



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

INDECI - PNUD - PER/02/051 – CIUDADES SOSTENIBLES



SAN PEDRO DE MALA



**MAPA DE PELIGROS
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y
MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE SAN PEDRO DE MALA**

Mala, agosto 2003

MAPA DE PELIGROS
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES:
USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE SAN PEDRO DE MALA

PROYECTO INDECI-PNUD PER/02/051
CIUDADES SOSTENIBLES

***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 MÁLAGA GONZALES

Asesor Técnico Principal

JULIO KUROIWA HORIUCHI

Asesor

ALFREDO PÉREZ GALLEN

Responsable de Proyecto

ALFREDO ZERGA OCAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
INDECI

EQUIPO TECNICO

Coordinador General del Equipo: Planificador Principal
Arqta. ROSARIO BENDEZÚ HERENCIA

Ingeniero Agrícola
Ing. LUIS ENRIQUE YAMPUFE MORALES

Estudios de Suelos
Ing. LUIS ORDÓÑEZ FUENTES

Tsunamis e Impacto Ambiental
Ing. ROLANDO JARA DIAZ

Asistente local
Tec. WILMER SOLIER QUISPE

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
SAN PEDRO DE MALA**

ALCALDE DISTRITAL

DR. JUAN HUGO NOLASCO MANCO

REGIDORES:

SR. EDUARDO VALERIANO MELLADO

SR. LUIS HUAPAYA GUTIERREZ

SR. AUGUSTO ZAVALA QUISPE

SRA. ZENOBIA ALCA VELÁSQUEZ.

SR. FERMIN AVILA QUISPE

EQUIPO TÉCNICO DE APOYO DE LA MUNICIPALIDAD

ARQ. ALAND CHUMPITAZI FRANCIA

JEFE DIVISIÓN INFRAESTRUCTURA URBANA Y SERVICIOS LOCALES

SECRETARIO TÉCNICO DE DEFENSA CIVIL

ING. JOSE BULEJE GUILLEN

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO URBANO

CONTENIDO

I. MARCO DE REFERENCIA.

- 1.0 ANTECEDENTES.**
- 2.0 OBJETIVOS.**
- 3.0 ALCANCES.**
- 4.0 METODOLOGIA.**

II. CONTEXTO MICROREGIONAL Y URBANO

1.0 CONTEXTO MICROREGIONAL.

1.1 ASPECTO POLITICO – ADMINISTRATIVO

- 1.1.1 *Ubicación*
- 1.1.2 *Limites*
- 1.1.3 *Extensión*
- 1.1.4 *Demarcación Política y División Territorial*
- 1.1.5 *Accesibilidad*

1.2 ASPECTO FISICO - AMBIENTAL

- 1.2.1 *Clima*
- 1.2.2 *Ecología y Recursos Naturales*
- 1.2.3 *Geología*
- 1.2.4 *Grupos de Suelo y Capacidad de Uso*
- 1.2.5 *Hidrológica*
- 1.2.6 *Variables Ambientales del Distrito*
- 1.2.7 *Problemática de la Seguridad Física*

1.3 ASPECTO SOCIAL.

- 1.3.1 *Antecedentes Históricos*
- 1.3.2 *Características Demográficas*
- 1.3.3 *Vivienda*
- 1.3.4 *Servicios Sociales*

1.4 ASPECTO ECONOMICO.

- 1.4.1 *Población Económicamente Activa*
- 1.4.2 *PEA de 15 años y más por Sector de Actividad.*

2.0 ORDENAMIENTO URBANO

- 2.1 *EVOLUCIÓN URBANA.*
- 2.2 *INFRAESTRUCTURA VIAL*
- 2.3 *CARACTERIZACIÓN DE LOS CENTROS URBANOS*
- 2.4 *EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS URBANOS*
- 2.5 *USO ACTUAL DEL SUELO.*
- 2.6 *PROBLEMÁTICA URBANA*
- 2.7 *SEGURIDAD FÍSICA AMBIENTAL*

III. EVALUACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO

1.0 EVALUACIÓN DE PELIGROS

1.1 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO

- 1.1.1 Sismos.
- 1.1.2 Peligros Causados por la Geodinámica Interna.
- 1.1.3 Investigación Geotécnica (m-07)
- 1.1.4 Microzonificación de Peligros por Sismos
- 1.1.5 Tsunamis
- 1.1.6 Zonificación del Peligro por Tsunamis

1.2 FENOMENO DE ORIGEN CLIMATICO

- 1.2.1 Inundaciones por Desborde de Río
- 1.2.2 Inundaciones por Desborde de Canales de Riego y Quebradas

1.3 MAPA DE PELIGROS - ENVOLVENTE

2.0 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.

2.1 VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICOS

- 2.1.1 Asentamientos Humanos.
- 2.1.2 Líneas y Servicios Vitales.
- 2.1.3 Lugares de Concentración Pública.

2.2 VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMATICOS.

- 2.2.1 Asentamientos Humanos.
- 2.2.2 Líneas y Servicios Vitales.
- 2.2.3 Lugares de Concentración Pública.

2.3 MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS GEOLÓGICOS Y CLIMATICOS.

3.0 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

3.1 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS ORIGEN GEOLOGICOS

3.2 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMATICOS

3.3 IDENTIFICACION DE SECTORES CRÍTICOS

IV. PROPUESTA GENERAL.

1.0 GENERALIDADES .

- 1.1 OBJETIVOS.
- 1.2 IMAGEN OBJETIVO.
- 1.3 ESQUEMA DE LA PROPUESTA

2.0 MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE LOS EFECTOS DE LOS FENÓMENOS NATURALES.

- 2.1 OBJETIVO
- 2.2 FUNDAMENTACIÓN
- 2.3 ACCIONES DE MITIGACIÓN
 - 2.3.1 Medidas Estructurales.
 - 2.3.1 Medidas no Estructurales.

3.0 PLAN DE USOS DEL SUELO

- 3.1 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.
- 3.2 EXPANSIÓN URBANA
- 3.3 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO
- 3.4 PAUTAS TÉCNICAS.

4.0 PROYECTOS Y ACCIONES DE INTERVENCION.

- 4.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS INTEGRALES.
- 4.2 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS
- 4.3 FICHAS DE PROYECTOS.

ANEXOS:

- ANEXO 1.** FICHAS DE INVESTIGACION GEOTECNICA,
- ANEXO 2.** TALLERES.

I. MARCO DE REFERENCIA.

1.0 ANTECEDENTES.

El Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, viene ejecutando, con el apoyo del Proyecto INDECI – PNUD PER/02/051 Ciudades Sostenibles que concibe a la ciudad como: segura, saludable, atractiva, ordenada y eficiente en su funcionamiento y desarrollo, de manera que sus habitantes pueden 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 peligros de sufrirlos.

Los objetivos principales del Programa de Ciudades Sostenibles son:

- *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 los mismos.*
- *Promover una cultura de prevención de los efectos de los fenómenos naturales entre las autoridades institucionales y población, reduciendo los factores antrópicos que incrementan la vulnerabilidad en las ciudades.*

En el año 2002, el INDECI, ha elaborado el Estudio: Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo y Propuesta de Medidas de Mitigación ante los efectos de Fenómenos Naturales en las ciudades de: San Vicente de Cañete, Cerro Azul, San Luis, Imperial, Nuevo Imperial y Lunahuaná, pertenecientes a la Provincia de Cañete.

Con fecha 23 de diciembre del 2002 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 el 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).

La ciudad de Mala es uno de los centros urbanos de mayor movimiento comercial de la Provincia de Cañete, está asentada dentro de los límites del valle

del río Mala (margen izquierda) y el litoral. Los principales peligros naturales que amenazan a la ciudad son los sismos, tsunamis e inundaciones. Ante el crecimiento explosivo de la ciudad y sus balnearios, que en la actualidad son uno de los más concurridos del sur del país; siendo necesario tomar conciencia de esta situación; INDECI en el marco de Proyecto INDECI-PNUD /02/051 Ciudades Sostenibles Primera Etapa, elabora **Mapa de Peligros, Plan de Prevención de Desastres: Usos del Suelo y Propuesta de Medidas de Mitigación para la Ciudad de Mala** y su probable área de expansión; teniendo en consideración la evaluación de la seguridad física del área urbana y su expansión frente a la ocurrencia de peligros naturales.

2.0 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

- *Identificar Sectores Críticos mediante la elaboración del Mapa de Peligros, la evaluación de la vulnerabilidad y la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas de la ciudad*
- *Diseñar una Propuesta de Medidas de Mitigación con el fin de orientar las políticas y acciones de la Municipalidad Distrital de Mala y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la ciudad y sus áreas circundantes, teniendo en cuenta criterios de seguridad física ante peligros naturales y antrópicos.*
- *Diseñar la Propuesta de Usos del Suelo con el fin de promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del asentamiento.*
- *Identificar acciones y proyectos que permitan la implementación del Plan de Prevención ante los peligros naturales para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad de San Pedro de Mala y sus áreas circundantes.*
- *Incorporar criterios de seguridad física para la elaboración y/o complementación del Plan de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Mala y del Plan Integral de Desarrollo del distrito.*

3.0 ALCANCE.

El estudio desarrolla una propuesta integral de Usos del Suelo en armonía con sus características internas y del entorno, así como las Medidas de Mitigación ante Desastres Naturales de la ciudad de Mala; teniendo como ámbito territorial

el área urbana actual de la ciudad de San Pedro de Mala y su entorno inmediato, parte del cual está conformado por sus áreas de expansión.

4.0 METODOLOGÍA.

*Considerando al Desarrollo Urbano como el proceso por el cual los asentamientos evolucionan positivamente, hacia mejores condiciones de vida; la evolución urbana y el crecimiento demográfico de los centros poblados, en muchos casos rebasan la capacidad de soporte de la misma, causando impactos negativos. **La Metodología del Estudio** incorpora la intervención concertada de las autoridades, población y agentes del desarrollo; contando con el asesoramiento del Ing. Julio Kuroiwa Horiuchi y asesores del INDECI. El proceso metodológico consta de tres etapas :*

PRIMERA ETAPA: ORGANIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL ESTUDIO.

Consiste en la recopilación de la información existente y preparación de instrumentos para el reconocimiento y trabajo de campo, levantamiento de información y desarrollo del estudio:

SEGUNDA ETAPA: FORMULACIÓN DEL DIAGNOSTICO

*Tiene como punto de partida la descripción breve del **contexto microregional** del distrito de Mala en los aspectos: político-administrativo, físico - geográfico, socio- demográfico, económico – productivo del distrito. Recopilando para ello los datos de estudios e informes realizados en el distrito, así como información mínima sobre: datos estadísticos del INEI, salud y educación. Para la realización de los mapas se ha utilizado como fuente cartográfica: Cartas Nacionales, información del INRENA, planos de la ciudad, etc. El **ordenamiento urbano** donde se describe a la ciudad, su rol, usos del suelo y equipamiento. Diagnostico e identificación de la problemática de la ciudad de acuerdo a los trabajos de campo y talleres realizados.*

La evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgo, se identifican los peligros naturales que podrían provocar situaciones de desastres sobre el casco urbano y sus áreas de expansión; analizando dentro de este concepto los fenómenos de Origen: Geológico y Climático y todos aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él, determinando en forma gráfica cada uno de los sectores urbanos que podrían ser afectados por los peligros identificados, delimitando las zonas peligro: Alto, Medio y Bajo.

La evaluación de la vulnerabilidad, permite obtener el grado de afectación y pérdidas que podría resultar de la ocurrencia de un fenómeno natural; dando como resultado el Mapa de Vulnerabilidad.

La estimación del Riesgo comprende la evolución conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y su entorno y la vulnerabilidad ante los peligros naturales. El análisis del riesgo es un estimado de las probables pérdidas esperadas para un determinado fenómeno natural; entendiéndose que: $R = P \times V$

La identificación de Los Sectores Críticos, como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la propuesta del Plan de Prevención. En base a las condiciones de peligros, vulnerabilidad y riesgo se visualizan escenarios de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

TERCERA ETAPA: FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA .

Desarrolla el Plan de Prevención con tres grandes componentes: Medidas de Mitigación, Plan de Usos del Suelo e Identificación de Proyectos y acciones que incluye la sensibilización de los sectores sociales. Plantear un modelo de desarrollo urbano de largo plazo. Identificar las posibles áreas de densificación y expansión urbana que concluyen en la elaboración del Mapa de Propuesta

*II. CONTEXTO MICROREGIONAL
Y URBANO*

1.0 CONTEXTO MICROREGIONAL

1.1 ASPECTO POLITICO – ADMINISTRATIVO.

1.1.1 Ubicación

El distrito de Mala está ubicada a 90 Km. al Sur de la ciudad de Lima, en el lado norte de la provincia de Cañete muy cerca de la ribera de playa. Geográficamente localizada entre el paralelo 12°39'212" de latitud sur y el meridiano 76°38'00" de longitud Oeste. A una altura de 30 m.s.n.m.

1.1.2 Limites

Mala es uno de los 16 distritos de la provincia de Cañete, limita: por el Norte, con los distritos de San Antonio y Santa Cruz de Las Flores en el río Mala; por el Sur con el distrito de Asia, en los cerros campana y Cenizo; por Este, con Calango en el lugar denominado Totumito; por el Sur este, con el distrito de Coayllo y por el Oeste, con el Océano Pacifico.

1.1.3 Extensión

Tiene una superficie de 129.31 Km², que corresponden al 2.82% de la superficie provincial. Su densidad poblacional en 1993 fue de 165.29 hab./Km²., y para la población proyectada a junio del 2002 su densidad es de 173.62 hab./Km².

SUPERFICIE Y DENSIDAD POBLACIONAL DEL DISTRITO DE MALA

1 1993-2000

CUADRO N° 1

PROVINCIA Y DISTRITOS	SUPERFICIE Km ²		DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Km ²	
	TOTAL	%	1993	2002
PROV. CAÑETE	4580.64	100	33.27	38.11
MALA	129.31	2.82	165.29	173.62

FUENTE: Resultados definitivos de los Censos Nacionales – INEI y proyecciones

1.1.4 Demarcación Política y División Territorial

El distrito de Mala fue creado el 03 de mayo de 1 955 mediante Ley N° 1230, su capital es el Centro Poblado Mayor de San Pedro de Mala. Políticamente está conformado por: la Comunidad Campesina de San Marcos de la Aguada; los anexos de: Santa Cruz de la Huaca, San José del Monte, Bujama Alta, Bujama Baja, San Juan de Barcelona, Pampa Dolores, Puente Rey, San José del Sautre, Santa Rosa del Salitre, Santo Cristo y Totoral; los caseríos de: Escala Baja, Puente Viejo, Fundo Lumbreras y Santa Enriqueta; la Asociación de Vivienda “27 de Diciembre” y los Asentamientos Mineros de Raúl y Condestable.

El área urbana del distrito que corresponde a la ciudad capital San Pedro de Mala, está delimitada por el: Norte, La Barranca y La Rinconada; por el Sur las urbanizaciones Mauricio Hohnschild y Villa Condestable; por el Este, los A.A.H.H: Dignidad Nacional y Santa Rosa; por el Oeste con el anexo Santa Cruz de la Huaca, urbanización playas “Las Totoritas” y el área agrícola.

1.1.5 Accesibilidad

La accesibilidad al distrito de Mala se realiza a través de la Carretera Panamericana Sur, vía principal de acceso a la provincia de Cañete y se halla conectada con los demás distritos del Norte y Sur de la provincia a través de diferentes vías de acceso..

1.2 ASPECTO FÍSICO

Constituido por el medio ambiente y los recursos naturales que dan origen al paisaje o unidades de análisis, resultantes de la interrelación de factores y procesos. Ellos son: clima, agua, relieve, infraestructura, población, amenazas naturales y antrópicas.

1.2.1 Clima

El clima de la ciudad de Mala es subtropical-árido y se caracteriza por ser templado cálido, con una temperatura media anual que oscila entre los 21°C a 24°C. Su temperatura máxima en los meses de verano oscila entre los 26°C y 30°C. y en los meses de invierno oscila entre los 14°C y 21°C.

Por su cercanía al litoral presenta una excesiva humedad atmosférica, pero sin lluvias regulares y durante el invierno hay cierta nubosidad en la parte alta de Mala (Dignidad, Santa Rosa) que provocan precipitaciones escasas conocidas como garúas, estas caen con mayor intensidad en las colinas.

1.2.2 Recursos Naturales

La ubicación del distrito de Mala, su clima y sus diversos ecosistemas, dan origen a una variedad de recursos naturales que deben ser explotados adecuadamente para lograr su planificación y desarrollo sostenible del distrito.

El suelo, es variado y esta en función al tipo de roca madre, clima, capacidad agrológica, topografía, vegetación, etc.. en el distrito se distinguen diferentes tipos de suelos:

En el casco urbano tenemos un suelo semiárido, en la parte alta se puede observar afloramiento de rocas y en la parte baja se observa un material conglomerado de bolones, gravas y arenas a partir de una profundidad de 0.80 m. aproximadamente.

El valle de Mala está compuesto por depósitos aluviales, provenientes de las escorrentías de las quebradas circundantes a este valle. Este recurso en gran porcentaje son suelos buenos para la agricultura bajo riego por estar libres de sales solubles en cantidades nocivas para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Además existen suelos afectados por problemas de elevada salinidad y mal drenaje en áreas cercanas al litoral, por lo cual disponen de la aplicación de fertilizantes nitrogenados para gobernar la producción agrícola.

*Su **recurso hídrico**, es de carácter superficial y subterráneo. Las aguas superficiales son provenientes del río Mala como la mayoría de los ríos de la costa, se caracteriza por ser torrentoso en los meses de diciembre a marzo con descargas máximas debido a las precipitaciones pluviales en la parte alta de la cuenca y de carácter irregular en los meses de junio a diciembre bajando su caudal notoriamente. Esto afecta las actividades agrícolas del distrito.*

Las aguas subterráneas extraídas del subsuelo por medio de pozos tubulares y a tajo abierto que se encuentran generalmente muy cerca de la cuenca del río. Son aguas de buena calidad para el uso agrícola, doméstico e industrial.

***Los recursos marinos** por la naturaleza de nuestro litoral estos recursos son abundantes y variados. La pesca que se realiza es artesanal en pequeñas balsas y que esta orientado fundamentalmente para consumo local directo ya sea: fresco, congelado o seco salado.*

***Los recursos mineros** en el distrito de Mala son escasos. Sin embargo existen dos asentamientos mineros: Raúl y Condestable, ubicados al Sur Este de la ciudad de Mala. El mineral que se explota es el cobre.*

***Los recursos turísticos** que son de gran valor arqueológico como la Hacienda "El Salitre", sus playas y sus paisajes naturales*

Su **flora** es muy diversa encontrando en su valle agrícola una gran variedad de plantas alimenticias así como industriales; la zona del litoral presenta una vegetación natural con especies típicas de estas zonas (grama salada), sobre las dunas de arena encontramos las especies de tilandsia y Piccairnia (achupalas) y en las laderas o partes altas podemos encontrar Cereus (gigantón), entre otras plantas como pastos naturales que sirven de forraje a los animales.

Su **fauna** es variada con la crianza de ganado vacuno, ovino, porcino, entre otros. En el litoral hay una gran variedad de especies marinas que son extraídas generalmente para consumo local. También encontramos una diversidad de aves silvestres en las partes altas, en el litoral aves marinas típicas de la zona y aves de corral.

1.2.3 Geología

Originalmente el área de estudio fue una gran cuenca de sedimentación en donde se depositaron unidades litológicas de orígenes marino y continental. Luego fueron deformadas por la intrusión ígnea de magnitud batolítica como por movimientos orogénicos y epirogenéticos.

Estratigrafía, existen rocas sedimentarias e ígneas cuyas edades abarcan desde el jurásico inferior hasta el cuaternario reciente. Las formaciones sedimentarias más antiguas afloran principalmente en el sector más alto de la cuenca y se disponen en franjas que siguen una orientación general, paralela a la Cordillera de los Andes..

Los depósitos más recientes pertenece al Cenozoico del cuaternario reciente, encontrándose material granioritico en la parte alta de este valle. La secuencia estratigráfica de la zona está conformada de la siguiente manera:

Depósitos Marinos.- Estos ocupan una extensión muy limitada, se localizan en la faja litoral del área de estudio, existen playas donde se observan terrazas que se elevan hasta 3 m sobre el nivel medio del mar

especialmente en boca de río, Playa Hermosa y Santa Cruz. Las mismas que están cubiertas tierra adentro por depósitos aluviales o están relacionadas a escarpas litorales sumergidas. Esta constituida por gravas, rodados, arena de grano medio a fino. Dando origen a suelos arenosos densos, profundos y muy permeables.

Campos de Dunas (Q-e).- Están constituidas por depósitos eólicos principalmente por arenas de grano fino. Se les encuentra preferentemente a lo largo de la faja de litoral y en los cerros de composición ígnea intrusiva (dirección Sureste) que se pueden apreciar en el cruce de la Panamericana Sur. Estos depósitos adoptan diferentes formas como: dunas, médanos, lomos de ballena, etc. Las que cubren parcialmente formaciones rocosas más antiguas.

Relieve.- Distinguimos los siguientes rasgos morfológicos o formas de relieve:

- **Valle:** Constituye una parte del denominado "Valle del río Mala", siendo sus principales cultivos el algodón, el maíz amarillo, la papa, el camote, la uva, el plátano, la manzana etc.
- **Cerros:** De pocas elevaciones, algunos de aspecto rocoso cubiertos de polvo, arena y pequeñas piedras y otros de arena pura (Dignidad y Santa Rosa).
- **Playas:** Son muy numerosas y atractivas: Playa Totoritas, Barcelona, barceloneta, Bujama, etc.

1.2.4 Grupos de Suelo y Capacidad de Uso.

Dentro de los grandes grupos de suelo en nuestra área de estudio la ONER ha identificado en la zona del valle de Mala y su entorno los siguientes suelos de acuerdo a su aptitud de uso:

- **Fluvisol Eutríco (Irrigado).** Suelos de topografía plana, son suelos muy buenos a excelentes y espesor de sus capas; estos terrenos son aptos para fines agrícolas intensivos y se distribuyen en su mayor extensión dentro del área agrícola del valle de Mala. Son suelos muy

buenos a excelentes para la agricultura. Su capacidad de uso es intensivo, su clase dominante varia de I a III y corresponde al valle.

- **Fluvisol Eutríco (Seco).** *Son los suelos formados por los rellenos aluvionales, de texturas y espesores variables, predominando las texturas gruesas, sin uso económico y escaso valor para los fines agrícolas. Su clase dominante de capacidad de uso es VIII.*
- **Fluvisol Gleico.** *Suelos formados sobre depósitos recientes de origen aluvial o marino, con fuertes problemas de salinidad y/o drenaje. Presentan napa freática muy alta la que muchas veces aflora formando charcos. Estos suelos por su capacidad de uso pertenecen en su mayoría a la Clase VII, considerados de baja potencialidad para uso agrícola (requieren de inversiones elevadas para su recuperación) pero aparentes para el pastoreo local.*
- **Andosol Vítrico.** *La textura predominante de estos suelos es mas gruesa que la arena franca, se presenta en una zona cuya topografía es accidentada con pendientes fuertes. Por sus características topográficas son desfavorables para la agricultura, pertenecen a la Clase VIII de capacidad de uso.*
- **Solonchak Ortico.** *Son suelos formados sobre depósitos de origen aluvial, su relieve topográfico dominante es plano; este suelo se distribuye en una amplia área al norte y sur de la superficie agrícola del valle. Su máxima capacidad de uso es la Clase IV, con suelos de buena a medianamente baja potencialidad para fines agrícolas, siempre y cuando se elimine la aridez y salinidad y se proporcione riego adecuado. Existen suelos sin ninguna potencialidad que pertenecen a la Clase VIII aptos solo para pastoreo.*
- **Solonchak Gleico.** *Estos suelos están muy afectados por procesos de salinidad y/o drenaje. La napa freática es muy alta (0.60m. de profundidad). De acuerdo a su capacidad de uso pertenece a la Clase VII, no ofrecen mayor importancia para fines agrícolas y están supeditadas al mejoramiento del drenaje.*

CLASES Y APTITUDES DEL SUELO; SEGUN SU CAPACIDAD DE USO

CUADRO N° 02

CAPACIDAD DE USO	CLASE DOMINANTE	POTENCIALIDAD DE USO
INTENSIVO	I	Tierras muy buenas a excelentes para cultivos intensivos, así como para cultivos permanentes y otros usos arables.
	II	Tierras para cultivos intensivos, así como para cultivos permanentes y otros usos arables.
	III	Tierras moderadamente para cultivos y otros usos arables.
	IV	Tierras regulares para cultivos permanentes bajo riego y otros usos arables. Marginal para la agricultura intensiva
PERMANENTE	V	Tierras muy apropiadas para pastoreo intensivo. Generalmente no arables
	VI	Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pastoreo y forestales. No arables
MARGINALES	VII	Son tierras regulares o marginales aparentes sólo para pastoreo limitado, forestación o sin mayor uso. No arables.
SIN USO	VIII	Tierras no apropiadas para fines agrícolas, agropecuarios ni forestación. Sin uso económico

FUENTE: ONER - Volumen I: del Inventario, Evaluación y Uso Regional de los Recursos Naturales de la Costa. – Junio de 1970

1.2.5 Hidrología

La cuenca del río Mala se encuentra ubicada en el sector Meridional de la región central de la vertiente hidrográfica del Pacífico en el extremo norte de la provincia de Cañete entre los paralelos 11°45' 12°33' de Latitud Sur y los Meridianos 76°08' y 76°38' de longitud occidental.

Sus escorrentías se originan como consecuencia de las precipitaciones pluviales estacionarias que se suscitan en la cuenca alta del río Mala, llevando agua durante todo el año al mar.

El río Mala nace en las zonas altas de las provincias de Yauyos y Huarochirí cerca de la cordillera, su altitud varía desde el litoral hasta los 4376 m.s.n.m. en la línea divisoria continental de aguas formadas por los nevados y lagunas de Huascacocha y Cochalupe que se ubican al Sur de la provincia de Huarochirí y al Norte de la provincia de Yauyos del departamento de Lima.

El río inicialmente discurre con una orientación ligeramente de Norte a Sur hasta la intersección con un brazo que corre de Este o Oeste. Toma el nombre de río Mala después unirse con los ríos: Quinches (margen izquierda) y San Lorenzo (margen derecha), en la zona conocida como ruinas de Lurín a 4 km del pueblo de Viscas; formando un valle de mediana amplitud motivo por el cual el río mantiene un régimen irregular a lo largo del año; a partir de este lugar el río cambia de orientación y discurre de noreste a suroeste hasta su desembocadura al mar. Así mismo presenta riberas altas donde se utiliza el sistema de bombeo para elevar las aguas 15 a 20 metros, hacia ambos márgenes del río. La agricultura es la actividad de mayor productividad en la cuenca.

El río Mala, tiene una superficie Total aproximada de 2 250 Km² de los cuales 1585 Km² pertenece a la cuenca húmeda y 665 Km.² es cuenca seca , con una pendiente promedio de 4 %. En su recorrido recibe las aguas de numerosos afluentes por ambos márgenes y recorre desde su origen hasta su desembocadura la mar 124 Km..

En toda la cuenca existe una estación de aforos de registro automático, instalada para determinar el rendimiento hídrico de la cuenca; la que está ubicada en el lugar denominado La Capilla controla, el escurrimiento de sus aguas.

Presenta un régimen con marcadas diferencias entre sus parámetros extremos: de carácter torrencioso en los meses de diciembre a marzo caracterizado por sus máximas avenidas y de extrema escasez en los meses de estiaje de abril a diciembre. Históricamente registra una descarga máxima de 418 m³/seg en 1998 (fenómeno El Niño)

En toda la cuenca existe vegetación típica de la zona como: Cultivos de pan llevar, frutales y algodón. Sobre el cauce del río se puede apreciar la existencia de pozos a tajo abierto y/o de anillos de concreto.

La cuenca del río Mala, por su ubicación geográfica es de gran importancia por el uso múltiple del agua, así tenemos: Uso poblacional y agrario, de los cuales las mayores demandas están dirigidos al uso agrícola, por lo que su tratamiento es muy especial.

En la zona de la ciudad de Calango, Mala, Santa Cruz de las Flores y San Antonio, el río corre por un lecho perfectamente cargado entre terrazas bajas con abundante matriz arcillosa, donde se ubica infraestructura de riego, la cual permite irrigar la parte baja del valle del río Mala.

CARACTERISTICAS DE LA RED HIDROGRAFÍA DEL RIO MALA

CUADRO N° 03

Nombre del Río	Superficie de la Marca (Km ²)			Longitud (Km)	Pendiente Promedios (%)
	Húmeda	Seca	Total		
Mala (hasta desembocadura) ^{su}	1585	665	2250	124	4
Mala hasta la capilla	1585	450	2035	96	5
a. Acacache	236	-	236	32	7
b. Aguaquiri	284	-	284	36	6
c. Tantasa	142	1	143	24	10
d. Quinches	522	23	545	37	8
- Huañec	219	3	222	24	10
- Ayaviri	289	7	289	31	8

Fuente: SENAMHI

1.2.6 Variables Ambientales del Distrito .

1.2.6.1 Contaminación Atmosférica.

- a. Con respecto al **Nivel de Emisión**, no se percibe cantidades considerables de contaminantes que sean emitidos en la atmósfera, debido a algún foco fijo o móvil, medido en alguna unidad de tiempo exceptuando la cantidad de Monóxido de Carbono CO y Dióxido de Carbono CO₂ emitidos moderadamente en la misma ciudad de Mala.
- b. Con respecto a los **Contaminantes Primarios** se percibe la existencia de aerosoles cuyas partículas sólidas y líquidas oscilaran de 10⁻¹ a 10³ μ m provenientes de automóviles antiguos que transitan con mas frecuencia en la avenida Marchand.

- c. Los gases como el SO₂, SO₃, SH₂; óxidos de nitrógeno: NO, NO₂, NO_x son percibidos por su naturaleza en la deposición final, al río Mala.
- d. Con respecto a los **Contaminantes Secundarios** no existe la contaminación fotoquímica (aparición de oxidantes: O₃ y radicales libres activos), asimismo no se da la existencia de lluvia ácida, ni sobre-irradiación de la luz solar por disminución de la capa de ozono debido a los CFCs.
- e. Adoptando como indicador general, el **Índice de Calidad del Aire - ICAIRE** que toma valores de 0 a 100 se tiene con los valores mínimos:

$$IACIRE = K \sum CiPi / \sum Pi$$
 Reemplazando:
 $K = 0,80$ Aire urbano perceptible en la ciudad de Mala como foco de contaminación.

Tabla N°1

CONCENTRACIÓN	PESO	VALOR PORCENTUAL
SO ₂ = 50 µg/ m ³	2	100%
Partículas en suspensión = 50 µg/ m ³	2	90%
NO ₂ = 10 µg/ m ³	2	100%
CnHn = 10 mg/ m ³	1,50	100%
CO = 10 mg/ m ³	1,50	70%
Partículas sedimentables = 50 mg/ m ³	1,50	90%
Pb = 0,25 µg/ m ³	1,50	100%
Cl ₂ = 2,5 µg/ m ³	1	100%
ICA AIRE = 65,80%, siendo la Calidad Ambiental (CA) = 0,65		

FUENTE: evaluación Insitu – Equipo Técnico (Ing. Rolando Jara D.) Junio 2003

- f. **Ruidos y vibraciones** ,considerando los contaminantes acústicos en las calles de la ciudad que generan estímulos, que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente en el ser humano, a través del sentido del oído, dan lugar a sonidos indeseables.

Se toma como indicador del impacto el nivel de presión acústica L , adoptándose como unidad de medida el decibelio (dB).

$$L = 10 \log (P/P_0)^2.$$

$P_0 = 2 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}$ (menor presión acústica que un oído joven y sano que puede detectar en condiciones ideales)

$$P = 2 \mu\text{bar}$$

Que correspondería a sonidos de bocinas, tricicleras y de mercado. Reemplazando se tiene **80 dB-A** valor promedio tomando en cuenta que el ruido es complejo de medir y cuantificar.

La Calidad Ambiental (CA) es de 0,25 en la zona del Boulevard en las noches.

Dada la Tipología del CA se puede considerar de **Baja** siendo su rango de <0,2-0,4>.

1.2.6.2 Contaminación del Agua.

- a. En relación al **agua de uso doméstico**, se tiene: En la ciudad de Mala y caseríos es suministrada por EMAPA Cañete.
En la zona de las Totoritas y balnearios que ocupan una parte del litoral del distrito de Mala es suministrada por APRILS, empresa técnica que trata el agua y mediante una red primaria es distribuida hacia todos los clubes. Sin embargo APRILS el uso de agua de mesa para el consumo directo de los clubes que administra
- b. En relación al **agua para la industria**, no se aprecian industrias, cuyos relaves contaminen el agua del río; pues las minas Codestable y Raúl se encuentran distantes de él; además el distrito de Mala es eminentemente agrícola, turístico y comercial.

