.004289 \text{ A m}^3 / \text{Seg.}$$

Para Zonas con Arcillas (0 – 2 %) : 0.15

$$Q = 0.00643 \text{ A m}^3 / \text{Seg.}$$

ELABORACIÓN DEL MAPA DE PELIGROS.-

Con los datos obtenidos del reconocimiento de campo, de la recopilación de información, cálculo de precipitaciones y los trabajos realizados en la zona de estudio se realizó la elaboración del Mapa de Peligros Climáticos donde encontramos: Areas afectadas por enlagueamiento-inundación y por flujos provenientes de las acequias, canales y drenes que atraviesan la ciudad de Monsefú.

7.3.1. INUNDACIONES POR PRECIPITACIONES.-

INUNDACIÓN ALTA.-

Conformada por aquellas áreas de Topografía Baja, originando que las aguas discurran hacia ellas, provocando anegamientos que tan solo pueden ser deprimidos por medios artificiales, en el caso de la Ciudad de Monsefú se puede determinar al Oeste, carretera a Santa Rosa donde la Rasante de dicha carretera cuenta con cotas superiores a las de las viviendas. Convirtiendo a todo este sector en Inundable por anegamiento de aguas. Específicamente en el P.J. La Victoria con sus calles N° 8, 6, 4, 2, Micaela Bastidas, Atuspárias, así como las zonas de expansión urbana aledañas. **Ver Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1.**

INUNDACIÓN MEDIA.-

Están determinados por los sectores de Topografía Baja en pequeñas depresiones, que pueden ser drenadas por medios naturales. Ubicándose este Peligro Medio en el Sector Norte de la Ciudad de Monsefú en zonas de expansión urbana. Específicamente en las partes altas del Antiguo Cementerio,

Lotización Vallejos I, y a ambos lados de la Av. El Campesino. Ver **Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1**.

INUNDACIÓN BAJA.-

Están determinados por los sectores de Topografía Alta , en las que las aguas producto de precipitaciones discurren gracias a que las calles estan pavimentadas y no producen problemas mayores. Observándose este Peligro Bajo en casi toda el área del Casco Urbano de la Ciudad de Monsefú, donde podemos especificar las calles Miguel Grau, Mariscal Castilla, Mariscal Sucre, San Martín, Av. Centenario, Saenz Peña, Manuel María Izaga, 28 de Julio, Diego Ferré, Av. Carlos Conroy, C.E.P. N° 11030, La Iglesia, el Mercado, La Municipalidad y el C.E. 11029. Ver **Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1**.

7.3.2 INUNDACIONES POR DESBORDES DE RIOS, DRENES Y

ACEQUIAS:

INUNDACIÓN ALTA.-

Son aquellas áreas de la Ciudad de Monsefú y Zonas de Expansión Urbana, que se encuentran amenazadas directamente por el Desborde del Dren 5000 al Norte de la ciudad, específicamente en los P.J. Nazareno Cautivo, calle Las Flores, Lotización Vallejo II, calles El Progreso, Huascar, La Unión y la Av. El Campesino y al Este por la Acequia “El Pueblo” los P.J. Miraflores, Lotización Benjamín Tullume, Lotización San Miguel, y las calles Saenz Peña, José de la Torre Ugarte, Juan Parra del Riego, Miraflores y el lado este de la Antigua Carretera a la Ciudad de Eten. Requiriendose con suma urgencia un Sistema de Descolmatación de Acequias, Canales y Drenes para que no colapsen e Inunden zonas urbanas. Ver **Mapa Temático de Peligros Climáticos I – 1**.

7.4 PELIGROS GEOLÓGICOS – CLIMÁTICOS O MAPA DE PELIGROS.-

Es aquel Mapa que resulta de Superponer los Peligros Geológicos y Peligros Climáticos para determinar fehacientemente cuales son las áreas que se encuentran afectas a problemas de Suelos y Atmosféricos.

7.4.1 ZONAS DE PELIGRO ALTO.-

Confromada por aquellas áreas que se ven afectadas por Factores Climáticos de Inundaciones por Precipitaciones, con Capacidades Portantes Mayores, con la presencia de Arcillas o Limos de Mediana Expansibilidad ubicadas en zonas de Topografía Baja, que originan que las aguas discurran hacia ellas, provocando anegamientos que tan solo pueden ser deprimidos por medio de artificial. Determinándose este Peligro Alto al Oeste, carretera a Santa Rosa, específicamente en el P.J. La Victoria con sus calles N° 8, 6, 4, 2, Micaela Bastidas, Atuspárias, así como las zonas de expansión urbana aledañas. Otra al Norte de la ciudad, específicamente en los P.J. Nazareno Cautivo, calle Las Flores, Lotización Vallejo II, calles El Progreso, Huascar, La Unión y la Av. El Campesino y al Este los P.J. Miraflores, Lotización Benjamín Tullume, Lotización San Miguel, y las calles Saenz Peña, José de la Torre Ugarte, Juan Parra del Riego, Miraflores y el lado este de la Antigua Carretera a la Ciudad de Eten. Ver **Mapa Temático de Peligros I- 1**.

7.4.2 ZONAS DE PELIGRO MEDIO.-

Están determinados por los Sectores de Topografía Alta y de Buena Calidad de Suelo con Capacidades Portantes Altas, sin la presencia de Arcillas o Limos Expansivos en las que las aguas producto de precipitaciones discurren y no producen problemas mayores. Observándose este Peligro Medio en el Sector Norte de la Ciudad de Monsefú en zonas de expansión urbana. Específicamente en las partes altas del Antiguo Cementerio, Lotización Vallejos I, y a ambos lados de la Av. El Campesino. Así como también el Casco Urbano de la Ciudad, donde podemos especificar las calles Miguel Grau, Mariscal Castilla, Mariscal Sucre, San Martín, Av. Centenario, Saenz Peña, Manuel María Izaga, 28 de Julio, Diego Ferré, Av. Carlos Conroy, C.E.P. N° 11030, La Iglesia, el Mercado, La Municipalidad y el C.E. 11029. Ver **Mapa Temático de Peligros I – 1**.

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

Por la Ciudad de Monsefú y sus zonas de Expansión Urbana, cruzan El Dren 5000 y la Acequia “El Pueblo” las cuales la afectan por, que harían que determinados sectores colapsen ocasionando la erosión y/o destrucción de las viviendas precarias, el colapso del sistema de alcantarillado y el deterioro de las calles pavimentadas. Al no estar preparadas para afrontar este Fenómeno, por no contar con un Sistema de Descolmatación de Acequias, Canales y Drenes; para que estas no colapsen e Inunden zonas urbanas. Haciéndose indispensable Estudios y Proyectos de Revestimiento y Canalización de las mismas.

Es prioritario e indispensable para la Ciudad de Monsefú contar con un Sistema de Drenaje Pluvial.

Dejar un Retiro prudencial entre los Asentamientos Humanos y las Acequias, Drenes y Canales de mínimo 100 m., a ambas márgenes, para evitar futuras Inundaciones.

Debido a la presencia de sales (cloruros y sulfatos) se deberá tener cuidado del recubrimiento de todas las superficies, de ser posible incrementar en los bordes y esquinas. Usar cemento tipo V resistente a los sulfatos, una relación agua cemento máxima de 0.50 y un contenido mínimo de cemento de 310 kg./m³.

