



INDECI



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
HUAROCHIRI**

MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE MATUCANA

RESUMEN EJECUTIVO



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

Mayo, 2005



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
INDECI**

RESUMEN EJECUTIVO

**PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE
MITIGACION ANTE DESASTRES
CIUDAD DE MATUCANA**

Mayo, 2005

**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
JAMES ATKINS LERGGIOS

Asesor Técnico Principal
JULIO KUROIWA HORIUCHI

Asesor
ALFREDO PEREZ GALLEN

Responsable del Proyecto
ALFREDO ZERGA OCAÑA

EQUIPO TECNICO CONSULTOR

Coordinador Responsable del Estudio
Planificador Principal

Arqto. Roxana Ferrari Añazgo

Planificador Asistente

Arqto. Luis Jara Castro

Planificador Auxiliar

Arqto. Susana Sarabia Molina

Especialista en Geología

Ing. Hipólito Blancas Povis

Especialista en Geotecnia y

Mecánica de Suelos

Ing. José Domínguez Buiza

Especialista en Hidrología

Ing. Adriel Quillama Torres

Especialista CAD-SIG

Ing. Rodolfo Moreno Llacza

PRESENTACION

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) como órgano rector del Sistema Nacional de Defensa Civil, encargado de las acciones de prevención y atención de desastres para la protección de la población y el patrimonio de nuestro país, viene desarrollando desde el año 2001 el Programa de Ciudades Sostenibles en su Primera Etapa (PCS-1E).

El PCS-1E viene siendo ejecutado a nivel nacional, en el contexto del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, (PNPAD) aprobado por Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE-SG del 10 de marzo del 2004, que contempla como una de sus estrategias *“Fomentar la Incorporación del Concepto de Prevención en la Planificación del Desarrollo”*.

El Programa de Ciudades Sostenibles se desarrolla bajo una visión general que tiene por finalidad lograr ciudades seguras, saludables, atractivas, ordenadas, con respeto al medio ambiente y a su heredad histórica y cultural, gobernables, competitivas, eficientes en su funcionamiento y desarrollo, de manera que sus habitantes puedan vivir en un ambiente confortable, propiciando el incremento de la productividad, y que se pueda legar a las futuras generaciones ciudades y centros poblados que no sean afectados severamente por fenómenos naturales intensos así como los antrópicos.

En esta Primera Etapa, el Programa de Ciudades Sostenibles se aboca a desarrollar estudios para mejorar las condiciones de seguridad de las ciudades, ya sea ante los efectos producidos por los fenómenos naturales o antrópicos, que pueden causar severos impactos en las ciudades con graves repercusiones en la estabilidad de las poblaciones y sus economías, lo que impediría el desarrollo sostenible de éstas.

En esta orientación se ha formulado el estudio: ***“ Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres de la ciudad de Matucana”***, con la finalidad de que a través de sus propuestas se establezcan pautas para que la Municipalidad Provincial de Huarochirí promueva la ejecución de acciones y proyectos que puedan en el tiempo mitigar y revertir gradualmente los niveles de vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la población de esta ciudad, como consecuencia de su desarrollo inorgánico y espontáneo que se hace evidente al observar la ocupación de los cauces de quebradas y cárcavas que rodean la ciudad, así como de las terrazas inundables del río Rímac.

Para lograr este objetivo será necesario en principio, tomar conciencia que diversas experiencias a nivel nacional y mundial han demostrado que las acciones de prevención y mitigación son de mayor costo – beneficio que las acciones post – desastre. Por ello, deberá convocarse la participación de todos los actores y agentes de la sociedad para que asuman el compromiso de apoyar la ejecución de las propuestas formuladas que establecen pautas técnicas para el uso racional del suelo desde el punto de vista de la seguridad física de la ciudad, y medidas de mitigación para mitigar el impacto de los peligros naturales y antrópicos.

En la medida en que se otorgue la debida prioridad a la ejecución de las propuestas, podrá garantizarse con el tiempo, mejores condiciones de vida para los habitantes de la ciudad de Matucana.

ESQUEMA DE CONTENIDO

- 1.0.0 MARCO DE REFERENCIA

- 2.0.0 CONTEXTO REGIONAL

- 3.0.0 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

- 4.0.0 CARACTERIZACIÓN URBANA

- 5.0.0 EVALUACIÓN DE PELIGROS

- 6.0.0 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

- 7.0.0 ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

- 8.0.0 PROPUESTA GENERAL
 - 8.1.0 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

 - 8.2.0 PLAN DE USOS DEL SUELO

 - 8.3.0 PAUTAS TÉCNICAS

 - 8.4.0 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTIÓN DE RIESGOS

 - 8.5.0 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

1.0.0 MARCO DE REFERENCIA

ANTECEDENTES

La trágica experiencia del terremoto y aluvión ocurridos en el Callejón de Huaylas el 31 de mayo de 1970, motivó al gobierno de nuestro país de crear el Sistema de Defensa Civil, mediante Decreto Ley N° 19338 del 28.03., actualmente denominado Sistema Nacional de Defensa Civil - SINADECI, que tiene en el **Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI** el órgano central, rector y conductor de este sistema, encargado de la organización de la población, así como de la coordinación, planeamiento y control de las actividades de Defensa Civil en nuestro país.

En esa orientación, el **Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI**, viene ejecutando, en el marco del Programa de Prevención y Reducción de Desastres, el Programa de Ciudades Sostenibles, a través del Proyecto INDECI – PNUD PER/02/051. Por ello, desde su inicio en 1998, el Programa de Ciudades Sostenibles se focaliza en su primera etapa en la **seguridad física** de las ciudades que han sufrido los efectos de la ocurrencia de fenómenos naturales o se encuentran en inminente peligro de sufrirlos, en la consideración que la seguridad es una condición fundamental para el desarrollo sostenible de los asentamientos humanos.

En esta perspectiva, los principales objetivos del Programa de Ciudades Sostenibles están orientados a:

- ✓ Revertir el crecimiento caótico de las ciudades, concentrándose en su seguridad física, para reducir el riesgo dentro de ellas y utilizar áreas de expansión urbana protegidas.
- ✓ Promover la adopción de una cultura de prevención de los efectos de los fenómenos naturales negativos, entre las autoridades, instituciones y población, reduciendo los factores antrópicos que incrementen la vulnerabilidad de las ciudades.

MARCO CONCEPTUAL

La evolución urbana, el crecimiento demográfico, los flujos migratorios y la dinámica de algunas actividades urbanas en muchos casos rebasan la capacidad de soporte del ecosistema, causando impactos negativos sobre éste.

A través de la planificación del desarrollo urbano, se trata de dictar pautas para que los asentamientos humanos evolucionen positivamente ofreciendo un mejor servicio a la comunidad para procurar mejorar a su vez las condiciones de vida de la población y lograr su bienestar.

El concepto **Desarrollo Urbano Sostenible** implica un manejo adecuado en el tiempo, de la interacción infraestructura urbana–medio ambiente. El desarrollo de un asentamiento supone la organización de los elementos urbanos en base a las condiciones naturales del lugar, aprovechando sus características para lograr una distribución espacial armónica, ordenada y segura. El mejor uso de las condiciones naturales favorables para determinadas funciones urbanas y algunas medidas para adecuar condiciones desfavorables susceptibles de ser neutralizadas o mejoradas, son acciones usualmente instrumentadas para el manejo equilibrado de los mecanismos de la planificación.