- c. *En relación al **agua de riego**, ésta proviene del río Mala, que sin embargo se encuentra contaminada pues se vierten desagües domésticos de las ciudades que se localizan ambos márgenes del río, por lo tanto no es apta para el riego de cultivos de tallo corto.*

- d. *En relación al **agua de recreo**, se pueden considerar las piscinas, que son operadas y mantenidas en buen estado por los propietarios de los clubes, es lejana la probabilidad que presenten turbidez, coliformes y sean tóxicas.*

- e. *En relación a la **vida acuática**, en el litoral del distrito y la zona de balnearios (Ejm. Playa Las Totoritas), se presenta en buen estado apreciándose en la bahía la presencia de aves guaneras y las aguas del mar en buenas condiciones sanitarias caso contrario en la desembocadura del río Mala, en la que el agua es marrón y de olor fétido.*

Adoptamos como indicador general, el Índice de Calidad de Agua - ICA, basado en el de Martínez de Bascaron (1979), que proporciona un valor global de la calidad del agua, incorporando los valores individuales de una serie de parámetros.

$$ICA = K \sum CiPi / \sum Pi$$

K = 0,90 para aguas claras sin aparente contaminación pero cercana al foco de contaminación del río Mala.

Tabla N° 2

Concentración	Peso	Valor Porcentual
Ph = 8,5 Udad.	1	80%
Conductividad = 1000 μ mhos/cm	4	90%
Oxígeno Disuelto = 7 mg/l	4	90%
Reducción del Permanganato = 1 mg/l	3	90%
Coliformes = 1000 n°/100 ml	3	80%
Nitrógeno Amoniacal = 0,05 ppm	3	80%
Cloruros = 100 ppm	1	70%
Temperatura = 28 a 10 °C	1	60%
Detergentes = 0,06 mg/l	4	80%
Aspecto = Bueno	1	80%
Dureza = 50 mg CO ₃ Ca/l	1	90%
Sólidos Disueltos = 750 mg /l	2	70%
Plaguicidas = 0,005 ppm	2	80%
Percloroformo = 0,02 ppm	2	80%
Sulfatos = 50 ppm	2	80%
Nitratos = 4 ppm	2	70%
Cianuros =0,02 ppm	2	80%
Sodio = 25 mg/l	1	80%
Calcio = 50 mg/l	1	80%
Magnesio = 25 mg/l	1	80%
Fosfatos = 10 mg/l	1	70%
Nitritos = 0,025 mg/l	2	70%
DBO5 = 3 mg/l	3	70%
(Índice de Calidad de Agua – ICA) = 71,80% siendo la Calidad Ambiental (CA) = 0,718		

FUENTE: Evaluación insitu – Equipo Técnico (Ing. Rolando Jara D.) / Junio - 2003

1.2.6.3 Capacidad Agrológica de los Suelos

La capacidad agrológica se define como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos. Nos da información acerca de la aptitud para el cultivo del terreno considerado.

Dividimos la capacidad del suelo en siete clases agrológicas. Los riesgos de daños al suelo o limitaciones en su uso se hacen progresivamente mayores de la clase I a la clase VII.

Las siete clases están en función de las limitaciones o riesgos inherentes a la utilización, y van de la clase I sin limitaciones

especiales, pasando por riesgos progresivamente mayores, hasta la clase VII, que presenta unas posibilidades de uso muy restringidas.

Tomas como indicador del impacto la suma ponderada de la superficie de cada clase de suelo, expresada en porcentaje de la superficie total.

$$C. \text{ AGRO} = 100 (S_i + S_{II}/2 + S_{III}/3 + S_{IV}/4 + S_V/5) / S_t$$

Siendo :

S_i , la superficie de la clase apológica I a V.

S_t , la superficie total

Para el caso del distrito de Mala se tienen las siguientes clases:

Tabla N° 3

CLASE	II	III	IV	V
Superficie	*	*	*	*
Pluviometría	600 > p > 300 mm o riego	Ídem	Ídem	Indiferente
Temperatura	Permite cultivo cereales invierno	Ídem	Ídem	Indiferente
Pendientes	<10%	<20%	Ídem	< 3%
Estructura	Equilibrada	Equilibrada	Ídem	Indiferente
Profundidad	>60 cm	>30 cm	Ídem	Indiferente
Pedregosidad < 25 cm	<20%	<50%	<90%	Indiferente
Superficie cubierta > 25 cm	<0,1%	<0,1%	<3%	
Rocosidad	<2%	<10%	<25%	Indiferente
Encharcamiento	Puede ser estacional	Puede ser estacional	Ídem	Continua o frecuente
Salinidad	-	Algo de salinidad	Ídem	Salinidad impide el cultivo
Erosión	Moderada	Ídem	Ídem	-

Valores que serán proporcionados por el especialista en el estudio de agronomía del proyecto para hallar la capacidad agrológica y con ello la **Calidad Ambiental (CA)**.

FUENTE: Evaluación insitu – Equipo Técnico (Ing. Rolando Jara D.) / Junio - 2003

1.2.6.4 Erosión del Suelo.

- a. En el caso de la **Erosión Hídrica**, debido a la disgregación y transporte de las partículas del suelo por acción del agua, no presenta debido a que los riachuelos (Grande y Chico) son estacionales.

- b. En el caso de la **Erosión Eólica** es de consideración a 1 km. del litoral debido al proceso del barrido, abrasión y arrastre de las partículas del suelo por acción del viento (brisas marinas fuertes en las tardes y noches) .

Tomando como indicador del impacto, la **Pérdida de Suelo**, expresada mediante la siguiente ecuación:

$$E = I' \times K' \times C' \times L' \times V$$

Donde :

E = Pérdida media anual de suelo, en Tm/Ha , año

I' = Índice de erosionabilidad del suelo

K' = factor de rugosidad del suelo

C' = Factor climático

L' = Factor de longitud del terreno, barrida por el viento dominante

V = factor de vegetación

Datos que deben ser proveídos por el agrónomo especialista del estudio para determinar la **CA**.

1.2.6.5 Cubierta Vegetal

La importancia y significación de la vegetación, no se centra únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en el productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantienen microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, etcétera.

Los contaminantes de la cubierta vegetal que son acciones biológicas y físicas debidas las acciones humanas que directa o indirectamente degradan, transforman o destruyen son analizadas de la siguiente manera:

- a. Con respecto a **contaminantes atmosféricos**, este problema es ínfimo casi desapercibido en el distrito de Mala.
- b. No existe el problema de **fuego** debido a las radiaciones solares ni inducidas sobre la vegetación.
- c. Los **contaminantes de aguas** superficiales en el río Mala por los desagües.
- d. **Contaminantes de suelo** se debería a la sobre-aplicación de plaguicidas en las zonas de cultivo del distrito.
- e. No hay problemas de consideración correspondientes a **microorganismos patógenos ni parásitos**.

La valoración de la cubierta vegetal se efectuara mediante la metodología basada en el **Interés** y **Densidad** de las especies presentes: El **Interés**, se refiere a la calidad o rareza de las especies presentes (*K*) y la **Densidad**, al porcentaje de la superficie total considerada, cubierto por la proyección horizontal de la vegetación, bien en su conjunto, bien por cada uno de sus sustratos o especies.

Tomamos como indicador del impacto, **el porcentaje de superficie cubierta, ponderado** en función del índice de interés de las especies existentes:

$$PSC = 100 \sum Si \times K / S_t$$

S_t : Superficie total Considerada

S_i : Superficie cubierta por cada especie o tipo de vegetación presente.

K : 0,4

1.2.6.6 Fauna

Los estudios de Medio Físico, han de enfocarse hacia la fauna silvestre, en la que obviamente, no se incluyen los animales domésticos.

El estudio ha de partir del conocimiento taxonómico y de la distribución de especies, distinguiendo entre los ambientes terrestres y el de las aguas marinas, por lo que en mayor proporción se podrían mencionar las aves guaneras y los animales marinos, propios de un distrito con litoral marítimo.

Se toma como indicador del impacto, un índice VE, que informa del **Valor Ecológico (VE)** del biotopo a través de su calidad y abundancia.

$$VE = (ab + c + 3d)/e + 10 (f + g)$$

Tabla N° 4

Ratio	Símbolo	Cuantificación
Abundancia de especies	a.	5
Diversidad de especies	b.	4
Numero de especies protegidas que habitan en el área	c.	7
Diversidad de biotopo	d.	4
Abundancia de biotopo	e.	5
Rareza del biotopo	f.	2
Endemismos	g.	0
Reemplazando se obtiene $VE = 37,80$ lo que constituye en Calidad Ambiental (CA) de 0,55		

FUENTE: Evaluación insitu – Equipo Técnico (Ing. Rolando Jara D.) / Junio - 2003

1.2.6.7 Paisaje

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno el paisaje total, que identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre), del medio.

Otro se considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para valorar el paisaje se tiene en cuenta:

- a. La visibilidad.
- b. La calidad paisajística (en éste se incluye las características intrínsecas del punto, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico).
- c. La fragilidad
- d. Frecuentación humana

La metodología propuesta para evaluar el impacto paisajístico, será determinando primero la **Valoración directa subjetiva**, que se desarrolla a partir de la contemplación del paisaje.

En el caso del distrito de San Pedro de Mala, como promedio se puede destacar las playas, el paisaje de sus balnearios, el paisaje del río y su valle, sus restos arqueológicos, algunas zonas aledañas a la ciudad de Mala que pueden ser aprovechadas para revertir su crecimiento desordenado.

El valor obtenido se corregirá en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de áreas, a la población potencial de observadores, y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

$$V_R = K V_a$$

Siendo $K = 1,125 (P A_c S / d)^{1/4}$

Donde :

$P = 5$. En función de la población próxima a las playas como centro paisajístico.

$d = 1$. En función a la distancia mas próxima a la playa de Las Totoritas , etc.

$A_c = 4$. En función accesibilidad a los puntos de observación.

S = 4. En función de la superficie desde lo que es percibida la cuenca visual.

Reemplazando se obtiene $V_R = 25,456$

*La Calidad Ambiental (CA) sería **0,6**.*

1.2.6.8 Valores Culturales

En este rubro integran todo lo que tiene significado cultural (histórico, científico, educativo, artístico) y una representación física. Los factores culturales son frágiles y limitados, formando partes no renovables del medio ambiente. Siendo los mas significativos:

- a. **Factores arqueológicos**, se encuentran huacas que son estudiadas y administrados por el INEI como Huaca El Salitre, asimismo hay otras que representan pequeñas porciones de estructuras (10 a 15 m a la redonda de montículos de tierra y arena) distribuidas por todo el distrito y que en algunos casos son objeto de destrucción.*
- b. **Factores históricos**, no hay restos ni lugares donde se haya llevado a cabo algún acontecimiento histórico.*
- c. **Factores arquitectónicos**, se podría considerar la Plaza de Armas y los balnearios las Totoritas, Barcelona, Barceloneta, entre otros.*
- d. **Factores naturales singulares**, aquí se puede mencionar la presencia del río, la ribera, el valle circundante; hacia el Este una cadena de cerros escarpados de mediana altura y al oeste el litoral marino.*
- e. **Factores formativos y educativos**, podemos mencionar: el Instituto Tecnológico de Mala (estructura de 3 pisos), el Colegio Dionisio Manco Campos y otros Centros Educativos.*

*Tomando como unidad de impacto el **Grado de Destrucción del Factor (GDF)** se estima en promedio en 20% debido al deterioro de las huacas en la zona, obteniéndose como **Calidad Ambiental (CA)** el valor de **0,8**.*

1.2.7 Problemática de la Seguridad Física.

El distrito en general por su ubicación geográfica, se ha visto afectado por fenómenos naturales como: sismos, tsunamis, inundaciones y otros.

Los peligros más frecuentes al que está expuesta el distrito de Mala y su entorno inmediato son: los sismos, tsunamis, huaycos e inundaciones, estos eventos han ocasionado pérdidas de vidas humanas; daños en la infraestructura de las viviendas y servicios básicos, afectando también las áreas productivas que generalmente trastocan la economía del distrito y la provincia.

Sismos.

La ocurrencia de la mayoría de los sismos en las costas del país son una amenaza recurrente y constante por encontrarse ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, área que concentra el mayor número de sismos registrados en las costa del país que son originados debido al fenómeno de subducción, generado por la interacción de la Placa Nazca y la Sudamericana.

La ciudad de Mala se encuentra en la zona de alta intensidad sísmica, en esta ciudades al igual que otras ciudades de la costa peruana, han sido testigos de los efectos destructivos de los sismos ocurridos en los años de 1940 de intensidad VIII en la Escala de Mercalli Modificada de 8.2 de Magnitud y generaron tsunami que afectaron directamente las costas de la provincia de Cañete; cuyas consecuencias causaron destrucción de viviendas, perdidas humanas y materiales que afectaron a la economía de la zona, y que sus efectos se sintieron en las zonas urbano marginales donde las construcciones en su mayoría son de material precario. También en el año 1954 se registró otro sismo de grado VI en la escala de Mercalli Modificado que afectó directamente al distrito de Mala

Hoy hace más de 20 años que en esta zona no hay un movimiento telúrico fuerte y además alertan que la mayor parte de sus viviendas son de adobe, vulnerable a eventos sísmicos, tsunamis e inundaciones .

Inundaciones: *El distrito de Mala está siempre amenazado por la crecida del río que genera inundaciones, en las partes bajas del valle y algunas zonas urbanas que se encuentran cercana a la ribera del río. Estas inundaciones crean zozobra en los pobladores que dicen verse afectados casi todos los años.*

También existe el peligro de inundaciones por tsunamis, especialmente las zonas cercanas al litoral que se trata en el siguiente acápite.

Tsunamis en la Zona Costera de Cañete – distrito de San Pedro de Mala

Generalidades:

Algunas definiciones de tsunamis:

Tsunamis *nombre japonés que se utiliza para el sistema de ondas de gravedad del océano, que siguen a cualquier disturbio de la superficie libre, de escala grande y de corta duración¹].*

Tsunamis, *son las ondas de agua de gran longitud (con períodos en el rango de 5 a 60 minutos, o más largos), generados impulsivamente, por mecanismos tales como: explosiones volcánicas en islas (ej. Krakatoa, 1883); deslizamiento de tierra submarina (ej. Bahía de Sagame Japón, 1993); desplazamientos tectónicos asociados con terremotos (ej.: tsunamis de Alasca, 1964); y explosiones submarinas de dispositivos nucleares (Wiegel, 1970).*

Tsunamis, *es una serie de ondas oceánicas generadas por un disturbio impulsivo en el océano, o en un pequeño y conectado cuerpo de agua. El término incluye ondas generadas por desplazamientos abruptos del fondo oceánico, causados por terremotos, deslizamientos de tierra submarina o*

¹ | Van Dorm, 1965

de la línea de la costa, erupciones volcánicas y explosiones (lockridge, 1985)

Los Terremotos Tsunamigénicos, generalmente están asociados a zonas de subducción, como la gran mayoría de los ocurridos en el Océano Pacífico. Las mayores concentraciones se hallan en: América de Sur y Central, Alaska, Islas Aleutianas, Península de Kamchatka, Islas Kuriles, Japón, y el Pacífico Suroeste.

Origen de un tsunami:

En su zona de generación mientras viajan por aguas mar afuera las olas de los tsunamis son de gran longitud (cientos de kilómetros) y exigua altura, lo que los hace inobservables visualmente desde embarcaciones o aviones; se propagan a gran velocidad, a cientos de kilómetros/hora. Sus períodos, tiempo entre el paso de dos olas sucesivas son de 15 a 60 minutos.

Para que un sismo genere un tsunami, es necesario:

- Que el epicentro del sismo, o una parte mayoritaria de su área de ruptura, este bajo el lecho marino y a una profundidad menor a 60 Km. (sismo superficial).
- Que ocurra en una zona de hundimiento de borde de placas tectónicas, es decir que la falla tenga movimiento vertical y no sea solamente de desgarre con movimiento lateral.
- Que el sismo libere suficiente energía en un cierto lapso de tiempo, y que ésta sea eficientemente transmitida.

Tradicionalmente se usó como indicador de certeza de generación de tsunami, que la magnitud del sismo (M_s) fuera mayor que 7.5, sin embargo este no es un indicador confiable para sismos muy grandes o de duración larga (mayor que 20 seg.). Han ocurrido sismos de magnitud M_s menor que 7.0, pero de larga duración, que han producido tsunamis desusadamente grandes respecto de lo esperable, se denominan sismos-tsunamis, por el ejemplo el ocurrido frente a la Fosa Mesoamérica frente a

Nicaragua, en setiembre de 1942. El Momento Sísmico (movimiento), que es proporcional al área de ruptura y a la dislocación vertical de la falla, se determina de los registros de sismógrafos de banda ancha, es el parámetro que mejor estima la certeza de generación de tsunamis para movimiento mayor que 10^{22} Newton - metros.

Los tsunamis se clasifican, según la distancia o tiempo de viaje desde su lugar de origen en:

Tsunamis locales, si el lugar de arribo en la costa está muy cercano a dentro de la zona de generación del tsunami, a menos de una hora de tiempo de viaje desde su origen.

Tsunamis regionales, si el lugar de arribo en la costa está a no más de 1000 Km. de distancia de la zona de generación, o a pocas horas de tiempo de viaje desde esa zona.

Tsunamis lejanos o remotos, si el lugar de arribo está en costas extremo – opuestas a través del Océano Pacífico a más de 1000 Km. de distancia de la zona de generación y aproximadamente a medio día o más de tiempo de viaje del tsunami desde esta zona; por ejemplo el generado en las costas de Chile (22 de mayo de 1960), que tardó aproximadamente 13 horas en llegar a Ensenada (México).

Apreciación de la seguridad física de las ciudades costeras de Cañete- Distrito de San Pedro de Mala, amenazadas por tsunamis.

Las zonas del litoral del distrito de Mala son potencialmente amenazadas por los tsunamis, debiendo ser evaluadas frente al riesgo potencial de ocurrencia de tsunamis, se sabe que los sismos o terremotos de mayor intensidad en las costas peruanas, casi siempre han generado tsunamis que han afectado gran parte de las costas de Cañete ocasionando destrucción y pánico en la población y en algunos casos extremos las poblaciones han desaparecido.

La ocurrencia de estos fenómenos podrían darse de la siguiente manera:

- *Daños causados por el frente del tsunami, al impactar con tremenda fuerza contra edificaciones, muelles, embarcaciones, etc siendo más graves los efectos en las vértices de las bahías en forma de V.*
- *Daños por inundación, causados por flotación de objetos, invasión de barcos y arena que pueda malograr maquinarias, tierras de cultivos, enterrar canales, etc.*

Daños por socavamiento: las estructuras portuarias son las más sensibles a este tipo de daños, pues las ondas del tsunami remueven con fuerza el fondo oceánico, causando la socavación de tablaestacas de la cimentación de edificios y otras estructuras

1.3 ASPECTO SOCIAL.

1.3.1 Antecedentes Históricos

Históricamente el distrito de Mala, tiene su origen en la época Pre - incaica, existiendo restos arqueológicos que nos dan indicios de la presencia de poblaciones diseminadas en los valles de Mala y Chilca. Habiendo hallado el arqueólogo Federico Engels restos humanos cerca del poblado de Chilca con una antigüedad de 8 000 años y que correspondieron a la época de la evolución del hombre primitivo en el Perú, llamada época de los horticultores y seminómadas.

*Las investigaciones arqueológicas realizadas por Carlos Williams y Manuel Merino, se demostraría la existencia de 162 restos arqueológicos dispersos en todo el valle de Mala, siendo el más importante el complejo ceremonial **“El Salitre”**.*

En el Horizonte Intermedio o Wari - Tiuhuanaco recibió la influencia de las culturas Aymará a través del Reino Regional Ichma (Pachacamac), este reino fue el intermediario del Imperio Wari y que ejerció su autoridad y control por medio religioso que abarcan el río Chillón, cuenca del río Mala y la sierra de Huarochirí.

El nombre de Malla o Mallac como fue en los inicios según las crónicas de Garcilazo provienen de la palabra Aymará que significa “persona pálida o de color marchitado” que pudo corresponder a las características del poblador del lugar. Los incas al conquistar el “Reino del Ichma” le cambiaron de nombre y lo llamaron Pachacamac y lo integraron como dominio inca en este periodo las ruinas “El Salitre” fue su principal centro Ceremonial del valle de Mala.

En la época incaica el valle Mala, según Gracilazo obedecieron al curaca Chuquimanco quién había logrado imponerse en los valles vecinos de Runahuanac, Malla y Chilca; a pesar de la ausencia total de lluvias éstos eran muy ricos, pues los agricultores ingeniosamente utilizaban como

abono de primer orden las cabezas de sardinas que enterraban con los grupos de maíz en hoyos profundos.

En el año de 1470, las civilizaciones gobernadas por Chuquimanco fueron conquistadas por acción de Túpac Yupanqui poco después de la conquista el señorío de Chíncha, la guerra fue más dura y prolongada contra Chuquiuanco, causando numerosas bajas en el ejército inca en una lucha de cuatro años, quebrando así la resistencia de Chuquimanco, siendo su territorio anexado al imperio del Tawantísuyo.

El Valle de Mala, luego que Tupac Yupanqui atacara al Reyno de los Chimús apoyado por sus súbditos de Cuismanco y Chuquimanco, pasaron a formar parte del valle del Chinchaysuyo.

A la conquista de los Españoles, en 1533 el gobernador de Huarco y Lincote en el vecino valle de Mala era Guaraya, quien fue a Pachácamac a ofrecer presentes a Hernando Pizarro y sus huéspedes.

En 1536 la provincia de Cañete fue sujeta a la organización de la Encomienda. En Chilca y Mala la encomienda y Los Tambos estuvo a cargo de Pedro de Alconchel y su esposa María de Aliaga

El 13 de noviembre de 1537, sostuvieron una entrevista en Mala Pizarro y Almagro en el "Puente Reyes, que fuera convocada por don Francisco de Bobadilla mercedario que residía en Mala, con el fin de buscar un arreglo a la posesión del Cuzco, que dio origen a la guerra civil entre los conquistadores.

En el año de 1600 se inicia la configuración de la hacienda en la costa peruana, como unidades de producción del sistema feudal. Las haciendas del siglo XVII nacen en "oposición a las encomiendas". La primera hacienda en Mala fue la denominada "El Señor de la Escala", su primer propietario fue el dominico Alonso Hernández de la Cueva, luego aparecieron otras haciendas como: Chiquipampa, que luego sería la hacienda San José del Monte; en el mismo siglo aparecieron otras grandes propiedades como la hacienda "El Salitre".

En 1 569 se creó el corregimiento de Cañete que comprendía los curatos de Lurín, Ascensión de Chilca, San Pedro de Coayllo (Mala, Calango, Aymaraes), Pueblo Viejo, San Vicente Mártir, Runahuanac y Chíncha.

El 28 de enero de 1 782 los corregimientos por orden del Virrey Jaúregui se convirtieron en partidarios y sub delegaciones. En el siglo XVIII Coayllo comprendía 18 pagos entre los que se encontraba Mala, que luego sería el centro del poder administrativo a raíz de una sequía a finales del siglo XVIII.

En la época republicana y durante el gobierno provisorio de don Ramón Castilla, se creó el Registro Cívico con el fin de dar una ley de elecciones municipales. Con tal fin la Convención Nacional dió una Ley el 29 de setiembre de 1 856 en la cual se fijaron los lugares que tendrían municipalidades indicando el número de sus miembros en la que se consideró que habría municipalidad en Mala. Esta ley fue promulgada el 2 de enero de 1 857.

Ocurrida la guerra con Chile, Mala también sufrió los atropellos, desmanes y destrozos que éstos ocasionaban a su paso, encontrando resistencia por el batallón de montoneros o guerrilleros al mando del Sr. Francisco Retes, causando varias bajas en el ejército chileno, lo que motivó al general Linch ordenara que se incendiaran todas las casas al paso del camino. Después de la guerra con Chile la gran propiedad se consolidó en Mala quedando como terratenientes los Asín y los De Los Heros emparentados por vínculos familiares. Esto llevó hacia fines del cuarenta a la monopolización de las tierras siendo los Asín los propietarios de la parte alta del valle y los De Los Heros de las partes bajas del valle.

Durante esta época se introdujo el cultivo del algodón en gran escala, mientras que los de pequeña propiedad continuó el cultivo de los frutales y de pan llevar. También se convirtió en un notable centro de crianza de toros de lidia, alcanzando fama nacional la ganadería de Asín.

El sistema de haciendas duró hasta el gobierno del general Juan Velazco Alvarado en donde la propiedad latifundista se vió afectada por una Ley de

Reforma Agraria, asignándoseles en algunos casos la propiedad de las tierras a los campesinos que la trabajaban bajo diversos sistemas de explotación y constituyéndose las Cooperativas Agrarias de producción “San Pedro de Mala” y “San José de Monte”.

1.3.2 Características Demográficas del distrito de San Pedro de Mala

En 1961 el distrito de Mala, contaba con una población 2646 habitantes aproximada. En los siguientes décadas se incrementando la población por la inmigración cada vez más intensa provenientes de la zona de la sierra atraídas por el incremento de la agricultura en todo los valles costeros del país, la oferta de mano de obra y el desarrollo de las comerciales.

En el año 1981 la población borde los 11432 habitantes y una densidad bruta que aproximada de 88.42 hab./Km².. Para el año 1993 la población alcanza los 18 712 habitantes que representa el 12.28 % del la población provincial, y proyectada al 2002 es de 22 451 habitantes, con densidades que varían de 144.71 Hab./Km² a 173.62 Hab./Km² respectivamente.

Con respecto al crecimiento poblacional intercensal el distrito de Mala en el período de 1961 – 1972 muestra una tasa de crecimiento del 2.9%, para el período 1972- 1981 su crecimiento se incremento al 13.5% incrementándose su población en casi 4 veces la de 1972. y para el periodo 81 - 93 fue de 3.18%. Y para el periodo 99-2000 es de 1.65% ligeramente mayor al crecimiento provincial que es de 1.49%.

POBLACION DEL DISTRITO DE MALA DE LOS CENSOS 1961, 1972, 1981, 1993

CUADRO N° 04

DISTRITO	POBLACION							TASA DE CRECIMIENTO			
	1961	1972	1981	1993	1995	2000	2001	61-72	72-81	81-93	00-01
MALA	4646	3600	11432	18 712	19 922	21 727	22 086	2.9	13.5	3.18	1.65

FUENTE: Resultados definitivos de los Censos Nacionales – INEI y proyecciones del Equipo de Trabajo

La población del distrito es mayormente urbana concentrando el 80.41% de la población del distrito y el 19.59% de población es rural que se

encuentra dispersa en los anexos y caseríos del distrito. La población se divide en partes casi iguales entre hombres y mujeres: el 50.16 % son hombres (9 386) y el 49.84 % son mujeres el (9326)

1.3.3 Vivienda y Servicios Básicos

En el año 1993, el distrito de Mala contaba con 3 742 viviendas, que es el 12.05% del total de viviendas de la provincia de Cañete (31 051 viv.), y teniendo en cuenta la población Censada para ese mismo año, se tenía un promedio de 5.0 personas por vivienda, ligeramente mayor la promedio provincial de 4.9. Para una población proyectada al 2002 en número de viviendas es 4 490.

El material predominante en las paredes de las viviendas, en el área de estudio, es el ladrillo o bloque de cemento, que constituye el 45.51% del total de viviendas del distrito. Le siguen las viviendas que tienen paredes de adobe o tapial con el 31.03%; viviendas con paredes de material rústico, con el 21.11% y el 2.25% restante corresponde a otros materiales. La situación de estas viviendas se agrava por el material de los techos; sólo el 14.22% son techos de concreto armado, el 51.63% es de caña o estera material vulnerable a las inundaciones y lluvias fuertes y el 34.15% es de material rustico y otros.

VIVIENDAS PARTICULARES CON PERSONAS PRESENTES, SEGUN MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES Y TECHOS

CUADRO N° 05

	TOTAL	MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES				MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS			
		LADRILLO CEMENTO	ADOBE O TAPIAL	MATERIAL RUSTICO (QUINCHA, ESTERA, PIEDRA)	OTROS	CONCRETO ARMADO	CAÑA O ESTERA	CALAMINA/ TEJAS Y MADERA	MATERIAL RUSTICO (PAJA) Y OTROS
PROV: CAÑETE	31 051	9 164	16516	4859	512	3529	21716	2939	2867
MALA	3 742	1703	1161	790	84	532	1932	597	681

FUENTE: INEI

TOTAL VIVIENDAS Y HOGARES SEGÚN DISTRITO

CUADRO N° 06

DISTRITOS	TOTAL VIVIENDAS	TOTAL HOGARES	DÉFICIT DE VIVIENDAS	
			Absoluto	%
PROV. CAÑETE	31051	33254	2203	7.09
MALA	3742	3977	235	6.28

FUENTE: INEI

El déficit de vivienda del distrito es de 235 viviendas y que en la actualidad para una población proyectada al 2003 estas deberán 4566 viviendas y considerando el mismo porcentaje de déficit de la vivienda en 1993 este se incrementaría a 287 viviendas.

Otro de los problemas del distrito de Mala es el déficit de servicios básicos en la mayoría de las viviendas:

- **El Agua Potable:** *El servicio de agua potable en 1993, del total de viviendas del distrito el 52.32% de las viviendas tiene conexión de la red pública dentro de la vivienda, el 5.43% tiene conexión de la red pública fuera de la vivienda; el 15.21% lo hace de a través de pilones de uso público y el 25.76% lo hace a través de pozos y/o camiones cisterna y el 27.04% corresponde a otros. Ver cuadro N° 07.*
- **El desagüe.-** *En 1993, en la ciudad de Mala el servicio de desagüe era deficiente; sólo el 27.74% tiene conexiones domiciliarias dentro de la vivienda, el 2.73% son conexiones fuera de la vivienda; el 48.10% lo hace a través de pozos ciego o negros el 1.39% utilizan acequias o canales y otros medios. El 20.04% no tiene ningún tipo de servicio. Ver cuadro N° 7.*
- **Energía Eléctrica.-** *Más del 50% de viviendas cuenta con alumbrado y el resto no tiene alumbrado. Ver cuadro N° 7.*

**VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES
 SEGUN ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DESAGÜE
 Y ENERGIA ELECTRICA – 1993**

CUADRO N° 7

DISTRITOS	TOTAL VIV. OCUP A. PTES.	SERVICIO DE AGUA POTABLE				SERVICIO HIGIÉNICO					ENERGÍA ELÉCTRICA	
		RED PUB. DENTRO LA VIV.	RED PÚB. FUERA DE LA VIV	DE PILON	OTROS	RED PUB. DENTRO LA VIV.	RED PÚB. FUERA DE LA VIV	POZO CIEGO Y NEGRO	OTROS	SIN SERV. HIG	SI DISPONE	NO DISPONE
PROV. CAÑETE	31051	1 1787	1 052	5 762	12 460	4883	761	13649	991	2250	18871	12 180
MALA	3742	1958	203	569	1012	1038	102	1800	52	750	2459	1283

FUENTE: INEI: Censo de Población y Vivienda – 1993

1.3.4 Servicios Sociales.

La **educación** en el distrito de Mala es relativamente buena y se dá a través de dos tipos de enseñanza educativa: estatal y privada. Su tasa de analfabetismo de la población censada de 5 años y más es de 9.18% frente al 10.05 % de la tasa de analfabetismo provincial. Según datos estadísticos proporcionados por la USE de Cañete, el total de alumnos matriculados en el 2001 en la provincia de Cañete para los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo privado y estatal fue 59 672 alumnos.

En el distrito de Mala para ese mismo año, tenía una población escolar de 8 114 alumnos matriculados, que representa el 13.6% de la población escolar a nivel provincial. En el sector educativo Estatal se matricularon 6 577 alumnos y en el sector educativo no Estatal se matricularon 1 583 alumnos. Ver cuadro N° 8

**PROV: DE CAÑETE: N° DE ALUMNOS MATRICULADOS Y PROFESORES EN
 EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE MALA. SEGÚN NIVEL O MODALIDAD
 AL 31 DE JULIO DEL 2001**

CUADRO N° 08

NIVEL EDUCATIVO	PROVINCIA: N° DE ALUMNOS	DISTRITO DE MALA					
		N° ALUMNOS MATRICULADOS				PROFESORES.	
	TOTAL	TOTAL ESTATAL	TOTAL PRIVADO	TOTAL	%	N° de PROF	RELACION ALUM./PROF
INICIAL	6802	697	241	938	11.50	38	25
PRIMARIA DE MENORES	28901	3026	742	3768	46.18	137	28
SEC. DE MENORES	19854	2296	505	2801	34.33	165	17
PRIMARIA DE ADULTOS	563	22	28	50	0.61	5	10
SEC. DE ADULTOS	1398	173	48	221	2.71	13	17
*ESPECIAL	319	114	--	114	1.40	9	13
OCUPACIONAL	1835	216	19	222	2.72	7	32
TOTAL	59672	6577	1583	8160	100.00	374	

FUENTE: USE N° 08 DE CAÑETE - EQUIPO TÉCNICO.