8.1 PROCESOS CONSTRUCTIVOS.-

8.1.1 ZONAS DE PELIGRO ALTO.-

Los suelos son de Expansibilidad Media, formada por Arcillas y Limos de Mediana Plasticidad con cambio de volumen Bajo. Las Capacidades Portantes varían desde 0.80 kg./cm² a 0.90 kg./cm². Construir Edificaciones de hasta 2 Niveles, considerando una Profundidad de Cimentación de 1.30 m, con Zapatas conectadas con Vigas de Cimentación para evitar posibles asentamientos por incrementos de Nivel Freático. Si fuera posible realizar levantamientos de Nivel a cotas mayores que las de la carretera para así evitar problemas de Inundaciones en las viviendas, bajo la Supervisión de un profesional entendido en la materia. Realizar estudios más Detallados para determinar un Proyecto de Drenaje Pluvial de la Ciudad de Monsefú.

8.1.2 ZONAS DE PELIGRO MEDIO.-

Los Suelos son de Expansibilidad Baja, con cantidad apreciable de finos cuando el material es granular, o con material fino de baja plasticidad. El cambio de volumen es pequeño debido a cambios de contenido de humedad. Las Capacidades Portantes de 0.70 kg./cm² a 1.50 kg./cm². Construir Edificaciones de hasta 4 Niveles, considerando una Profundidad de Cimentación de 1.20 m. y un ancho de zapata de 2.00 – 3.00 m., con Zapatas Aisladas con vigas conectoras, bajo la Supervisión de un profesional entendido en la materia. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación) sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.

8.2 ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA.-

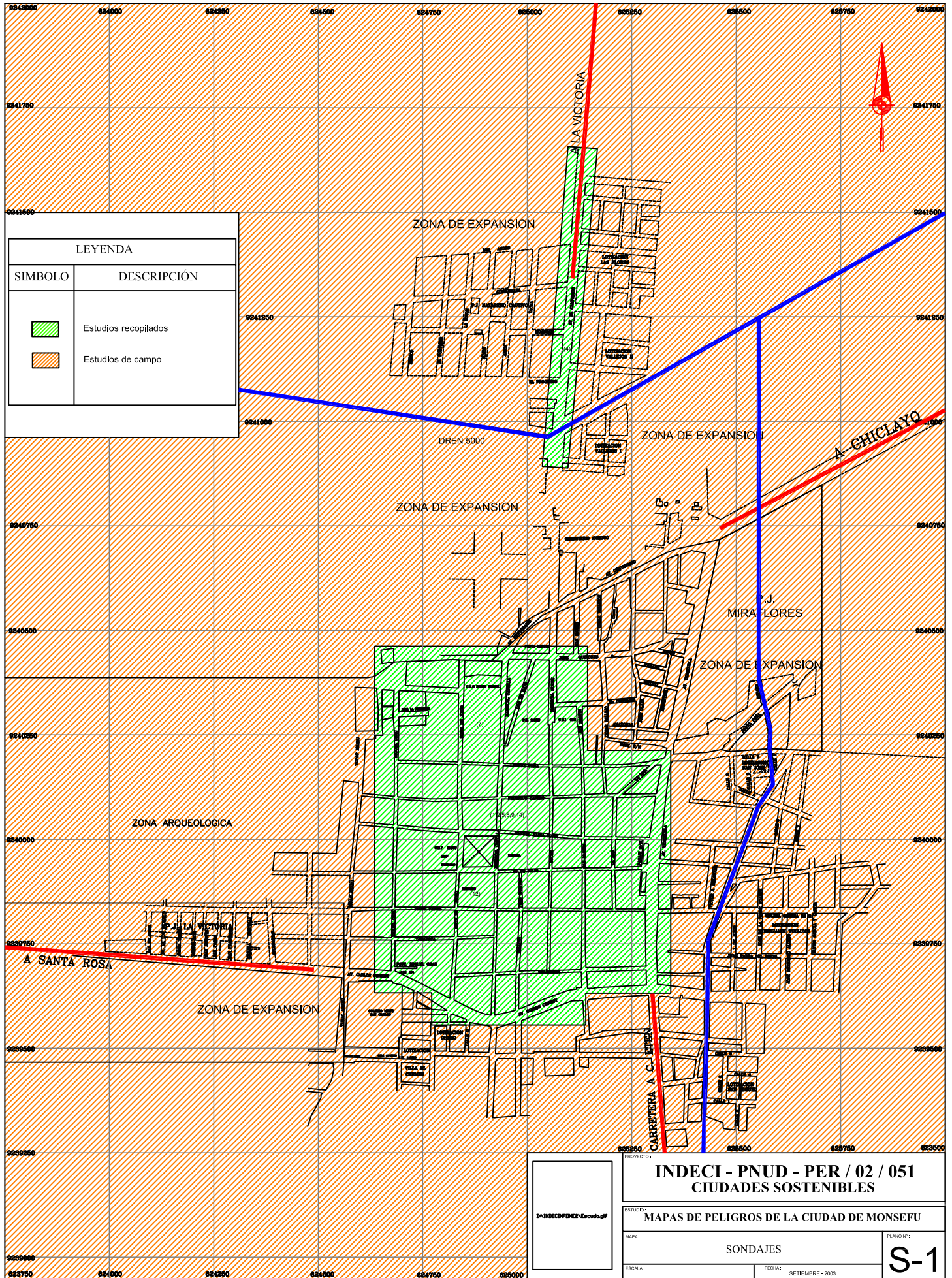
Después de realizar El Mapa de Peligros de La Ciudad de Monsefú y sus Zonas de Expansión Urbana, podemos determinar que las **Zonas Seguras** ante cualquier afectación por algún Fenómeno Natural o Calidad del Suelos se encuentran en el **Centro de la Ciudad de Monsefú y la Zona Norte**. Donde no existen problemas severos Climáticos y la Calidad del Suelo es Superior a cualquier otra área estudiada. Descartándose la Expansión hacia el Este por encontrarse en zonas topográficas bajas y seccionadas por Acequias y Drenes, que como se detalla incrementa su Peligrosidad con la proximidad de los asentamiento hacia ellas.

Recomendándose la Expansión Urbana de los Pobladores de Monsefú, **hacia el Norte y el Sur Oeste** carretera a Santa Rosa con las debidas mejoras constructivas dadas.