La formulación de planes de desarrollo urbano tiene como uno de sus principales objetivos establecer pautas técnicas y normativas para el uso racional del suelo. Sin embargo, en muchos lugares del país, a pesar de existir estudios urbanísticos, la falta de información de la población, así como un deficiente sistema de control urbano propician la ocupación de

áreas expuestas a peligros, resultando así sectores críticos en los que el riesgo de sufrir pérdidas y daños considerables es alto, debido a la situación de vulnerabilidad de las edificaciones y de la población.

Diversas experiencias en todo el mundo demuestran que las acciones de prevención y mitigación son de mayor costo–beneficio que las acciones post desastre.

En este contexto se enmarca el desarrollo del presente estudio, teniendo como meta la identificación de acciones y proyectos necesarios para mitigar el impacto de los fenómenos que pudiesen presentarse, mejorando así la situación de seguridad de la población de la ciudad de Matucana, a un menor costo económico y social.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- ✓ Elaborar el Mapa de Peligros para la ciudad de Matucana, en base a la evaluación de las amenazas o peligros naturales a los que se encuentra expuesta el área urbana y las zonas de probable expansión urbana.
- ✓ Elaborar un Plan de Usos del Suelo en donde se determinen las áreas urbanizables y no urbanizables en base a sus condiciones de seguridad física, vulnerabilidad y riesgo ante la ocurrencia de peligros naturales.
- ✓ Diseñar una propuesta de mitigación, con el fin de orientar las políticas y acciones de la Municipalidad Provincial de Huarochirí y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la ciudad, en base a criterios de seguridad física ante peligros de origen natural y antrópico.
- ✓ Identificar sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas de la ciudad. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad en el ámbito del estudio.
- ✓ Promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión, considerando la seguridad física del asentamiento.
- ✓ Identificar acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales para la reducción de los niveles de riesgo de la ciudad.

AMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito territorial del presente estudio comprende el área urbana de la ciudad de Matucana, comprendida entre la cárcava mayor Huaripachi, por el este y la quebrada Chucumayo por el sur oeste.

ALCANCE TEMPORAL

Para efectos del presente estudio el alcance temporal de las referencias estará definido por los siguientes horizontes de planeamiento:

Corto Plazo	:	2005 - 2006
Mediano Plazo	:	2007 - 2010
Largo Plazo	:	2011 - 2015

METODOLOGIA

Dada la diversidad de factores condicionantes e interrelaciones temáticas identificadas en la formulación del presente estudio, se han adoptado tres principios metodológicos orientadores para el desarrollo de éste, a fin de alcanzar los objetivos anteriormente expuestos. Estos son:

- ❖ **Integridad.**- Para que la formulación de la propuesta responda a un análisis integrado de cada uno de los aspectos temáticos de la realidad urbana.
- ❖ **Unidad.**- Para que exista un desarrollo coherente en todas las etapas del proceso.
- ❖ **Flexibilidad.**- Con la finalidad de que el estudio pueda adaptarse a los cambios inherentes al desarrollo urbano de la ciudad.

Bajo el contexto de estos principios, el proceso metodológico adoptado para la elaboración del presente estudio comprende tres fases, las que se explican a continuación. (*Ver Gráfico Esquema Metodológico*)

1. **PRIMERA FASE: ACTIVIDADES PRELIMINARES.**- Comprende la organización del equipo profesional de trabajo, la disposición de los instrumentos operativos para el desarrollo del estudio, el levantamiento de la información existente sobre el contexto regional y urbano y así mismo la identificación de los instrumentos técnicos y normativos aplicables.
2. **SEGUNDA FASE: FORMULACION DEL DIAGNOSTICO.**- Corresponde al análisis central del estudio, y se ha desarrollado utilizando las técnicas del Sistema de Información Geográfica (SIG).¹ El uso de este sistema permite la localización e identificación de amenazas, así como el modelamiento y simulación de escenarios; por ello viene siendo utilizado en muchos países en la administración y gestión de riesgos.

Esta fase comprende cuatro (04) componentes:

- a. **EVALUACIÓN DE PELIGROS (P).**- Tiene por finalidad identificar los peligros naturales que podrían tener impacto sobre el casco urbano y su área de expansión, comprendiendo dentro de este concepto a todos aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él".² El Mapa de Peligros está basado en la elaboración de tres (03) mapas temáticos que serán superpuestos espacialmente mediante el uso del SIG: Peligros Geológicos, Peligros Geotécnicos y Peligros – Hidrometeorológicos.

Las unidades espaciales establecidas en cada mapa temático serán integradas espacialmente mediante su superposición digital, empleando para tal fin las técnicas de superposición espacial del Arc GIS 9. Este proceso se ha desarrollado en dos (02) fases:

- ❖ **Sistematización de Datos y Análisis.**- Comprende el análisis y sistematización de la información temática, procedente de la recopilación de información y el diagnóstico geotécnico, geológico e hidrológico del área de estudio. Los datos de entrada es decir, los mapas temáticos, están georeferenciados y usan como datum el WGS 84. La escala de superposición es de 1:5000.
- ❖ **Fase de Modelamiento.**- En esta fase, mediante el uso del SIG, se procedió a la suma aritmética de los valores temáticos, dando como resultado zonas con valores comprendidos entre 2 hasta 12.

^{1/} Herramienta que permite capturar, almacenar, visualizar, procesar, analizar e integrar datos espacialmente y georeferenciarlos, con la finalidad de elaborar productos cartográficos como mapas, planos y tablas.

^{2/} Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación del Desarrollo Regional Integrado - Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente- Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales - Secretaría General – OEA.

En base a esta evaluación de los peligros o amenazas que pudieran tener impacto sobre un asentamiento, y a la mayor o menor recurrencia de éstos sobre algunas áreas o sectores es posible determinar la siguiente calificación:

- Zonas de Peligro Muy Alto
- Zonas de Peligro Alto
- Zonas de Peligro Medio
- Zonas de Peligro Bajo

- b. **EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD (V).**- Mediante esta evaluación se determina el grado de fortaleza o debilidad de cada sector de la ciudad, estimándose la afectación o pérdida que podría resultar ante la ocurrencia de un evento adverso ante la ocurrencia de algún peligro natural.

Como resultado de esta evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad, en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad, según sean las características del sector urbano evaluado.

Esta evaluación se efectúa en el área ocupada de la ciudad, en base al análisis de las siguientes variables:

Asentamientos Humanos: Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, característica de las viviendas, material y estado de la construcción.

Actividades Económicas: Comprende la evaluación de la infraestructura que intervienen en las actividades productivas.

Servicios y Líneas Vitales: Sistema de agua potable, desagüe, energía eléctrica, transportes; y servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos y comisarias.

Lugares de Concentración Pública: Evaluación de equipamientos urbanos e instalaciones, donde exista una significativa concentración de personas en un momento dado; además se analizará el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural y situación de emergencia.

Patrimonio Monumental: Evaluación de los bienes inmuebles, sitios arqueológicos y edificaciones de interés arquitectónico que constituyen el legado patrimonial de la ciudad.