La educación superior esta cargo del Instituto Superior Tecnológico ubicado frente a la Asociación de Vivienda Magisterial.

En el cuadro N° 08 se puede apreciar que el mayor número de alumnos matriculados se concentra en el nivel de primaria para menores que representa el 46.18%, de total de alumnos matriculados a nivel distrital. Le siguen el nivel secundario de menores con el 34.33%, el nivel inicial con el 11.5% y el 7.4% restante corresponde a los demás niveles.

El personal docente para el mismo año a nivel distrital fue de 374 profesores entre nombrados y contratados. La relación **alumno / profesor** en el distrito de Mala es: en el nivel inicial es **25:1**, en el nivel primario es **28:1** y en el secundario es **17:1**; estos índices se encuentran ligeramente superiores al índice normal de 36:1 que se considera como un nivel educativo eficiente.^{2]}

² fuente: USE N° 08 de Cañete.

La cobertura del servicio educativo distrital se detallan en el cuadro N° 08. Así mismo podemos decir que los centros educativos estatales se ubican en áreas urbanas y rurales y los particulares están generalmente en el área urbana de la ciudad de Mala.

**MALA: CENTROS EDUCATIVOS
 SEGUN NIVEL EDUCATIVO: 2001**

CUADRO N° 08

NIVEL	MALA		
	TOTAL	PUBLICO	PRIVADO
TOTAL	48	26	22
<i>Educación Inicial</i>	16	8	8
<i>Educación Primaria- Menores</i>	16	9	7
<i>Educación Secundaria- Menores</i>	9	5	4
<i>Educación Primaria- Adultos</i>	2	1	1
<i>Educación Secundaria-Adultos</i>	2	1	1
CEOS	2	1	1
ESPECIAL	1	1	-
OTRAS MODALIDADES		-	-

FUENTE: INEI- Dirección Regional de Educación de Ica

1.4 ASPECTO ECONOMICO.

1.4.1 Población Económicamente Activa del Distrito de Mala

La provincia de Cañete es considerada como la provincia más fértil del País, basando su economía principalmente en la actividad agroindustrial y ganadera, el comercio y el turismo. Además de contar con entidades financieras y de administración en mediana escala.

CUADRO RESUMEN DE LA PEA DE 6 AÑOS Y MAS DEL DISTRITO DE MALA

CUADRO N° 10

DISTRITO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)					POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA -PENA
	TOTAL	OCUPADA		DESOCUPADA		
		ABSOLUTA	%	ABSOLUTA	%	
PROV. CAÑETE	50048	46371	92.65	3677	7.35	79638
MALA	6050	5594	92.46	456	7.54	9434

FUENTE: INEI - CENSO - 1 993

De acuerdo al cuadro estadístico la población Económicamente Activa – PEA de 6 años y más es de 6050 personas que representa el 37.83% de la población censada de 6 años y más del distrito, de las cuales el 92.46% estaba ocupada y un 7.543% se encontraba desocupada. La Población Económicamente No Activa - PENA es 9 434 personas.

1.4.2 PEA de 15 años y más por Sector de Actividad

La distribución de la PEA de 15 años y más por sector de actividad, establece como sector de mayor concentración al **sector terciario o de servicio** que representa el 42.78 % de la PEA total distrital (2 567 personas); este sector considerado como el mayor generador de empleo en el distrito especialmente en la actividad de comercio y servicios. En segundo lugar está el **sector primario o de extracción** con el 33.15% de la PEA distrital, este sector es generador de mano de obra y en tercer lugar

esta el **sector terciario o de transformaciones** con sólo el 12.17%, de la PEA con actividades económicas muy reducidas. Ver cuadro N° 11

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR SECTORES SEGÚN
 RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA**

CUADRO N° 11

SECTORES	RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA	TOTAL PROVINCIA	DISTRITO		
			MALA		
			TOTAL	%(A)	%(B)
PRIMARIO O DE EXTRACCIONES	. Agricultura, ganadería,		1498	3.05	24.96
	. Pesca.		65	0.13	1.08
	. Exp. Minas y canteras		426	0.87	7.10
	TOTAL * SECTOR ECONOMICO	18565	1989	4.048	33.14
TERCIARIO O DE TRANSFORMACION	. Construcción		332	0.68	5.53
	. Industria. Manufactureras.		398	0.81	6.63
	TOTAL * SECTOR ECONOMICO	4827	730	1.486	12.16
SECUNDARIO O SERVICIOS	COMERCIO				
	. Comercio . Rep. Veh. Autom Motoc.Efect. Pers.		1113	2.27	18.55
	. Hoteles y Restaurantes.		160	0.33	2.67
	. Finanzas		19	0.04	0.32
	. Actv. Inmobiliaria, empres. y alquiler		106	0.22	1.77
	SERVICIOS				
	. Transporte, almacenamiento y comunicación		320	0.65	5.33
	. Electricidad, agua y gas.		22	0.04	0.37
	. Adm. Pública y Defensa, P. seguridad soc.		354	0.72	5.90
	. Enseñanza.		204	0.42	3.40
	. Serv. Sociales y de Salud.		65	0.13	1.08
	. Otras Actv. Serv. Comun, social y personal		94	0.19	1.57
	. Hogares Privados y Ser. Domestico y otros		110	0.22	1.83
TOTAL * SECTOR ECONOMICO	17401	2567	5.225	42.78	
IV. No especificado		6670	525	1.07	8.75
V. Buscando trabajo por primera vez		1667	190	0.39	3.17
TOTALES (*)		49130	6001	12.21	100.00

FUENTE: CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA DE 1993 Y
 %(A).- PORCENTAJE CON RESPECTO A LA PEA TOTAL DE LA PROVINCIA
 %(B).- PORCENTAJE CON RESPECTO A LA PEA TOTAL DEL DISTRITO.

La actividad económica actual del distrito de Mala está basada en la agricultura y ganadería le siguen el comercio, servicios y turismo; que se da generalmente en la zona de playa que ofrece a sus visitantes los balnearios como zonas de descanso y esparcimiento especialmente en los meses de verano.

El distrito de Mala, pertenece a la cuenca baja del río Mala, sus actividades más importantes por ramas son: la agricultura y ganadería que representa el 24.96% de la PEA distrital; le siguen el comercio con el 18.55 % de la PEA, explotación de minas y canteras con el 7.01%, industrias y manufacturas con el 6.63%, administración pública con el 5.90%, transportes y comunicaciones con el 5.33% turismo, etc. Ver cuadro N° 11

a. Actividad agrícola y ganadera.

El área de estudio por estar inmersa dentro del valle fértil de Mala, tiene una actividad agrícola y ganadera es la más importante. En la actualidad el valle de Mala tiene 8 330.43 Has. de superficie agrícola, a los cultivos que más destacan ocupan una superficie de 1 488 has. estos cultivos son: La Manzana, plátano, el algodón, el maíz, el camote, uva, tangüelo, yuca, papa, entre otros productos (ver cuadro N°12), que en su mayor parte son destinados al Mercado Mayorista de Lima, al mercado local y en muy pocas cantidades son para el auto consumo.

La agricultura para el Mercado Mayorista y local ocupa el mayor porcentaje de la superficie agrícola del valle de Mala y la agricultura de subsistencia o para el autoconsumo ocupa las superficies agrícolas más pequeñas. La superficie agrícola irrigada por los canales de riego del distrito de Mala ocupan 1862.89 has. Ver cuadro N° 13

b. La actividad pecuaria o ganadera se desarrolla en forma más o menos intensa, pero en menor proporción que la agrícola; orientada mayormente a la crianza de ganado vacuno para producción lechera y

engorde; de otro lado gran parte de la población rural se dedica a la crianza de animales menores para su propio consumo.

CULTIVOS PREDOMINANTES EN EL DISTRITO DE MALA

CUADRO N° 12

N°	DISTRITO MALA	
	CULTIVOS	Superficie Has.
1	Manzana	745.00
2	Algodón	135.00
3	Maíz Amarillo Duro	143.00
4	Camote	66.00
5	Plátano	218.00
6	Fríjol	23.00
7	Vid	126.00
8	Vainita	4.00
9	Tomate	10.00
10	Ají	10.00
11	Maíz Choclo	4.00
12	Zapallo	4.00
	TOTAL	1488.00

FUENTE: ATDR MALA-OMAS-CANETE

PRINCIPALES CANALES DE REGADIO QUE ATIENDEN EL AREA AGRICOLA DEL DISTRITO DE MALA

CUADRO N° 13

DESCRIPCIÓN CANALES	Longitud (km)	Caudal (m ³ /s)	Area Atendida (Has)
Canal Tutumo	11.435	0.200	179.190
Canal Correviento Bajo	0.325	0.050	1.420
Canal Chumpitaz	1.020	0.040	10.080
Canal Pitao	10.98	0.200	226.090
Canal La Joya	3.065	0.140	67.830
Canal Rinconada	9.848	0.240	217.460
Canal Bujama	18.05	1.050	978.250
Canal Maria Angola	1.004	0.070	1.010
Canal Los Patillos	2.345	0.060	15.700
Canal Callejón de la Línea	1.658	0.100	37.380
Canal Salitre	3.330	0.240	128.480
Total	63.060		1862.890

FUENTE: ATDR MALA-OMAS-CANETE

- c. **El comercio y turismo**, es la segunda actividad más importante del distrito, presentando un comercio intensivo entre la Capital de la República, saliendo desde Mala hacia al mercado Mayorista de Lima y

a los distritos de Calango y Coayllo los recursos ictiológicos que se extraen del mar y sus productos agrícolas como: el plátano, la manzana maleña, la uva, etc. Asimismo desde Lima se traen los abarrotes y artículos electrodomésticos se son expendidos en el mercado y tiendas.

***La actividad turística,** sus principales atractivos turísticos del distrito son sus atractivos paisajes singulares de sus playas y balnearios, sus paisajes del valle circundante y los restos arqueológicos dispersos en todo el distrito.*

***d. La actividad pesquera,** es una de las actividades económicas muy reducidas y casi nula solo se realiza para consumo local.*

2.0 ORDENAMIENTO URBANO DEL DISTRITO DE MALA

2.1 EVOLUCION URBANA.

La evolución urbana del distrito, se remonta a la época Pre - Inca, perteneciendo al Horizonte Intermedio o Wari-Tiuhuanaco recibió la influencia de las culturas Aymaras a través del Reino Regional Ichma (Pachacamac); civilizaciones que se asentaron en estos lugares por su cercanía al mar para aprovechar sus recursos hidrobiológicos y además la fertilidad de las tierras del valle de Mala.

Civilizaciones que tienen una antigüedad de 8 000 años que correspondieron a la época de la evolución del hombre primitivo en el Perú, llamada época de los horticultores y seminómadas. Que fueron evolucionando hasta configurarse como urbanizaciones cuya evolución se sintetiza :

En 1 536 durante el coloniaje se establecieron las encomiendas y los tambos por mandato del virrey.

Hacia el año 1600 en toda la costa, surge la configuración de las haciendas como unidades de producción del sistema feudal y en oposición a las encomiendas; surgiendo la primera hacienda en San Pedro de Mala "Señor de la Encalada", posteriormente surgen las haciendas: Chuquipampa y que luego sería la hacienda San José de los Montes, el Salitre entre otras.

El 28 de Enero de 1782 por disposición del virrey Jáurigue los corregimientos se convirtieron en partidarios o sub delegaciones.

En la Época Republicana luego de la independización del Perú los territorios de los virreinos fueron integrados a la nueva organización administrativa del país donde surge la creación paulatina de los departamentos, provincial y distritos. El 4 de agosto de 1821 Mala asciende a la categoría de distrito .

Las primeras construcciones surgen a partir de 1821 – 1900, las mismas que se van consolidando en las inmediaciones de la iglesia, la calle los Naranjos, Jr. Real y el Jr. Los Ciprés. En la siguientes décadas la ciudad de Mala incrementa su crecimiento urbano y población como consecuencia del fenómeno de

inmigración de los habitantes de la sierra hacia las ciudades de la costa del país, atraídos por el desarrollo de la agricultura y las actividades comerciales.

Entre 1961 y 1972 se realiza la construcción de la Carretera Panamericana que en aquel tiempo cruzaba la ciudad lo que generó una expansión urbana del distrito hacia el lado Este de esta vía y una mayor consolidación del Jr. Real; al lado norte a través de la calle La Barranca y Los Paltos y hacia el Sur por las calles Swayne y la prolongación del Jr. Real.

Entre los años 1972 y 1981 por la influencia de la Panamericana el crecimiento poblacional fue de 13. 2%, se fueron consolidando las calles: Puno, Francia, Coronel Castillo y los Pasajes Ávila y San Jorge que recorren la ciudad paralelas a los canales de irrigación.

Entre los años 1981-1992 se realiza el nuevo trazo de la Carretera Panamericana y desde San Pedro de Mala se construye la Carretera de acceso al distrito a través de la Calle Marchand.

En la última década la expansión del área urbana se ha orientado hacia el Oeste del casco antigua de la ciudad, desde la antigua Carretera Panamericana a través de la calle Marchand que es la vía que conecta a la nueva Carretera Panamericana. Esta ocupación se da con una tendencia a la actividad comercial.

2.2 SISTEMA VIAL.

El sistema vial del distrito de San Pedro de Mala está dado por la configuración lineal de su área urbana, que se desarrolla a partir del eje de la antigua Carretera Panamericana, que recorre el área urbana en forma longitudinal en orientación noroeste - sur.

Vías Principales, constituidas por: la Av. Panamericana (sobre la antigua Carretera Panamericana) que recorre la ciudad en sentido noroeste – sureste, sobre la que se desarrolla un comercio lineal intensivo diverso a lo largo de casi toda la avenida y en sentido transversal la calle Marchand que conecta la ciudad de San Pedro de Mala con la actual Panamericana. Son vías asfaltadas y en regular estado de conservación

El sistema vial secundario de la ciudad de San Pedro de Mala está conformado por calles, jirones y pasajes que en su casco antiguo son estrechas, interrumpidas y no alineadas en algunos casos siguiendo el curso de los canales de irrigación. Destacando en sentido paralelo a la Av. Panamericana: Jr. Real, Jr. Los Paltos y la Calle Swayne, sobre las cuales se emplazan locales educativo y locales comerciales, son vías asfaltadas parcialmente; y en sentido transversal paralelas a la Calle Marchand: el Jr. Cipres y la calle Los Naranjos que se prolongan hasta el AA. HH. Dignidad Nacional y toman el nombre de Av. Los Arenales y Av. 9 de Octubre respectivamente y la calle Tupac Amaru que se prolonga hasta el AA. HH. Santa Rosa están asfaltadas solo en el tramo urbano central..

La red vial complementaria está compuesta por calles, jirones y pasajes de carácter local y que se clasifican según la importancia de rodadura de cada uno de ellos, cuyas secciones trasversales varían entre 8 y 12 metros, entre las que destacan: la Calle Los Suspiros, la Calle Coronel Castillo; los Pasajes Puno, Ávila, Francia, San José, entre otros

2.3 CARACTERIZACION URBANA DEL DISTRITO

El crecimiento urbano de la ciudad de San Pedro de Mala se ha desarrollado en torno su Plaza de Armas y a la Av. Panamericana (antigua Carretera Panamericana), ubicándose la mayoría de sus edificaciones en forma lineal y paralela al eje de la vía. La estructura urbana del distrito la podemos definir de la siguiente manera:

El área urbana antigua de la ciudad muestra una trama urbana concéntrica tugurizada; desordenada, caracterizada por presentar calles estrechas, desalineadas e interrumpidas, que incrementan el congestionamiento vehicular de la ciudad,

El comercio ambulatorio acentúa el desorden en el centro de la ciudad causado por el bajo poder adquisitivo y el déficit de empleo en la zona. En los AA. HH. ubicados en la parte alta del casco urbano, no todas sus vías están asfaltadas, también presentan déficit de sus servicios básicos y equipamiento educativo, salud y recreación.

Actualmente la ciudad comprende el centro urbano principal del distrito y presenta una tendencia de crecimiento hacia el C.P. San Marcos de La Aguada ubicado al Sur – Este de la ciudad de Mala. Asimismo se manifiesta una predisposición de ocupación ambos lados del eje de la vía de acceso a la ciudad ocupando áreas agrícolas circundantes a la vía.

El área extra urbana se desarrolló en la parte del litoral, que es la zona de playas, en su mayoría son de propiedad privada, observándose balnearios con construcciones importantes, que generalmente presentan una población flotante de más 5 000 habitantes en los meses de verano.

La expansión urbana amenaza la ocupación de los terrenos agrícolas contiguos Al área urbana actual, que presentan buena capacidad agrológica y que deben ser preservados como terrenos agrícolas.

2.4 EQUIPAMIENTO URBANO Y PRESTACION DE SERVICIOS.

En cuanto al equipamiento urbano del distrito cubre las necesidades básicas de la población y además sirve a los poblados aledaños:

2.4.1 Equipamiento Urbano.

- **Salud.**

La prestación de servicios de salud del distrito se realiza a través de: el Centro de Salud de Mala - Cañete, ubicado en la Urb. Las Casuarinas y un Puesto de Salud ubicado en el AA. HH. Dignidad Nacional que son administrados por el MINSA, ocupan un área aproximadamente de 5395 m² y 2000m² respectivamente su construcción es progresiva. Actualmente funciona Servicios Básicos de Salud y tienen su radio de atención el cercado de San Pedro de Mala y los lugares aledaños.

Además existe un Centro de Salud de EsSALUD, que atiende a la población asegurada de San Pedro de Mala y aproximadamente 3 Clínicas de Salud particulares.

La cobertura del servicio que ofrecen estos establecimientos de salud, satisfacen las necesidades básicas de la población con algunas limitaciones por falta de una buena infraestructura en su equipamiento y medicinas necesarias para una buena atención al público.

La atención al público se realiza a través de consultorios: de medicina general, obstetricia, odontología y atención permanente; también tiene servicio: de internamiento, odontología, hidratación para niños y vacunas. El personal que labora en el Centro de Salud son: médicos permanentes, una obstetrix, odontólogos , enfermeras y personal auxiliar.

- **Educación.**

La infraestructura educativa del área de estudio cubre relativamente las demandas de la población en edad escolar del distrito y algunos lugares aledaños. La cobertura educativa se realiza en aproximadamente 26 locales Estatales y 22 locales privados, que se distribuyen en los diferentes niveles educativos: inicial, primaria, secundaria, educación especial y superior. Los mismos que se encuentran emplazados en forma dispersa en el área urbana y rural del distrito

*En la ciudad de San Pedro de Mala los Centros Educativos Estatales que destacan en los diferentes niveles son: en el nivel **inicial** los Centros Educativos: N° 21015 ubicado frente a la Plaza de Armas, el C.E. N° 20796 y el CE Integral N° 20927 ubicados en los Asentamientos Humanos Dignidad Nacional y Santa Rosa respectivamente. En el nivel de **Primaria** destacan los Centros Educativos: C.E. N° 21015 ubicado en el centro de Mala, el C.E. N° 20796 ubicado en el AA. HH. Santa Rosa, el C. E. Integral N° 20927 ubicado en el AA. HH. Dignidad Nacional. En el nivel **Secundario** destaca el Centro Educativo Estatal “Dionisio Manco Campos y esta emplazado entre las calles Esweyne y Mariscal Castilla ”.*

Estos locales cubren las necesidades de la población en edad escolar, en cuanto a su infraestructura y equipamiento estos se encuentran en condiciones aceptables.

En le nivel superior se cuenta con el Instituto Superior Tecnológico y los CEOS, estos locales no cubren las necesidades de la población.

- **Recreación pública.**

Las áreas de recreación pública de la ciudad de San Pedro de Mala son mayormente de carácter activo, como son: Estadio Municipal, que resulta pequeño para las actividades que se realizan; lozas de uso múltiple en los Asentamientos Humanos: Dignidad Nacional y Santa Rosa; además existe áreas para recreación por ejemplo un terreno para el Futuro Estadio. Entre las áreas de recreación pasiva podemos destacar la Plaza de Armas y algunos parques. Estas áreas no satisfacen las necesidades de la población.

De alguna manera el déficit de este equipamiento se compensa con la existencia de extensas playas que son utilizadas mayormente por los veraneantes de otros lugares del país y que mayormente son de carácter privado.

2.4.2 Servicios Básicos

- **Agua Potable.**

Servicio que en el distrito Mala está administrado por EMAPA - Cañete empresa que tiene su sede principal el distrito de San Vicente de Cañete y en la ciudad de San Pedro de Mala existe una oficina de atención al público.

El agua potable proveniente del subsuelo, es extraída mediante dos (02) pozos tubulares, uno corresponde a la ciudad de Mala y el otro a San Marcos de la Aguada.

El distrito de Mala cuenta con dos reservorios uno elevado de 50 m³ y el otro apoyado de 100 m³.

Captación: Se abastece de una fuente subterránea, con un nivel estático de 2,50 m y un nivel dinámico de 4,20 m. Tiene 23 m de profundidad con un diámetro de forro de 400 mm. Su antigüedad es de 33 años.

Se encuentra ubicado en la prolongación Los Paltos 1^{era} cuadra Escala Baja. Es de fácil acceso, existiendo una pendiente fuerte de bajada en la llegada a la captación.

Cuenta con ambientes de: caseta de bombeo, caseta de cloración, guardianía y almacén, cada uno de forma independiente. El ambiente de la caseta de bombeo cuenta con ventilación e iluminación; así como cerco perimetral de material noble.

Sistema de Tratamiento: El tratamiento de agua se realiza en forma temporal en el reservorio apoyado en forma manual con hipoclorito de Calcio con una dosis de 3kg diarios, mientras el equipo de cloración esta en reparación. La desinfección se realiza a la salida del árbol de descarga inyectando cloro gas mediante una bomba.

Sistema de Conducción: La línea de impulsión del pozo al reservorio es de Ø 150 mm. de AC (Eternit) de clase A-10 con una longitud de 350 ml y la tubería de ingreso al reservorio es de F°F° de Ø 150 mm. Tiene 33 años de antigüedad.

Sistema de almacenamiento y regulación: El agua proveniente del pozo tubular se impulsa para su almacenamiento en un reservorio circular, apoyado, tipo cabecera de 400 m³ de capacidad de concreto armado con cota fondo de 72,10 m.s.n.m. Tiene 13 m de diámetro interior y 4,40 m de altura total. Su antigüedad es de 33 años. Está ubicado cerca de la captación.

Sistema de aducción: Existe tres tuberías de aducción controlados por válvulas de compuerta, la 1era abastece al AA.HH. Santa Rosa con Ø 100 mm de 1500 ml, la 2da abastece al AA.HH. Dignidad Nacional

con Ø 150 mm con 300 mm y la 3era tubería abastece la unidad de Mala con Ø 150 mm de 120 ml , todas de AC.

Sistema de distribución y conexiones domiciliarias: Se tiene tuberías de AC de Ø 75mm de 1611 ml, Ø 100 mm de 11730 ml, Ø 150 mm de 1382 ml; en tubería de PVC de Ø 50 mm de 300 ml, Ø 100 mm de 372 ml. Las redes de distribución, están operando normalmente. Se registran un promedio de 12 roturas anuales aproximadamente. Las válvulas y los grifos contra incendio se han renovado a finales del año 1998.

Los ramales tienen diámetros de Ø 100, 50, 25 mm y menores, estén muchas instalaciones que se han realizado en forma provisional por los mismos pobladores. Cuenta con 2 825 conexiones domiciliarias a 1999, con una cobertura de 64%. El PRONAP ha renovado a octubre de 1998.

CIUDAD MALA: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

CUADRO N° 14:

Categoría	Conexión Activa	Conexión Inactiva	Total
Doméstico	2948	437	3385
Comercial	284	28	312
Total	3232	465	3697

FUENTE: Dpto Comercial (Febrero 2002)

Este servicio no satisface las zonas de los Asentamientos Humanos ubicados en la parte alta del casco urbano de Mala.

ANEXO SAN MARCOS DE LA AGUADA

Las obras de agua potable y alcantarillado del Centro poblado La aguada, se terminó de ejecutar en enero del año 1999, fecha desde que la empresa administra el sistema.

Captación: Se abastece de una fuente subterránea captada por medio de un pozo artesanal de 43,50 m. de profundidad diámetro de 2,10, con nivel estático de 34,90 m. El pozo se encuentra en la calle 28 de Julio de la Comunidad Campesina San Marcos de la Aguada, en la plaza central del anexo. Mejorado por el FONAVI, el cual produce 4 lps. El pozo tiene una existencia del año 1984 aproximadamente; con una antigüedad de 18 años Su segunda vía de acceso es fácil pero mas alejado dela ciudad de Mala. Cuenta con ambientes de: caseta de bombeo, caseta de cloración, y guardianía. El ambiente de la caseta de bombeo cuenta con ventilación e iluminación.

Sistema de Tratamiento.- La desinfección se realiza a la salida del árbol de descarga inyectando cloro gas mediante una bomba dosificadora.

Sistema de Conducción.- La línea de impulsión del pozo al reservorio elevado de 50 m³ es de Ø 100 mm F°F° y longitud de 30 ml., la otra línea es del pozo al reservorio apoyado 100 m³ es de Ø 100 mm PVC y una longitud de 1000 ml. ambos de Clase A- 7.0 .

Sistema de Almacén y Regulación.- El agua proveniente del pozo se impulsa para su almacenamiento en dos reservorios uno de ellos se trata de un reservorio apoyado de 100 m³ con cota de fondo 92.55 m.s.n.m. y cota del nivel de agua 95.55 m.s.n.m. abastece a la zona de presión I, comprendidos entre las cotas 40 – 70 m.s.n.m.; y el otro es un reservorio elevado de 50 m³ con cota de fondo 60 m.s.n.m. y cota del nivel de agua 62 m.s.n.m. abastece a la segunda zona de presión comprendidas entre las cotas 39-45 m.s.n.m.

Sistema de Aducción.- Existe dos líneas de aducción una del reservorio apoyado del cual sale una tubería de Ø 150 mm PVC de 230 ml de longitud de la primero zona de presión; y la otra línea de aducción sale del reservorio elevado una tubería de Ø 100 m.s.n.m. F°F° y 45 ml de longitud que alimenta a la red de distribución de la segunda zona de presión. Este última con 18 años de antigüedad.

Sistema de Distribución y conexiones domiciliarias. - Para las zonas de presión I y II existen redes de distribución formadas por tuberías, Clase A-7.5. Las Redes matrices de Ø 75 mm de 1580 ml; Ø 100 mm de 880 ml; Ø 150 mm. de 23 0 ml.; las redes de distribución de Ø 50 mm 6081 ml., Ø 75 mm 1921 ml, Ø 100 mm 513 ml. Tienen tres años de antigüedad. Hay 628 conexiones domiciliarias de agua potable instalada

- **Alcantarillado.**

El sistema de alcantarillado de Mala, es administrado por EMAPA Cañete. El Sistema de Alcantarillado trabaja íntegramente a gravedad. El sistema actual esta conformado de redes colectoras de desagüe de cemento normalizado de 8" de diámetro, interceptores Mala 1, 2, 3, 4, 5, que se encuentran en intervalos de 60 m. de distancia aproximadamente; emisor San Pedro y el emisor de reserva (no operativo). El emisor San Pedro conduce las aguas servidas provenientes de la ciudad de Mala, del anexo San Marcos de la Aguada y el de los AA. HH. La Huaca y San Pedro. Las descargas de aguas servidas desaguan directamente al río Mala a la altura del puente San Antonio y finalmente al mar.

Su cobertura se da en aproximadamente un 41% de eficiencia. El sistema en su mayoría tiene 33 años de antigüedad.

Conexiones Domiciliarias: Existe 2111 conexiones de alcantarillado en total, entre activos e inactivos con las categoría de doméstico y comercial. Estas conexiones instalados en el área circundante en la plaza de armas y calles principales con tuberías de Ø 150 mm CSN y Ø 200 mm PVC. Así tenemos:

**MALA: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DEASGUE SEGÚN CATEGORÍA -
CUADRO: 15**

Categoría	Conexión Activa	Conexión Inactiva	Total
Doméstico	1613	219	1832
Comercial	255	24	279
Total	1868	243	2111

FUENTE: Dpto. Comercial (Feb. 2002)

En la localidad de Mala, han sido rehabilitadas por el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado. (PRONAP) 309 conexiones domiciliarias.

Red Colectora: El sistema actual de redes colectoras en Mala está conformado por tuberías de Ø 200 mm. CSN de 19425 ml y el anexo San Marcos la Aguada por Ø 200 mm. CSN con 13558 ml. de longitud; además de interceptores Mala 1, 2, 3, 4, 5.

- a) Interceptor Mala 1: Por donde drenan los desagües totales provenientes de los AA. HH San Pedro, La Dacha, de la población asentada a lo largo de la Avenida Marchand y parte de la población asentada en la antigua Panamericana, estos desagües son recolectados por el interceptor Mala 2 en el buzón N° 20. Tiene una longitud de 1500 ml de Ø 200 mm. conformado por tubería de concreto simple normalizado (CSN). Su antigüedad es de 33 años.
- b) Interceptor Mala 2: Por donde drenan los desagües provenientes de la ciudad de Mala, recolecta los desagües del Interceptor Mala 1 en el buzón N° 20 y sus desagües descargan en el Emisor San Pedro. Éste interceptor está conformado por tuberías de Ø 250 mm. CSN con 2010 ml de longitud. Tiene una antigüedad de 33 años.
- c) Interceptor Mala 3: No está en funcionamiento, drenará los desagües provenientes de las nuevas urbanizaciones del sur de Mala, recolectando los desagües provenientes del Interceptor Mala 4 y 5 en el buzón N° 23 y 43 respectivamente. Tiene una longitud de 800 ml de Ø 200 ml y 1130 ml de Ø 300 mm. Su antigüedad de 13 años.
- d) Interceptor Mala 4: Drena los desagües provenientes del Anexo La Aguada, el cual tiene una longitud de 1770 ml. que son recolectados en el buzón N° 23 por el Interceptor Mala 3 existente y que aún no está en funcionamiento. El Interceptor Mala 4 está conformado por tuberías de Ø 200 mm CSN con 1770 ml de longitud de 550 ml. Tiene una antigüedad de 13 años.

Las calles donde se ha rehabilitado las redes de alcantarillado en el año de 1998 son:

**REHABILITADAS DE REDES EN LAS PRINCIPALES CALLES
DE LA CIUDAD DE MALA - 2002**

CUADRO 16:

Calle	Diámetro: mm	Longitud: m	N° de Conexiones
Barranca	200	279.35	72
Los Paltos	200	489.05	44
Los Cipreses	200	275.60	49
Los Suspiros	200	136.50	39
Los Naranjos	200	193.65	40
Swayne	200	259.90	33
PP de Armas	200	22.40	-
Coronel Castilla	200	392.40	32

FUENTE: Dpto. Comercial (Feb. 2002)

Emisor: Existe dos emisores: El emisor San Pedro y el emisor de Reserva los que descargan las aguas en el río Mala, como se indica a continuación:

- a) Emisor Principal San Pedro: Es el recolecta los desagües provenientes de los Interceptores Mala 1 y Mala 2 que descargan sin tratamiento al Río Mala, 400 m antes de su desembocadura al mar. Este Emisor tiene una longitud de 1650 ml conformado por tubería de Ø 250 mm CSN. Tiene una antigüedad de 33 años.

- b) Emisor de Reserva: Es el Emisor existente sin funcionamiento, el que recolectará los descargos provenientes de todos los Interceptores hasta la cámara de bombeo proyectado es de Ø 300 mm con una longitud aproximadamente de 1000 ml. Tiene una antigüedad de 13 años.

Sistema de Tratamiento: Existe laguna de estabilización, siendo las aguas servidas descargadas directamente al río Mala y ésta conduce hasta el mar; esta situación pone en grave riesgo el equilibrio ecológico y contaminación bacteriológica; causando un impacto ambiental nocivo.

En el caso de los condominios de la playa Las Totoritas, éstos poseen pozos sépticos que son operados bajo un régimen de mantenimiento permanente administrado por APRILS – Asociación de Propietarios de Inmuebles del Litoral Sur.

- **Energía eléctrica.**

El abastecimiento de la energía eléctrica proviene del Mantaro, a través de la estación de Bujama y es administrada por Luz del Sur S.A.. actualmente la población hace usos de este servicio en un 85% aproximadamente. El servicio que se da es las 24 horas del día. La cobertura de este servicio es aceptable ya que abastece a casi todo el área urbana y rural del distrito quedando sin este servicio una mínima parte.

Además podemos decir que los AA.HH. situados en la parte alta del casco urbano de la ciudad de Mala los servicios básicos son muy escasos.

- **Disposición de residuos sólidos**

La administración de limpieza pública para la ciudad de San Pedro de Mala está a cargo de la municipalidad, las que disponen de camiones recolectores que transitan por las calles recolectando los desechos que son depositados en terrenos baldíos y pampas eriazas, contaminando el suelo y el medio ambiente.