9.0 MAPAS DE PELIGROS DE MONSEFÚ.

9.1 MAPA DE SONDAJES:

MONSEFU



INDECI - PNUD - PER / 02 / 051
CIUDADES SOSTENIBLES

ESTUDIO: MAPAS DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE MONSEFU

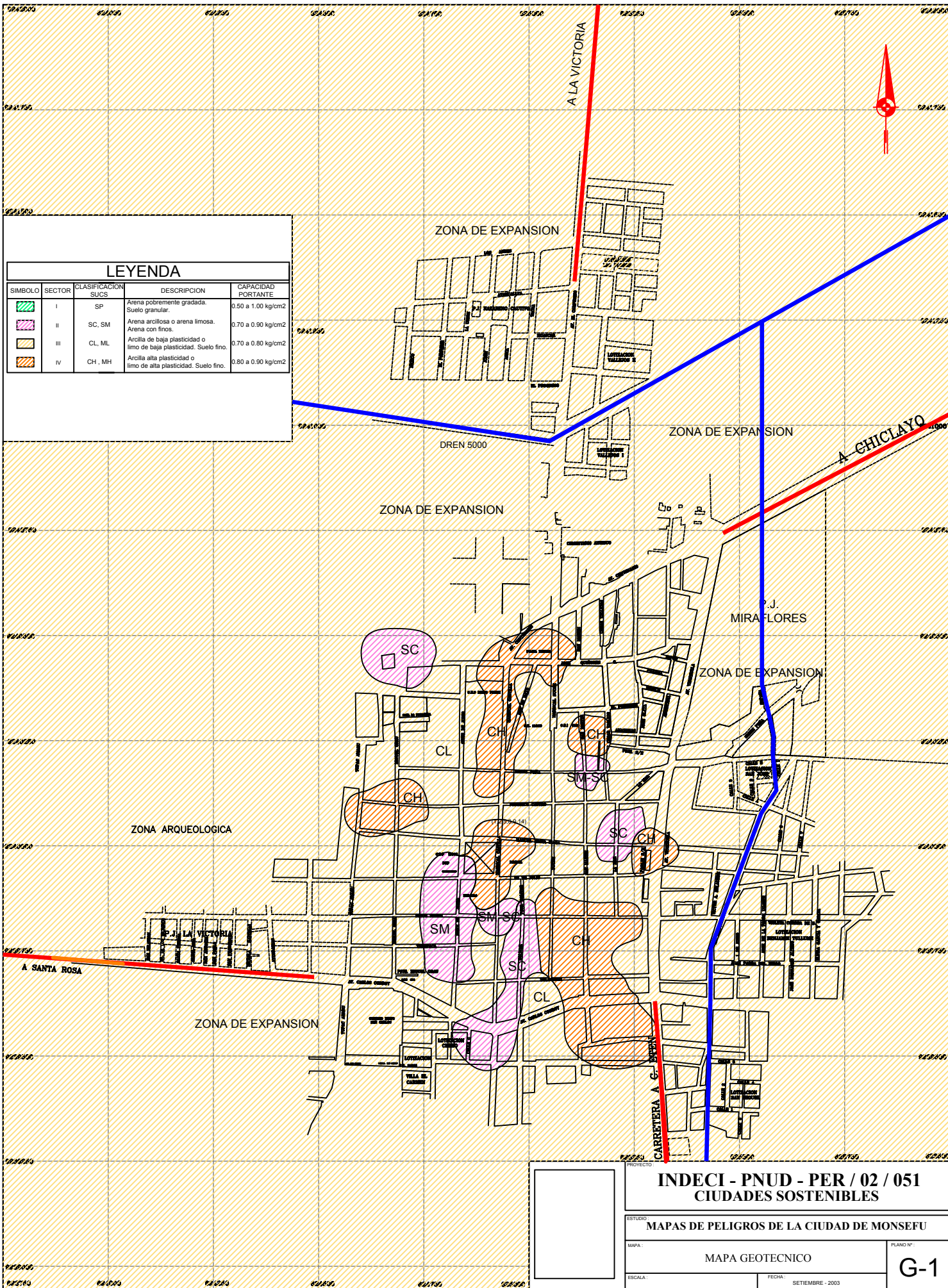
MAPA: SONDAJES

ESCALA: FECHA: SETIEMBRE - 2003

PLANO: S-1

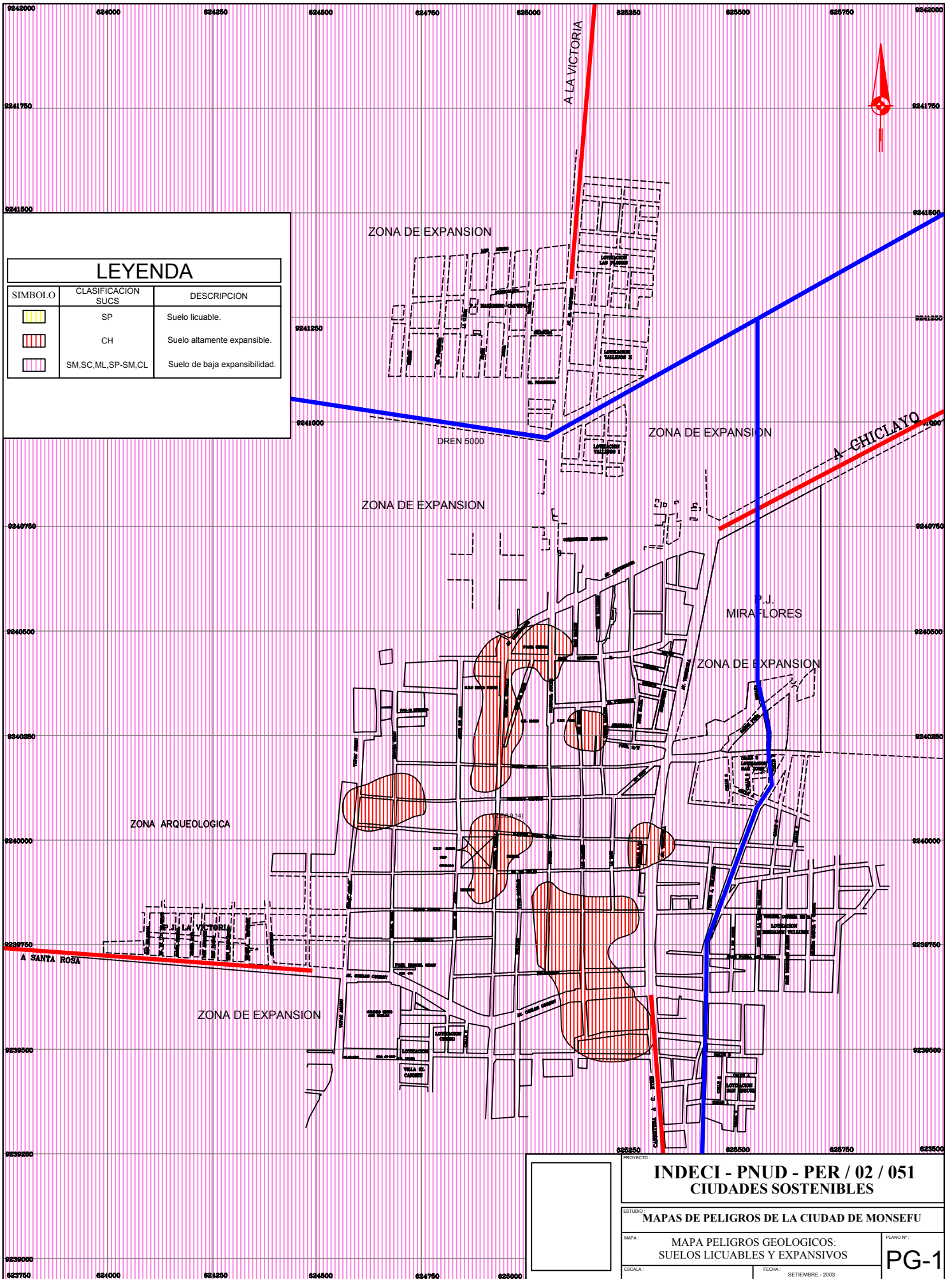
9.2 MAPA GEOTÉCNICO:

MONSEFU



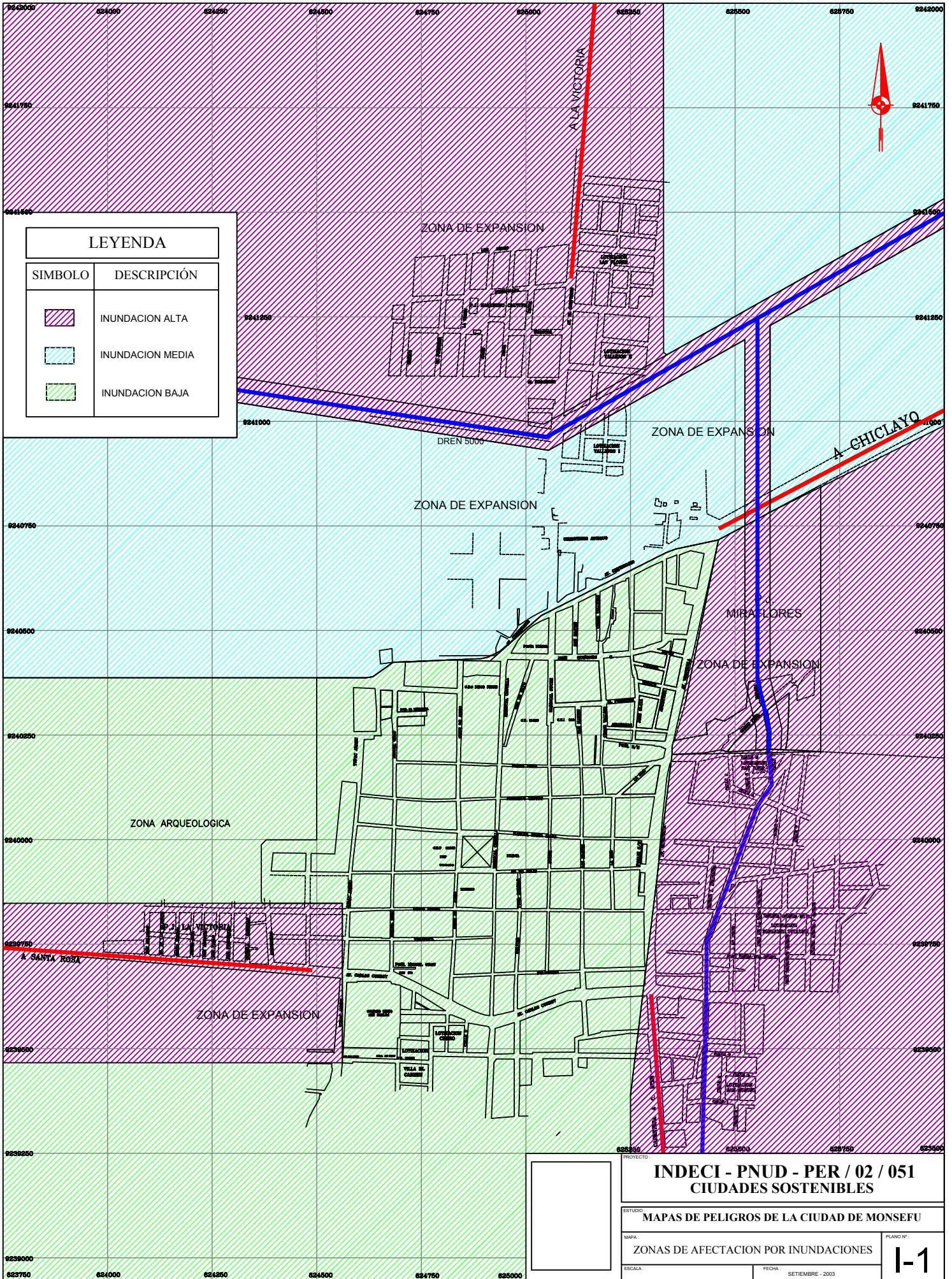
**9.3 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS:
SUELOS LICUABLES Y
EXPANSIVOS:**

MONSEFU



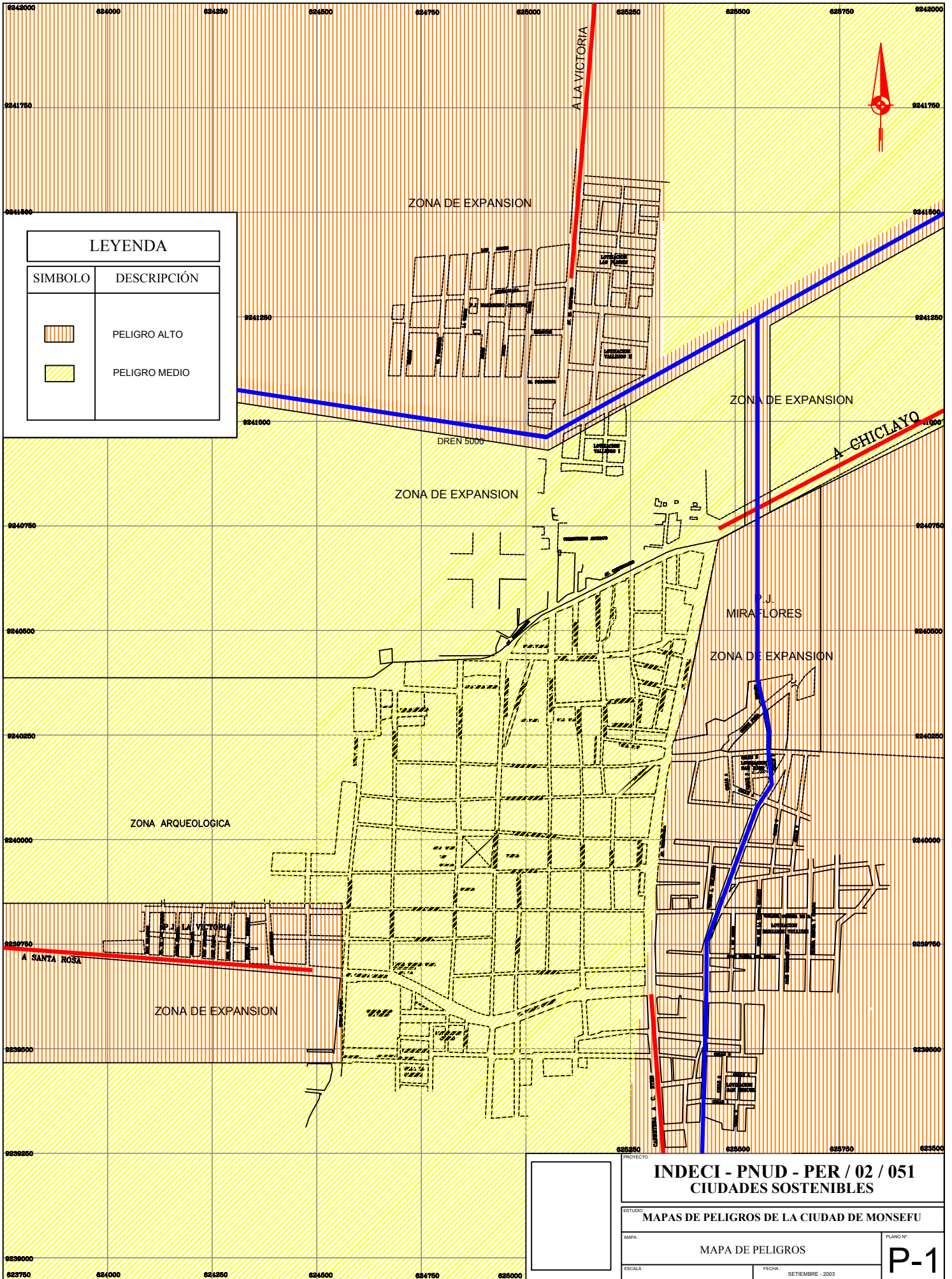
**9.4 MAPA DE PELIGROS CLIMÁTICOS:
ZONAS DE
AFECTACIÓN POR INUNDACIONES:**

MONSEFU



9.5 MAPA DE PELIGROS:

MONSEFU



10.0 ANEXOS:

10.1 VISTAS FOTOGRAFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Vista de la plaza de armas de Monsefú



Vista de Ingreso a Monsefú, desde la ciudad de Santa Rosa.