- c. **ESTIMACIÓN DEL RIESGO (R).**- Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de sus diferentes sectores urbanos ante ellos. El Análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural o antrópico adverso. De esta manera se tiene que:

$$R = P \times V$$

La identificación de Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para identificar y priorizar los proyectos y acciones concretas orientadas a mitigar los efectos de los eventos negativos.

d. SITUACIÓN FUTURA PROBABLE

Se desarrolla en base a las condiciones peligro, vulnerabilidad y riesgo, vislumbrando un escenario de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

- 3.- **TERCERA FASE: FORMULACION DE LA PROPUESTA.**- Consiste en el Plan de Prevención, contenido en cuatro grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, que incluye la sensibilización de actores sociales, el Plan de Usos del Suelo, la Identificación de Proyectos de Intervención, y la Estrategia para la Implementación de los planes de desarrollo. Los lineamientos para la elaboración de la propuesta tienen en consideración a la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgos efectuada.

2.0.0 CONTEXTO REGIONAL

ASPECTOS GENERALES

El territorio de la cuenca del río Rimac fue ocupado desde la antigüedad perteneciendo al dominio Wari hasta el año 1100 D.C., posteriormente incorporado al imperio de los incas que denominaron Estado Yauyo que luego dio origen al centro administrativo que se denominó Guarochiri, que significa " lugar de vientos fríos".; cuyo territorio estaba dividido administrativamente. Posteriormente con la llegada de los españoles se reestructuró la división administrativa para imponer una nueva organización perteneciente al repartimiento de la Provincia de Yauyos entre los que se encontraban las actuales provincias de Yauyos y Huarochiri.

El territorio de la Región abarca la zona del litoral y la zona interandina, con una superficie de 34,800 km² y ocupado al año 2001 por 76,000 habitantes. Está dividido en nueve provincias entre la que se encuentra Huarochiri a la cual pertenece la ciudad de Matucana.

La Región Lima ha tenido tasas poblacionales decrecientes a comparación de la provincia de Lima, debido a los procesos migratorios y la concentración de actividades económicas; así como la convulsión social debido a la mayor pobreza y menor desarrollo económico ocurrido entre los periodos inter censales 1972-1993, con mayor incidencia en las provincias de Huarochiri, Canta, Cajatambo y Yauyos.

ASPECTO FÍSICO

La descripción se va a centrar en la cuenca del río Rimac la que abarca desde el Océano Pacífico hasta la divisoria de aguas entre la vertiente occidental y oriental de la Cordillera de los Andes, esta compuesta por tres microcuencas en la que existen siete pisos ecológicos (basal, Premontano, Montano Bajo, Montano, Sub Alpino, Alpino y Nival) y trece Zonas de Vida distribuidas en los pisos ecológicos antes mencionados.

La morfología de la cuenca del río Rímac es el resultado de los procesos orogénicos tectónicos y geomorfológicos ocurridos en los tiempos geológicos desde la fase Albiana, pasando por la Fase Quechuana donde se forman la incisión de los valles del nivel presente; sobre los que se habrían dado los movimientos del Plio Cuaternario en que se manifiestan los procesos de erosión y deposición. Presentan dos grandes unidades: Flanco Occidental de los Andes y el Valle del Río Rimac, este último presenta las unidades geomorfológicas como: Quebradas, Terrazas y Conos de Deyección; destacan las 30 quebradas por ser sub cuencas tributarias del valle y se dan en número de 30 unidades que constituyen el mayor peligro en la cuenca alta y media del valle del río Rímac.

Los procesos Geológicos-Climáticos son los que causan mas daño en la cuenca como las llocllas o huaycos y los desbordamientos del río Rímac, los que inciden en las épocas de lluvia entre los meses de Enero a Marzo destruyendo parte de la infraestructura vial generando el desabastecimiento de Lima y la región Central del país. Los procesos que se dan son: Huaycos que se ubican en el sector comprendido entre Cocachacra y Matucana; otro son los Deslizamientos como los de la quebrada Lanahualla; así también se producen Derrumbes que es el desprendimiento de material como en los sectores de Casapalca y Huariquiña; así también tenemos los Desprendimientos de Rocas que se da en el A.H. Mariscal Castilla, A.H. Buenos Aires y en el tramo entre el kilómetro 40 y 48 de la Carretera Central; así como la Erosión Fluvial que se presentan en todos los cursos de escurrimiento de las aguas superficiales sobre todo en la época de lluvias.

El clima de la faja costera es desértico templado y húmedo, con temperatura media anual de 19.8° C con una precipitación pluvial mínima de 18 mm. y máxima de 22 mm. al día, caracterizado por una lluvia fina en todo el año, excepto entre Enero y Marzo que puede llover generando fenómenos geológico-climáticos que activan las quebradas y el desborde del río Rímac ocasionando huaycos, inundaciones y erosión del suelo.

La cuenca del río Rímac de acuerdo a su pluviosidad se ha dividido en dos: cuenca húmeda a partir de la ciudad de Ricardo Palma hacia arriba con una superficie de 2,237 km² que representa el 60% de la cuenca, donde se dan precipitaciones significativas; presenta dos sub cuencas principales la del río Santa Eulalia (sub cuencas secundarias: Macachaca y Sacsá) y la del río Rímac (sub cuencas secundarias: río Blanco y quebrada Parac). La cuenca seca se da a partir de la ciudad de Chosica hacia abajo con una extensión de 467 km² y una longitud de curso de agua de 56.9 Km.

La cuenca del río Rímac tiene una baja densidad de drenaje, la cuenca húmeda tiene 0.46 kms/km² y la cuenca integral del río Rímac tiene una densidad de drenaje de 0.5 km/km². La descarga máxima en 24 horas, ocurrida en el río Rímac y registrada en la estación de Chosica asciende a 385 m³/seg. (año 1,941) y sólo repetida en otra oportunidad con 380 m³/seg. (año 1,955).

La calidad del agua superficial en el río Rímac se caracteriza por bajos niveles de color (<10CU), altos niveles de turbidez, especialmente durante la temporada de lluvias (20 a 600 TU), y moderadas concentraciones de sólidos en solución (300 a 500 mg/lit). El agua es alcalina (pH en el rango de 7.4 a 8.4), dura (100 a 260 mg/lit como CaCO₃) y contenido, de aluminio, trazas de hierro, arsénico y plomo. El contenido relativamente alto de sulfato (88 a 230 mg/lit) refleja la descarga de drenajes ácidos de mina hacia el río.

La cuenca presenta diversos recursos naturales como:

- Recursos Hidroenergéticos, donde el agua superficial es utilizada para la generación de energía eléctrica a través de cinco hidroeléctricas.
- Recurso Suelo, mayormente los de la cuenca baja y media son utilizados para fines agrícolas.
- Recursos Agrostológico- Pecuarios, se ubican en la parte llana de la cuenca del río Rímac, caracterizándose por la crianza pecuaria; aprovechando los pastizales de las planicies alto andinas.
- Recursos Turísticos, debido a su paisaje natural tiene potenciales para desarrollar el eco turismo y el turismo de aventura.

SISTEMA URBANO REGIONAL

La propuesta del Plan Nacional de Desarrollo Urbano – 2021³ determina la organización del Sistema Urbano Nacional en base a ciudades Metropolitanas, Intermedias y Menores facilitando las actividades productivas y de servicios complementada con las actividades

³ Propuesta elaborada por la Dirección de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda-2002

primarias; además considera que Lima se constituirá en una metrópoli macro regional (macro región centro), comprendiendo dentro de su espacio urbano el Área Metropolitana (conurbación Lima- Callao) que incluye todos los distritos metropolitanos dentro de los que se encuentra el Distrito de Lurigancho-Chosica.

ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL

La vialidad se basa en la centralidad entorno a Lima Metropolitana como centro de servicios regional y nacional. A la fecha cuenta con una red vial de 4,718 km, de los cuales 24% se encuentra asfaltado, 4.3% a nivel de carretera asfaltada, el 11.6% sin afirmar y el 60% a nivel de trocha carrozable. Las vías se encuentran jerarquizadas de la forma siguiente: Red Vial Nacional con 1,232 Km. (Panamericana Norte, Central, Panamericana Sur), y las vías de penetración. Así también se tiene la Red Departamental Regional, posee 600 Km. de longitud (Pativilca-Cochas-Cajatambo; Chancay-Huaral-Acos-Antajirca y Cieneguilla-Antioquia-Langa-Huarochiri). La Red Vial Rural-Vecinal con 2,885 Km. de longitud, de los cuales el 92% se encuentran a nivel de trocha que carecen de las características de transitabilidad, por lo que son vulnerables a los deslizamientos dejando aislados los centros poblados en las épocas de lluvias.

PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO

El Plan de Desarrollo Concertado de la Región Lima 2004-2006 se enmarca dentro del enfoque de Desarrollo sostenible teniendo como objeto y sujeto a la persona humana, su desarrollo y la mejora de su calidad de vida. En este marco se han planteado los objetivos estratégicos que destacaremos los que tienen relación con la seguridad física y mitigación de desastres:

- Promover la ampliación de cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios de Salud y Saneamiento, priorizando las áreas de menores recursos.
- Promover la ampliación, construcción y mejoramiento de la Red Vial que permita una mayor integración del ámbito. .
- Apoyar las acciones de Defensa Nacional y Defensa Civil, priorizando la prevención así como brindar apoyo al mejoramiento de la seguridad ciudadana.
- Promover el ordenamiento territorial y la solución de problemas de Delimitación Territorial.
- Promover la Conservación del Medio Ambiente y la cultura del Desarrollo Sostenible.

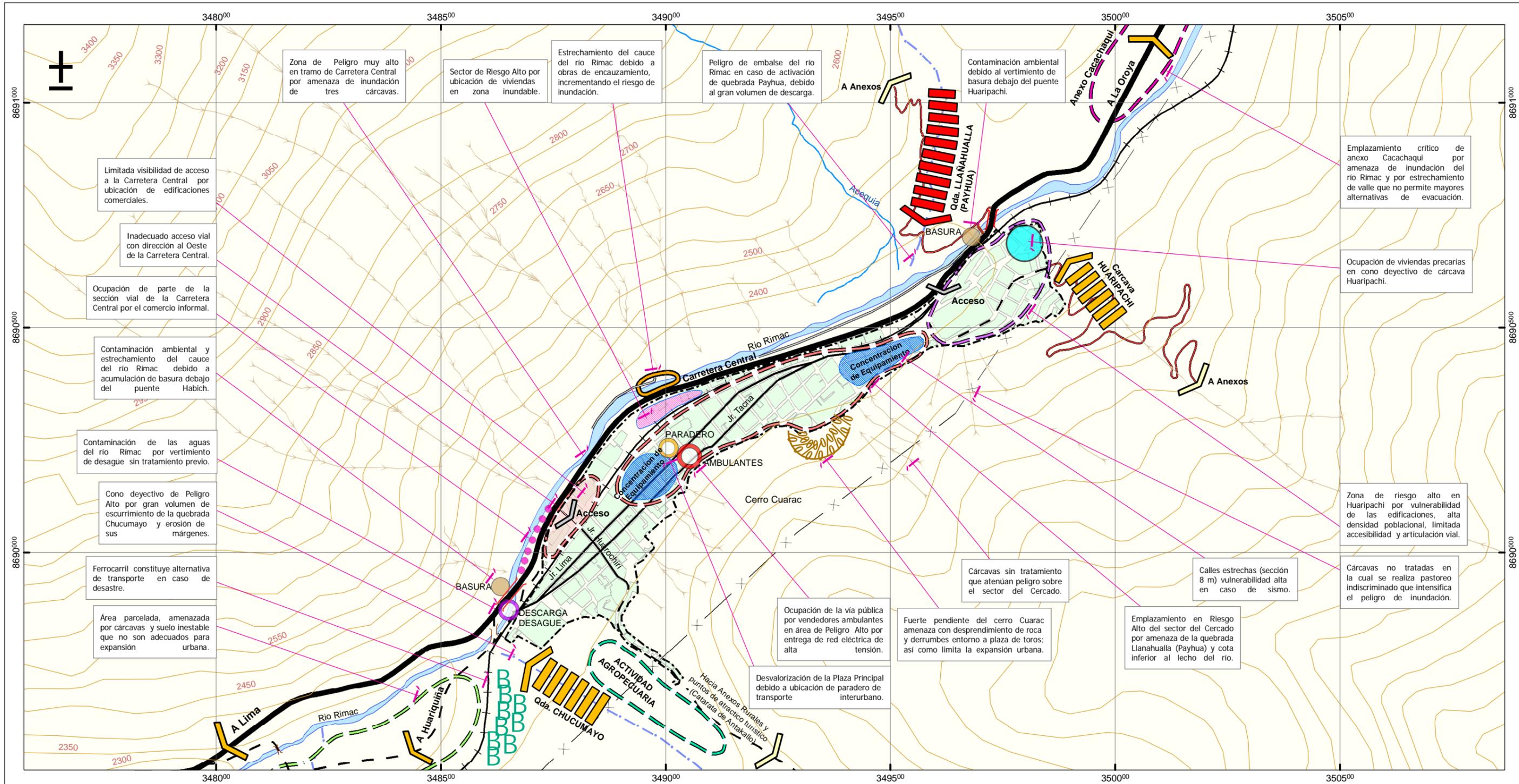
Esto conlleva a deducir que de parte del Gobierno Regional de Lima existe la voluntad de promover la seguridad física, el desarrollo sostenible y el aprovechamiento integral de las capacidades productivas y sociales.

3.0.0 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

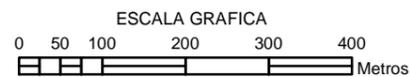
La ciudad de Matucana, capital de la provincia de Huarochiri, perteneciente a la Región Lima se ubica en la cuenca media del río Rimac, en la margen izquierda, entre las quebradas Huaripachi y Chucumayo, a una altitud de 2,390 m.s.n.m. Posee acceso a través de la Carretera Central en el Km. 74.8, se encuentra plenamente asfaltada y une la Sierra y Selva central.

SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE

Efectuada la evaluación de riesgo de la ciudad de Matucana, se han determinado los factores destacables que concurren y que determinan las condiciones de seguridad del asentamiento, los mismos que se enuncian a continuación: *(Ver Lámina N° 01)*



- LEYENDA**
- Signos Convencionales**
- Via de Primer Orden
 - +++ Via Ferrea
 - Trocha
 - - - Limite Casco Urbano
 - p — Línea de Alta Tension



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051
 CIUDADES SOSTENIBLES
 CIUDAD DE MATUCANA

ESTUDIO: **MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

LAMINA: **MAPA SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE** N°:

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

- Aproximadamente el 89% de la superficie de la ciudad de Matucana se encuentra en Riesgo Alto.
- Peligro de embalse del río Rímac en caso de activación de Quebrada Llanahualla (Payhua), debido al gran volumen estimado de descarga.
- Zona de Peligro Muy Alto en tramo de Carretera Central por amenaza de inundación de tres quebradas (Payhua, Chucumayo y Huaripachi)
- Emplazamiento crítico de anexo Cacachaqui por amenaza de inundación del río Rímac y por estrechamiento de valle que no permite mayores alternativas de evacuación
- Ferrocarril constituye alternativa de transporte en caso de desastre
- Ocupación de viviendas precarias en cono deyeectivo de la Cárcava Mayor Huaripachi
- Zona de riesgo alto en el sector Huaripachi por vulnerabilidad de las edificaciones, alta densidad poblacional, limitada accesibilidad y articulación vial.
- Cárcavas no tratadas en las cuales se realiza pastoreo indiscriminado que intensifica el peligro de inundación sobre el sector de Huaripachi.
- Fuerte pendiente del cerro Cuarac que constituye una amenaza por el desprendimiento de roca y derrumbes entorno a plaza de toros; así como limita la expansión urbana.
- Estrechamiento del cauce del río Rímac debido a obras de encauzamiento , incrementando el riesgo de inundación sobre la ciudad de Matucana.
- Emplazamiento en Riesgo Alto del sector del Cercado por amenaza de la quebrada Llanahualla (Payhua) y cota inferior al lecho del río.
- Desvalorización de la Plaza Principal debido a ubicación de paradero de transporte interurbano.
- Ocupación de la vía pública por vendedores ambulantes en área de Peligro Alto por entrega de red eléctrica de alta tensión.
- Cárcavas con tratamiento que atenúan peligro sobre el sector del Cercado.
- Contaminación ambiental debido al vertimiento de basura debajo del puente Huaripachi y puente Habich.
- Ocupación de parte de la sección vial de la Carretera Central por el comercio informal.
- Inadecuado acceso vial con dirección al Oeste de la Carretera Central.
- Limitada visibilidad de acceso a la Carretera Central por ubicación de edificaciones comerciales.
- Sector de Riesgo Alto en sector Eje Carretera Central por ubicación de viviendas en zona inundable.
- Contaminación de las aguas del río Rímac por vertimiento de desagüe sin tratamiento previo.
- Calles estrechas (sección 8 m) de vulnerabilidad alta en caso de sismo.
- Cono deyeectivo de Peligro Alto por gran volumen de escurrimiento de la quebrada Chucumayo y erosión de sus márgenes.
- Zona al Sur de la ciudad se encuentra parcelada, amenazada por cárcavas y suelo inestable que no son adecuados para expansión urbana.

GEOMORFOLOGÍA

La ciudad de Matucana se encuentra en el curso medio de la cuenca del río Rímac, sobre una terraza Fluvio-aluvial, cuya altitud es menor que la altitud del lecho del río Rímac. Las principales unidades geomorfológicas locales son:

- **Flanco Occidental de los Andes.** Se inicia desde la divisoria de aguas entre la cuenca del río Mantaro y la cuenca del río Rímac, área de Ticlio.
- **Valle del Rímac.**- Se distingue la etapa valle y la etapa cañón. En la etapa valle se encuentran terrazas, donde están asentadas diversas poblaciones y los terrenos agrícolas donde se cultivan productos de “pan llevar”. Como unidades geomorfológicas locales, dentro de la Unidad del Valle del Rímac se encuentran las siguientes:

Quebrada: Llamadas, sub cuencas tributarias, en el entorno de la ciudad de Matucana se encuentran las siguientes quebradas ubicadas sobre las márgenes del río Rímac:

Quebrada Llanahualla (margen derecha), Quebrada Huaripachi (margen izquierda), Quebrada Chucumayo (margen izquierda).

Cárcavas: Se presentan en la margen derecha alrededor de 9 cárcavas importantes que drenan al río Rímac y en la margen izquierda existen otras 10 cárcavas que drenan hacia la ciudad de Matucana y que almacenan detritos y materiales rocosos.

Terrazas: La ciudad de Matucana está ubicada en una terraza (T_2) fluvio-aluvial, asimétrica. Actualmente esta ciudad está protegida del río Rímac por un dique – terraplén vial ubicado en la margen izquierda.

En Matucana se reconocen los efectos de dos ciclos tectónicos: el ciclo hercínico y luego el ciclo de sedimentación, que han dado como resultado capas de rocas mesozoicas y terciarias plegadas, con orientación NO-SE; estas rupturas favorecen la inestabilidad de las masas rocosas y la generación de derrumbes y movimientos del terreno superficial. También existe otro sistema de rupturas, fallas y fracturamientos con dirección NE-SW, otra al NE de Matucana pasa por la localidad de Umazamba y un sistema de plegamientos, sinclinales y anticlinales al SE de Matucana por el poblado de Huanarca.

El suelo de la ciudad Matucana, de ser porosa y permeable, permite la presencia de agua subterránea en algunos puntos y ésta se incrementa debido, a que el nivel del río Rímac es más bajo que el nivel de algunos sectores de la ciudad. En épocas de fuerte lluvia esta percolación aumenta, generando problemas en algunas viviendas.

La ciudad de Matucana está constituida por huaycos, desbordamientos e inundaciones del río Rímac y las sus quebradas tributarias en las inmediaciones de esta ciudad. Los principales procesos que se desarrollan en la ciudad de Matucana son:

- Deslizamientos.- Como en la quebrada Llanahualla, un deslizamiento en el sector de Colcatoma (Payhua) que tiene una longitud de 200 mts.
- Derrumbes.- Se debe a la litología, el fracturamiento y la alteración de las rocas y a los factores antrópicos como la construcción de la carretera y el desarrollo de actividades agrícolas como en Huariquña, que podrían propiciar estos procesos.
- Huaycos - Llocllas.- Como en la quebrada Llanahualla (Payhua) por la recurrencia de peligros y en menor intensidad la quebrada Huaripachi, constituyen el mayor peligro para la ciudad de Matucana como ya ha ocurrido en años anteriores (1941, 1959, 1969, 1979, 1980, 1981, 1983, 1986 y 1998).
- Desprendimiento de Rocas.- Se presentan en la zona de fuerte pendiente detrás de la Plaza de Toros en que existe este peligro, así como en la parte alta de la quebrada Huaripachi.
- Erosión Fluvial.- Se da en la margen derecha del río Rímac desde la quebrada Llanahualla hasta el puente Matucana, así como en el dique vial de la margen izquierda. El colapso de éste dique perjudicaría en forma catastrófica y destructiva a la ciudad de Matucana.
- Erosión por Escorrentía Pluvial.- Ocurre en la ladera ubicada al sur de Matucana en el flanco izquierdo del valle del río Rímac, y en la parte superior del casco urbano de Matucana, en las que se han formado cárcavas a causa de la escorrentía de las lluvias.

Los caudales máximos estimados de aguas superficiales en el presente estudio servirán para determinar las zonas inundables y posibles flujos de lodo (Huaycos) en la Ciudad de Matucana, en los que se preverán mediante obras de protección, encauzamientos de ríos o quebradas, reubicación de ciudades, obras de forestación en quebradas o en las riberas de los ríos.