2.5 USO ACTUAL DEL SUELO

Los usos del suelo predominantes en el área de estudio están destinados al:

- **Uso Urbano**, donde se desarrolla todas las actividades urbanas.
- **Uso Agrícola**, que se desarrolla en la parte baja del valle del río Mala.
- **Uso Forestal**, evidencia palmeras y abundante plantaciones de carrizales a lo largo de la ribera del río, de los canales y acequias existentes en todo el distrito de Mala.

2.5.1 Uso Urbano.

Los principales usos del área urbana son:

- **Uso Residencial.**

Ocupa aproximadamente el 47.14% (108.42) del área urbana de la ciudad, la misma que está ocupada principalmente por viviendas unifamiliares que se desarrollan principalmente en el área central en donde se emplazan en forma simultánea edificaciones de uso administrativo, institucional, financieras y comerciales. Las viviendas **comercio** son en menor escala. Sus construcciones en su mayoría son de adobe y su altura predominante es de un piso; su estructura en algunos casos se encuentra deteriorada por el salitre y en otros casos por el hacinamiento que existe especialmente en la zona urbana antigua. En el área urbana reciente la mayoría son construcciones de material noble.

- **Uso Comercial.**

El uso comercial se da aproximadamente en el 6.51% del área urbana y comprende diversos niveles de comercio:

El comercio central que se da función al Mercado Municipal y al comercio mayorista y minorista que se desarrolla sobre la zona central de la ciudad a lo largo de la Av. Panamericana, Jr. Real, Calle Marchand, entre otras destacando las tiendas de abarrotes, de

electrodomésticos, los restaurantes, entre otras y hacia el Sureste de la Plaza se localiza el Mercado Mayorista de Frutas.

Un comercio local muy incipiente, que funciona en las viviendas en la que destacan pequeñas: bodegas, bazares, librerías e imprentas, etc dedicados solamente a ofertar bienes de consumo diario, especialmente alimentos y artículos de primera necesidad. La venta de sus productos agrícolas se comercializa en los mercados de la ciudad de San Pedro de Mala o directo al Mercado Central de Lima.

Es importante señalar que en las inmediaciones de los mercados existe un comercio ambulatorio desordenado.

- **Equipamiento**, este uso ocupa aproximadamente el 5.70% del área urbana y está constituido por áreas dedicadas a las actividades de educación, salud y recreación.

*El área destinada al **equipamiento de salud**, es aproximadamente al 0.44% del área urbana y corresponde a las áreas ocupada por el Centro de Salud de Mala, Puestos de Salud y establecimientos privados de salud.*

*El **equipamiento educativo**, ocupa aproximadamente el 2.47% del área urbana y corresponde a todos los locales educativos en los diferentes niveles, entre estatales y particulares ubicados en el área urbana del distrito, los mismos que se encuentran en regular estado de conservación algunos presentan daños en su infraestructura por ser construcciones antiguas y otros son afectados por el salitre.*

*El equipamiento **recreativo**, ocupa aproximadamente el 2.79% del área urbana y comprende tanto las áreas dedicadas a la recreación activa como: el estadio municipal, las losas deportivas, áreas destinadas para este uso que no están implementadas y el área de recreación pasiva como los parques y plazas menores.*

- **Otros usos.**

Corresponde a áreas ocupadas por usos no comprendidos en las clasificaciones anterior. Estas áreas ocupan aproximadamente el 0.96% y corresponden a las áreas ocupadas por el equipamiento Institucional, cívico, infraestructura de servicios básicos, transportes y equipamiento complementario como: EMAPA, Luz del Sur S.A., Puesto de la PNP, la iglesia, camal municipal, cementerio municipal, etc.

- **Vías y áreas no ocupadas.**

Ocupa aproximadamente el 39.69% (91.29 Hás.) del área urbana. Comprende todas las áreas consideradas como de reserva para el uso urbano y que no se encuentran ocupadas. En estas nominaciones también están incluidas las áreas de reserva para fines industriales de nivel liviano (I-2), de vivienda productiva (I1-R) y otros usos complementarios aún no habilitados que se encuentran dentro del perímetro urbano del distrito.

USOS DEL SUELO DE LA CIUDAD DE MALA: AÑO 2003

CUADRO N° 17

USO URBANO		SUPERFICIE	
		Hás.	%
Residencial		108.42	47.14
Comercial		14.97	6.51
Equipamiento	Salud	1.02	0.44
	Educación	5.67	2.47
	Recreación	6.42	2.79
Otros usos.		2.21	0.96
Vías y áreas libres.		91.29	39.69
Total área ocupada		230.00	100.00

FUENTE: trabajo de campo
ELABORACIÓN: Equipo Técnico . Junio 2003

- **Uso Agrario**

Son lo suelos dedicados a la agricultura. Tiene una frontera agrícola con riego permanente por medio de los canales de riego de 1862.890 Hás.

2.6 PROBLEMÁTICA URBANA

- **Identificación de la problemática urbana**

El conglomerado urbano del distrito presenta un proceso de urbanización sin un patrón de ordenamiento urbano o plan de prevención de desastres definido. Esto a traído como consecuencia que en estos últimos años la problemática urbana se haya agudizado.

La identificación de la problemática urbana se puede resumir en los siguientes puntos:

En el área de consolidación urbana.

- *En toda la ciudad las viviendas presentan problemas de salitre que aflora en sus cimientos siendo estas más notorias en el área urbana antigua.*
- *El casco urbano antiguo se evidencia una tugurización de las viviendas por falta de un buen esquema de desarrollo urbano.*
- *Existen construcciones antiguas que están deterioradas por el abandono en que se encuentran y representan un grave peligro para la población.*
- *Sus calles están desalineadas y trucas, en el área de los asentamientos humanos las calles no están asfaltadas.*
- *Carencia de un sistema integral de tratamiento de aguas servidas.*
- *Estrangulamiento del canal que pasa por el lado este del cercado donde se arroja residuos sólidos.*
- *Escasa labor de mantenimiento y limpieza en las acequias*
- *La prestación de servicios de agua y energía eléctrica no cubre totalmente las demandas de la ciudad.*
- *No existe un ente regulador en la autoconstrucción de las viviendas.*

- *Construcción de viviendas vulnerables sin considerar las características del suelo.*
- *Empleo de materiales constructivos de mala calidad.*

* **Áreas de expansión urbana**

- *Las áreas de reciente expansión urbana, que están comprendidas en las diferentes zonas periféricas del área urbana consolidada y que principalmente son ocupadas, por urbanizaciones, asentamientos humanos y unidades populares de interés social (UPIS). Estos sectores registran un proceso de urbanización intensivo con altas tasas de crecimiento poblacional carentes de patrones básicos de ordenamiento, la mayor parte de sus construcciones son de material rústico.*
- *Los demás sectores presentan niveles de expansión urbana media y baja requieren patrones de ordenamiento más definidos e integrados entre sí.*
- *La ciudad de San Pedro de Mala presenta problemas en su área de expansión debido a su alto contenido agrológico (rodeado de valle).*
- *Las áreas de expansión urbana son mayormente el producto de una ocupación espontánea, sobre terrenos que no se han tomado en consideración los factores de seguridad física.*
- *Expansión urbana no planificada y proyectada sobre terrenos de cultivos.*

• **Sistema Vial**

- *El área de estudio presenta un sistema vial no jerarquizado. Realiza su comercio mas o menos intensivo sobre su vías principales que sirven acceso a la ciudad debido a la confluencia de su uso comerciales de gran magnitud, en un esquema vial*
- *No hay esquema vial definido.*
- *Las vías colectoras no están arborizadas.*
- *Presencia de numerosas vías sin asfaltar, sobretodo en las áreas de reciente consolidación y asentamientos.*

Identificación de la problemática de la seguridad física ambiental.

Dentro de los principales problemas identificados se tiene:

- *El área de estudio está expuesta a fenómenos naturales como: sismos tsunamis e inundaciones por desbordes del río San Pedro de Mala que inunda preferentemente las áreas agrícolas cercanas al río.*
- *Los canales de irrigación que atraviesan la ciudad también constituyen un peligro para la población, por su antigüedad y a su escaso mantenimiento pueden colapsar y generar problemas de inundación.*
- *Las zonas de la ribera de playa están propensas a los tsunamis*
- *La evacuación de aguas servidas se realiza al río Mala, propiciando la formación de focos infecciosos que perjudican a la población y contaminan las aguas del río que desembocan al mar.*

No existe una planta de tratamiento de residuos sólidos (relleno sanitario) que cumpla con los requerimientos básicos de salubridad ambiental.

III. EVALUACION DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO

1.0 EVALUACION DE PELIGROS NATURALES.

*Para la evaluación de los peligros naturales se han identificado los fenómenos: de origen geológico: **geodinámica interna** (sismos, tsunamis) y los de origen climático **geodinámica externa** (inundaciones por desborde del río e inundaciones por desborde de acequias), que afectan al distrito de Mala.*

1.1 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO

Generados por la actividad interna de la corteza terrestre que libera energía mediante los sismos, genera efectos de licuación de suelos, inestabilidad de taludes, deslizamientos, asentamientos, tsunamis, entre otros, así como la ampliación de ondas sísmicas.

1.1.1 Sismos

El área de estudio está comprendida en una de las regiones de más alta actividad sísmica del mundo; debido a la interacción de las placas tectónicas de Nazca u Oceánica y Sudamericana o Continental, que integran el llamado Cinturón de Fuego Circumpacífico, en donde se da más del 80% de los sismos que afectan nuestro planeta. La mayoría de sismos se generan en el océano con profundidades superficiales menores de 70 Km.

La interacción de las placas geológicas, genera movimientos sísmicos de alta, mediana o baja intensidad, ocasionando daños en la infraestructura básica de las ciudades y lamentables pérdidas humanas.

Antecedentes Sísmicos

La información histórica recopilada muestra que la ocurrencia de sismos con intensidades de hasta IX grados en la escala de Mercalli Modificada (M.M.) y en cuanto a registros instrumentales de los que se tiene referencia en la provincia de Cañete el sismo más severo ocurrió el 28 de mayo de

1948, que destruyó muchas viviendas especialmente las de construcción de adobe.

En el cuadro N° 18, se presenta una relación de sismos con magnitudes mayores de 6.5 grados que afectaron el área de estudio entre los años 1913 - 2001 que sirven de referencia para determinar el grado de peligro a los que está expuesta la ciudad de Mala y su entorno.

SISMOS CON MAGNITUDES MAYORES DE 6.5 GRADOS CON EPICENTRO EN EL MAR

CUADRO N° 18

FECHA	POSICIÓN LATITUD SUR (S)	LONGITUD OESTE (W)	MAGNITUD	REGION AFECTADA
11.03.1926	13.7	76.6	6.5	LIMA
20.01.1932	12.0	77.5	6.75	LIMA
28.05.1948	13.1	76.2	6.75	CAÑETE
03.08.1952	12.5	78	6.5	LIMA
15.02.1953	12.0	77.5	7	LIMA
21.04.1954	13.0	77.0	6.5	MALA
17.10.1966	10.7	78.6	7.5	NORTE LIMA
05.02.1969	8.1	80.1	6.5	TRUJILLO
31.05.1970	9.2	78.8	7.7	CHIMBOTE
03.10.1974	12.3	77.8	7.5	LIMA SUR
21.02.1996	9.9	80.7	6.9	CHIMBOTE
12.11.1996	14.9	75.6	6.5	MARCONA
23.06.2001	17.21	73.02	8.4	CAMANA

El Instituto Geofísico del Perú (IGP), ha registrado movimientos sísmicos en el departamento de Lima, que involucran al área de estudio, desde el año 1555 hasta el año 1993; los que a continuación se describen:

15-11-1555: Terremoto en Lima a veinte años de su fundación.

09-07-1558: Sismo de intensidad VII MM. destruyó parcialmente la ciudad.

09-07-1586: Sismo que causó destrucción en Lima. Personas fallecidas: 22.

19-10-1609: Sismo destructivo en Lima.

27-11-1630; Sismo de carácter destructivo, sentido en Lima y provincias cercanas.

13-11-1655: Fuerte sismo en Lima, de intensidad VIII y de magnitud 7.3.

- 20-10-1687: A las 15:30 horas. Sismo sentido en Lima, con intensidad de IX y de magnitud 8, fallecieron 10 personas, la infraestructura urbana sufrió severos daños en más del 50% del área urbana. El tsunami propicio la muerte de 300 personas. Se formaron grietas entre Cañete e Ica.
- 28-10-1746: A las 22:30 horas, sismo con epicentro en el mar y cerca a las costas de Lima, con una intensidad de X MM, afectó seriamente Lima y el Callao. Hubieron 6141 victimas aproximadamente, de las cuales cerca de 5000 fueron a consecuencia de un tsunami.
- 01-09-1806: Sismo que ocasionó un tsunami en las costas de Lima.
- 20-09-1827: Sismo que produjo daños en Lima, Callao y poblaciones cercanas.
- 30-03-1828: A las 07:30 horas, movimiento sísmico de intensidad VII MM, que originó un maremoto de características destructivas.
- 04-03-1904: Sismo de intensidades VII a VIII MM que causó serios daños en Lima.
- 24-05-1940: A las 11:35 horas, fuerte sismo con epicentro localizado a 120 Km. al noroeste de la ciudad de Lima. De magnitud 6,6 en la escala de Richter con foco ubicado a una profundidad de 50 Km.; e intensidades de VII a VIII MM. Por su localización, profundidad e intensidad, este terremoto provocó un tsunami de regulares proporciones.
- 17-10-1966: A las 21:41:56,3 GMT, sismo que afectó la costa peruana, incluyendo Lima, el Callao, el Norte chico y algunas localidades del sur. De intensidad VIII grados en la escala Modificada de Mercalli (MM) y 6,4 grados en la escala de Richter. Destruyó Lima y ocasionó más de cien víctimas.
- 19-06-1972: A las 10:55 horas Fuerte temblor sentido en Lima ocasionó ligeros daños en el centro de la ciudad. Alarma en San Pedro de Mala y Cañete.
- 05-01-1974: A las 03:34 horas, sismo que afectó las provincias de Huarochirí, Yauyos y Cañete. Se sintió en otras localidades ubicadas a más de 4 000 m.s.n.m. Fallecieron 8 personas y se reportaron numerosos heridos. Su magnitud fue de 6,3 grados en la escala de Richter.

03-10-1974: A las 09:21 horas, movimiento sísmico de magnitud 7,3 en la escala de Richter y de intensidad VII – VIII M.M, con epicentro localizado a 95 Km. al suroeste de Lima. Causó destrucción en la costa central, fallecieron 78 personas.

18-04-1993: A las 04:16 horas, fuerte sismo que sacudió la ciudad de Lima y sus alrededores, en un radio aproximado de 140 Km.. Tuvo una magnitud de 5,8 grados en la escala de Richter y originó daños considerables en las viviendas construidas de material inestable. El epicentro de este sismo fue localizado a una profundidad de 94 Km.

1.1.2 Peligros Causados por los sismos

Asentamiento y amplificación de ondas sísmicas; al producirse un sismo, la energía sísmica generada a partir de su origen se diverge hacia todas las direcciones en forma de ondas sísmicas, atravesando diversos medios sólidos, que algunas veces hacen posible la refracción en sus fronteras y vuelven a generar diferentes tipos de ondas.

Los diferentes tipos de suelo, determinan un comportamiento sísmico variado; por ejemplo, los suelos en estado suelto a muy suelto, y aquellos parcial o totalmente saturados por la presencia de un nivel freático bastante superficial, pueden disminuir su resistencia durante un evento sísmico, originando asentamientos diferenciales en el suelo de cimentación; así como también densificación y amplificación de ondas.

Licuación de suelos; es un fenómeno que se presenta generalmente en suelos de granulometría uniforme, sueltos y total o parcialmente saturados. Estos suelos durante un movimiento sísmico pierden su capacidad de resistencia y fluye hasta encontrar una configuración compatible con las cargas sísmicas.

El elevado nivel freático en un suelo, incrementa la probabilidad de ocurrencia de licuación; a menor distancia de la superficie, incide el mayor grado de licuación del suelo durante un evento sísmico. En la distribución de suelos, la zona de playa, incrementa su peligro por la presencia la napa freática a menos de 0.60 m. de profundidad.

1.1.3 Investigación Geotécnica

Se han realizado exploraciones de campo con la finalidad de determinar las propiedades físicas del suelo, extrayendo muestras en la ciudad de Mala; estas muestras fueron extraídas mediante perforación de calicatas las que se analizaron bajo normas estándares (ASTM), permitiéndonos determinar la estratigrafía del suelo; posteriormente se realizaron los ensayos dinámicos SPL para determinar la capacidad portante del suelo.

Resultados del procesamiento de muestras.

Las muestras de la calicatas ejecutadas, se ha procesando de acuerdo a las normas técnicas para estudio de Mecánica de Suelos E – 050, Normas ASTM, de los cuales describiremos muy brevemente.

Exploración de calicatas o pozos de sondeo

Son excavaciones abiertas lo suficientemente grandes que permiten examinar las condiciones del terreno in situ en sentido vertical y horizontal, y proveen el acceso directo para tomar muestras y/o realizar ensayos en el mismo lugar.

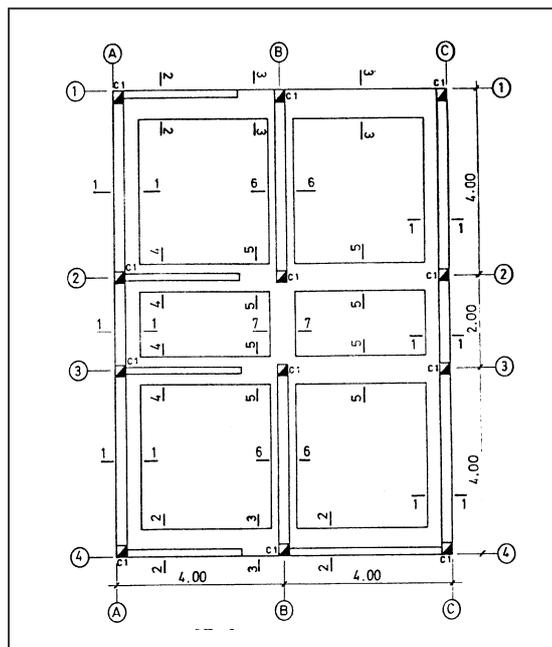
En suelos cohesivos la excavación a mano es técnicamente más conveniente, debido a que permite la obtención de muestras inalteradas de la mejor calidad posible y sobre todo permite la observación de los estratos. La profundidad máxima de excavación es de 3.00 mt. o de acuerdo como se presente el terreno.

En el distrito de Mala se han realizado la perforación de 8 calicatas distribuidas en el área urbana. Las misma que se ubicaron en las áreas urbanas consolidadas y de expansión urbana; preferentemente explorando posibles zonas para edificaciones esenciales y/o zonas para atención de la población frente a la ocurrencia de posibles desastres. Ver Mapa N° 06

Calculo de la CAPACIDAD PORTANTE

Metrado de Cargas de Acuerdo a Normas E – 030.

Al realizar el estudio elástico de una estructura reticulada es necesario conocer inicialmente las dimensiones de la sección transversal de todos los elementos, de forma que puedan calcularse los pesos propios, momentos de inercia, rigideces, etc. Sin embargo la determinación de estas dimensiones de la sección transversal es precisamente la finalidad del estudio elástico. Evidentemente una de las primeras etapas del estudio debe ser realizar una estimación preliminar (pre-dimensionado) las dimensiones de los elementos. Después ya con los resultados del estudio, se dimensionan los elementos comparando las dimensiones resultantes con las ya previamente supuestas, si es necesario se modifican las dimensiones hipotéticas repitiendo el cálculo como el procedimiento puede ser muy laborioso es evidentemente ventajoso realizar una estimación inicial lo más exactamente posible de las dimensiones de los elementos para evitar la repetición del cálculo. En este aspecto es necesario recalcar que solamente interesan el estudio de rigideces relativas y o las absolutas..



Por otro lado si se hace en la estimación un error no uniforme y la rigidez relativas defieren de los valores supuestos en más del 30% aproximadamente es necesario la repetición del cálculo

Para el calculo de la carga P , tomaremos la distribución de la planta típica de una vivienda de $8 \times 10 = 80 \text{ m}^2$, de dos plantas.

Metrado de cargas para cálculo de P

Primer Piso:

a. Losa.

$$0,30 \text{ tn/m}^2 \times (3.625 \times 9.00) \times 2 = 19.575 \text{ Tn}$$

b. Vigas Longitudinales

$$2,4 \times 0,25 \times 0,20 \times 10 \times 3 = 3.60 \text{ Tn}$$

c. Vigas Transversales

$$24 \times 0,25 \times 0.20 \times 8 \times 4 = 3.84 \text{ Tn}$$

d. Columnas

$$2,4 \times 0,25 \times 0.25 \times 2.50 \times 12 = 4.50 \text{ Tn}$$

e. Muros:

Eje Longitudinal

$$1.80 \text{ tn-m}^3 \times 0,15 \text{ m} \times 2,50 \times (18.00 + 7.50) = 17.2125 \text{ Tn}$$

Eje Transversal

$$1.80 \text{ tn-m}^3 \times 0,15 \times 2,50 \times 25.50 = 12.25 \text{ Tn}$$

a. Acabados: $0,1 \text{ tn/m}^2 \times 67.50 \text{ m}^2 = 6.75 \text{ Tn}.$

b. Tabaquería Móvil. $0,1 \text{ tn/m}^2 \times 67.50 \text{ m}^2 = 6.75 \text{ Tn}.$

c. Sobre carga: $0,20 \text{ tn/m}^2 \times 67.50 \text{ m}^2 = 13.50 \text{ Tn}$

Peso Total Primer Piso: $P1 = 87.98 \text{ Tn}$

Segundo Piso

a. Losa.

$$0,30 \text{ tn/m}^2 \times (3.625 \times 9.00) \times 2 = 19.575 \text{ Tn}$$

b. Vigas Longitudinales

$$2,4 \times 0,25 \times 0,20 \times 10 \times 3 = 3.60 \text{ Tn}$$

c. Vigas Transversales

$$24 \times 0,25 \times 0.20 \times 8 \times 4 = 3.84 \text{ Tn}$$

d. Columnas

$$2,4 \times 0,25 \times 0.25 \times 2.50 \times 12 = 4.50 \text{ Tn}$$

e. Muros.

Eje Longitudinal

$$1.80 \text{ tn-m}^3 \times 0,15 \text{ m} \times 2,50 \times (18.00+7.50) = 17.2125 \text{ Tn}$$

Eje Transversal

$$1.80 \text{ tn-m}^3 \times 0,15 \times 2,50 \times 25.50 = 12.25 \text{ Tn}$$

a. Acabados: $0,1 \text{ tn/m}^2 \times 67.50 \text{ m}^2 = 6.75 \text{ Tn}$

b. Tabiquería Móvil: $0,1 \text{ tn/m}^2 \times 67.50 \text{ m}^2 = 6.75 \text{ Tn.}$

c. Sobre carga: $0,20 \text{ tn/m}^2 \times 67.50 \text{ m}^2 = 13.50 \text{ Tn}$

Peso Total Primer Piso: $P1 = 87.98 \text{ Tn}$

Peso Total de la Estructura:

$$P = p1 + p2$$

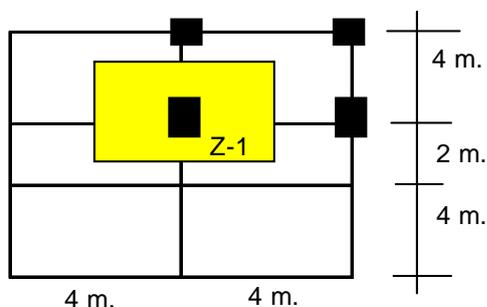
$$P = 87.98 + 87.98$$

$$P = 175.96 \text{ tn}$$

Para el presente calculo se ha estimado un área de $10 \times 8 = 80.00 \text{ m}^2$

$$Q \text{ (por m}^2\text{)} = P/A = 175.96/80 = 2.20 \text{ tn/m}^2$$

Según la distribución de la crujías la Zapata Z-1, es la que soporta una mayor carga, con un área tributaria de $L = 6.00 \text{ m}$ y $B = 4.00 \text{ m}$.



La carga que soportara la Zapata Z-1,
será = $4.00 \times 3.00 \times 2.20 \text{ tn/m}^2 = 26.40 \text{ Tn.}$

Análisis de la Distribución de esfuerzos dentro de la masa del suelo

Una carga vertical aplicada sobre la superficie horizontal de cualquier cuerpo un suelo por ejemplo, produce tensiones verticales en todo el plano horizontal situado dentro del mismo.

Resulta obvio sin la necesidad de calculo alguno que la intensidad de la presión vertical sobre cualquier sección horizontal, disminuye desde un máximo, hasta un cero, a gran distancia de dicho punto. Tanto la teoría como la experiencia indican que la forma de los domos de presiones es prácticamente independientemente de las propiedades físicas del cuerpo cargado.

Por ello en la practica de la mecánica de suelos es costumbre justificable calcular estas tensiones suponiendo que el material es elástico, homogéneo e isótropo. Con esta hipótesis aplicaremos las ecuaciones de Boussinesq, las cuales están dadas por la formula:

$$Q_z = Q * \frac{P_0}{z^2}$$

Para:

Q = Carga Aplicada (Tn)

r = Distancia a partir del eje

z = Profundidad de aplicación

Del Metrado de cargas obtenemos la carga Q, en la zapata mas desfavorable que es igual a 26.40 Tn. Obtenemos los siguientes valores:

Q (Tn)	Z (m)	r (m)	Q (Kg/cm ³)
26.4	0.00	0.	α
26.4	0.05	0	50.4
26.4	1.00	0	1.26
26.4	1.50	0	0.56
26.4	2.00	0	0.32
26.4	3.00	0	0.14

Determinación de la Capacidad Portante

Analizando por asentamiento

Calculamos mediante el método Elástico:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} \text{ If}$$

Simbología:

S_i = Asentamiento probable (cm)

μ = Relación de poisson (-)

E_s = Modulo de elasticidad (ton/m²)

I_f = Factor de forma (cm/m)

q = Presión de trabajo (ton/m²)

B = Ancho de la cimentación (m).

Determinando los Coeficientes Según los Parámetros del ACI

$\mu = 0.30$, $E_s = 1000 \text{ ton/m}^2$, $I_f = 82 \text{ cm/m}$, $B = 1.00 \text{ mt}$ $q = 26.4 \text{ tn/m}^2$

Reemplazando en la formula:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f = \frac{10.31 * 1.6 (1 - 0.30^2)}{1000} * 82$$

$$S_i = 1.97 \text{ cm}$$

Análisis por corte

La teoría pertinente utilizada es la de Terzaghi. Esta teoría supone que las resistencias correspondientes al peso del suelo y a la sobrecarga pueden calcularse una independientemente de la otra.

Partiendo de la citada hipótesis Terzaghi, calculamos la capacidad de carga crítica del suelo ($Q'd$) para los suelos del presente estudio.

Donde :

B = Ancho de la faja cargada (tomamos $B = 1.00 \text{ mt}$)

C = Cohesión del suelo

$N'c$, $N'q$, $N'\gamma$; Se llaman coeficientes de capacidad de carga, son números sin dimensión que depende solo del valor de ϕ

La profundidad de colocación de la cimentación que según el R.N.C. exige no debe ser menor de 0.80 mt. Consideramos $D_f = 1.50 \text{ mt}$

$$\gamma = \text{Densidad del suelo} = 1400 \text{ Kg/m}^3. (\text{densidad mínima})$$

Determinando el valor de N

El valor de N, se determinara para cada distrito en que se han realizado las pruebas dinámicas SPL o DPL, las cuales se sintetizan en el siguiente cuadro.

SPL REALIZADOS EN LA CIUDAD DE MALA

DISTRITO		N	Df
SAN PEDRO DE MALA	SPL-1	14	1.20
	SPL-2	33	1.20
	SPL-3	30	1.20
	SPL-4	24	1.20

FUENTE: Trabajo de Campo.

ELABORADO: Equipo Técnico – Junio 2003

Calculo de: $\phi = \sqrt{20N} + 20 =$

Para cimentación cuadrada:

Distribución del suelo

Según los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio y la investigación geotécnica de cada una de las muestras extraídas de las calicatas realizadas en el distrito de San Pedro de Mala, las características físicas de sus suelos presentan una estratigrafía variada. En la zona baja presenta suelos de origen aluvional y en la parte alta la zona urbana en los Asentamientos Humanos. Dignidad Nacional se encuentran suelos con alto contenido de sales y en Santa Rosa los suelos son de relleno debido a su topografía en pendiente que va de Oeste a Este.

1.1.4 Microzonificación de Peligros por Sismos.

La microzonificación sísmica en el área urbana del distrito de San Pedro de Mala según las características físicas del suelo es como sigue:

ZONA III: Peligro Medio (+)

Esta zona comprende al AA. HH. Santa Rosa, donde se puede encontrar arena limosa en estado suelto hasta una profundidad de 1.20, a partir de este nivel encontramos suelos de mayor resistencia. En esta zona se han hecho rellenos y debido a la pobre compactación el terreno se encuentra suelto en los primeros estratos, presenta una capacidad portante menor o igual 1.5 kg/cm².

Esta zona comprende también a la parte Este de Mala, en donde el nivel freático se encuentra a 1.00 mt de profundidad, debido a que estos suelos son granulares y el agua filtra desde la cuenca del río Mala.

ZONA II: Peligro Medio

Esta zona comprende al AA.HH. Dignidad Nacional, siendo este un suelo arenoso con alto contenido de sales agresivas al concreto o cualquiera edificación que se levante sobre este tipo de suelo, teniendo que tomarse las precauciones y medidas preventivas antes de construir cualquier tipo de obra sobre este suelo.

Debido a la cantidad de sales que presenta este suelo es que lo hace duro de una resistencia de media a alta conforme se va profundizando, pero hay que tomar en cuenta que si se lava este suelo, al perder las sales se volvería suelto, primero porque se crearían vacíos dentro de la estructura del suelo y luego debido a que la arena sin las sales sufriría un reacomodo y posteriormente se apreciarían asentamientos diferenciales en las estructuras que se construirían.

ZONA I: Peligro Bajo

Esta zona se ubica en el centro de la ciudad, además tiene la mayor capacidad portante que es superior a 2.30 kg/cm² y está compuesto por suelos limosos en estado compacto secos y en la parte alta por zona de gravas y conglomerados.

1.1.5 Tsunamis

Antecedentes de Tsunamis

Desde hace mas de 400 años en nuestras costas se han presentado 210 tsunamis, generados por terremotos submarinos cercanos o lejanos, siendo los primeros los que han ocasionado mayores daños.

La Costa Sur y Centro presentan un mayor registro de tsunamis, debido a que se encuentran más próximas a la fosa que se extiende entre Callao (Perú) y Valdivia (Chile), esta fosa se halla presente a lo largo de toda la costa peruana y chilena, tomando por ello la denominación de Fosa Perú Chile, delineando el contacto entre la litósfera oceánica de la Placa Nazca y la litosfera continental de la Placa Sudamericana, donde se han producido la mayoría de sismos que han ocasionado tsunamis. El distrito de Mala por estar en la faja costera peruana, está sujeto a tsunamis.

SISMOS Y TSUNAMIS EN LA COSTA PERUANA

1555-2001

COSTA	SISMOS Y TSUNAMIS
NORTE	53
CENTRO	62
SUR	98

El último evento de tsunami fue registrado el 23 de Junio del 2001, en Camaná, originado por un sismo con epicentro en el mar al NW de Ocaña, Magnitud Mw 8,4. Se generaron tres grandes olas, la mayor alcanzó una altura de 8.14 m, causando 23 muertos, 63 desaparecidos y dejando cuantiosos daños materiales.

Evolución de potenciales tsunamis en las costas de la zona de estudio

- **Tiempo de llegada de la primera ola.**

Teniendo en consideración que la línea costera de la zona de estudio es casi paralela al eje de generación de los Tsunamis y asumiendo una magnitud $M_s = 7,5$, de características de un supuesto sismo tsunamigénico originado dentro de los límites de epicentros ocurridos a lo largo de la costa peruana, y dibujando una envolvente con el modelo de propagación que consiste en el trazado de las curvas de refracción: se obtuvo el plano de tiempo de llegada de la primera ola a la costa de la provincia de Cañete – San Pedro de Mala.