Vista del dren 5000 que cruza Monsefú



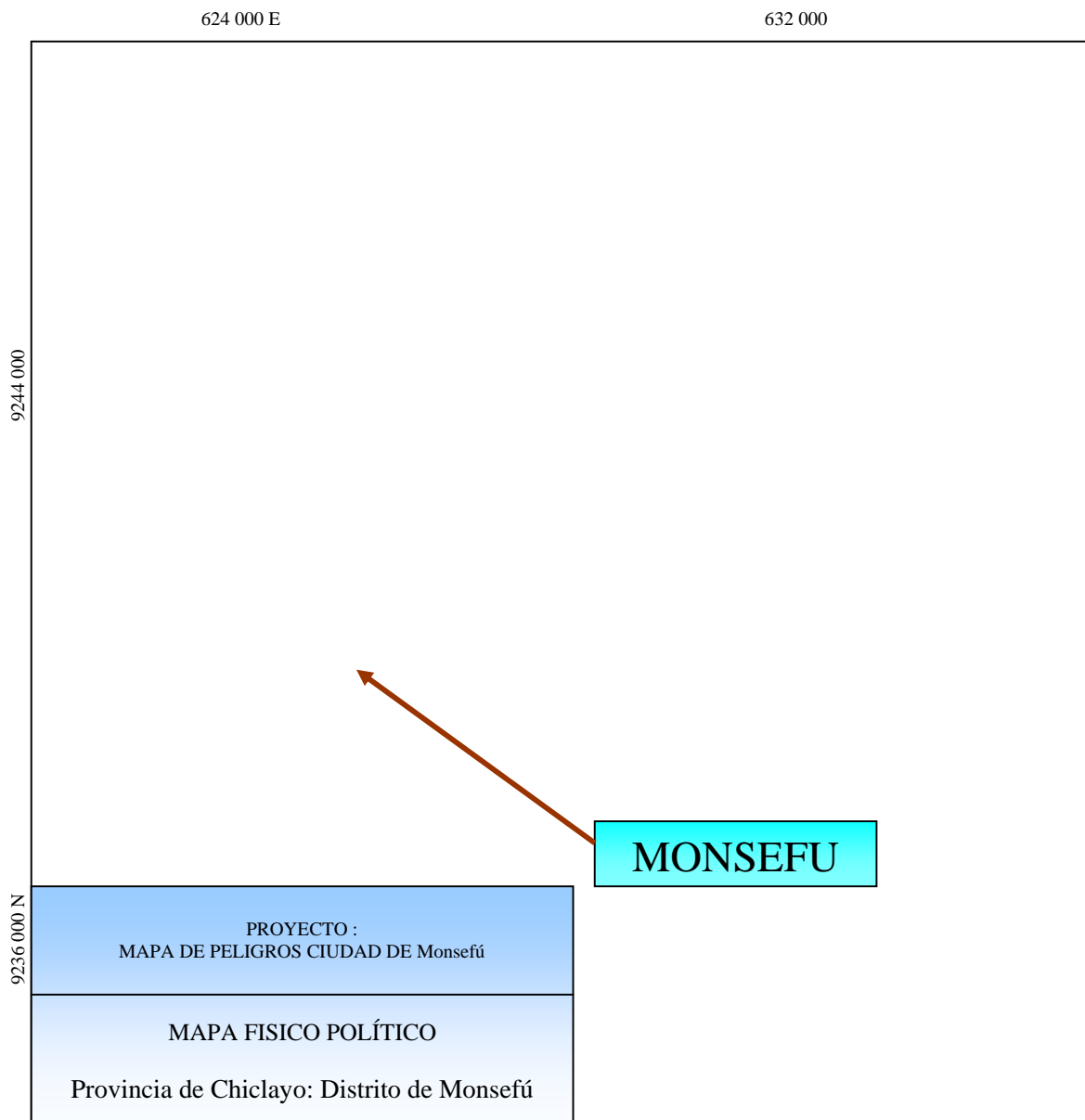
Vista de la Urbanización Miraflores y Tullume, zona inundable



Vista del dren 5000

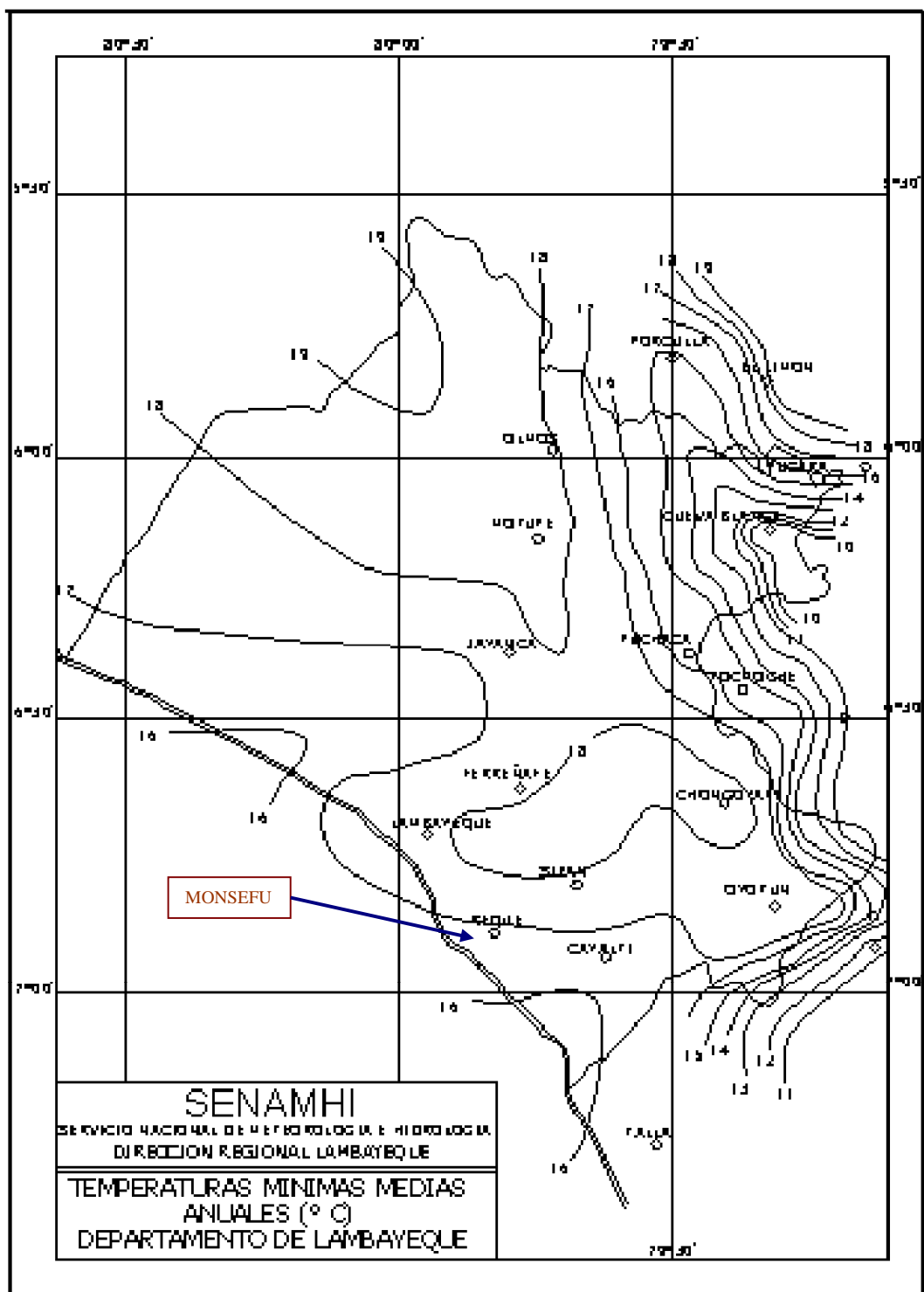
10.3 ANEXO FÍSICO – POLÍTICO.