HIDROLOGIA LOCAL

La determinación de las micro cuencas se han basado en su grado de riesgo frente a los Fenómenos Hidrometeorológicos. Las principales Sub cuencas y/o Laderas son las siguientes:

- ✓ **QUEBRADA LLANAHUALLA (PAYHUA).**- Es un tributario de régimen estacional cuya desembocadura se encuentra frente a la ciudad de Matucana, por lo que constituye una amenaza para Matucana. La sub cuenca tiene una longitud de 6,100 metros y una área de 14.9 km²., nace a los 4700 m.s.n.m., y desemboca en el río Rímac a 2,400 m.s.n.m.

Posee cauce angosto con una profundidad entre 5 a 12 metros y un ancho de 8 a 10 metros en la parte baja, en la parte alta el cauce se angosta y con mayores profundidades. Tiene un afluente a nivel de cárcavas denominado la “quebrada Patipunco”, es muy erosiva y propicia los derrumbes y deslizamientos en la quebrada Payhua.

- ✓ **QUEBRADA CHUCUMAYO.**- Esta quebrada se ubica en la margen izquierda del valle del río Rímac, hacia aguas debajo de la ciudad de Matucana; tiene una superficie de 34.8 km², una longitud de cauce de 9,200 metros; nace a 5,020 m.s.n.m. y baja a 2,360 m.s.n.m. desembocando en el río Rímac. La forma y la pendiente de la cuenca evidencian una importante actividad torrencial en el pasado. El cono deyeectivo se encuentra ocupado por viviendas y tierras de cultivo, las eventuales descargas tienden ocupar su cauce e incluso a alterar la dinámica del río y podrían llegar a represarlo.

- ✓ **CÁRCAVA MAYOR HUARIPACHI (o QUEBRADA HUARIPACHI).** - Es una quebrada pequeña de régimen temporal ubicada en la margen izquierda del río Rímac. Sus depósitos han formado un cono de deyección, sobre el cual se ubica el A.H. Huaripachi y el Cementerio Municipal. Presenta flancos con taludes inestables que se erosionan a modo de chorreras y cárcavas, que alimentan los flujos de lodo que descienden temporalmente y afectan la carretera a Marachanca, Huillpa y otros anexos y podrían comprometer al poblado de Huaripachi.

Del análisis efectuado resulta que las máximas intensidades de lluvia observadas se encuentran en el orden de 10 mm. cada dos horas, la precipitación máxima diaria; los máximos valores y los más altos periodos de retorno convergen en el valor de 40 mm., son prácticamente independientes de la altura. La otra conclusión es que las intensidades horarias máximas (del orden de 6 mm/h) son insuficientes para producir los fenómenos huayco; lo que apoya la tesis que la generación de los huaycos está más bien asociadas a otro tipo de fenomenología que la de las crecidas naturales.

De acuerdo al análisis se determinó que para el mes de mayor descarga líquida (que coincide con el de mayor concentración y transporte de sedimentos) la evolución del transporte de sólidos suspendidos a lo largo del cauce del río Rímac. Se observa que se produce un aumento notable después de Santa Eulalia, indicando la mayor capacidad de transporte del río y el aporte de la zona geodinámica más activa debido a los deslizamientos y huaycos.

Los torrentes se dan en la alta montaña, los cursos son de corta longitud y fuerte pendiente, de caudal escaso durante la mayor parte del año; su característica principal es que son muy erosivos de las riberas. Un ejemplo es el que se presenta a la altura del Km. 54.2 (Oscoya), donde se observa fuerte erosión de riberas en la margen izquierda del Río Rímac, en un tramo aproximado de 300 mts., son efectos de socavamiento y fisuramiento de algunos muros de contención y cimientos de viviendas.

Las inundaciones fluviales son por lo general consecuencia de una lluvia torrencial local en las que el nivel del agua sube y baja con rapidez. Las inundaciones no sólo dañan la

propiedad y amenazan la vida, también tienen efectos como la erosión del suelo y la sedimentación excesiva; afectan con frecuencia los estribos de los puentes, los peraltes de las vías, las canalizaciones y otras estructuras, así como la navegación y el abastecimiento de energía hidroeléctrica.

SISMICIDAD

Solo se han producido dos sismos durante el período de 1918 a 1974, con profundidades entre 71 a 300 Km. En el Continente (Cordillera de los Andes), se ha generado poca actividad sísmica y los sismos son más profundos ($h = 71$ a 100 Km.).

Las intensidades registradas para las diversas localidades durante los terremotos ocurridos en el último siglo que afectaron la costa de nuestro país son: en 1940 con VIII MM, en 1966 con VII MM y 1974 con VIII MM; los que tuvieron repercusión en el área de estudio.

El epicentro de los sismos ocurridos durante el año 2004 estuvieron localizados entre Chilca y Huacho, comprobándose una máxima intensidad de III MM, habiéndose sentido levemente en la zona de estudio. Los sismos reportados en el 2005 con intensidades de 4.5 MM y otro de 5.7 MM, no reportaron desprendimientos de rocas ni derrumbes que puedan haber afectado las viviendas o la seguridad física de las personas.

A pesar de que los sismos registrados hasta la fecha no han tenido impactos muy graves en los asentamientos ubicados en la cuenca media del río Rimac, este hecho no constituye un antecedente válido para asumir que cualquier evento podría estar en ese mismo nivel de impacto.

4.0.0 CARACTERIZACIÓN URBANA

La ciudad de Matucana se emplaza entre la carretera Central (encontrándose inmediato el río Rimac) y el cerro Caurac y se encuentra limitado por las quebradas Chucumayo y Huaripachi; posee una morfología urbana longitudinal y trazo ortogonal que se integra con dificultad al terreno. Es capital de la provincia de Huarochiri y del distrito de Matucana, por lo que concentra servicios, equipamientos y comercio.

Territorialmente se articula a través de la carretera Central y vías carrozables, con los distritos de la cuenca del río, cuya relación administrativa y servicios menores se da con Matucana, pero los flujos económicos se dan directamente con Lima y Callao.

Para fines de evaluación se ha proyectado la población de la ciudad de Matucana al año 2005, en base a los datos del Censo del año 1993, y la tasa de proyección estimada al año 2005 para el distrito en el estudio; Perú: Proyecciones de Población por Años Calendarios según Departamento, Provincias y Distritos. En el cual se estima que la ciudad de Matucana recuperará su tasa de crecimiento vegetativo para el **año 2005, proyectándose un total de 3,068 habitantes.** (Ver el siguiente cuadro)

PROYECCIÓN POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE MATUCANA- AÑO 2005

CIUDAD	AÑO 1993	TASA	AÑO 2000	TASA	AÑO 2005
Matucana	3199	-0,874	3009	0,3909	3068

Fuente: Perú- Proyecciones de Población por años Calendarios según Departamentos, Provincias y Distritos.

La ciudad de Matucana tiene un área urbana actual de 25.49 has.⁴ Considerando la proyección poblacional al 2005 con 3,068 habitantes, se estima en consecuencia una densidad bruta promedio de **120.36 Hab. /Ha**; que puede considerarse como una densidad media.