El sismo tsunamigénico se toma teniendo en consideración que no se tiene un foco preciso en el eje de la parábola que es determinado mediante como una línea histórica de sismos Tsunamigénicos en la costa central y sur del Perú. Ver Mapa N° - 09

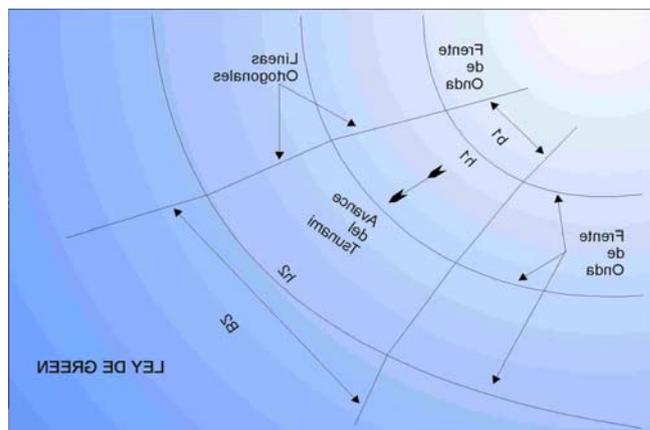


Fig. 1. Ejes de parábolas de sismos Tsunamigénicos, reporte final, Abril 14, 2002 Synolakis, Okal y Borrero. USA.

En ese sentido se toma como referencia la Fig.6.1. del reporte final de Synolakis en la que se muestran los ejes de posibles parábolas. En nuestra zona de estudio tomaremos la línea más cercana a las costas de Mala, éste pasa aproximadamente a 56,20 km. de la costa y que podría estar ubicado en cualquier punto. Sin embargo el punto mas

crítico es la distancia más corta entre los balnearios y el eje, dada por su distancia perpendicular. Ver M-09A.

Según los criterios de Lida y Hotari el área de concentración de Tsunamis está formada por una elipse, si consideramos un sismo cuya magnitud $M_s = 7,5$, la elipse de generación tendría los parámetros siguientes:

Eje mayor $a = 117,49$ km y Eje menor $b = 72,84$ km.

El tiempo de llegada para la primera ola a la playa de Mala es de 26 minutos, las cuales presentamos gráficamente en el plano de tiempo de llegada de la 1era Ola realizada mediante las curvas de refracción (Fig.6.2), sin embargo podríamos considerar que para sismos de mayor magnitud el tiempo de llegada sería menor, pues el área de generación del Tsunami sería mayor.

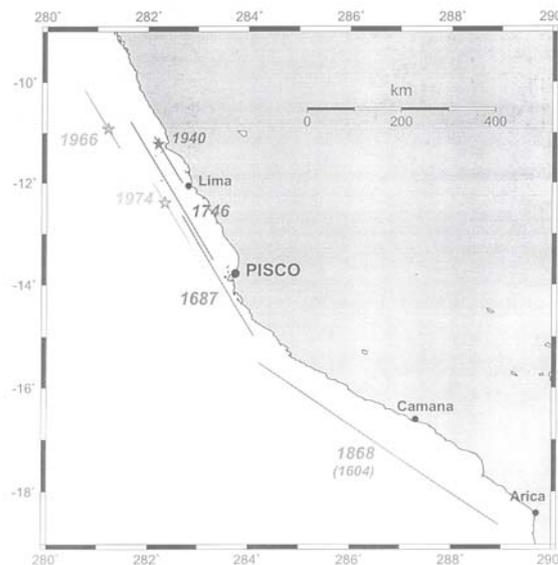


Fig. 6.2. Curvas de refracción que fueron usadas para determinar el tiempo de llegada de la 1era Ola

Para considerar la posibilidad de ocurrencia de sismos mayores de 7,5 , ya sea 8 ó 8,5 M_s es conveniente considerar como 10 minutos el tiempo de llegada de la primera ola para fines de evacuación.

- **Altura de la ola en la costa.**

Empleando el criterio de Yamaguchi, Silgado y Katsuyuki Abe y teniendo en consideración la batimetría del lecho marino frente a la costa del distritos de Mala y la magnitud de los sismos tsunamigénicos, se han obtenido las alturas probables de ola. Fig.6. 1.

Según Yamaguchi : $h = 12,3e^{-0,067D}$

h = Altura de Ola (m)

D = distancia desde la costa hasta la isóbata de los 100 m.

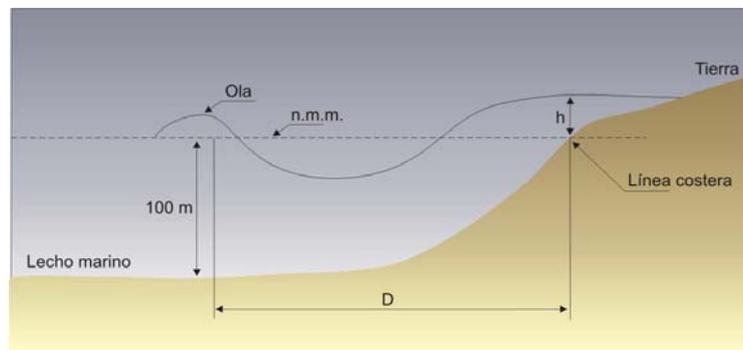


Fig.2.Altura de Ola según Yamaguchi.

ALTURA Y DISTANCIA DE LA PRIMERA OLA

Tabla 1.

LOCALIDAD MALA	DISTANCIA	ALTURA DE OLA
Playa Totoritas (Mala)	8,0 km	7,0
Playa Bujama (Mala)	7,0 km	7,69

Según Silgado : $\log_{10} h = 0,79 Ms - 5,7$

h = Altura de Ola (m)

Ms = Magnitud del Sismo (Richter)

TABLA 2.

Ms	Altura de Ola
7	0,68
7,5	1,68
8	4,17

- **Altura de Ola de Braveza (AOB)**

Teniendo en cuenta el promedio de pleamares superiores se obtiene, que para el caso del distrito de Mala, una línea de alta marea de 1,39 m con un radio de acción de 50 km.

Promedio de Pleamares superiores (HHW)

$HHW = 0,38 \text{ m}$

Realizando el total de altura de Ola de Tsunami en costa (H)

$$H = h + AOB + HHW$$

Para las playas de Mala:

$$H = 6,50 + 1,39 + 0,38 = 8,27 \text{ m} \text{ ----- Para Las Totoritas (Mala):}$$

$$H = 7,0 + 1,39 + 0,38 = 9,43 \text{ m} \text{ Para Bujama (Mala)}$$

Con estos cálculos se concluye que para el caso de las playas de San Pedro de Mala la Ola máxima sería:

Para el caso de la playa Las Totoritas la Ola máxima sería 9,43 m y la mínima 1,7 m.

Para la playa Bujama la Ola máxima sería 9,46 m y 1,7 la Ola mínima

1.1.6 Zonificación del Peligro por Tsunamis .

Balneario de Mala: playa Las Totoritas y playa Bujama

Las playas de San Pedro de Mala son bastante extensas, concentran gran cantidad de público especialmente en los meses de verano. En estas existen instalaciones de clubes, hostales, restaurantes, discotecas y casas de playa de hasta 3 pisos. Estas edificaciones deberían de estar ubicadas a partir de la cota 5 m.s.n.m., sin embargo se aprecian edificaciones a menos de esta cota

Para evaluar el grado de peligro al que está expuesta la zona en caso de producirse un tsunami se ha tomado en consideración la altura de la ola, su tiempo de llegada, entre otros factores descritos en el ítem anterior. La zonificación de los peligros por tsunamis es la siguiente:

Zona de: Peligro Alto

Corresponde a la zona del litoral hasta la cota 5 m.s.n.m. que comprende gran parte de las edificaciones de balnearios, playa Las Totoritas, Barcelona, Barceloneta y el centro poblado de Bujama Baja.

Zona de: Peligro Medio.

Es la zona que está a partir de la cota 5 m.s.n.m., que comprende el área al Este de la zona de peligro muy alto . Ver M-10.

Para atenuar este impacto se deberá realizar un plan de contingencia en el que se identificarán las zonas de refugios y las rutas de evacuación:

Zonas de Refugio, se han identificado las siguientes zonas que serían:

Refugios Temporales.- Los refugios temporales serían los que se puedan acondicionar en los terrenos agrícolas con carpas y víveres para los damnificados tal como se muestra en el plano

Refugios de Emergencia.- La vía de acceso tendría doble propósito: con fines de evacuación en casos de emergencias y con fines turísticos culturales para visitar la zona arqueológica y mirador natural. ¹

¹ | La Identificación de rutas de evacuación y simulacros no es la solución por que no se precisa una zona de emergencia pues estarían de todas maneras las estructuras expuestas ante la altura de la ola .

1.2 FENOMENOS DE ORIGEN CLIMATICOS.

Está referido a la evolución de la corteza terrestre debido al impacto de las fuerzas naturales a causa de las precipitaciones pluviales que generan la activación de los cauces de los ríos y quebradas que en algunos casos originan inundaciones y huaycos.

Fenómeno de El Niño

Se denomina Fenómeno de El Niño a la anomalía climática que se presenta a intervalos irregulares en la Costa Sudamericana del Pacífico, y que es precedido por la aparición de aguas marinas anormalmente más cálidas y de valores negativos en el Índice de Oscilación Sur. Estas anomalías generan cambios bruscos en el comportamiento climático de diversas zonas del país.

Este fenómeno afecta a todo la costa del país. Los distritos de la provincia de Cañete no son la excepción ya que también se afectaron por este fenómeno. Así podemos apreciar que El Niño de 1972 considerado por los expertos como un Niño fuerte, que llegó a inundar terrenos agrícolas del distrito de Mala y centros poblados cercanos a la ribera del río; y los Niños de los años 1982-1983, 1993-1994 y 1997-1998 considerados como Niños entre moderados a débiles, ocasionaron cambios severos especialmente en el clima y el caudal del río superó los 300 m³/seg. Ver cuadro N° 19

En el periodo 98-99, también considerado como Niño fuerte, la temperatura del aire alcanzó valores máximos. Las fuertes lluvias incrementaron los caudales de los ríos que conforman la cuenca del río Mala alcanzando este su máxima descarga de todos los tiempos superando los 400 m³/seg., que ocasionó inundaciones en el área agrícola y algunas poblaciones ubicadas cerca de la ribera del río. Fenómeno que afectó considerablemente en la economía y la infraestructura productiva del distrito y causó pérdidas considerables en el sector agrario.

Estos fenómenos tienen un impacto negativo en la población ocasionando pérdidas de vidas, destrucción de sus viviendas, afectando las economías de sus hogares, la infraestructura de servicios básicos, la infraestructura vial, etc.

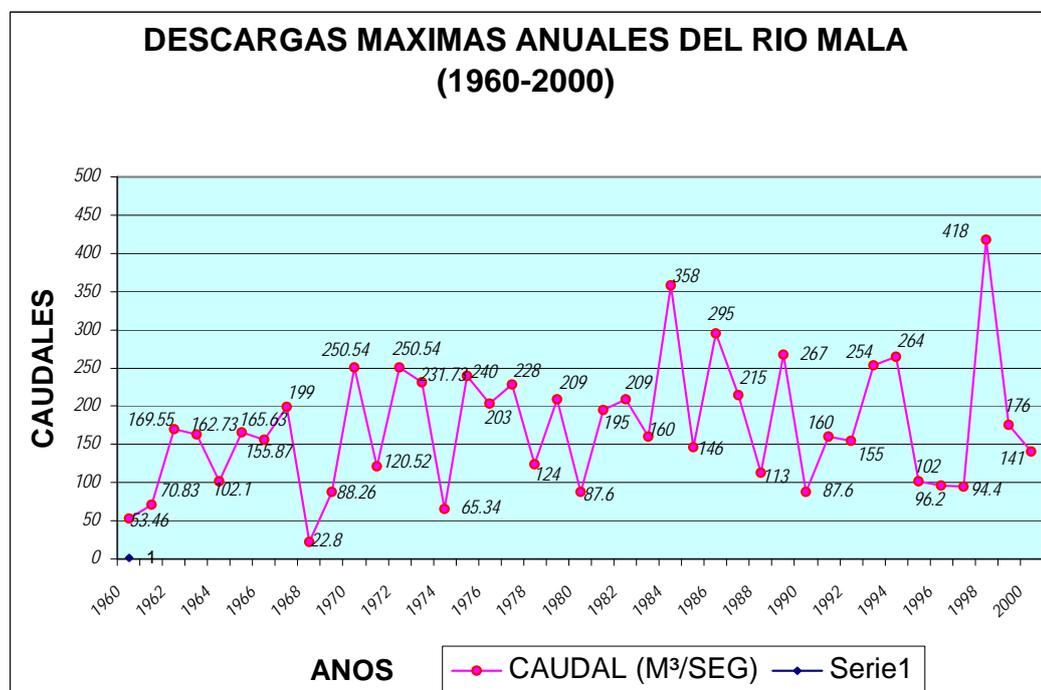
RECORD DE ENSO's MÁS INTENSOS

CUADRO N° 19

1728	Niño muy fuerte.
1790	Niño catastrófico.
1864	Ancash – Lima – Ica. Segundo nivel de catástrofe.
1925	Llegó hasta Arequipa y Tacna. Tercer nivel de catástrofe.
1969 – 1970	Niño débil.
1972 – 1973	Niño fuerte.
1982 – 1983	Niño hasta Trujillo. Segundo nivel de catástrofe.
1986 – 1987	Niño moderado.
1998 - 1999	Niño fuerte.

FUENTE: PREDES

Grafico N° 1



1.2.1 Inundaciones por Desborde de Río

El río Mala bordea aproximadamente 15 kilómetros de su margen izquierda con el ámbito territorial del distrito político de San Pedro de Mala, lo que significa que las áreas comprendidas dentro de la jurisdicción del distrito se hallan expuestas a desastres naturales ocasionados por los desbordes del río sobre todo en las épocas de máximas avenidas y en los periodos con presencia del fenómeno de El Niño.

No obstante las zonas más afectadas por los desbordes del río corresponden a las áreas agrícolas que se encuentran adyacentes a la ribera del río, asimismo la infraestructura vial: Carretera Antigua Panamericana Sur y algún tipo de infraestructura social productiva instalada muy cercana al área de influencia de inundación del río.

Para ello se ha determinado a lo largo del río y en el ámbito que corresponde al distrito político de Mala (margen izquierda del río) la delimitación y ubicación de las áreas de riesgo por inundación (Ver Mapa N° 10) a partir de los datos históricos de descargas registrados del río Mala, información que ha sido proporcionada por la Administración Técnica del distrito de Riego Mala-Omas-Cañete y que han sido adecuadas a la naturaleza y ámbito del proyecto de "Ciudades Sostenibles".

Por la importancia que representa la presencia del río en el ámbito del Distrito de Mala es que se presenta a continuación la información referente a la determinación de las áreas de inundación.

De las zonas urbanas que se encuentran cerca al río dentro de las cuales está la misma ciudad de Mala, podemos decir que la ciudad se encuentra sobre o muy por encima de los niveles del río para generar inundación.

Características del Río Mala

La naciente del río Mala se origina a 4376 m.s.n.m. en las fuentes naturales llamadas Lagunas de Huascacocha y Cochalupe. Toma el nombre de río Mala después de la confluencia del río Quinches (margen izquierda) y el río San Lorenzo (margen derecha), en la zona conocida como ruinas de Lurin a 4 km del pueblo de Viscas; formando un valle de mediana amplitud motivo por el cual el río mantiene un régimen irregular a lo largo del año; así mismo presenta riberas altas donde se utiliza el sistema de bombeo para elevar las aguas 15 a 20 metros hacia ambos márgenes del río, siendo la agricultura la actividad de mayor productividad en la cuenca.

Existe vegetación típica de la zona como: Cultivos de pan llevar, frutales y algodón. Sobre el cauce del río se puede apreciar la existencia de pozos a tajo abierto y/o de anillos de concreto. Similar al resto de ríos de la costa Peruana, el río Mala tiene un comportamiento fluvial irregular, de extrema escasez en los meses de estiaje por lo general abril a diciembre y caudaloso en los meses de máximas avenidas (enero a marzo).

La cuenca del río Mala, por su ubicación geográfica es de gran importancia por el uso múltiple del agua en la cuenca, así tenemos: Uso poblacional y agrario, de los cuales las mayores demandas están dirigidos al uso agrícola, por lo que su tratamiento es muy especial. En la zona de la ciudad de Calango, Mala, Santa Cruz y San Antonio, el río corre por un lecho perfectamente cargado entre terrazas bajas con abundante matriz arcillosa, donde se ubica infraestructura de riego, la cual permite irrigar la parte baja del valle del río Mala. Las descargas máximas del río Mala se presenta en el cuadro siguiente:

DESCARGAS MAXIMAS DIARIAS DEL RIO MALA(1960-2000)

ESTACION DE AFORO : LA CAPILLA

CUADRO N°20

No.	AÑO	CAUDAL (M3/SEG)	No.	AÑO	CAUDAL (M3/SEG)
1	1960	53.46	22	1981	195.00
2	1961	70.83	23	1982	209.00
3	1962	169.55	24	1983	160.00
4	1963	162.73	25	1984	358.00
5	1964	102.10	26	1985	146.00
6	1965	165.63	27	1986	295.00
7	1966	155.87	28	1987	215.00
8	1967	199.00	29	1988	113.00
9	1968	22.80	30	1989	267.00
10	1969	88.26	31	1990	87.60
11	1970	250.54	32	1991	160.00
12	1971	120.52	33	1992	155.00
13	1972	250.54	34	1993	254.00
14	1973	231.73	35	1994	264.00
15	1974	65.34	36	1995	102.00
16	1975	240.00	37	1996	96.20
17	1976	203.00	38	1997	94.40
18	1977	228.00	39	1998	418.00
19	1978	124.00	40	1999	176.00
20	1979	209.00	41	2000	141.00
21	1980	87.60			

FUENTE: DGAS-ATDR.MOC-JUMO

1.2.2 Inundaciones por Desbordes de Canales de Riego en Mala

En el ámbito del Distrito de Mala, se ubican canales importantes como el canal Bujama, el Canal Correviento-Rinconada, el canal Tutumo entre otros de menor importancia; no obstante el que representa un mayor de peligro de inundaciones es el canal Bujama por encontrarse topográficamente en una cota más alta que la ciudad de Mala. Actualmente el canal se halla revestido en aprox. la mitad de su longitud y tiene la sección hidráulica suficiente para el normal escurrimiento de un caudal de 1.3 m³/seg. suficiente para atender el requerimiento de las áreas agrícolas bajo riego, así mismo a 5 kilómetros de su captación cuenta con un aliviadero que controla que no discurran caudales mayores a los antes indicados; no obstante por el mismo hecho de pasar cerca de la ciudad es utilizado muchas veces como botadero de basura donde se depositan

palos, plásticos, piedras, etc., que pueden generar el embalse del canal con el consecuente desbordamiento del mismo.

Los canales de Correviento Rinconada y Tutumo se encuentran sin revestir y están ubicados en las laderas del cerro, los cuales en caso de producirse quiebres de canal, pueden generar problemas de inundación específicamente a las áreas agrícolas que se encuentran debajo de dichos canales y a la carretera afirmada de penetración de Mala-Calango. La amenaza de inundación a zonas urbanas no existe; no obstante se puede apreciar que se están construyendo recientemente en forma muy localizada en algunos predios agrícolas viviendas muy cerca y debajo de dichos canales

Así mismo existe una red de canales secundarios y pequeños que se derivan de los canales principales Bujama, Callejón de La Línea, Salitre, etc., los cuales básicamente representan un problema para la localidad de San Pedro de Mala por los aniegos que generan debido a la falta de mantenimiento y arrojado de desperdicios sobre dichos canales.

PRINCIPALES CANALES DE RIEGO QUE ATIENDEN EL AREA AGRICOLA DEL DISTRITO DE MALA

CUADRO N°.21

CANALES DE RIEGO	Longitud (km)	Caudal (m³/s)
Canal Tutumo	11.435	0.200
Canal Correviento Bajo	0.325	0.050
Canal Chumpitaz	1.020	0.040
Canal Pitao	10.98	0.200
Canal La Joya	3.065	0.140
Canal Rinconada	9.848	0.240
Canal Bujama	18.05	1.050
Canal Maria Angola	1.004	0.070
Canal Los Patillos	2.345	0.060
Canal Callejón de la Línea	1.658	0.100
Canal Salitre	3.330	0.240
Total	63.060	

FUENTE: ATDR MALA-OMAS-CAÑETE

1.3 MAPA DE PELIGROS: ENVOLVENTE.

En la ciudad de San Pedro de Mala y su entorno inmediato se han identificado diferentes niveles de peligro; la calificación del territorio según los niveles de peligro se pueden apreciar en el Mapa N° 12.

- **Zonas de Peligros Alto.**

Se considera zonas de Peligro Alto (a), las ubicadas en el litoral, correspondiendo principalmente a los balnearios de: Playa Las Totoritas, Barcelona, playa Bujama Baja, playa de Delfines hasta la cota de los 3 m.s.n.m.. Esta zona se encuentra amenazada en caso de producirse tsunamis generados por la acción de los sismos con epicentro en el Océano Pacífico. La zona colinda con terrenos de cultivos y también es parcialmente amenazada la actual Autopista de la carretera Panamericana Sur.

Se consideran zonas de Peligro Alto (b) la ribera del río Mala ubicados en la margen izquierda, graficadas en el mapa M-11, donde se encuentra asentado el C. P. Puente Viejo; : las áreas ubicadas en la margen derecha del Canal Bujama expuestas a desborde y filtraciones del canal, por estar en cotas más bajas que las de su cauce; las zonas al Este del límite periurbano.

- **Zonas de Peligro Medio:**

Se encuentran comprendidas en esta calificación: las áreas circundantes al cauce de la quebrada de San Marcos de La Aguada, el AA. HH Santa Rosa, Asociación de Vivienda Magisterial y las áreas colindantes al Sur y Oeste del casco urbano de la ciudad en las inmediaciones del Mercado Mayorista de Frutas, cuyos suelos son arenos limosos en estado suelto con una capacidad portante menor a 1.50 Kg./cm². :

También se encuentran ubicados: el AA.HH. Dignidad Nacional y AA. HH. Nuevo San Juan, cuyos suelos son arenosos con alto contenido de sales, con una capacidad portante comprendida entre 1.50 Kg./cm² 2.30 Kg/cm².

- **Zonas de peligro bajo.**

Ubicadas en el centro urbano antiguo de la ciudad de San Pedro de Mala; también están comprendidas en este grupo las áreas urbanas ubicadas al Sur de la Faja Marginal del cauce de la Quebrada San Marcos de la Aguada y al Este del Canal Bujama; así como las inmediaciones del P.J. 27 de Diciembre.

2.0 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad de una ciudad o parte de ella es el grado de pérdida o daño que puede sufrir ésta ante la ocurrencia de un fenómeno natural. La naturaleza de la vulnerabilidad y su evaluación varían según las estructuras sociales, el nivel de organización de la comunidad afectada, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, etc, según las amenazas o peligros existentes.

Para la Evaluación de la Vulnerabilidad del área de estudio, ante fenómenos naturales generados por fenómenos geológicos y climáticos, se toma en consideración la capacidad de respuesta de las siguientes variables urbanas:

- **Asentamientos Humanos.** *En el que se evaluarán las zonas más vulnerables según: los niveles de concentración poblacional, estratificación social según condiciones de pobreza y material predominante y sistemas constructivos de la edificaciones.*
- **Líneas y Servicios Vitales.** *Comprende la evaluación general de la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de desagüe, servicios de emergencia, comunicaciones, etc.; y principales accesos a la ciudad.*
- **Lugares de Concentración Pública.** *Comprende la evaluación de los espacios públicos como: colegios, coliseos, iglesias, parques zonales y todos aquellos espacios donde exista la concentración de personas en un momento determinado, el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural y antrópico.*

Estas variables se analizarán de manera independiente teniendo en cuenta dos escenarios:

- *Frente a fenómenos geológicos, determinando las áreas y puntos más vulnerables de la ciudad en caso de producirse sismos de gran magnitud y tsunamis, si el epicentro de este se localiza en el océano.*

- *Frente a fenómenos climáticos, las áreas y puntos vulnerables a las inundaciones generadas por desborde del río Mala, así como los principales canales de riego que atraviesan la ciudad y la atenuación de huaycos en la quebrada de La Aguada.*

El objetivo principal de este análisis es determinar áreas o sectores vulnerables en la ciudad que se traducirán en mapas de vulnerabilidad en las que se identificarán las áreas más vulnerables de la ciudad de San Pedro de Mala.

*La calificación de las áreas de vulnerabilidad en Mala se dan en tres niveles: Vulnerabilidad: **Muy Alta**, Vulnerabilidad **Alta** y Vulnerabilidad **Media**.*

2.1 VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO.

Para este análisis se visualiza un escenario donde intervienen peligros o amenazas ante sismos, licuación de suelos y tsunamis.

*Debido a que el área de estudio está ubicada en una zona de alta actividad sísmica, ya que forma parte llamado **Cinturón de Fuego Circunspacífico**; existe la probabilidad de ocurrencia de sismos con intensidades de hasta IX grados en la escala de Mercalli Modificada, localizándose las áreas más críticas en la playas del litoral, tal como se ha señalado en el capítulo de Evaluación de Peligros Naturales (de origen geológico). Por tanto evaluaremos la vulnerabilidad ante la ocurrencia conjugada de sismos y tsunamis:*

2.1.1 Asentamientos Humanos:

En este aspecto evaluaremos las densidades urbanas, materiales y estado de la construcción y la estratificación social de la ciudad.

a. Materiales y estado de la construcción.

Los materiales y estado de construcción constituyen variables importantes para determinar los niveles de vulnerabilidad ante diferentes tipos de peligros. Los Asentamientos Humanos en el distrito de Mala presentan una tipología de materiales de construcción como

sigue: el 47.9% de las edificaciones son construcciones de ladrillo-cemento, el 31% son construcciones de adobe y el 21.1% son construcciones de material rústico (quincha, estera y otros).

La mayor concentración de edificaciones de ladrillo – cemento se localizan en la zona central de la ciudad de Mala y en la salida hacia la Autopista Panamericana Sur (Av. Marchand), y sobre el eje de la Antigua Panamericana Sur. Las edificaciones de adobe se ubican mayormente en la zona antigua del centro urbano consolidado y en las zonas periféricas; las edificaciones con material rústico predominan en los Asentamientos Humanos no consolidados.

El sistema constructivo más usado corresponde a albañilería confinada (muros de ladrillo y columnas de concreto), técnicamente presenta una mejor respuesta dinámica ante eventos sísmicos. El adobe que es usado como sistema constructivo predominante, se comporta desfavorablemente en el análisis de vulnerabilidad sísmica dependiendo de la calidad y proceso constructivo empleado. El resto de edificaciones son construidas con material rústico de alta vulnerabilidad. Se asume que en la mayoría de edificaciones salvo algunas construcciones de ladrillo-concreto, los sistemas constructivos se encuentran mal empleados y sin asesoramiento técnico.

b. Densidades urbanas.

En caso de producirse un evento sísmico de magnitud 8, éste afectaría a la ciudad y sus alrededores; siendo las zonas más densas, las que presentarían mayores niveles de vulnerabilidad al concentrar mayor número de habitantes.

Los centros poblados del distrito de Mala tienen una densidad promedio de 60 Hab./Ha.. en el centro urbano consolidado en torno a: Jr. Real, Av. Marchand, Av. Antigua Panamericana Sur y Av. San Pedro la densidad poblacional es superior a los 80 Hab./Ha. que a su vez son sectores de vulnerabilidad alta ante fenómenos de origen geológico (sismos).

Los Asentamientos en proceso de consolidación ubicados al Este del centro urbano consolidado conformados por los AA. HH. Dignidad Nacional, Santa Rosa, San Juan Bautista, Los Libertadores tienen una densidad de 80 Hab./Ha.; que al estar sobre terrenos con pendiente pronunciadas incrementan el grado de vulnerabilidad de estos sectores.

Los Asentamientos ubicados en el litoral, especialmente los Balnearios de: Las Totoritas, Barcelona, Barceloneta, Bujama Baja, entre otros, registran densidades inferiores a los 80 Hab./Ha., considerando sólo a la población estable, sin embargo en los meses de verano existe una población flotante que duplica la densidad poblacional existente. Por lo tanto estos meses presentan alta vulnerabilidad.

El resto de asentamientos ubicados en la periferia urbana especialmente al extremo Sur, conformada por: la Asociación de Vivienda Magisterial, la Urb. Mauricio Hohschild, Centro Poblado San Marcos de la Aguada, Centro Poblado La Huaca, tienen densidades inferiores a 80 Hab./Ha. y por consiguiente menores niveles de vulnerabilidad.

c. Estratos sociales.

Los niveles de alta vulnerabilidad se encuentran en los estratos sociales de menor capacidad económica y organizativa en el caso del C. P. Puente Viejo, en las inmediaciones del Mercado Municipal, en el Centro Poblado de Bujama; se hace extensiva esta calificación a los Asentamientos Humanos: Santa Rosa, San Juan Bautista, Nuevo San Juan, Los Libertadores, etc. Los niveles de vulnerabilidad media a baja se encuentran en los estratos sociales con mayor capacidad organizativa y adquisitiva; en el caso de los balnearios Las Totoritas, Barcelona, entre otros; así como otros sectores del casco urbano consolidado de Mala.

2.1.2 Líneas y Servicios Vitales.

a. Servicios de agua y desagüe.

En caso de producirse un sismo, en las zonas de la ciudad de Mala que cuentan con los servicios de agua y desagüe, se producirían los efectos esperados siguientes:

- *Destrucción total ó parcial de las estructuras de captación, conducción tratamiento, almacenamiento y distribución.*
- *Daño en las uniones de las tuberías de conducción, con las siguientes fugas de agua por las uniones.*
- *En el reservorio; paralización del funcionamiento de válvulas y fuga por avería en accesorios; en el reservorio, en las redes distribución y conexiones domiciliarias.*
- *Variación del caudal en las captaciones subterráneas.*
- *Interrupción de la corriente eléctrica que alimenta el sistema de bombeo*

Respecto al sistema de Alcantarillado se reporta una cobertura de servicios a la población tan solo del 41 %, se puede apreciar que en la mayoría de las viviendas de las áreas periféricas no cubiertas por el servicio arrojan sus desperdicios a las acequias o canales que atraviesan la ciudad, contaminando el ambiente y los suelos que son irrigados por estas aguas. El sistema actual está conformada por redes colectoras, interceptores 1,2,3,4,5; emisor San Pedro y emisor de reserva (no operativo). Este emisor conduce las aguas servidas provenientes de la ciudad de Mala, del anexo de San Marcos de la Aguada y de los Asentamientos Humanos: La Huaca y San Pedro, que van directamente al río Mala y finalmente al mar sin tratamiento alguno.

En sistema en su mayoría tiene 33 años de antigüedad lo que incrementa su vulnerabilidad.

b. Servicios de emergencia.

Los servicios de emergencia están conformados por todos aquellos que son de importancia ante la ocurrencia de un fenómeno natural: el equipamiento de salud, servicios de comunicaciones, bomberos, ect.

En el distrito de Mala, el Centro de Salud se ubica entre las urbanizaciones las Casuarinas y Maurico Hohschild; la Posta Médica en el AA. Hh. Dignidad Nacional; el Puesto de EsSALUD en el eje del Jr. Real, siendo la ubicación e infraestructura de estos servicios buena, lo que permite atenuar la vulnerabilidad en la atención de pacientes.

En cuanto a los servicios de comunicación, se tiene:

A nivel interinstitucional: Defensa Civil, Policía Nacional, Municipalidad y Bomberos

A nivel empresa: Radios UHF, VHF y teléfono.

A nivel de usuarios: radio, circulares, etc.

La estación de bomberos está ubicada al Nor-Oeste, cercana a la ciudad y se encuentra en condiciones de brindar servicios de emergencia efectivos.

c. Accesibilidad física.

Está referida a los diferentes niveles de accesibilidad interna y externa que se ofrecen en torno al área de estudio.

Respecto al entorno regional, el distrito de Mala, tiene dos vías de acceso de primer orden: La Antigua Carretera Panamericana Sur y la vía de la Av. Marchand que enlaza con la Autopista de la Nueva Panamericana Sur. En el entorno interdistrital está la Carretera Afirmada a Calango, que puede ser utilizada como vía de evacuación en caso de sismos de Calango y zonas altas generando congestionamiento a lo largo de la Av. Marchand.

Respecto a la accesibilidad interna del área urbana se tiene las principales avenidas como: Prolng. Marchand, Perú, Coronel Castillo, San Pedro, Tupác Amaru, 9 de octubre, Los Ángeles y el eje del Jr. Real que pueden permitir evacuar a la población; pero también existen calles con alta vulnerabilidad debido a que presentan estrechamientos, vías sin pavimentar, en gran parte del casco urbano lo cual constituye un serio problema que restringe considerablemente el adecuado desplazamiento de la población, por las rutas de evacuación.

En el caso de los Balnearios: Las Totoritas, Barcelona, Barceloneta y otros, la accesibilidad es restringida, por razones administrativas; constituyendo un serio problema que restringe considerablemente un adecuado desplazamiento de la población a través de vías de evacuación que deben plantearse en caso de producirse Tsunamis.

En consecuencia, la existencia de un solo acceso, aunado a la alta concentración de personas en los meses de verano y a la falta de un sistema de rutas de evacuación; contribuye a la alta vulnerabilidad de los accesos viales en las zonas de Balnearios privados.