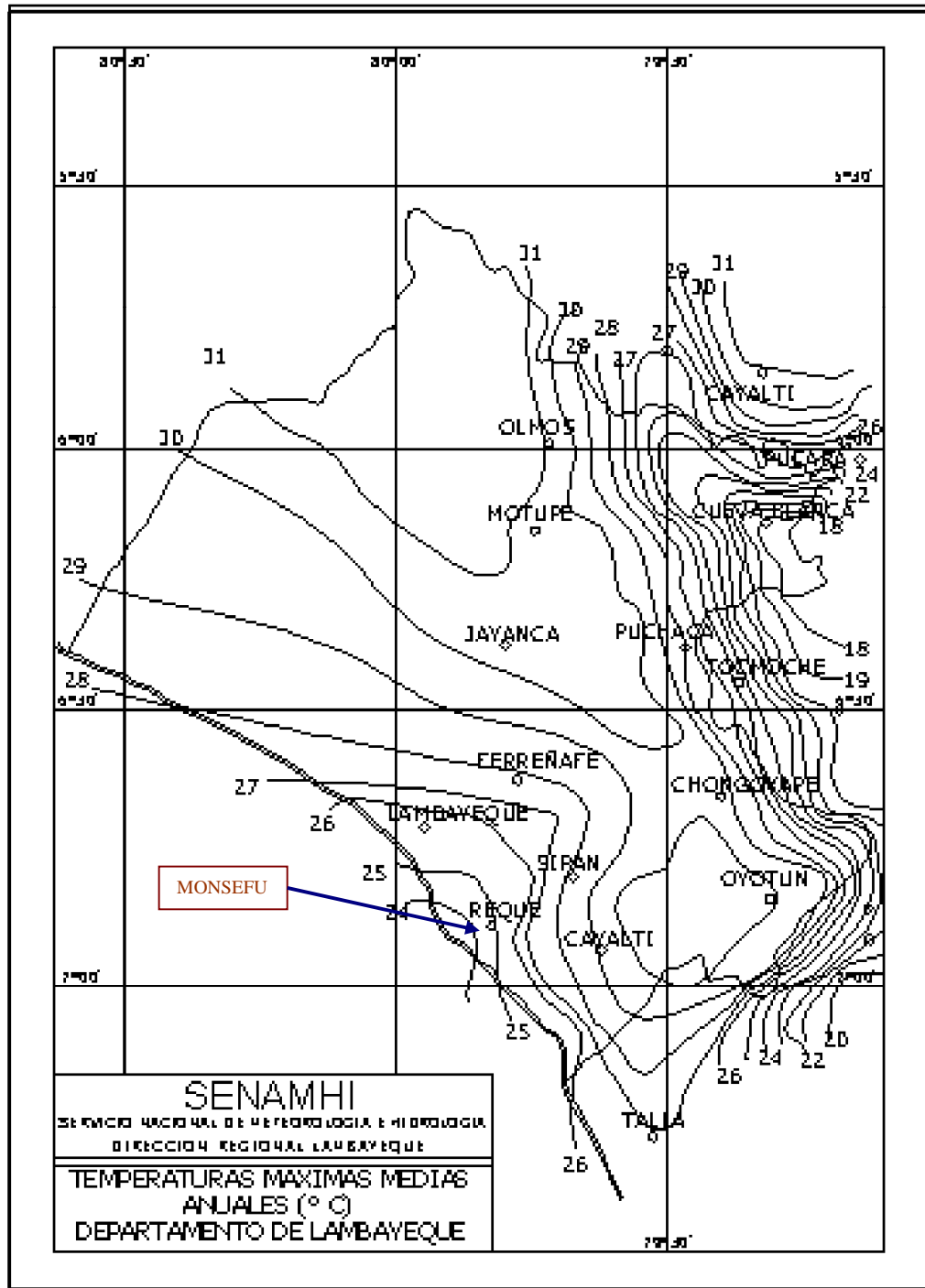
Fuente : Mapa Físico Político Provincia Chiclayo –Ex CTAR.-98

Lámina T-MIN Temperatura mínimas medias anuales en °C en departamento de Lambayeque



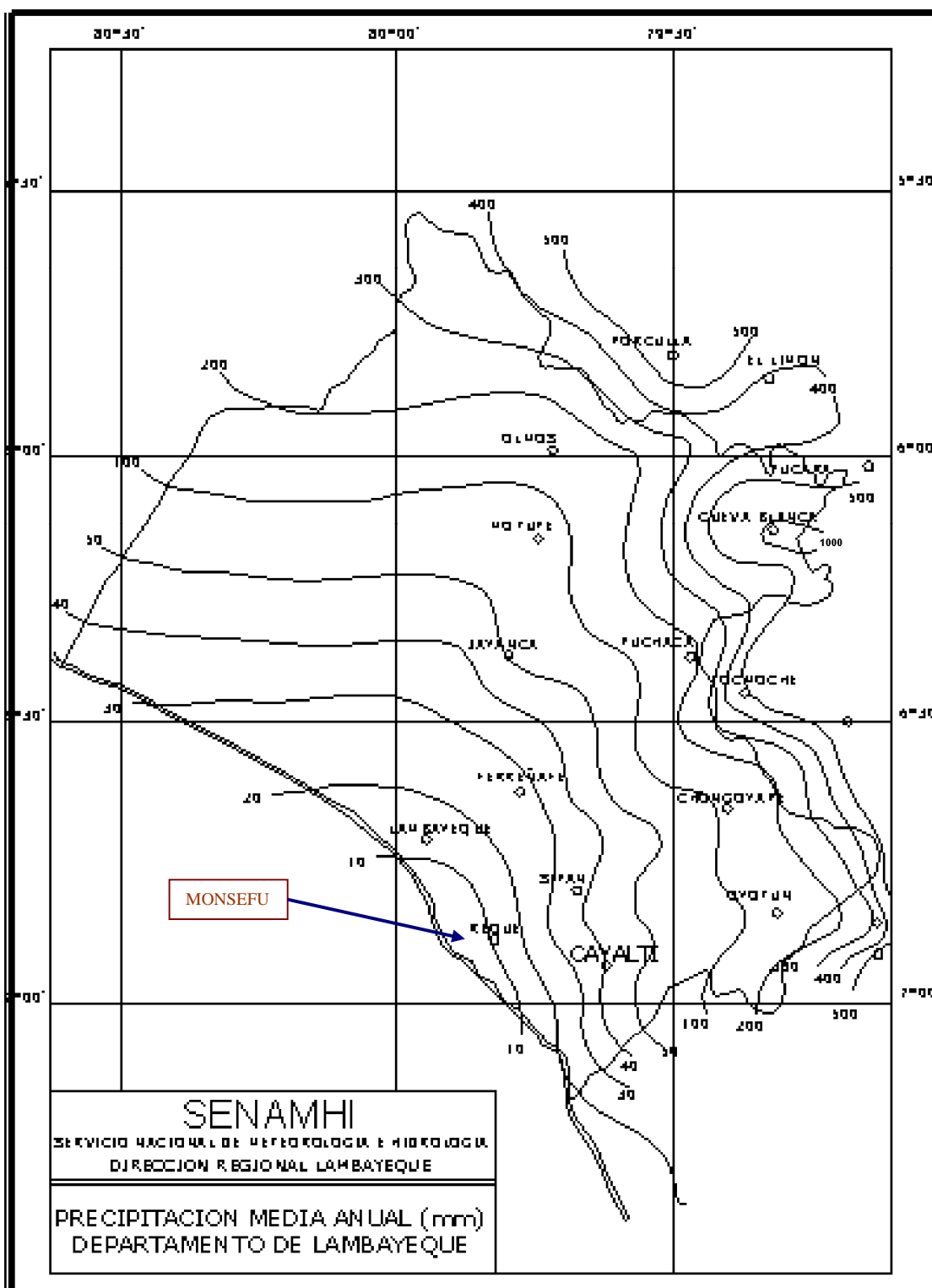
Fuente : Trabajo de Maestría, Ing Hugo Pantoja. Director SENAMHI. Año 2002