USOS DEL SUELO

El área urbana de Matucana tiene una superficie total de 25.49 has., de ésta corresponden a área útil 14.72 has., (57.8% del área total); corresponde a vías las 10.77 Has. (42.3% del área total), esta aparentemente es excesiva, ya que incluye el área de línea férrea y Carretera Central, sin embargo en el sector del Cercado la sección vial es de 8 m. que agrava la vulnerabilidad ante la ocurrencia de sismos. Entre los diversos usos del suelo se tiene:

Uso Residencial.- Predomina con el 64% del total de área útil, en él se dan viviendas unifamiliares o bifamiliares. En predios del sector del Cercado se perciben solares tugurizados,

Uso Comercial.- Representa el 9.62% del total del área útil, se ubica entorno al centro de la ciudad y en el sector del Eje de la Carretera Central.

Uso Vivienda Huerto.- Ocupa la mínima superficie del 1.0% del área útil, se ubica en el sector de Los Olivos. Se destinan al cultivo de consumo propio, que se combinan con vivienda.

Uso Equipamiento.- Corresponde a equipamientos básicos destinados a educación, salud, recreación y otros fines. Ocupa el 25.4% del área útil de la ciudad de Matucana, concentrándose entorno a la Plaza Independencia y otro entre límite de Huaripachi y Cercado Alto, que tiene nivel distrital, ya que en él se da el centro administrativo de Salud y Educación, esto se complementa con los equipamientos de Centro Educativo Especial y el Cementerio.

El equipamiento de educación en la ciudad de Matucana está conformado por ocho Centros Educativos, que ocupan una superficie de 1.55 has., del total cuatro (04) se hallan amenazados por desprendimiento de rocas y dos (02) se ubican en zona inundable. Por lo que había que poner énfasis en la prevención de desastres de los seis (06) centros educativos y el que se ubica en el sector Huaripachi.

El equipamiento de Salud está conformado por el Hospital de Emergencia de San Juan de Matucana, ubicado próximo a la Carretera Central, con una superficie de 1,900 m², cuya edificación se encuentran en regular estado de conservación. Es sede de la Micro Red VI de Matucana, que tiene bajo su administración dos Centros de Salud (San Mateo y Surco) y ocho Postas Sanitarias. Cabe mencionar que no existe otro hospital en el valle hasta el distrito de Ate y por el otro extremo hasta la ciudad de La Oroya, encontrándose en el punto medio, pero demasiado distante para una emergencia.

El equipamiento recreativo posee una superficie total de 0.64 Has, de los cuales solo dos cuentan con superficies normativas, según lo establecido en el Reglamento de Habilitaciones Urbanas. En conclusión, se tiene un índice recreacional de 2.2 m²/hab., en áreas recreativas que demuestra un déficit de equipamiento, agravándose por la falta de implementación del campo deportivo de Huaripachi.

⁴ Determinada por el Equipo Técnico del Estudio.

⁵ Índice normativo de 5 a 7 m²/hab.

CARACTERÍSTICAS DE LAS EDIFICACIONES

Destacan las edificaciones con **Mampostería de Ladrillo Confinado con el 56.2%**, del total de superficie, ubicándose en los sectores del Cercado Alto, Cercado Bajo y Los Olivos, en las edificaciones modernas de viviendas y locales públicos. Le sigue en importancia la **Mampostería de Adobe no Confinado con el 37.8%**, que se da principalmente en las viviendas del sector Huaripachi y en las edificaciones antiguas en los sectores del Cercado Alto y Cercado Bajo, así como en las edificaciones semi rurales del sector Los Olivos; cabe mencionar este tipo de edificaciones son erosionables en inundación durante los eventos del Fenómeno de El Niño.

La mayoría de las edificaciones en la ciudad de Matucana se encuentra en **regular estado de conservación con 77.3 %** del área urbana que corresponde mayormente a edificaciones de mampostería de ladrillo confinado, le sigue en importancia las edificaciones **en buen estado de conservación con 18.7%** del área urbana, se dan mayoritariamente en el sector del Cercado Alto y Bajo, en educación y administración pública. Finalmente el **4% de área urbana se encuentra en mal estado de conservación**, éstas se presentan a través de las edificaciones antiguas de mampostería de adobe o quincha que se ubican en el sector del Cercado Alto, en el sector de Huaripachi y en Los Olivos. Es preocupante el gran número de edificaciones en regular estado de conservación debido a que en su mayoría son realizadas por autoconstrucción o sin calidad de los materiales, lo que no permitiría soportar un sismo de mediana intensidad, a un gran número de edificaciones.

SERVICIOS BÁSICOS

El sistema de agua potable presta servicio limitado en horario, debido al déficit en el volumen de captación de agua. El sistema de abastecimiento se divide en tres sub sistemas independientes cuya captación en algunos casos cercanos a los cauces de río o quebradas, son vulnerables a ser inundados de lodo. Se dota del servicio mediante conexiones domiciliarias.

Posee un sistema de recolección de aguas servidas administrado por la municipalidad local; cuenta con conexiones domiciliarias, cuyo colector vierte sus aguas al río Rímac sin tratamiento alguno, agravando aún más el problema de contaminación de las aguas superficiales. El abastecimiento de energía eléctrica a la ciudad se da mediante una línea de tensión media que baja de la red de alta tensión. Toda el área urbana cuenta con servicio de conexiones domiciliarias de energía eléctrica y alumbrado público; excepto en el sector Los Olivos donde el alumbrado público no se da. En algunos casos se presentan peligros antrópicos debido a la poca sección vial y los voladizos de las edificaciones que encierran espacialmente a las luminarias públicas sin conservar la distancia de seguridad.

El recojo de desechos sólidos es administrado por la municipalidad local, y tiene una frecuencia ínter diaria y deposita su carga en el botadero aledaño al puente Habich, al oeste de la ciudad; que se constituye foco de contaminación. El servicio se limita a las zonas accesibles de la ciudad, en algunos casos como en los sectores de Huaripachi y Los Olivos, el servicio no pasa por las vías inaccesibles, lo que supone que parte de esas zonas no servidas depositan la basura en el río o el cauce de quebradas.

ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN

La Carretera Central es la vía de acceso a la ciudad de Matucana, en el tramo frente a la ciudad cruza el río Rímac mediante dos puentes. Las vías principales como el Jr. Tacna y Jr. Lima poseen una sección promedio de 8.00 m., son las que soportan la mayor parte de la circulación de la ciudad, esta condición limitará todo tipo de densificación y en caso de eventos naturales agravaran los riesgos.

A nivel local, cuenta con servicio de transporte público mediante un gran número de moto taxis y en menor proporción los autos, debido a la poca superficie del área urbana y a la escasa población.

La ciudad se encuentra limitada en su expansión por las grandes quebradas mencionadas, por las que discurren agua durante la época de lluvia. Asimismo, está limitada por la fuerte pendiente del cerro Cuarac, no quedando área disponible para su expansión. Las escasas áreas disponibles en limitadas terrazas, condicionarán el modelo de desarrollo urbano de Matucana.

ANÁLISIS DEL PLAN URBANO VIGENTE

En los Planes vigentes de Matucana, en ningún momento se ha cuantificado la población para los horizontes del Plan, sin embargo se deja entrever que la tasa poblacional es regresiva. De acuerdo a la Visión del distrito y la imagen objetivo de la ciudad, propone la densificación del sector Central que se contrapone a la conclusión que la determinó como Zona Crítica de Riesgo, debido a la amenaza de las quebradas de Payhua y Huaripachi. Asimismo, determina como expansión urbana en el anexo de Huariquiña; pero no determina las observaciones que se debe tener en cuenta frente a la propuesta a la ubicación de los proyectos de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y al Relleno Sanitario, entre Huariquiña y Matucana, debido a la orientación de los vientos y la cota inferior del anexo que podría infiltrarse los desagües debido a la permeabilidad del sub suelo.