2.1.3 Lugares de Concentración Pública.

Los lugares de concentración pública, en la cobertura de la ciudad de San Pedro de Mala y el entorno inmediato están conformados por: El actual y futuro Estadio Municipal, los Centros Educativos estatales y particulares, el Instituto Superior Tecnológico, la Iglesia San Pedro. Constituyen también lugares de concentración pública; el Mercado Municipal, las galerías comerciales y el Mercado mayorista de Frutas.

Los mencionados lugares de concentración pública presentan diversos niveles de vulnerabilidad, siendo el mercado y las áreas comerciales cercanas las que presentan condiciones de vulnerabilidad Alta, ante un sismo de gran magnitud y más aún de producirse un incendio originado por un corto circuito y otros accidentes derivados; debido a la ausencia de

áreas de evacuación y símbolos de señalización, ya que las áreas libres inmediatas previstas, se encuentran actualmente ocupadas por comerciantes.

La Iglesia y demás locales públicos sobre todo los más antiguos en torno a la Plaza de Armas se verían afectados por sismos y la ausencia de vías amplias que permitan su evacuación y auxilio inmediato, vulnerabilidad que se puede controlar por la presencia del espacio libre en la Plaza de Armas. La actual ubicación del Estadio Municipal presenta condiciones de vulnerabilidad, por estar ubicados en la margen izquierda del Canal Bujama cuya principal vía de acceso puede verse interrumpida sobre el puente del canal.

La ubicación del futuro estadio municipal sobre la Av. San Pedro y Jr. Real presenta mejores condiciones de ubicación, y por lo tanto menor grado de vulnerabilidad ante sismos.

Con respecto a los centros educativos privados y estatales de nivel básico y superior se encuentran en buenas condiciones físicas de infraestructura, presenta menor grado de vulnerabilidad ante sismos.

2.2 VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMATICO.

Para este análisis se visualiza un escenario donde intervienen peligros o amenazas de inundaciones producidas por los desbordes del río Mala y desborde de canales de riego.

2.2.1 Asentamiento Humanos.

De manera análoga al análisis de vulnerabilidad por causas de los fenómenos climáticos evaluaremos:

a. Materiales y estado de construcción.

Los materiales y la aplicación de sistemas constructivos, constituyen variables importantes para determinar los niveles de vulnerabilidad de

las edificaciones ante inundaciones. Siendo las zonas vulnerables e este efecto: El centro poblado Puente Viejo, con vulnerabilidad Muy Alta, sus construcciones son de adobe con techo liviano; margen derecha del Canal Bujama por encontrarse en niveles inferiores de la cota de cauce del canal Bujama, predomina el adobe como material de construcción y por la antigüedad de las edificaciones; margen de la quebrada San Marcos de la Aguada cuyas construcciones son de adobe y presenta vulnerabilidad al activarse el cauce de dicha quebrada.

b. Densidades urbanas.

Las zonas de mayor densidad poblacional son los que presentan mayores niveles de vulnerabilidad ante inundaciones. Los sectores de vulnerabilidad alta están conformados por los asentamientos ubicados en la margen del cauce de la quebrada San Marcos de Aguada que presentan densidades poblacionales iguales o superiores a 80 Hab./Ha., tales como: Margen derecha del canal Bujama, centro urbano de Mala eje del Jr. Real.

c. Estratos Sociales .

Al igual que la vulnerabilidad ante fenómenos de origen climático, los niveles de alta vulnerabilidad se encuentran en los estratos sociales de menor capacidad económica y organizativa en el caso del C. P. Puente Viejo, las inmediaciones del mercado Municipal, C. P. San Marcos de La Aguada.

Es importante mencionar que la vulnerabilidad de los estratos sociales con poca capacidad organizativa resultada incrementada debido a la mala gestión urbana ambiental de parte de la población, que se manifiesta en el arrojamiento de la basura en los cauces de los canales, además son focos infecciosos.

2.2.2 Líneas y Servicios Vitales.

a. Servicios de agua y desagüe.

Los efectos ante la ocurrencia de desborde de canales pueden ser: Colmatación, de redes de distribución y colectores, reflujo de aguas servidas, Erosión del sistema de agua potable además por efecto de filtración del canal Bujama y canales secundarios no revestidos producen asentamientos diferenciados que afectan al sistema de alcantarillado y la cimentación de las edificaciones, principalmente en el sector del margen derecho del cauce del canal Bujama.

b. Servicios de emergencia.

Frente a fenómenos de origen climático a externa estos servicios resultan de importancia ante la ocurrencia de un fenómeno natural. En Mala el Puesto de EsSALUD ubicado en le Jr. Real, el Centro de Salud frente a la antigua Carretera Panamericana Sur son relativamente nuevos y no presentan niveles de vulnerabilidad alta debido a las características de su infraestructura. Asimismo la Estación de Bomberos que se encuentra al Oeste de la antigua Panamericana Sur cercana a la ciudad no presenta alto nivel de vulnerabilidad.

c. Accesibilidad física.

Respecto a su entorno la ciudad de Mala cuenta con buena accesibilidad, en caso de producirse desbordes del río Mala y los canales de riego, ya que aún produciéndose daños en las estructuras del puente de la antigua Carretera Panamericana Sur, cuenta con vías de acceso directo a la actual Autopista de la Carretera Panamericana Sur. Haciendo la acotación del mantenimiento y mejoramiento de estas vías.

Respecto a la accesibilidad interna, en caso de desbordes severos del canal Bujama, se producirían severas restricciones de acceso a las poblaciones ubicadas en la margen izquierda del citado canal.

En general la accesibilidad interna en general, se dificulta aun más por el escaso nivel de pavimentación de la red vial que constituye un serio problema para el adecuado desplazamiento de la población. Sólo los principales ejes viales se encuentran pavimentados especialmente dentro del casco urbano consolidado, los de mayor accesibilidad.

2.2.3 Lugares de Concentración Pública.

Los lugares de concentración pública más vulnerables en caso de producirse desborde de canales son los centros de estudios: "C.E.S Dionisio Manco Campos" y el instituto Superior Tecnológico por estar ubicados ambos en la margen derecha del canal Bujama.

Así mismo el Mercado Municipal constituye otro lugar de concentración pública que se vería afectado por la presencia del canal que lo circunda, con problemas adicionales de contaminación por el arrojado de basuras y en algunos casos desagües que se vierten al mismo, amenazan la seguridad y la salud de la población al expendirse en la zona productos alimenticios.

2.3 MAPA DE VULNERABILIDAD

De la evaluación de la vulnerabilidad de la ciudad de San Pedro de Mala y áreas circundantes, ante fenómenos de origen geológico (sismos y tsunamis) y ante fenómenos de origen climático externa (inundaciones por desborde de río y/o canales de riego); descritos en acápite Anteriores; el análisis de estas variables se traducirán en el Mapa de Vulnerabilidad donde se identificarán de manera general las áreas más vulnerables. En este mapa se clasifican las diferentes áreas de la ciudad en 3 niveles de vulnerabilidad.

- *Vulnerabilidad Alta.*
- *Vulnerabilidad Media +*
- *Vulnerabilidad Media.*

La determinación de los niveles de vulnerabilidad en cada uno de los sectores identificados se efectuará estableciendo una de las variables urbanas (Asentamientos Humanos, líneas y Servicios Vitales y Lugares de Concentración Pública), en relación directa con el grado de pérdidas o daños para cada caso específico; en un rango de variación de 0 a 5. Ver cuadro N° 22.

DISTRITO DE MALA: NIVELES DE VULNERABILIDAD SEGÚN SECTORES IDENTIFICADOS 2003

CUADRO N° 22

SECTORES IDENTIFICADOS	FACTORES DE VULNERABILIDAD			IMPACTO TOTAL		NIVELES DE VULNERABILIDAD
	AA. HH.	LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES	LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA	(A+B+C)		
	A	B	C	1	2	
C. URB. DE MALA - EJE DEL JR. REAL *	4	3	3	10	0.83	ALTA
MERCADO MUNICIPAL EJE DE LA PROL. MARCHAND **	4	4	4	12	1.00	ALTA
MARGEN DERECHA DEL CANAL Bujama **	3	2	3	8	0.67	MEDIA +
AA. HH. DIGNIDAD NACIONAL *	3	2	2	7	0.58	MEDIA
AA. HH. SANTA ROSA - AA.HH. SAN JUAN BAUTISTA *	3	2	3	8	0.67	MEDIA +
AA. HH. NUEVO SAN JUAN - LOS LIBERTADORES *	4	3	2	9	0.75	MEDIA +
C. P. PUENTE VIEJO **	5	3	3	11	0.92	ALTA
PLAYA LAS TOTORITAS *	3	2	3	8	0.67	MEDIA +
PLAYA BARCELONA Y BALNEARIOS *	3	2	3	8	0.67	MEDIA +
C. P. BUJAMA BAJA *	4	3	4	11	0.92	ALTA
C.P. SAN MARCOS DE LA GUADA - EJE DE QUEBRADA **	4	2	0	6	0.50	MEDIA

FUENTE: Trabajo de Campo
ELABORACION: Equipo Técnico de INDECI - 2003
(1) IMPACTO TOTAL
(2) IMPACTO EXPRESADO EN UNA ESCALA DE 0 a 1

Nota:

* FENOMENO DE GEODINAMICA INTERNA (Sismos y Tsunamis)

** FENOMENO DE GEODINAMICA EXTERNA (Inundaciones: desborde de río Mala, Canales y Quebradas)

RANGOS NIVELES DE VULNERABILIDAD
< 0.83 - 1.0> VULNERABILIDAD ALTA
<0.61- 0.82> VULNERABILIDAD MEDIA +
<0.41 - 0.61> VULNERABILIDAD MEDIA

3.0 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

Entendiendo que el riesgo es el resultado de la relación del peligro ó amenaza y la vulnerabilidad; éste puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un fenómeno de intensidad determinada y las condiciones de vulnerabilidad que presenta la ciudad, entonces:

$$\mathbf{RIESGO = PELIGRO \times VULNERABILIDAD}$$

Para la estimación del riesgo se evaluará dos escenarios: unos frente a fenómenos geológicos y otros frente a fenómenos climáticos.

Sin embargo, como los peligros y condiciones de vulnerabilidad presentan variaciones, es posible determinar una distribución espacial del riesgo, hallando las áreas de mayor riesgo frente a cada tipo de fenómeno, con la finalidad de determinar y priorizar acciones, intervenciones y proyectos de manera específica, orientados a disminuir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la ciudad de Mala.

En el cuadro N° 23, la evaluación de los niveles de riesgo se obtiene de manera conjunta al relacionar el nivel de peligro expresado en un escala de 0 a 5 de acuerdo al Mapa de Peligros, con el factor de vulnerabilidad en un rango de 0 a 1 determinado en el cuadro N° 22. en el se puede observar que la concurrencia de zonas de mayor peligro (4,5) con zonas de mayor vulnerabilidad, determinan zonas de mayor Riesgo; conforme disminuyen los niveles de peligro y vulnerabilidad, disminuye el nivel de Riesgo y por lo tanto el nivel de pérdidas esperadas.

**NIVELES DE RIESGO SEGÚN SECTORES IDENTIFICADOS
DEL DISTRITO DE MALA**

CUADRO N° 23

SECTORES	PELIGRO	FACTOR DE VULNERABILIDAD	RIESGO	
			PONDERACION	NIVELES
			A	B
C. URB. MALA - EJE DEL JR. REAL *	2	0.83	1.66	MEDIO
MERCADO MUNICIPAL EJE DE LA PROL. MARCHAND *	3	1.00	3.00	ALTO
MARGEN DERECHA DEL CANAL BUJAMA **	3	0.67	2.01	MEDIO
AA. HH. DIGNIDAD NACIONAL *	2	0.58	1.16	MEDIO
AA. HH. SANTA ROSA - AA.HH. SAN JUAN BAUTISTA *	3	0.67	2.01	MEDIO
AA. HH. NUEVO SAN JUAN - LOS LIBERTADORES *	2	0.75	1.50	MEDIO
C. P. PUENTE VIEJO **	5	0.83	4.15	MUY ALTO
LAS TOTORITAS *	5	0.67	3.35	ALTO
BARCELONA Y BALNEARIOS *	5	0.67	3.35	ALTO
C. P. BUJAMA BAJA *	5	0.92	4.60	MUY ALTO
C.P. SAN MARCOS DE LA GUADA - EJE DE QUEBRADA **	3	0.5	1.50	MEDIO

FUENTE: Trabajo de Campo
ELABORACION : Equipo Técnico de INDECI - 2003

RIESGO ALTO + >4.1
RIESGO ALTO <2.1 a 4>
RIESGO MEDIO DE <0 A 1.0>

Nota:

* FENOMENO DE ORIGEN GEOLOGICO (Sismos y Tsunamis)

** FENOMENO DE ORIGEN CLIMATICO (Inundaciones: desborde de río Mala, Canales y Quebradas)

3.1 ESCENARIOS DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO.

Asumiendo que al Sur de Lima existe una zona de silencio se plantea sísmico se plantea la hipótesis que ocurra un sismo de magnitud 7.5 de características de un sismo tsunamigénico originado dentro de los centros de epicentros ocurridos a lo largo del territorio peruano.

Entonces los efectos en el área de estudio serían los siguientes:

- Inundación por un tsunami de las costas del litoral: se vera hasta la cota de los 3 m.s.n.m. y moderada hasta la cota 5 m.s.n.m., produciéndose el colapso de las edificaciones e instalaciones que se encuentran dentro de éstas áreas afectándose los balnearios: Las Totoritas, Barcelona, Barceloneta, etc; el Centro Poblado de Bujama Baja.*
- Colapso de las edificaciones por fallas estructurales que compromete principalmente a las edificaciones de adobe en mal estado de construcción lo que significaría la destrucción en aproximadamente 24.8% de la ciudad y su entorno.*
- Daños considerables en el 53.3 % de las edificaciones afectando a una población aproximada de 12 170 Hab.*
- Desabastecimiento de los servicios básicos por colapso de redes de agua y desagüe además por el colapso del reservorio, con los siguientes problemas de salubridad e incremento de enfermedades infecto contagiosas.*
- Disminución de la capacidad operativa de los servicios de emergencia por daños sufridos en las instalaciones de equipamiento de Salud, Comisarías y Estación de Bomberos y restricción en la comunicación por daños en el servicio.*
- Interrupción de acceso a los balnearios por congestionamiento excesivo en el único ingreso a cada uno de ellos.*
- Interrupción de los servicios educativos y disminución de las actividades comerciales y de servicio en la ciudad.*

Este escenario de riesgo, se gráfica en el Mapa de Riesgo de la ciudad y su entorno en el cual se determina las zonas donde se podrían encontrar la mayor cantidad de pérdida.

En el área Estudio se ha identificado cuatro niveles de riesgo; que van desde el nivel de Riesgo Muy Alto, Riesgo Alto, Riesgo Medio y Riesgo Bajo. Los sectores identificados son:

- Playa Las Totoritas.
- Playa Barcelona, Barceloneta.
- Playa C.P. Bujama Baja.
- Mercado Municipal y eje de la Prolongación Marchand.

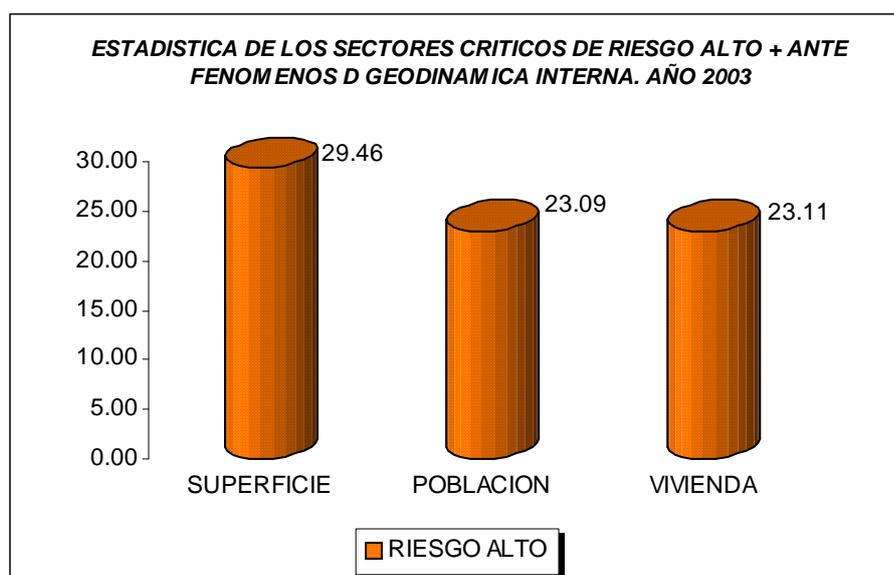
En el cuadro N° 24 y gráfico N° 02 se puede apreciar los datos de: superficie, población, vivienda y densidad.

DISTRITO MALA: ESTADÍSTICA DE LOS SECTORES DE RIESGO ALTO + Y ALTO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO - AÑO 2003

CUADRO N° 24

NIVEL DE RIESGO	SUPERFICIE		POBLACION		VIVIENDA		DENSIDAD
	Has	%	Hab.	%	N°	%	
RIESGO MUY ALTO RIESGO ALTO	141.63	29.46	5272	23.09	1055	23.11	47.48
TOTAL C. POBLADOS	480.8	100.00	22830	100.	4566	100.00	

GRAFICO N° 02



3.2 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMATICO

En el área de Estudio estos fenómenos están relacionados con cambios climáticos que provocan inundaciones severas debido a: Desborde del río Mala; desborde de canales de riego que atraviesan la ciudad y su entorno y el desborde de quebradas. Configurando los efectos siguientes:

- *Colapso de las edificaciones de adobe en los sectores expuestos por humedecimiento en los cimientos y paredes.*
- *Viviendas e infraestructura afectadas por el desborde de los canales y acequias que cruzan la ciudad: Canal Bujama y acequias Laterales, debido a la colmatación de su cauce por el arrojamiento de residuos sólidos.*
- *Colmatación de redes de distribución y colectoras; con refluo de aguas servidas.*
- *Interrupción parcial del sistema de agua potable en zonas afectadas.*
- *Daños en la infraestructura del sistema de alcantarillado por asentamientos diferenciados producidos por efectos de la filtración del canal Bujama y acequias Laterales no revestidos.*
- *Erosión de las vías no pavimentadas y de los puentes de acceso a los centros poblados de la margen derecha del canal Bujama, provocando el aislamiento de este sector de la ciudad; AA. HH. Dignidad Nacional, AA. HH: Santa Rosa, etc.*

En el área de estudio se han identificado cuatro niveles de riesgo, estimados frente a fenómenos climáticos las áreas de: Riesgo Muy Alto y Alto se localizan en:

- *Centro Poblado Puente Viejo*
- *Margen Derecha del Canal Bujama*

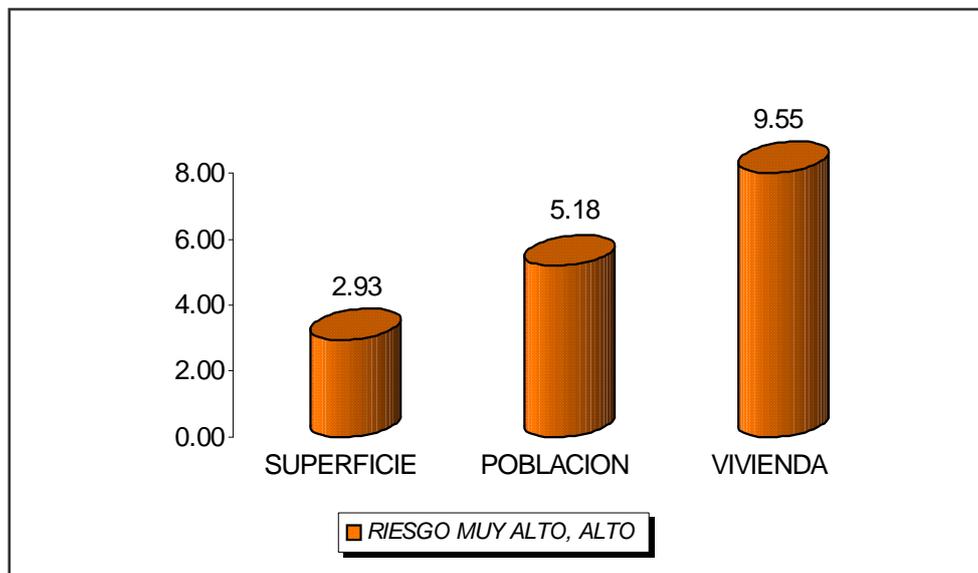
En el cuadro N° 25 y en el gráfico N° 03 se puede apreciar los datos de superficie, población vivienda y densidad de los sectores de Riesgo Alto + y Riesgo Alto. La distribución espacial de los niveles de Riesgo estimado para la ciudad de Mala y su entorno se puede apreciar en Mapa de Sectores Críticos. Ver Mapa N° 13

DISTRITO MALA: ESTADÍSTICA DE LOS SECTORES DE RIESGO MUY ALTO Y ALTO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMATICO. AÑO 2003

CUADRO N°25

NIVEL DE RIESGO	SUPERFICIE		POBLACION		VIVIENDA		DENSIDAD
	Hás.	%	Hab.	%	N°	%	
RIESGO ALTO+ RIESGO ALTO	14.97	2.93	1183	5.18	436	9.55	47.48
TOTAL C. POBLADOS	480.8	100	22830	100	4566	100	

GRAFICO N° 03



3.3 IDENTIFICACION DE LOS SECTORES CRITICOS.

A partir de la estimación del riesgo de los Mapas correspondiente, se han identificado once sectores críticos considerando el agrupamiento de áreas de Mayor riesgo ante peligros de geodinámica interna y también externa. De estos tres sectores críticos se ubican en el litoral; uno en la margen izquierda del río Mala, una en el eje del cauce de la quebrada de San Marcos de la Aguada y los 6 restantes en la ciudad de Mala.

La delimitación de estos sectores se puede apreciar en el Mapa N° 13 y se describen en el cuadro N° 26 Y 27; cuyas principales características se describen a continuación.

1. SECTOR A: PLAYA LAS TOTORITAS.

Ubicado al Oeste de la Carretera Panamericana sobre la ribera de playa aproximadamente a la altura del kilómetro 87. Alberga en los meses de verano una población de 365 habitantes (sin incluir huéspedes) que ocupan 73 viviendas, en área aproximada de 9.12 há, con una densidad de 40 Hab./Ha.

Comprende el denominado Balneario “Las Totoritas”, ubicado en la ribera de las playas de Mala. Esta expuesto a la ocurrencia de tsunamis por estar comprendida dentro del perímetro de la cota máxima de llegada de la primera ola (3 m.s.n.m.). El impacto de la acción marítima ocasiona arenamiento e inundaciones, en el equipamiento de veraneo como: sombrillas, mesas sillas, etc. en algunos casos la destrucción de viviendas sobre todo las adobe. Su accesibilidad es a través de una sola vía de acceso lo que dificultaría la evacuación en caso de un tsunami. El nivel de riesgo es Alto .

2. SECTOR B: PLAYA BARCELONA Y BALNEARIOS.

Ubicado muy cerca de la ribera de playa en la que se emplazan clubes y discotecas, tiene una población aproximada de 2948 habitantes (sin incluir

huéspedes) que ocupan 590 viviendas, en una superficie aproximada de 98.28 Hás., con un densidad bruta de 30 hab./Hás.

Este sector está amenazado por la ocurrencia de tsunamis, a lo largo de una franja muy cerca del litoral y en menor grado al impacto de la acción sísmica ya que presenta suelos arenosos poco compactos, con napa freática alta. Su nivel de riesgo es Alto

3. SECTOR C: CENTRO POBLADO DE BUJAMA BAJA.

Ubicado al Sur-Oeste de la ciudad de Mala, a la altura del Kilómetro 91 de la Carretera Panamericana. Tiene aproximadamente una población de 1307 habitantes, que ocupan 261 viviendas emplazadas en un área aproximada de 26.14 Hás, con una densidad bruta de 50 Hab/Ha..

Comprende el sector urbano del Centro Poblado de Bujama Baja que está emplazado en ambos lados de la Autopista Panamericana. Está expuesto al impacto de la acción sísmica, a la ocurrencia de los tsunamis y al impacto de la acción marítima que ocasiona arenamiento. Sus viviendas son construcciones de adobe y en algunos casos material rústico que están sujetas a la humedad propia de la zona por acción de las nieblas, sobre todo en los meses de invierno. Presenta un nivel de riesgo Alto +.

4. SECTOR D: CENTRO POBLADO PUENTE VIEJO.

Ubicado al Oeste del la ciudad de San Pedro de Mala, cerca de la margen izquierda del río Mala. Tiene una población aproximada de 42 habitantes que ocupan 8 viviendas en un área de 0.7 Hás., con una densidad bruta de 60 hab./Ha.

El sector comprende el centro poblado de Puente Viejo. Se encuentra expuesto a las inundaciones causadas por el desborde del río Mala por encontrarse muy cerca de la ribera en una cota espacio más baja que el nivel del cauce del río. El material predominante de sus viviendas es el adobe. el Nivel de riesgo es Muy Alto.

5. SECTOR E: MERCADO MUNICIPAL – EJE DE LA PROLONGACION MARCHAND

Se encuentra ubicado al Nor-Oeste del casco antiguo de la ciudad. Tiene una población aproximada de 851 habitantes, que ocupan 130 viviendas en una superficie de 8.14 Hás., con una densidad bruta de 80 Hab/Ha..

El sector comprende el Mercado Municipal y el área urbana circundante asentada en el eje de la prolongación Marchand desde la intersección con el Jr. Real hasta la calle los Paltos. Está expuesto a peligros de inundaciones por desborde de los cales de riego producidos por el arrojamiento de los desperdicios, basura y desagües del mercado y de las viviendas, que al colmatarse producen aniegos, alto grado de contaminación; afectando principalmente a las edificaciones y población de este sector. El Mercado en especial presenta un alto riesgo por incendios por presentar una construcción de material rústico altamente inflamable, tampoco cuenta con señalización para evacuar en caso de sismos. Se asume un nivel de riesgo Alto.

6. SECTOR F: AA. HH. DIGNIDAD NACIONAL.

Ubicado en la margen izquierda del Canal Bujama. Concentra una población aproximada de 1949 habitantes, que ocupan 390 viviendas, en una superficie de 24.36 Hás, con una densidad bruta de 80 Hab/há.

Comprende el área urbana correspondiente al AA.HH. Dignidad Nacional. Se encuentra expuesto a sismos por presentar suelos arenosos, asentados en terrenos de pendiente moderada con características físicas de inestabilidad y niveles de salinidad media alta que perjudican la cimentación de las construcciones que son mayormente de adobe. El sector no cuenta con servicios básicos, sus calles están sin asfaltar y sin veredas. Su riesgo es Medio.

7. SECTOR G: MARGEN DERECHA DEL CANAL BUJAMA

Está ubicado al Este del centro urbano de Mala. Concentra aproximadamente con 1141 hab., que ocupan 228 viviendas, en una superficie de 14.27 Hás., con una densidad bruta de 80 Hab/Há.

Este sector comprende el borde urbano asentado en la margen derecha del Canal Bujama,. Se encuentra expuesto a las inundaciones en caso de colmatación del canal por el arrojado de material de desecho y falta de limpieza que provocaría aniegos en el sector perjudicado a las viviendas que son construcciones mayormente de adobe, en la zona se encuentra el Instituto Superior Tecnológico y el CES "Dionisio Manco Campos". Su nivel de riesgo es Medio

8. SECTOR H: C. URB. CIUDAD DE MALA - EJE DEL JR. REAL.

Ubicado sobre el Jr. Real y sus inmediaciones; cuenta con una población aproximada de 1 255 habitantes, que ocupan 251 viviendas, en una superficie aproximada 14.76 hás. con una densidad de 85 Hab./Ha.

*El sector comprende el área urbana del centro antiguo de la ciudad emplazado sobre el Jr. Real, la calle Suspiros, pasaje Plaza de Armas hasta la intersección de la calle Coronel Castillo. Está expuesto a la **actividad sísmica** por presentar viviendas con construcciones de adobe y el mal estado de conservación; desorden y congestionamiento vehicular por el comercio ambulatorio, sus calles son estrechas y hay tugurización en las viviendas por el proceso de fragmentación de la propiedad por herencia. El nivel de riesgo es Medio*

9. SECTOR I: AA. HH. SANTA ROSA Y AA. HH. SAN JUAN BAUTISTA.

Ubicados al Sur del AA. HH. Dignidad Nacional. Tiene una población aproximada de 1559 habitantes, que ocupan 312 viviendas, en un área de 19.49 Hás. con una densidad bruta de 80 Hab./Há.

El sector comprende los Asentamientos Humanos San Juan Bautista y Santa Rosa. Las viviendas en este sector se encuentran asentadas en terrenos de pendiente pronunciada, con características físicas de inestabilidad por presentar suelos areno limosos en estado suelto y sus construcciones son mayormente de adobe por tanto es vulnerable en caso de la ocurrencia de un sismo. Además las viviendas no cuentan con servicios básicos y sus calles están sin asfaltar y sin veredas.

10. SECTOR J: AA. HH. NUEVO SAN JUAN Y LOS LIBERTADORES.

Ubicado al Este de los Asentamientos Humanos Dignidad y Santa Rosa. Albergan una población aproximada de 1 339 habitantes, en 268 viviendas en un área de 16.74 hás. y tiene una densidad poblacional de 80 Hab./Ha.

Este sector comprende el Asentamientos Humanos Nuevo San Juan y Los Libertadores, son conjuntos de viviendas espontáneas que están asentadas en terrenos de pendiente pronunciada, sus suelos son de material poco compacto en estado suelto, sus construcciones son adobe, material rústico, esteras y similares. Estos asentamientos en caso de producirse un sismo de intensidad alta ya que podría ocasionar daños en la estructura de sus construcciones. Presenta un nivel de riesgo Medio.

11. SECTOR K: C. P. SAN MARCOS DE LA AGUADA EJE DE QUEBRADA.

Este sector está ubicado a ambos lados del cauce de la Quebrada La Aguada en el Centro Poblado de San Marcos de la Aguada,. Alberga una población aproximada de 261 habitantes, que ocupan 52 viviendas en un área de 4.35 Hás., con una densidad bruta de 60 Hab./Ha.

El sector, está expuesto al impacto de los huaycos que se originan en la zona alta de la quebrada, que al activarse, provocaría daños en las construcciones, ya que en su mayoría son viviendas de adobe. No cuenta con servicios básicos de agua, desagüe tampoco pistas y veredas. Su nivel de peligro es Medio.