Lámina T-MAX Temperaturas máximas medias anuales en °C en el departamento de Lambayeque



Fuente : Trabajo de Maestría, Ing Hugo Pantoja. Director SENAMHI. Año 2002

Lámina P-PROM Precipitación media anual (mm) en el departamento de Lambayeque



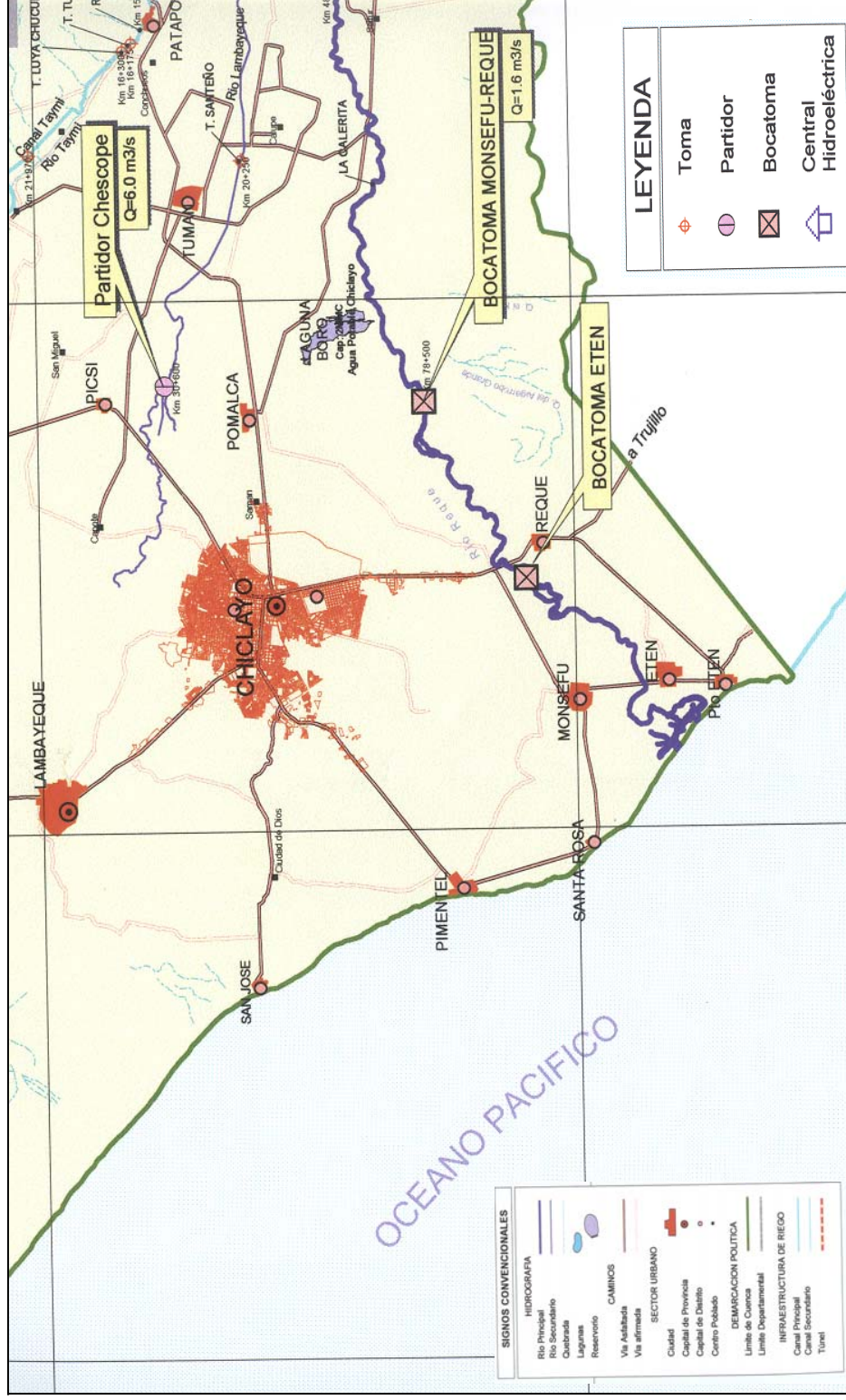
Fuente : Trabajo de Maestría, Ing Hugo Pantoja. Director SENAMHI. Año 2002