SUPERFICIE POBLACIÓN Y VIVIENDA SEGÚN SECTORES CRITICOS EN E DISTRITO DE MALA

CUADRO N° 26

SECTORES CRITICOS	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS								DENSIDAD Hab./Ha	NIVEL DE RIESGO
	SUPERFICIE		POBLACIÓN		VIVIENDAS		Hab./Ha	NIVEL DE RIESGO		
	Has.	%	Hab.	%	N°	%				
CENTRO POBLADO PUENTE VIEJO ** D	0.7	0.15	42	0.18	8	0.18	60	MUY ALTO		
SUB TOTAL	0.7	0.15	42	0.18	8	0.18				
PLAYA LAS TOTORITAS * A	9.12	1.90	365	1.60	73	1.60	40	ALTO		
PLAYA BARCELONA Y BALNEARIOS * B	98.28	20.44	2948	12.91	590	12.91	30			
C. P BUJAMA BAJA. * C	26.14	5.44	1307	5.72	261	5.72	50			
MERCADO MUNICIPAL Y EJE DE LA PROL. MARCHAND * E	8.14	1.69	651	2.85	130	2.85	80			
MARGEN DERECHA CA. BUJAMA - BORDE URB. ESTE ** I	14.27	2.97	1141	5.00	228	5.00	80			
SUB TOTAL	155.9	32.43	6413	28.09	1283	28.09	41.12			
AA. HH: SANTA ROSA - SAN JUAN BAUTISTA * F	19.49	4.05	1559	6.83	312	6.83	80	MEDIO		
AA. HH. NUEVO SAN JUAN - LOS LIBERTADORES * G	16.74	3.48	1339	5.87	268	5.87	80			
AA. HH. DIGNIDAD NACIONAL * H	24.36	5.07	1949	8.54	390	8.54	80			
C. URB. DE MALA - EJE DEL JR. REAL * J	14.76	3.07	1255	5.50	251	5.50	85			
C. P. SAN MARCOS DE LA AGUADA - EJE DE QUEBRADA ** K	4.38	0.91	219	0.96	44	0.96	50			
SUB TOTAL	79.73	16.58	6321	27.7	1264	27.7	79.28			
TOTAL ÁREA CRÍTICA CENTROS POBLADOS	236.4	49.16	12775	55.96	2555	55.96				
TOTAL AREA NO CRITICA	244.4	50.84	10055	44.04	2011	44.04				
TOTAL AREA C. POBLADOS (*)	480.8	100	22830	100	4566	100	47.48			

FUENTE: INEI Población Proyectada al 2003 y Trabajo de Campo

ELABORACIÓN : Equipo Técnico - Junio 2003

Nota:

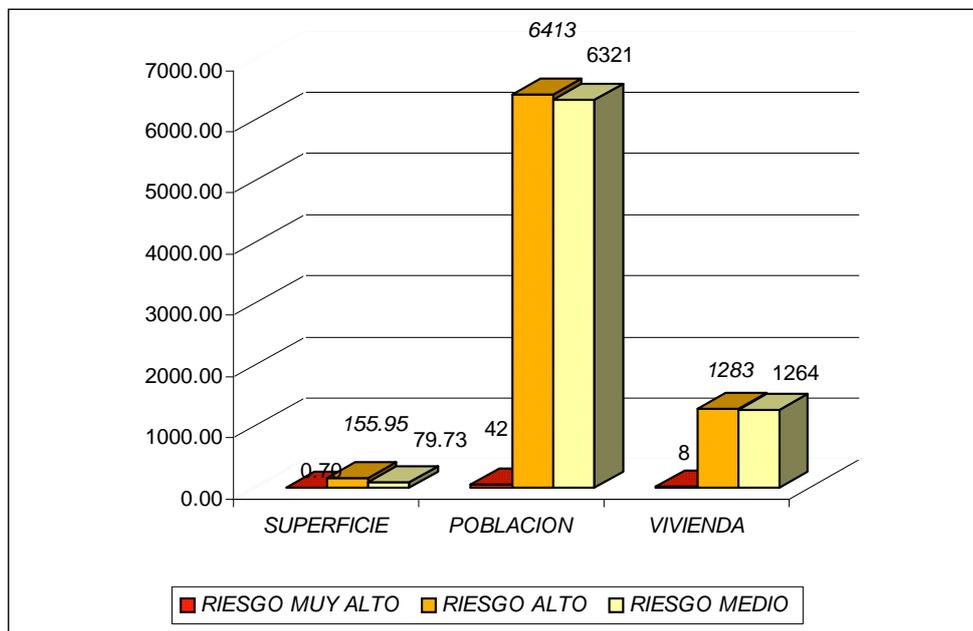
* FENOMENO DE ORIGEN GEOLOGICO (Sismos y Tsunamis)

** FENOMENO DE ORIGEN CLIMÁTICO (Inundaciones: desborde de río Mala, Canales y Quebradas)

Se considera 5 habitantes por vivienda.

GARFICO N° 4

DISTRITO DE MALA: SUPERFICIE, POBLACIÓN, VIVIENDA Y DENSIDAD EN SECTORES CRITICOS



IV. PROPUESTA GENERAL

1.0 GENERALIDADES

1.1 OBJETIVOS.

El Objetivo General de la propuesta, es definir una estructura o modelo de consolidación física espacial, tomando en cuenta principalmente la seguridad física de la ciudad, que permita el crecimiento y desarrollo urbano sobre áreas seguras; contando con una población, autoridades e instituciones consientes del riesgo que representan las amenazas naturales y los posibles beneficios de las acciones y Medidas de Mitigación.

Los objetivos Específicos de la propuesta del Estudio de la ciudad de San Pedro de Mala y su entorno inmediato, son los siguientes:

- 1. Promover el ordenamiento y racionalización del uso del suelo urbano y de las áreas de expansión de la ciudad.*
- 2. Reducir los niveles de Riesgo de los diversos sectores de población y la infraestructura física de la ciudad ante los efectos de los fenómenos naturales.*
- 3. Identificar las Acciones y Medidas de Mitigación ante fenómenos naturales.*
- 4. Elevar los niveles de conciencia de la población, las autoridades e instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.*

1.2 IMAGEN OBJETIVO.

En base al Objetivo Central que persigue el Programa de Ciudades Sostenibles de lograr la seguridad física de sus Asentamientos Humanos; la Imagen Objetivo que se plantea responde a una gestión del crecimiento y desarrollo urbano ordenado y seguro, tomando en consideración las condiciones del medio físico en donde se emplaza la ciudad de Mala y su entorno cercano. Dicha imagen objetivo, está estrechamente vinculada: a la fertilidad de su valle; a sus características físicas, sociales y económicas; a su entorno paisajista y turístico; en un proceso de consolidación de su rol como centro económico productivo principal en su ámbito distrital, conformante de la provincia de Cañete, departamento de Lima. Presenta una proyección de intercambios comerciales y

de servicios con las poblaciones vecinas de los distritos de San Antonio, Santa Cruz Flores, Calango y Coayllo, con los cuales conforman la Cuenca del río Mala.

En el **corto y mediano plazo** se visualiza que la ciudad de Mala y su entorno inmediato, ha logrado un desarrollo armónico de las áreas de campo y la ciudad con un medio ambiente saludable y con libre acceso al mar, en el que se han implementado las Medidas de Mitigación ante los Efectos de los Desastres Naturales. Su crecimiento urbano se orienta hacia zonas seguras; consolidándose como ciudad sostenible: segura, saludable y ordenada; estructurada bajo los siguientes criterios generales:

- Crecimiento urbano organizado, saludable, salvaguardando las áreas agrícolas del valle .
- Mejoramiento de las condiciones de seguridad y vulnerabilidad de los sectores críticos.
- Revestimiento de canales y acequias que cruzan la ciudad.
- Conformación de áreas de protección ecológica en las riveras de río y playas del litoral manejadas adecuadamente.
- Expansión urbana consolidando la ocupación de espacios desocupados al interior del área urbana y sobre terrenos eriazos ubicados en el entorno de la ciudad.
- Promoción de un eficiente sistema vial, equipamiento y servicios urbanos distribuidos equitativamente en zonas seguras.

En una perspectiva de **largo plazo**, el distrito de Mala, consolida sus roles y funciones, en base a sus potencialidades, aprovechando las ventajas comparativas de sus recursos naturales, accesibilidad y clima favorable, para el desarrollo de sus actividades económico-productivas, basadas en la agricultura y ganadería. Mantiene su equilibrio ecológico impulsando la promoción del potencial eco-turístico, su patrimonio histórico, la identidad local y regional como fundamento para el desarrollo y promoción de las actividades: de agro-exportación, turísticas, comerciales y de servicios.

En el contexto del desarrollo integral, la ciudad de Mala reafirma su rol como centro urbano “eficiente en sus funciones y atractivo para las inversiones” que

concentra funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales y de servicios del distrito; impulsando y promoviendo el desarrollo de los centros urbanos menores en su jurisdicción; consolidándose como centro principal del desarrollo sostenible en el ámbito microregional.

1.3 ESQUEMA DE LA PROPUESTA.

La Propuesta General plantea tres componentes: El Plan de Usos del Suelo, Las Medidas de Mitigación Ante Fenómenos Naturales, y las Acciones y Proyectos de Intervención; que se enmarcan dentro del Plan de Prevención ante Desastres, del Proyecto de Ciudades Sostenibles – Primera Etapa:

- *Las **Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas estructurales que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad; asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo; y la organización y preparación conjunta de medidas de Prevención y Mitigación ante Fenómenos Naturales.*
- *El **Plan de Usos del Suelo** se desarrolla lineamientos técnicos – normativos para la ocupación racional del uso del suelo urbano actual y las áreas de expansión, teniendo como objetivo principal la seguridad física de los Asentamientos; además incorporar Pautas Técnicas de Habilitación Urbana y de Edificaciones adaptadas a la ciudad de Mala y su entorno.*
- *Las **Acciones y Proyectos de Investigación**, que se desprenden de las Medidas de Mitigación identificados y priorizados, tanto a nivel de la ciudad como orientadas específicamente a los sectores críticos.*

2.0 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS PELIGROS NATURALES

Las Medidas de Mitigación tienen por finalidad orientar el proceso del desarrollo armónico, sostenible, reduciendo la vulnerabilidad ante desastres de las actividades socio-económicas urbanas, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

Las Medidas de Mitigación deben ser percibidas como una importante inversión especialmente en los sectores de alto riesgo; las mismas que deben ser incorporadas a los procesos de Planificación Urbana que permita la ocupación ordenada y segura del espacio, considerando los posibles fenómenos naturales intensos que pueden producir desastres.

2.1 OBJETIVO

Proponer acciones y proyectos para prevenir la ocurrencia de desastres que permitan contrarrestar el impacto de los peligros en zonas críticas, que constituyan un instrumento de gestión para el Gobierno Municipal.

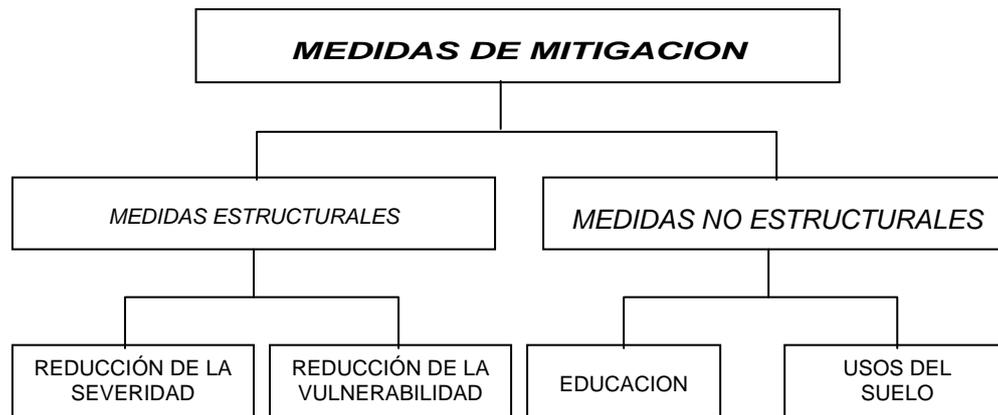
2.2 FUNDAMENTACIÓN

La Mitigación de los efectos producidos por los desastres mediante la adopción de medidas preventivas es una actividad altamente rentables en zonas donde se experimentan eventos recurrentes. La mitigación no tiene costo, ya que a largo plazo se paga en dinero real y vidas salvadas^{7/}

^{7/} Fundamentos para la mitigación de desastres. Organización Panamericana de la Salud – OPS – Serie Mitigación de Desastres

2.3 ACCIONES DE MITIGACIÓN

Se han identificado dos tipos de acciones de intervención para el área urbana consolidada de Mala y su entorno; están relacionadas con las Medidas Estructurales y Medidas no Estructurales, de acuerdo al esquema siguiente:



2.3.1 MEDIDAS ESTRUCTURALES

Las medidas estructurales están referidas a la reducción de los efectos de los peligros naturales en las instalaciones existentes o en la construcción de dispositivos de protección, las que comprenden:

A. Reducción de la Severidad.

En el área de estudio, la reducción de la severidad está referida a mitigar los efectos de fenómenos océano-atmosféricos y geológicos: especialmente inundaciones ocasionadas por el río Mala, el canal de riego Bujama y sus laterales (acequias) que se derivan del mismos ; los tsunamis y sismos. Las acciones planteadas para la reducción de la severidad son:

- **En el Río Mala.**

Por constituir uno de los ecosistemas más valiosos que tenemos en la provincia de Cañete, en el que podemos apreciar una gran diversidad de valores naturales y la supervivencia de muchas especies de fauna y flora, así como el hombre. Se plantea la necesidad de ejecutar:

- **Encauzamiento y reforzamiento** de las riberas del río; con espigones, diques enrocados y/o estructuras de concreto ciclópeo con material propio del río en su margen izquierda, obras que para su ejecución deberán tener en cuenta la preservación del ecosistema de la cuenca.
- Programas de **reforestación** de las áreas de inundación; con especies forestales de la zona como son la caña brava, carrizo, bambú, tamarix, etc.; con la finalidad de establecer una cubierta vegetal protectora, para frenar los fenómenos erosivos en la margen izquierda del río a lo largo de su ribera, como acción conjunta interdistrital con el distrito de San Antonio.

- **En el Canal de Bujama y los Laterales**

En cuanto a la reducción del peligro de inundación por desborde del Canal, se deberá:

- Terminar las obras de revestimiento y canalización del canal y sus laterales en los tramos tramo que cruzan el área urbana de la ciudad de Mala.
- Realizar programas de reforestación del canal especialmente en su margen derecha.
- Educar a la población para que no arroje basura en el cauce del canal ya que además de contaminar reduce su capacidad de conducción .

B. Reducción de la vulnerabilidad.

La reducción de la vulnerabilidad de la ciudad de Mala y su entorno inmediato, está relacionada con la zonificación de los peligros, en donde se precisan los siguientes sectores: de Peligro Alto +, Peligro Alto, Peligro Medio y Peligro Bajo.

- a. **Sectores de Peligro Alto;** constituidos por las zonas inundables por tsunamis y por desborde del río Mala:

Las zonas inundables por tsunamis, comprende la faja del litoral desde la línea de ribera de playa hasta la cota 3 m.s.n.m.; zona en la que se encuentran emplazados los balnearios: Las Totoritas, Barcelona, Barceloneta, Bujama Baja, etc.. En esta zona se recomienda no construir viviendas ni edificaciones importantes a menos de límites establecidos por RNC, y si las hubiera, éstas deberán ser declaradas de Uso Temporal. Se respetará el límite máximo de inundación que alcanza la cota de los 3 m.s.n.m., y contar con un Plan de Contingencia y Vías de Evacuación. En caso de construirse edificaciones, éstas deberán ser resistentes y con técnicas de edificación especiales.

Zonas inundables por el desborde el río Mala.- que comprende el C. P. Puente Viejo y las áreas agrícolas adyacentes a la ribera del río en su margen izquierda a lo largo de sus 15 Km. Para realizar cualquier tipo de construcción o la instalación de algún tipo de infraestructura productiva o vial se deberá tener en cuenta el límite máximo de inundación; en él se recomiendan programas de forestación intensiva y un plan de evacuación; además un Programa de Reubicación de la Población ubicada en este sector.

- b. **Sectores de Peligro Medio +:** Constituido por: la franja urbana colindante con el canal Bujama; la franja del litoral costero entre la cota 3 m.s.n.m. hasta la cota 5 m.s.n.m. Las zonas expuestas a peligros **por sismos** que presentan suelos areno - limosos en el

sector del Asentamiento Humano de Santa Rosa, con una capacidad portante menor o igual a 1.50 Kg/cm^2 y suelos con nivel freático alto ubicados al Oeste de la ciudad en las inmediaciones de los terrenos destinados para el Mercado Mayorista de Frutas y las zonas de cultivo aledañas.

Se recomienda el diseño antisísmico, con suficiente ductilidad y un estudio de suelos previo a la cimentación. El uso urbano en este sector está restringido a Densidad Media y Baja.

- c. **En sectores de Peligro Medio;** constituidas por áreas de inundación contiguas a las áreas de inundación de alto peligro: la franja de la ribera del río por donde discurren flujos; de agua con menor intensidad, la franja del litoral desde la cota 5 m.s.n.m. hasta la cota 8 m.s.n.m.; y zonas constituidas por suelos arenosos, con alto contenido de sales ubicadas en el AA. HH. Dignidad Nacional. **Se recomienda** para el uso urbano de Densidad Baja, con algunas consideraciones técnicas para su construcción.

En cuanto al usos de suelos: en el primer y segundo caso se recomienda para el uso de zonas de Protección Ecológica Ambiental (PEA) quedando prohibido su uso para la instalación de otro tipo de infraestructura; en el caso (b), se restringe su uso a habilitaciones temporales y en el caso de los sismos se recomienda construir las edificaciones con cimientos corridos y zapatas reforzadas de acuerdo al estudio de suelos específicos y en general seguir las indicaciones anteriores, de acuerdo a la intensidad del peligro. Se recomienda programas de forestación intensiva en todo el contorno urbano y áreas de influencia cercanas al canal Bujama.

- d. **En Sectores de Peligro Bajo;** donde el impacto de los desastres es mínimo y casi nulo; se recomienda el uso urbano residencial de Densidad Media. Se permite la construcción con cualquier tipo de material, bajo condiciones técnicas recomendables. ^{1]}

^{1]} **NOTA:** Las delimitaciones de los distintos tipos de suelo son aproximadas por lo que se recomienda realizar estudios específicos de mecánica de suelos con mayor detalle y precisión.

2.3.2 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES.

*Las medidas no estructurales constituyen un conjunto de acciones orientadas a Programas de **Educación** para la prevención ante fenómenos naturales y elaboración del **Plan de Usos del Suelo** para orientar el crecimiento de la ciudad hacia zonas seguras, y fuera del alcance de los eventos peligrosos. Las medidas no estructurales más importantes son:*

A. Programas de Educación.

*A través de **Programas de Educación** para la Prevención y Mitigación ante Desastres; comprende un conjunto de acciones que involucran y preparan a la población para afrontar y superar situaciones de emergencia o desastres, a través de la formación de actitudes preventivas orientadas a cubrir los objetivos siguientes:*

- *Fortalecer una cultura de prevención ante desastres, propiciando el desarrollo de capacidades organizativas en la población.*
- *Reducir la vulnerabilidad de la ciudad de Mala frente a peligros naturales o inducidos, a través de programas de orientación técnica a la población en cuanto a la ubicación y construcción de sus edificaciones.*
- *Capacitar a líderes de los diferentes niveles educativos, sobre los peligros al que está expuesta su comunidad, el grado de vulnerabilidad de su comunidad y las medidas necesarias para minimizar los efectos de los fenómenos naturales intensos.*
- *Dotar de equipamiento de seguridad básica en locales de edificaciones esenciales, con la finalidad de responder positivamente a las emergencias de la población.*

Estos objetivos pueden desarrollarse utilizando las siguientes estrategias:

- *Incorporando o actualizando contenidos de aprendizaje sobre prevención y mitigación de desastres, en las estructuras curriculares de colegios y universidades.*

- *Capacitando a docentes responsables del desarrollo de asignaturas y áreas afines a la temática sobre Prevención y Mitigación de Desastres.*
- *Capacitando a los miembros de los comités de Defensa Civil de los centros educativos, instituciones, comités vecinales; y sobre todo el fortalecimiento del Comité de Defensa Civil Distrital.*

La planificación de las actividades educativas para la prevención y mitigación ante desastres debe darse a través de diferentes niveles:

- *A Nivel Político . Administrativo; donde el Gobierno Local lidere el proceso del desarrollo y seguridad local, mediante la concertación e implementación del Plan de Prevención ante Desastres.*
- *A Nivel de Planificación; el desarrollo de la ciudad y su entorno, contando con su Plan de Ordenamiento Urbano actualizado, que facilite la gestión y control del crecimiento ordenado y seguro de la ciudad y sus expansión, entre otros.*
- *A Nivel Socio – Económico, Cultural; promoviendo como materia obligatoria en las curriculas de educación escolarizada, la seguridad física de su localidad, organizando y capacitando a la población en acciones de prevención y mitigación, realizando simulacros de evacuación; conformando una red organizada de servicios en casos de desastres.*

B. Plan de Usos del Suelo

La propuesta del **Plan de Usos del Suelo**, es una herramienta para ordenamiento físico espacial del conglomerado urbano del área de estudio, busca viabilizar el logro de la **imagen – objetivo**, articulando las premisas de ocupación del suelo en sectores menos peligrosos, el cual se detalla en el acápite siguiente:

3.0 PLAN DE USOS DEL SUELO

El Plan de Usos del Suelo, se plantea como un instrumento normativo de gestión local, con el que la Municipalidad de Mala debe prever y mitigar los efectos futuros de los fenómenos naturales que pudieran originar desastres.

Objetivos del Plan de Usos del Suelo son:

- 1. Clasificar el suelo del área de estudio según sus características en: suelo urbanizable, suelo urbano y suelo no urbano, teniendo como premisa fundamental la seguridad de la ciudad y sus áreas de expansión; descartando la ocupación urbana en áreas de uso agrícola y sectores de alto riesgo, los que deberán ser tratados como áreas de protección ecológica.*
- 2. Reorientar el crecimiento urbano de la ciudad de Mala sobre zonas que presentan mejores niveles de seguridad física ante fenómenos naturales y factibilidad económica de servicios urbanos.*
- 3. Proponer Pautas Técnicas de Habilitación Urbana y de Edificaciones para el uso racional del suelo urbano; tomando en cuenta parámetros de seguridad urbana ante fenómenos naturales.*

3.1 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

La Hipótesis de Crecimiento Poblacional responde a una aproximación de la visión del desarrollo urbano de la ciudad de San Pedro de Mala y los diferentes núcleos poblacionales de su área de influencia con un enfoque de organización territorial que permita el reforzamiento de roles y funciones complementarias y armonizadas entre sí.

En este sentido, para los efectos del cálculo del incremento poblacional, se asumirá una tasa de 1.66% promedio anual que propone el INEI, con una política de crecimiento regulado, considerando al año 2003 como año base para las proyecciones.

Bajo esta premisa, la población proyectada para el año 2003 asciende a 22 830 habitantes. Según datos especificados en el cuadro N° 28. se tiene: Al mediano

plazo (año 2008) la población será de 26 092 habitantes aproximadamente; para el largo plazo (año 2013) la población será de 28 332 habitantes; y finalmente para un horizonte mayor, al año 2020, la población será de 31 794 habitantes aproximadamente. Asumiendo esta hipótesis de crecimiento: la ciudad de Mala conformante principal del sistema urbano del distrito, crecerá al 2013 en 5 502 habitantes aproximadamente.

DISTRITO DE MALA: HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO 2001-2020

CUADRO N° 28

DISTRITOS	POBLACION			POBLACION PROYECTADA					T.C. POB %
	1993			2002	2003	2008	2013	2020	2000-2001
	TOTAL	P.U %	P.R.%						
PROV. CAÑETE	152 387	73.14	26.86	179 828	182 507	196 516	211 599	234 680	1.49
MALA	18 712	80.41	19.59	22 457	22 830	26 092	28 332	31 794	1.66

FUENTE: Datos INEI Proyecciones.

3.2 EXPANSIÓN URBANA

El proceso de consolidación y expansión urbana en el área de estudio, debe ser orientado hacia sectores urbanos seguros, que físicamente presenten menores condiciones de riesgo, ocupando los terrenos baldíos del casco urbano y áreas de expansión previstas, evitando asentarse en zonas de lecho de quebradas, en zonas cercanas a canales de riego, margen izquierda del río Mala, en suelos de baja capacidad portante con nivel freático alto y en zonas inundables por tsunamis.

Se deberá observar la intangibilidad de las áreas calificadas como de **muy alto peligro**, las zonas arqueológicas y las **áreas agrícolas** de mayor potencialidad; evitando que los sectores urbanos próximos ejerzan presión por su cambio para uso urbano. Así mismo se considera la factibilidad y economía de los servicios básicos.

El requerimiento de áreas de expansión urbana determinadas en el presente estudio, se han estimado en función a la hipótesis de crecimiento asumida,

considerando los incrementos de población para el corto, mediano y largo plazo; en base a la adopción de una densidad bruta de diseño de 80 hab/ Ha., que corresponden a áreas para uso residencial, comercial, industrial, de equipamiento y otros usos. Los incrementos poblacionales y requerimientos de áreas se detallan en los cuadros N° 28.

Las áreas identificadas para la expansión urbana serán planteadas:

- Al sur del Centro Poblado de San Marcos de La Aguada. Dejando una zona de **Protección Ecológica Ambiental** en las márgenes de la quebrada La Aguada y sobre el área del Canal Bujama.
- En las inmediaciones del Centro Poblado “27 de Diciembre”, que posee buena accesibilidad desde la actual Carretera Panamericana, que atraviesa Bujama Alta y conecta hacia la Mina Raúl.
- En las zonas próximas a los Balnearios (Totoritas, Barcelona, Barceloneta, Bujama Baja entre otros), respetando las el áreas inundables en caso de producirse un tsunami, sobre la cota 3 m.s.n.m..
- En el sector Rinconada al Nor – Este de la ciudad de Mala

**DISTRITO DE MALA INCREMENTO POBLACIONAL Y
 REQUERIMIENTO DE HECTÁREAS: PERÍODO 2003 – 2020**

CUADRO N° 28

PLAZO	INCREMENTO POBACIONAL		REQUERIMIENTO DE AREA EN HECTÁREAS	
	NETA	ACUMULADA	NETA	ACUMULADA
MEDIANO PLAZO 2003-2008 (5 años)	3262	3262	40.77	4077
LARGO PLAZO 2008-20133 (10 años)	2240	5502	28.00	68.77
LARGO PLAZO 2013-2020 (20 años) *	3463	8964	43.28	112.06

Elaborado por el Equipo Técnico

3.3 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

El Plan de Usos del Suelo toma en consideración la seguridad física de la ciudad, clasifica el suelo dentro de la ciudad y sus entorno según las condiciones de uso en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y No Urbanizable, en

coordinación con la Municipalidad Distrital de Mala contrastando con el Mapa de Peligros por sismos, tsunamis e inundaciones (envolvente de peligros), elaborado como parte del estudio; así mismo se incorporan los criterios básicos de la premisa, las tendencias y la especialización de los sectores urbanos de acuerdo a: la vocación de usos del suelo, la organización espacial de las actividades urbanas y estructuración del sistema vial. Los usos predominantes en cada zona podrían permitir otros tipos de uso compatibles siempre que no perturben su desenvolvimiento urbano. Las zonas consideradas en el presente Plan de Usos son:

3.3.1 Suelo Urbano

El suelo urbano actualmente ocupa áreas para usos urbanos, instalaciones urbanas y sobre los que se desarrollan actividades propias de una ciudad.

En el área de estudio, la Propuesta del Plan de Usos del Suelo se considera la siguiente clasificación del Suelo Urbano.

a. Suelo Urbano Apto.

Son las áreas urbanas actualmente ocupadas y que por su emplazamiento constituyen zonas de Riesgo Bajo o Medio, que presentan mayores niveles de seguridad frente a desastres naturales. En esta clase de suelos es factible la consolidación de las edificaciones. La distribución especial de estos se pueden observar en el Mapa N° 14.

b. Suelo Urbano con Restricciones.

Comprende las áreas actualmente ocupadas que constituyen parte de los Sectores Críticos: Medio y Alto; por la naturaleza de su ocupación (consolidación y usos) y de su situación de riesgos deben ser sujetos a un tratamiento especial que implique restricciones en dosificación, consolidación, usos, materiales y sistemas constructivos adecuados.

Estos suelos están conformados por: La zona de balnearios: Las Totoritas, Barcelona, Barceloneta y Bujama Playa; del Mercado Municipal, eje de la prolongación Marchand y margen derecha del canal Bujama; como se puede apreciar en el Mapa N° 14.

c. Suelo No Apto.

Se encuentran sobre áreas inundables severas en caso de producirse Tsunamis, que deberán constituir áreas de protección ecológica con fines de recreación temporal de veraneo. Y el C. P. Puente Viejo ubicado en la margen izquierda del río Mala, que se encuentra sobre la franja marginal o áreas de protección ecológica del río, la misma que deberá ser reubicada ha sectores más seguros.

3.3.2 Suelo Urbanizable.

*Se le da esta calificación a las tierras no ocupadas por uso urbano actual y que se ubican en zonas de bajo peligro o peligro medio y que pueden ser programadas para **expansión urbana de: corto, mediano y largo plazo**. Comprende predominantemente las áreas con tierras que presentan los mejores niveles de seguridad física y localización.*

Conforme a la presente propuesta de expansión urbana de la ciudad de Mala, estos suelos pueden subdividirse en: Suelo Urbanizable a Corto Plazo, a Mediano Plazo, a Largo Plazo y de Reserva Urbana.

a. Expansión Urbana, *son las áreas a ser ocupadas hasta el año 2013; se propone su localización en:*

- *Los bordes periurbanos de la ciudad delimitados por la Av. Marchand por el Norte; la Av. Panamericana hasta el Mercado Mayorista de Frutas y las Planta incubadora por el Sur; el trazo de una vía que bordea el contorno urbano por el Este hasta interceptar con la prolongación Marchand hasta antes de la intersección con la Autopista Panamericana Sur por el Nor – Oeste.*
- *Sobre el eje de la Av. Marchand hasta antes de su intersección con la Autopista Panamericana Sur.*

- *Hacia el lado Sur y al Este del C. P. San Marcos de la Aguada.*
- *En las Inmediaciones de C.P. 27 Diciembre, al Este de la margen izquierda del canal Bujama.*
- *Al sur del Peaje Bujama sobre de la Autopista, con la finalidad de implementar áreas de paradero y servicios afines para los pasajeros y turistas.*

Dichas áreas superan en términos absolutos al área requerida por el crecimiento poblacional, el mismo que debe ser aprovechado para la implementación del equipamiento urbano a fin de disminuir los déficits actuales. El área aproximada es de es de 87,49 Hás

b. Suelo de Reserva Urbana, *está conformado por las tierras declaradas como de reserva para fines de expansión urbana entre el año 2013 – 2020, estos suelos están conformados por áreas ubicadas: sobre el eje de la Av. Marchand; al Este de la margen izquierda del canal Bujama, entre los Centros Poblados: San Marcos de la Aguada y 27 de Diciembre al Nor - Este de la ciudad Mala, en la margen izquierda sobre el canal La Rinconada. En total el área de reserva urbana es 72.90 Hás.*

3.3.3 Suelo No Urbanizable

Los Suelos No Urbanizables son las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación por usos urbanos, las cuales están sujetas a un tratamiento especial y de protección, en razón de la seguridad física del asentamiento, valor agrológico, paisajístico, histórico o cultural; o para la defensa de la fauna, flora y/o equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

Estos suelo pueden comprender tierras agrícolas, márgenes de canales, drenes y quebradas, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente, en general.

La Municipalidad Distrital de San Pedro de Mala, será la encargada de controlar los usos y destinos de los terrenos teniendo en cuenta las características de Seguridad Física de los mismos.

*El Suelo No Urbanizable se constituye en **Suelo de Protección Ecológica**. Al interior del casco urbano tenemos el área de la franja marginal de seguridad del Canal Bujama que atraviesa la ciudad al este del casco urbana consolidado.*

Las áreas no urbanizables en el entorno urbano están constituidas por las áreas destinadas a las márgenes de seguridad: Margen izquierda del río Mala; a la ribera de playa (al área de inundación por tsunamis), a la faja marginal de la quebrada La Aguada y al Este del contorno urbano del C. P. San Marcos de La Aguada.

Las otras áreas no urbanizables están referidas a las áreas de vocación agrícola.

3.4 PAUTAS TÉCNICAS.

3.4.1 Pautas Técnicas de Habilitación Urbana.

Las habilitaciones Urbanas para uso de vivienda se llevarán a cabo sobre suelos ubicados en terrenos eriazos y seguros, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad ante peligros naturales, así como la preservación y conservación de las áreas de gran vocación agrícola y productiva para lo cual se han considerando las siguientes pautas técnicas:

3.4.1.1 Pautas Técnicas de habilitación Urbana.

- a. *Restringir la densificación poblacional en áreas como de Riesgo **Alto +** y Riesgo Alto.*
- b. *No autorizar las construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Riesgo **Alto +** y Riesgo Alto, promoviéndose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación en caso necesario.*

- c. *Reubicación al Corto Plazo de la población ubicada en áreas de Riesgo **Alto +** cuya amenaza es recurrente (C. P. de Puerto Viejo).*
- d. *La pavimentación de las avenidas y calles principales de la ciudad que faciliten la rápida accesibilidad de todos los sectores (rutas de evacuación).*

3.4.1.2 Pautas Técnicas de Habilitaciones Urbanas Nuevas.

- a. *Las Habilitaciones Urbanas en áreas destinadas para la Expansión o reserva urbana prevista en el Plan de Usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad.*
- b. *No se ejecutarán habilitaciones urbanas en:*
 - *Suelos de relleno o desmonte o con presencia de arena eólica.*
 - *Áreas expuestas a inundaciones por desborde de ríos y/o canales, deslizamientos o con nivel freático alto.*
 - *Áreas de deposición de ríos, acequias y quebradas (cauces y canales).*
 - *Borde de taludes que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento o socavación producto del discurrimiento de aguas temporales.*
 - *En áreas de depresión topográfica que están expuestos a inundaciones por empozamiento.*
 - *En áreas de pendiente muy pronunciada o laderas de cerros demasiado accidentadas expuestas a deslizamientos de Rocas superficiales.*
- c. *Las áreas calificadas de Riesgo Alto + y Riesgo Alto no son aptas para usos urbanos, deberán ser habilitadas como Áreas de Protección Ecológica, y sólo podrán destinarse para uso recreativo con instalaciones que no requieran de altos montos de inversión.*

- d. En los procesos de habilitación, deberán mantenerse libres el cauce y franjas marginales mínimas de las quebradas, ríos, drenes y acequias de riego, tanto de la ocupación de edificaciones como de la vegetación que crece en el lecho de sus cauces, para dar mayor eficiencia al escurrimiento de las aguas.*
- e. Se deberán encauzar: el río y las quebradas preservando en lo posible su cauce original, evitando que las áreas más cercanas se inunden.*
- f. Se recomienda mantener una franja marginal de seguridad, no ocupada de 50 m. como mínimo en la margen izquierda del cauce principal del río Mala; y proteger la base de los puentes mediante enrocamiento, sin estrechar el cauce.*
- g. A ambos lados de las márgenes de los canales y acequias del área de expansión deberá existir una franja mínima de seguridad de 15.0 m. dentro de la cual deberán contemplar vías para su mantenimiento, obras de forestación y vías de acceso a las habilitaciones urbanas adyacentes.*
- h. Los elementos críticos (planta de tratamiento, estaciones de bombeo, reservorios, pozos, etc.) del sistema de servicios básicos no deben estar expuestos a los riesgos de los peligros, ya que su funcionamiento debe estar garantizado ante la ocurrencia de algún peligro.*

3.4.2 Pautas Técnicas de Edificación.

Estas recomendaciones Técnicas, apoyadas en el Reglamento Nacional de Construcciones, nos permite orientar el proceso secuencial de la construcción (edificaciones) en la ciudad de Mala y sus centros poblados, con la finalidad de que éstas sean lo suficientemente resistentes para afrontar la eventualidad de peligros naturales y sus consecuencias. Las

pautas establecidas están basadas principalmente en las recientes evaluaciones de campo realizadas por el Equipo Técnico del proyecto.