600 000 m E

620 000

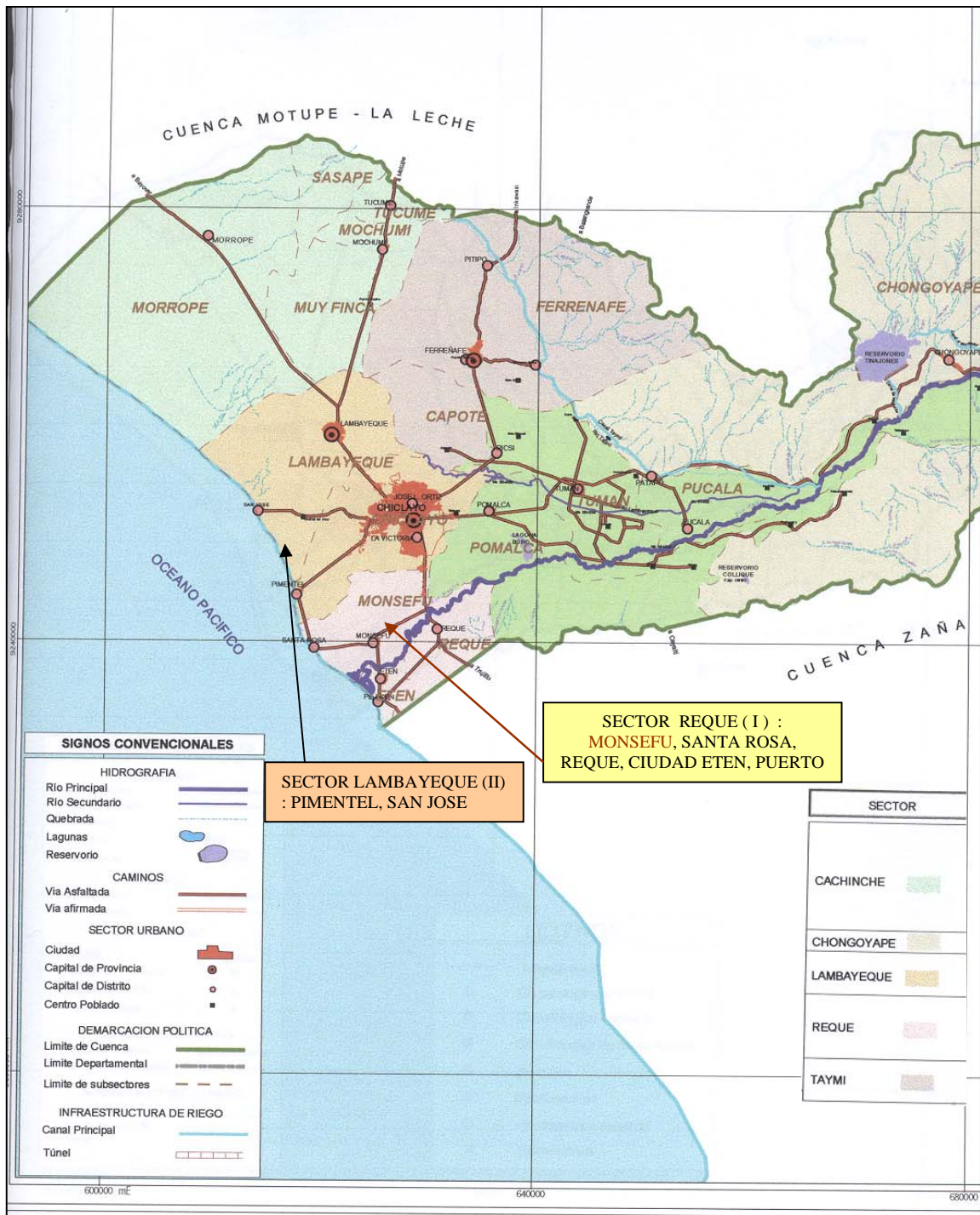
MAPA POLÍTICO – DISTRITOS COSTA LAMBAYECANA DENTRO DE LA CUENCA CHANCAY LAMBAYEQUE : UBICACIÓN DISTRITO DE MONSEFU



Fuente : INADE-DEPOLTI-UNPRG-2002

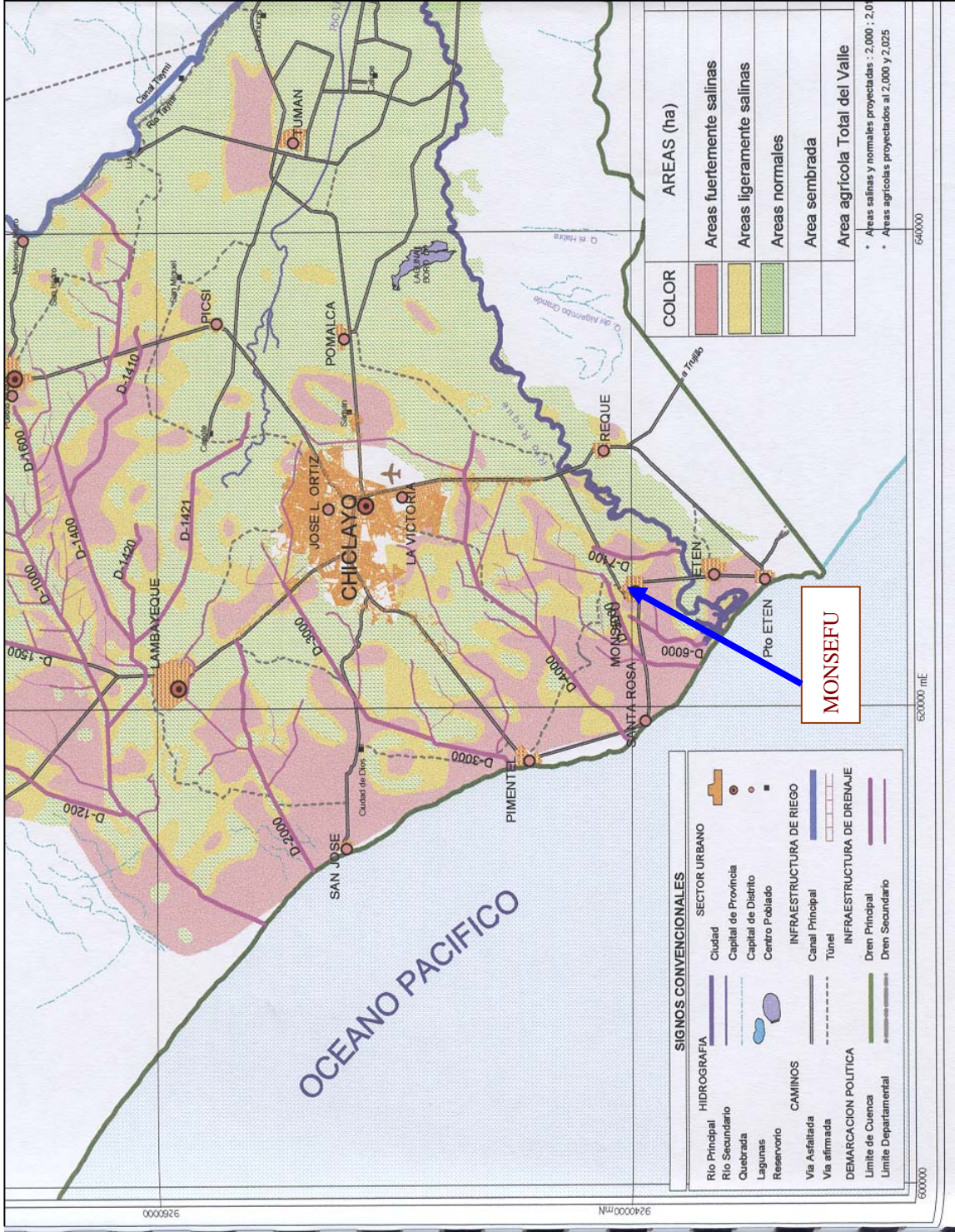
INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA PARTE BAJA VALLE CHANCAY LAMBAYEQUE

UBICACIÓN BOCATOMA MONSEFU-REQUE



Fuente : INADE-DEPOLTI-UNPRG-2002

SECTORES DE RIEGO EN LA PARTE COSTERA DEL VALLE CHANCAY – LAMBAYEQUE
UBICACIÓN SUB SECTOR MONSEFU



F Fuente: INADE-DEPOLTI-UNPRG-2002

PUERTO ETEN; CIUDAD ETEN, MONSEFU, REQUE, SANTA ROSA, PIMENTEL, SAN JOSE Y DRENES PRINCIPALES EN AREA DE INFLUENCIA