3.4.2.1 Cimentación

- a. Como parte de la edificación que transmite al subsuelo las cargas de la estructura; las obras de cimentación, requieren para su ejecución una detallada descripción de sus características físico-mecánicas del suelo que controlará su diseño.*
- b. No deberá cimentarse en suelos altamente orgánicos, tierra de cultivo, turba, material de relleno, desmonte o mezclas de ellos, antes de iniciar la excavación para la cimentación, estos deberán ser eliminados y reemplazados por suelos seleccionados del tipo granular.*
- c. 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 a la presión de diseño ó capacidad admisible.*
- d. Deberá verificarse la existencia de suelos expansivos, colapsables y suelos con PH elevado y alto contenido de sales o agentes agresivos a la cimentación. Además descartar o verificar la ocurrencia de fenómenos de licuefacción de suelos ubicados bajo la napa freática.*
- e. El número de exploraciones e investigaciones de campo (calicatas y/o sondajes) en las áreas de expansión urbana se harán en un número no menor de 3 por Ha. de terreno habilitado.*
- f. La profundidad mínima de cimentación superficial es de 0.80 m.*

- g. Deberá realizarse excavaciones o cortes de terreno en zonas con pendientes, que deberán ser recomendadas y supervisadas por un especialista para garantizar la estabilidad de los cotes. Se recomienda para cualquier caso que las excavaciones sean mayores a 2.00 metros de profundidad o lo que sea necesario para alcanzar los niveles de cimentación deseados; no deben permanecer sin calzaduras y/o sostenimiento salvo recomendación del especialista que indique que no sea necesario.*

3.4.2.2 Constructivas.

- a. En el cercado de Mala en el AAHH. Dignidad Nacional y la zona de Balnearios, las viviendas deberán ser protegidas contra el ataque de las sales. Además deberán realizarse estudios específicos de análisis químico y grado de agresividad a las construcciones del nivel de la napa freática.*
- b. En los sitios donde la napa freática se encuentra alta, es necesario colocar en la base de los cimientos un material impermeable (plástico, geomembrana, etc.) para evitar que la humedad suba por el fenómeno de capilaridad y pueda dañar los muros de las edificaciones con la presencia del salitre.*
- c. Las viviendas en zonas inundables deberán construirse sobre plataformas por encima de los 0.30 m. de la vereda o terreno de frente de lote, con una ligera pendiente hacia la fachada, que considere en el planteamiento arquitectónico el drenaje de los patios o jardines interiores.*
- d. Es necesario evitar la infiltración de aguas provenientes de las precipitaciones, construyendo canales de drenaje, con el fin de evitar posibles asentamientos, sobre todo en los lugares de suelos con presencia de finos .*

- e. Los muros de albañilería deben hacerse sobre una base de sobrecimiento de concreto ciclópeo del ancho del muro con una altura de 0.30 m. como mínimo por encima del falso piso para protegerlo de la humedad y el drenaje pluvial.*

- f. No está permitido el uso de adobe como elemento de albañilería en los sectores críticos afectados por problemas de inundación o drenaje.*

- g. Es conveniente dar entrenamiento al personal dedicado a la construcción de los mandos medios y bajos, para lograr mejor calidad constructiva, sobre todo en zonas de mayor peligro, orientándolos sobre las técnicas más adecuadas para la edificación de sus viviendas.*

4.0 PROYECTOS Y ACCIONES DE INTERVENCIÓN

Los proyectos y acciones se dan con la finalidad de orientar en el corto, mediano y largo plazo el desarrollo de acciones a mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad del cercado, y cuya ejecución repercutirá en beneficio de toda el área urbana (ver fichas de proyectos).

4.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS

Para el manejo de los efectos negativos que afectan la ciudad de Mala se requiere identificar un conjunto de actividades interconectadas que engloben la prevención, mitigación y la implementación de las Pautas Técnicas en el corto, mediano y largo Plazo.

El presente Estudio permite implementar y operativizar las medidas de mitigación, estableciendo y priorizando proyectos de intervención, identificados conjuntamente con el Comité de Defensa Civil Distrital y la población asistente a los talleres; seleccionando 16 proyectos, cuyo objetivo principal es la reducción de la vulnerabilidad, la prevención de riesgos y la optimización de la atención en casos de emergencia.

4.2 PRIORIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN.

La priorización de proyectos se baso en la evaluación de 3 variables, mediante las cuales se ha estimado la eficacia en la intervención de la eliminación o mitigación de los efectos producidos por los peligros naturales, clasificando los proyectos más urgentes, menos complejos y menos costosos según su prioridad.

Los criterios aplicados son los siguientes:

- **Población Beneficiaria.**

Los proyectos seleccionados refieren como beneficiaría a toda la población de la ciudad de Mala en la mayoría de los mismos a excepción de los Proyectos de Reasentamiento urbano generados en el litoral y ribera del río Mala.

- **Impacto de los objetivos.**

Esta variable busca clasificar los proyectos según su contribución a los objetivos del Plan:

Se distinguen tres niveles:

Impacto Alto : 3.

Impacto Medio : 2.

Impacto Bajo : 1

IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS INTERVENCIÓN

CUADRO N° 30

N°	PROYECTOS
	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO Y RECUPERACIÓN URBANA
1	Gestión y control urbano
2	Renovación urbana
3	Reasentamiento Poblacional
4	Expansión urbana.
5	Implementación de áreas verdes
6	Pavimentación de vías locales y de acceso..
	PROGRAMA DE SANEAMIENTO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL
7	Mejora y Ampliación de la cobertura de servicios básicos.
8	Plantas de tratamiento de aguas servidas.
9	Implementación del relleno sanitario.
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES NATURALES
10	Fortalecimiento del Comité Distrital de Defensa Civil.
11	Difusión del Plan de Prevención
12	Encauzamiento del Río Mala
13	Delimitación de la faja Marginal del Río Mala y Canales
14	Implementar áreas de Protección Ecológica.
15	Reducción de la Vulnerabilidad (reforzamiento y protección de viv.)
16	Plan de contingencia en caso de tsunamis.
	OTROS.
17	Demarcación y Límites.

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI. Mayo 2003.

- **Naturaleza del Proyecto.**

Se evalúa con relación al impacto de la intervención que el proyecto va a generar en la ciudad para la generación de otras acciones. Se consideran tres tipos de proyectos:

Estructurador (3 puntos): Son los proyectos que estructuran los objetivos de la propuesta y que a su vez pueden generar la realización de otras acciones de mitigación, es decir pueden ser dinamizadores, en cuyo caso tendrían 5 puntos.

Dinamizador (2 puntos): Permiten el encadenamiento de acciones de mitigación de manera secuencial o complementarias.

Complementario (1 punto): Que va a completar la intervención de otros proyectos, cuyo impacto es puntual.

La priorización de los proyectos será los resultados de la sumatoria de las calificaciones de los criterios de priorización, estableciéndose los siguientes rangos:

- 1° : *Proyectos con puntaje mayor o igual a 8 puntos.*
- 2° : *Proyectos con puntaje entre 3 y 5 puntos.*
- 3° : *Proyectos con puntaje menor o igual a 1 punto.*

4.3 LISTADO PROYECTOS PRIORIZADOS.

Luego de realizar la priorización de los proyectos identificados según los criterios establecidos, los resultados se presentan en el cuadro N° 27.

Este cuadro conjuntamente con las Fichas de Proyectos constituyen un instrumento de gestión y negociación por parte de la Municipalidad Distrital de Mala, que debe constituirse es el principal promotor de la implementación del Plan. Se puede apreciar que hay 13 proyectos que están calificados como de Primera Prioridad y 4 son de segunda prioridad.

Cabe resaltar que los proyectos vinculados a temas de gestión y capacitación y fortalecimiento de las instituciones y de la población han sido calificados como de Primera Prioridad.

PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS INTEGRALES

CUADRO N° 31

N°	PROYECTOS	PLAZO			POBLACIÓN BENEFICIARIA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
		C	M	L					
	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO Y RECUPERACIÓN URBANA								
1	Gestión y control urbano	X	X	X	Toda la población del distrito	3	5	8	1°
2	Renovación urbana	X	X		Toda la población de la ciudad de Mala	3	5	8	1°
3	Reasentamiento Poblacional	X	X		Una población de 1349 habitantes	3	5	8	1°
4	Expansión urbana.	X	X	X	Toda la población del sector involucrado	2	3	5	2°
5	Implementación de áreas verdes	X	X	X	Toda la población del distrito de Mala	2	2	4	2°
6	Pavimentación de vías locales y de acceso..	X	X	X	Toda la población del distrito	3	5	8	1°
	PROGRAMA DE SANEAMIENTO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL								
7	Mejora y Ampliación de la cobertura de servicios básicos.	X	X	X	Toda la población del área urbana	3	5	8	1°
8	Plantas de tratamiento de aguas servidas.		X	X	Toda la población del área urbana	3	5	8	1°
9	Implementación del relleno sanitario.		X	X	Toda la población del distrito	3	5	8	1°
	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES NATURALES								
10	Fortalecimiento del Comité Distrital de Defensa Civil.	X	X	X	Todo el distrito	3	5	8	1°
11	Difusión del Plan de Prevención	X	X	X	Toda la población del distrito	3	5	8	1°
12	Encauzamiento del río Mala	X	X		Toda la población del C.P: Puente Viejo y áreas agrícolas adyacentes al cauce del río	3	5	8	1°
13	Delimitación de la faja Marginal del río Mala y Canales	X	X		Toda la población del C.P: Puente Viejo y áreas agrícolas adyacentes al cauce del río	3	5	8	1°
14	Implementar áreas de Protección Ecológica.		X	X	Todas el áreas agrícolas en la ribera del río	3	5	8	1°
15	Reducción de la Vulnerabilidad (reforzamiento y protección de viv.)	X	X		Toda la población del área urbana	3	2	5	2°
16	Plan de contingencia en caso de tsunamis.	X	X	X	Toda la población asentada en las playas.	3	5	8	1°
	OTROS.								
16	Demarcación y Límites.	X	X		Todo distrito de Mala	2	3	5	2°

Elaboración: Equipo Técnico del INDECI. Agosto - 2003

PROYECTO 02 : RENOVACIÓN URBANA

LOCALIZACIÓN : Ciudad de Mala.	 <p><i>Vista Panorámica de las inmediaciones del Mercado Modelo de San Pedro de Mala</i></p>
TEMPORALIDAD : Corto y Mediano Plazo	
PRIORIDAD : 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO : ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN : ALTO	

OBJETIVO:	<i>Propiciar el ordenamiento urbano, mejorando las condiciones de habitabilidad y calidad de vida de la población.</i>
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<i>Promover la renovación urbana en la inmediaciones del mercado y el centro urbano consolidado especialmente en las construcciones precarias y abandonadas.</i>

 <p><i>Vivienda precaria que vierte el desagüe a la acequia en el sector del Mercado de Mala</i></p>	BENEFICIARIOS:	<i>Toda la población del área urbana.</i>
	ENTIDAD PROMOTORA:	<i>Municipalidad Distrital de Mala.</i>
	AGENTES PARTICIPANTES:	<i>Gobiernos locales, Juntas Vecinales.</i>
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	<i>FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional, etc.</i>

PROYECTO 03 : REASENTAMIENTO POBLACIONAL

LOCALIZACIÓN	: Puente Viejo, C.P. Bujama - Playa	 <p>Vista panorámica sobre el eje del Canal Bujama</p>
TEMPORALIDAD	: Corto y Mediano Plazo	
PRIORIDAD	: 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	Mejorar las condiciones de seguridad e integridad física de la población comprometida, trasladándola hacia zonas seguras del área de expansión, según el Plan de Usos de Suelo; recuperando dichas áreas para la protección ecológica y márgenes de seguridad de la ribera del río Mala y las playas del litoral.
------------------	---

DESCRIPCIÓN:
<p>El proyecto consiste en reubicar a la población conformada por aproximadamente 1349 hab., con un promedio de 270 lotes unifamiliares de viviendas de adobe, ubicados en estos sectores. El programa requiere: levantamiento catastral, empadronamiento y calificación de las unidades de vivienda y familias comprometidas para la asignación de un lote con servicios en las zonas propuestas para expansión urbana. Se deberá otorgar promoción y gestión de apoyo financiero para la edificación de las viviendas; también capacitación para el uso de materiales y sistemas constructivos adecuados.</p>

 <p>Vista Panorámica de viviendas en el Centro poblado de Puente Viejo, constituidas por adobe, vulnerables a inundaciones - Ribera del río Mala.</p>	BENEFICIARIOS:	1349 hab.
	ENTIDAD PROMOTORA:	Gobierno Regional de Lima, Municipalidad Distrital de Mala.
	AGENTES PARTICIPANTES:	Gobiernos locales, Juntas Vecinales.
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional, etc.

PROYECTO 04 : EXPANSIÓN URBANA

LOCALIZACIÓN	: Ciudad de Mala.	 <p>Vista del terreno sobre el eje del Canal Bujama, cerca del futuro Estadio Municipal</p>
TEMPORALIDAD	: Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 2°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: MEDIO	

OBJETIVO:	Orientar la expansión urbana hacia terrenos con factibilidad de servicios básicos y evitando la invasión de terrenos agrícolas
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<p>Identificar las zonas para la expansión urbana sobre terrenos eriazos ubicados en áreas seguras y cercanas a centros poblados en proceso de consolidación y con factibilidad y economía de servicios básicos, respetando la intangibilidad de las zonas con buen potencial agrícola; identificando las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al Sur del Centro Poblado de San Marcos de La Aguada y sobre el área del Canal Bujama. - En el centro poblado 27 de Diciembre por tener buena accesibilidad desde la actual panamericana. - En las zona de balnearios respetando el área inundable.

BENEFICIARIOS:	Toda la población del área urbana.
ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala.
AGENTES PARTICIPANTES:	Gobiernos locales y regional, Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento.

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Banco de Materiales.
--	--

PROYECTO 05 : IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS VERDES

LOCALIZACIÓN	: Ciudad de Mala.	 <p>Vista Panorámica de los gaviones, defensa costera Mala</p>
TEMPORALIDAD	: Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 2°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: MEDIO	

OBJETIVO:	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la reducción de déficit de áreas verdes mediante la adecuada implementación de espacios recreativos, priorizando áreas periféricas y sectores críticos de riesgo identificados en la ciudad - Mejorar el ornato y las condiciones de habitabilidad del área urbana consolidada - Contribuir al mejoramiento del paisaje urbano
------------------	---

DESCRIPCIÓN:

Consiste en:

- Implementar programas de forestación en parques y áreas destinadas para este uso
- Arborizar las principales vías del área urbana y las vías de acceso a la ciudad
- Realizar programas de forestación del río Mala y en la margen derecha del canal Bujama en el tramo que bordea el área urbana.
- Utilizar en el sistema de riego, el uso de aguas residuales: tratadas o excedentes de acequias.

	BENEFICIARIOS:	Toda la población del área urbana
	ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala, Juntas Vecinales, Empresa Privada

 <p>Vista Panorámica del río Mala</p>	AGENTES PARTICIPANTES:	<i>Municipalidad Distrital, Ministerio de Agricultura, Junta de Riego, etc</i>
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	<i>FONCOMUN, Tesoro Público, inversión privada</i>

PROYECTO 06 : PAVIMENTACIÓN DE VÍAS LOCALES Y DE ACCESO

LOCALIZACIÓN : Distrito de Mala.	 <p>Vista Panorámica de la parte posterior del Mercado Modelo, en ella se observan vías sin pavimentar.</p>
TEMPORALIDAD : Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD : 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO : ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN : ALTO	

OBJETIVO:	<i>Mejorar la accesibilidad a la ciudad de Mala y sus diferentes centros poblados</i>
DESCRIPCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el mantenimiento de las vías de acceso que están asfaltadas para evitar su deterioro. - Construir un circuito vial de acceso a cada uno de sus anexos - Desarrollar una vía de acceso a las playas sin ningún tipo de restricciones. 	

	BENEFICIARIOS:	<i>Toda la población del Distrito</i>
	ENTIDAD PROMOTORA:	<i>Municipalidad Distrital, Ministerio de Transportes y Comunicaciones</i>

 <p>Vista del Jirón Real, cerca del Mercado. Se aprecia congestión vehicular, además de no contar con veredas.</p>	AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital, Población y Ministerio de Transportes y Comunicaciones
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público

PROYECTO 07 : MEJORA Y AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS

LOCALIZACIÓN : Distrito de Mala.	
TEMPORALIDAD : Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD : 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO : ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN : ALTO	

OBJETIVO:	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la cobertura de los servicios básicos del área urbana de los centros poblados consolidados, para dar una mejor calidad de vida a la población involucrada - Realizar estudios que permitan tomar medidas de prevención y mitigación de las redes de los servicios básicos, ante posibles daños producidos por fenómenos naturales
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
Consiste en: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los sistemas de agua y desagüe, contemplando aspectos de diseño, operativos y administrativos para actuar adecuadamente en casos de desastres - Mejorar los sistemas de captación y almacenamiento del agua para una buena distribución - Realizar obras de ampliación de la cobertura de los servicios básicos en los A.A.H.H. ubicados en la parte alta de la ciudad de Mala - Mejorar el servicio en todo el casco urbano - Darle un buen mantenimiento a las redes de distribución del agua y desagüe para evitar su deterioro - Implementar el servicio de energía eléctrica en los nuevos asentamientos y caseríos que no cuenten con este servicio

BENEFICIARIOS:	Toda la población del área urbana
ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala
AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital, EMAPA Cañete, EDEL Cañete, Luz del Sur, empresa privada
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional

PROYECTO 08 : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

LOCALIZACIÓN	: Al oeste de la ciudad de Mala, cerca del cerro La Cruz	 <p>Vista Panorámica de la acequia donde se vierte un desagüe al oeste de la ciudad de Mala.</p>
TEMPORALIDAD	: Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	Evitar los índices de contaminación existentes por distribución, tratamiento y disposición final de aguas servidas
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Planta de tratamiento de aguas servidas deberá estar alejado de la ciudad y de las áreas de expansión urbana. - Los materiales y sistemas que se empleen para su construcción deberán ser los más adecuados para evitar la contaminación del sub-suelo por filtraciones o posibles desbordes. - El diseño deberá contar con sistema de tratamiento de las aguas servidas para su reuso con fines de forestación. - Forestar el contorno de la laguna de oxidación para disipar los malos olores y la contaminación del medio ambiente. - Sus diseño será en el corto y mediano plazo.

BENEFICIARIOS:	Toda la población del área urbana del distrito
-----------------------	--

ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala, EMAPA Cañete.
AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital, EMAPA Cañete.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional.

PROYECTO 09 : IMPLEMENTACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

LOCALIZACIÓN	: Sureste - casco Urbano. Pampa Lumbreras. Coord. 8599 000 mN -8600 000 mN y 327 000 mE-328 000 mE.	 <p>Vista del Asentamiento cercano a la Playa Las Totoritas. Hacia el lado oeste (señalado en la foto) se observa la Pampa Lumbreras (Planta de Aguas Servidas).</p>
TEMPORALIDAD	: Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	Recepción y tratamiento los residuos sólidos del distrito a fin de mantener un desarrollo limpio y ordenado.
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nuevo Relleno Sanitario deberá estar alejado de las fuentes de agua - Deberá ubicarse a 2km de la zona de expansión urbana - El tiempo de diseño será al año 2020 - Deberá poseer un lugar de acopio para la separación de los residuos sólidos para deposición o reciclamiento

BENEFICIARIOS:	Toda la población del Distrito
ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala Dirección de Saneamiento Ambiental
AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital de Mala. Dirección de Saneamiento Ambiental, Ministerio de Salud- MINSA
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Publico, Ministerio de Salud- MINSA, Fondos de cooperación internacional, ONGs

PROYECTO 12 : ENCAUZAMIENTO DEL RÍO MALA

LOCALIZACIÓN	: Faja marginal izquierda del río Mala (15 Km de ribera)	 <p>Vista Panorámica del margen derecho del río Mala, aguas abajo del puente San Antonio</p>
TEMPORALIDAD	: Corto y Mediano Plazo	
PRIORIDAD	: 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	Evitar riesgo de inundaciones por máximas avenidas en las áreas agrícolas adyacentes al cauce del río y en el poblado de Totoritas
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del cauce evacuando los sedimentos depositados a lo largo del tiempo -Encauzamiento del río respetando sus cauces naturales - Construcción de defensas en la margen izquierda del cauce complementadas con estructuras de refuerzo como gaviones y enrocados con material del río, así como defensas vivas con especies de la zona (caña brava, carrizo, etc.) - Evitar la evacuación directa de las aguas servidas al río Mala

	BENEFICIARIOS:	Todas las áreas agrícolas adyacentes al cauce
---	-----------------------	---

	ENTIDAD PROMOTORA:	Gobierno Local, Junta de Usuarios
	AGENTES PARTICIPANTES:	Ministerio de Agricultura, Junta de Usuarios, Gobierno Regional, Defensa Civil, Asociaciones Civiles.
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	Ministerio de Agricultura, Gobierno Local, Junta de Usuarios, Defensa Civil, PNUD.

PROYECTO 13 : DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL DEL RÍO MALA Y CANALES DE RIEGO

LOCALIZACIÓN	: Margen izquierda del río Mala	 <p>Vista del margen izquierdo del río Mala</p>
TEMPORALIDAD	: Corto y Mediano Plazo	
PRIORIDAD	: 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	Definir el cauce del río para delimitar la faja marginal del río con la finalidad de desarrollar programas y obras de protección del área inundable adyacente al cauce del río.
------------------	---

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar la faja marginal en la margen izquierda del río Mala en ancho que varia de 25m a 50m - Los materiales y sistemas que se empleen para su construcción deberán ser los más adecuados para evitar la contaminación del sub-suelo por filtraciones o posibles desbordes. - Se implementaran programas de forestación con especies de la zona con la finalidad de proteger y frenar los fenómenos erosivos en la ribera del río.

	BENEFICIARIOS:	Todas las áreas agrícolas en todo el ámbito margen izquierda de la cuenca del río Mala
---	-----------------------	--

 <p>Vista del Canal de Bujama, carente de faja marginal</p>	ENTIDAD PROMOTORA:	Gobierno Local, Junta de Usuarios del distrito de riego de Asia.
	AGENTES PARTICIPANTES:	Gobierno Local, Gobierno regional, Ministerio de Agricultura, Junta de Usuarios, Asociación de Civiles
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional

PROYECTO 14 : IMPLEMENTAR ÁREAS DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA

LOCALIZACIÓN : Margen izquierda del río Mala	 <p>Vista del río Mala, desde el puente que comunica con San Antonio</p>
TEMPORALIDAD : Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD : 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO : ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN : ALTO	

OBJETIVO:	Promocionar el turismo de aventura y recreacional visitando la faja marginal de río Mala que constituye uno de los ecosistemas más importantes de la provincia de Cañete por su alto valor ecológico y paisajístico, y la supervivencia de muchas especies de flora y fauna
------------------	---

DESCRIPCIÓN:	
Consiste en: <ul style="list-style-type: none"> - Implementar programas de forestación con especies del lugar en toda la ribera del río especialmente en las zonas potencialmente inundables - Definir la franja marginal izquierda de la ribera del río conservando su ecosistema natural e instalar áreas de habilitación recreacional de uso temporal con material propio del río (sin edificación) y de bajo costo - Impulsar el turismo de aventura y recreacional visitando la franja marginal del río. 	
	BENEFICIARIOS: Todas las áreas agrícolas en todo el ámbito de la cuenca del río Mala.

 <p>Vista del río Mala, que debe implementarse para la prevención y para la actividad turística</p>	ENTIDAD PROMOTORA:	Gobierno Local, Junta de Usuarios del distrito de riego de Mala
	AGENTES PARTICIPANTES:	Gobierno Local, Gobierno Regional, Ministerio de Agricultura, Junta de Usuarios, Asociación de Civiles
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional

PROYECTO 16 : PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE TSUNAMIS

LOCALIZACIÓN : Área de la ribera de Playa (los Balnearios).	 <p>Vista de la playa Las Totoritas, uno de los sectores donde debe implementarse el proyecto</p>
TEMPORALIDAD : Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD : 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO : ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN : ALTO	

OBJETIVO:	Proteger a la población asentada sobre las áreas inundables por la ocurrencia de tsunamis.
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
Identificar las zonas de: <ul style="list-style-type: none"> - Refugio temporal ubicadas sobre terrenos agrícolas muy cerca de la carretera Panamericana; refugios de emergencia, ubicados en la cota superior del Cerro Culebra - Identificación de las rutas de evacuación - Preparar y difundir en la población los conocimientos básicos sobre las características de los tsunamis (altura de ola, tiempo de llegada de la primera ola, etc.), para que pueda responder racionalmente - Recopilar la información necesaria para ubicar y planificar zonas de refugio, rutas de evacuación y organización de la comunidad

 <p>Vista de la Ribera de playa en Bujama</p>	BENEFICIARIOS:	Población asentada en las playas
	ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala, INDECI
	AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital de Mala, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, INDECI, CTAR Lima
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional

PROYECTO 10 : FORTALECIMIENTO DEL COMITÉ DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL

LOCALIZACIÓN	: Distrito de Mala.	 <p>Taller de Mapa de peligros en el distrito de Mala</p>
TEMPORALIDAD	: Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 1°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: ESTRUCTURADOR - DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr que el Comité Distrital de Defensa Civil desarrolle una adecuada capacidad de respuesta ante las emergencias generadas por un desastre para optimizar la atención a la población. - Fortalecer relaciones interinstitucionales de integración local e interdistrital con la finalidad de planificar y ejecutar acciones de prevención y reducción de los niveles de vulnerabilidad y riesgo. - Capacitar a las autoridades y población en actividades conjuntas de manejo de desastres.
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover el fortalecimiento institucional del Comité Distrital de Defensa Civil, a nivel técnico, administrativo y operativo; a fin de optimizar su participación.

- Promover la participación activa y coordinada de instituciones involucradas en la seguridad y el desarrollo local y regional de acuerdo a la orientación de sus funciones.
- Ejecutar convenios que permitan implementar programas de prevención ante desastres naturales.
- Promover la implementación del presente estudio en lo referente a la Propuesta del Plan de Uso de Suelo y Medidas de mitigación.

BENEFICIARIOS:	Toda la población del Distrito
ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital, Comisión Nacional de Descentralización.
AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital, INDECI, Gob. Regional Lima, universidades, etc.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público.

PROYECTO 11 : DIFUSIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN

LOCALIZACIÓN	: Distrito de Mala	 <p><i>Visita de campo. Participación conjunta de las autoridades y la población</i></p>
TEMPORALIDAD	: Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 2 °	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	

OBJETIVO:	Fomentar una conciencia de prevención en la población para fortalecer la capacidad de respuesta en las etapas de Prevención, Emergencia y Rehabilitación frente a situaciones de desastre generadas por peligros naturales recurrentes.
------------------	---

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar a conocer el Plan de Prevención ante Desastres Naturales a las diferentes instancias de la población a través de talleres de participación - Asimismo en los Centros Educativos para desarrollar una conciencia sobre los riesgos existentes en la ciudad de Mala - Difundir medidas de mitigación en caso de desastres naturales a través de medios de comunicación locales (revistas y periódicos, radio, televisión) - Promover la participación activa y coordinada de instituciones y población en tareas de defensa civil como simulacros, charlas técnicas, talleres, etc. - La Municipalidad debe complementar el diagnóstico de cada Sector Crítico de Riesgo elaborado por el presente estudio

 <p><i>Faenas de difusión del Plan en visitas de la ciudad</i></p>	BENEFICIARIOS:	Toda la población de los distritos de Mala
	ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala
	AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital de Mala NDECI, CR Lima, universidades, etc.
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO Y RECUPERACIÓN URBANA



PROYECTO 01 : GESTIÓN Y CONTROL URBANO

LOCALIZACIÓN	: Distrito de Mala	
TEMPORALIDAD	: Corto, Mediano y Largo Plazo	
PRIORIDAD	: 2°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: COMPLEMENTARIO	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: MEDIO	

OBJETIVO:	Lograr la consolidación de las tareas programadas con la finalidad de ejecutar acciones de prevención que contribuyan al desarrollo sostenible en beneficio de la población
------------------	---

DESCRIPCIÓN:	
Consiste en:	
<ul style="list-style-type: none"> - Promover la participación activa y coordinada de instituciones involucradas en la seguridad y el desarrollo local y regional de acuerdo a la orientación de sus funciones - Ejecutar convenios que permitan implementar programas de prevención ante desastres naturales 	
	BENEFICIARIOS: Toda la población del distrito de Mala

 <p>Vista de la parte frontal del Mercado Modelo. Se aprecia el congestionamiento en la ciudad</p>	ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala
	AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital de Mala, INDECI, Comités Vecinales
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público, Fondos de Cooperación Internacional

PROYECTO 17 : DEMARCACIÓN Y LÍMITES

LOCALIZACIÓN : Distrito de Mala	 <p>Inmediaciones del Sector Pampa Dolores, zona en litigio</p>
TEMPORALIDAD : Corto y Mediano Plazo	
PRIORIDAD : 2 °	
NATURALEZA DEL PROYECTO : ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN : MEDIO	

OBJETIVO:	Identificar la correcta demarcación política del distrito, para facilitar su proceso de desarrollo integral sostenible.
------------------	---

DESCRIPCIÓN:
Consiste en: <ul style="list-style-type: none"> - Procesar un documento de consolidación limítrofe para cada jurisdicción distrital - Elaborar mapas geopolíticos - Instalar hitos de demarcación limítrofe

BENEFICIARIOS:	Toda la población del distrito
ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala
AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital de Mala, Gobierno Regional
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público

**PROYECTO 15 : REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD
REFORZAMIENTO Y PROTECCIÓN DE VIVIENDAS**

LOCALIZACIÓN	: En todo el Distrito de Mala, priorizando las viviendas ubicadas en los sectores críticos de riesgos: Puerto Viejo, AA.HH. Santa Rosa, AA.HH. Dignidad Nacional	
TEMPORALIDAD	: Corto y Mediano Plazo	
PRIORIDAD	: 2°	
NATURALEZA DEL PROYECTO	: DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	: ALTO	
		Vista de viviendas de adobe en mal estado, con alto nivel de vulnerabilidad; en el borde urbano

OBJETIVO:	Reducir la vulnerabilidad frente a la ocurrencia de fenómenos naturales, principalmente sismos, mejorando la calidad de las edificaciones de las viviendas existentes, a través de la capacitación de la población en el uso adecuado de los materiales y sistemas constructivos adaptables a la autoconstrucción de acuerdo a sus características socioeconómicas
------------------	--

DESCRIPCIÓN:
<p>Consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación, evaluación y mejoramiento de viviendas técnicamente mal construidas, en mal estado de conservación, susceptibles a perecer ante la ocurrencia de fenómenos naturales (sismos). <p>Agravándose más aún al ubicarse en Sectores Críticos de Riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforzamiento de viviendas, aplicando normas y reglamentos técnicos en vigencia, sobre materiales propios de la zona, promoviendo sistemas constructivos sismorresistentes

- Asesoramiento técnico en los asentamientos, donde no cuentan con capacidad económica suficiente, organizando talleres para la adecuada autoconstrucción

 <p>Vista de viviendas vulnerables en el casco central de la ciudad de Mala</p>	BENEFICIARIOS:	Toda la población del Distrito
	ENTIDAD PROMOTORA:	Municipalidad Distrital de Mala
	AGENTES PARTICIPANTES:	Municipalidad Distrital de Mala, Gobierno Regional
	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	FONCOMUN, Tesoro Público

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD

**MAPA DE PELIGRO, PLAN DE PREVENCIÓN DE DESASTRES : USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE MALA**

INDECI-PNUD