5.0.0 EVALUACION DE PELIGROS

FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

Las lluvias y lluvias extraordinarias en la quebrada Llanahualla (Payhua) erosionan y arrancan gran cantidad de material rocoso y transportan este material mezclado con agua y lodo, en forma de flujo de lodo y detritos, conocidos en nuestro país como huaycos, que finalmente es depositado en el cono defectivo, represando el río Rímac, muchas veces.

En el Mapa de Peligros Geológicos se han calificado las zonas siguientes:

Zona de Peligros Geológicos Muy Altos.-Corresponde a los sectores de las quebradas: Llanahualla, Huaripachi, Chucumayo y en las riberas del río Rímac.

Zonas de Peligros Geológicos Altos.- Como la zona llana de Matucana, donde se encuentran el casco urbano en el tramo superior de la quebrada Huaripachi y en las laderas de la quebrada Chucumayo

Zonas de Peligros Geológicos Medios.- Comprenden los sectores de cárcavas de las laderas del valle del río Rímac, que poseen acumulación de material rocosos inconsolidados y suelto de poco volumen, que ante la presencia de fuertes lluvias serían transportados hacia el cauce del río Rímac.

Zonas de Peligros Geológicos Bajos.- Estas zonas corresponden a las laderas donde hay afloramiento de rocas y material rocoso de cobertura de poca potencia 0.50m de promedio.

FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICOS

En la actualidad el conocimiento que estos fenómenos cíclicos de El Niño y La Niña desarticulan el clima en la Región (Cuenca del río Rímac), ocasionando desbalances en el

clima global. Entre los fenómenos de origen Hidrometeorológicos tenemos: huaycos, inundaciones, erosión de riberas, erosión en cárcavas.

Sobre la base de la evaluación realizada se han determinado el mapa de Peligros Geológicos con la zonificación siguiente:

ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.-Corresponden a aquellas áreas de cárcavas, fondo de cauces de ríos y quebradas, terrenos con pendiente muy fuerte, laderas muy empinadas de ríos y quebradas y relleno de cauces antiguos. En esta clasificación se encuentra: Quebrada Payhua y el río Rímac. Las zonas consideradas con peligro muy alto están las riberas del cauce del río Rímac, así como los cauces de las quebradas de Payhua, Huaripachi y Chucumayo,

ZONAS DE PELIGRO ALTO.- Presenta terreno de pendiente fuerte, existen precipitaciones intensas que producen inundaciones repentinas y de corta duración en puntos críticos, donde la probabilidad de ocurrencia de un huayco es constante. Entre estas tenemos: Cárcava Huaripachi, la llanura de inundación, las riberas de la margen derecha del río Rímac, los cauces externos de las quebradas Chucumayo y Payhua.

ZONAS DE PELIGRO MEDIO.- Presenta el terreno de pendiente moderada con precipitaciones intensas que producen inundaciones superficiales repentinas y de corta duración en puntos críticos. En esta zonificación se encuentra la Quebrada Chucumayo, la zona de cultivos en los flancos laterales de la Quebrada Llanahualla (Payhua), otra de las zonas de peligro medio es el AA. HH.

ZONAS DE PELIGRO BAJO.- Con terreno de pendiente muy suave a moderada, con precipitaciones intensas que producen escorrentías superficiales poco frecuentes y de corta duración. En esta zonificación se encuentra los costados de las Quebradas de Chucumayo (partes altas), las laderas que se encuentran sobre la Plaza Mayor (margen izquierda del río Rímac).

GEOTECNIA Y MECÁNICA DE SUELOS

Sobre la base de los resultados obtenidos de las muestras del suelo analizadas y las observaciones de campo realizadas, se ha determinado el Mapa de Peligros Geotécnicos con las zonas siguientes:

ZONA DE PELIGRO ALTO.- Comprende la desembocadura y laderas partes bajas de la Quebrada Payhua hasta el puente Chucumayo en la margen derecha posee un suelo inconsolidado conformado por materiales limo-arcillosos, con abundancia de material suelto, que ante fuertes flujos de agua ocasionan deslizamientos, pudiendo llegar a producir embalsamiento del río Rímac. En la margen izquierda en las laderas bajas de la quebrada Chucumayo posee suelo inestable conformado por arenas limo-arcillosas, presencia de materiales coluviales sueltos fácilmente erosionables. En esta zona existen suelos de gran potencia estimada mayor a 10m., que pueden producir ampliación de las ondas sísmicas en las rocas y suelos en casos de sismo mayor a 7.0 M.M.

ZONA DE PELIGRO MEDIO.- Constituyen el área urbana donde la mayoría de las viviendas son de adobe y la ciudad de Matucana no cuenta con un sistema de drenaje adecuado, teniendo como límite el río Rímac. La capacidad portante en esta zona varía entre 2.60 a 5.00 Kg/cm². La zona correspondiente a este tipo de suelos se emplaza en una terraza ribereña propensa a inundaciones.

MAPA DE PELIGROS

Para la elaboración del Mapa de Peligros de la ciudad de Matucana se elaboraron previamente los Mapas de Peligros temáticos correspondientes, aspectos Geológicos, Hidrológicos y de Geotecnia.

En función a la mayor o menor concurrencia, tipo e intensidad de los peligros, se han podido determinar zonas con cuatro niveles de peligro diferenciados: (*Ver Lamina N° 02*)

- A. **ZONA DE PELIGRO MUY ALTO.**- Abarca el cono de deyección de las quebradas: Llanahualla (Payhua), Huaripachi (este) y Chucumayo (oeste), en el área urbana; asimismo la zona de inundación del río Rímac y algunas cárcavas que discurren directamente sobre el área central.
- B. **ZONA DE PELIGRO ALTO.**- Considera prácticamente la totalidad del área urbana por sus condiciones geológicas y geotécnicas además de estar amenazadas por varias quebradas y cárcavas.
- C. **ZONA DE PELIGRO MEDIO.**- Corresponden a los sectores ubicados en las laderas de los cerros comprendidos entre las quebradas Chucumayo y Huaripachi.
- D. **ZONA DE PELIGRO BAJO.**- No se determinaron dentro del Área Urbana. Sin embargo, se han calificado las partes altas que circundan el área urbana. (Sector sur este).

6.0.0 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Siendo la vulnerabilidad de un asentamiento como el grado de fortaleza o debilidad que estos puedan tener ante el impacto de un peligro natural o antrópico. En este sentido, la evaluación de vulnerabilidad estima el grado de pérdida y daño que podrían sufrir ante la ocurrencia de un fenómeno natural de severidad dada.⁶

La evaluación de vulnerabilidad estará referida a cuatro aspectos fundamentales que podrían ser impactados ante la ocurrencia de un evento, y que resultan indicadores importantes para medir la vulnerabilidad de un asentamiento, estos son: ASENTAMIENTOS HUMANOS, LINEAS Y SERVICIOS VITALES, ACTIVIDADES ECONOMICAS, LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA.

La vulnerabilidad de estas variables se analizará a partir de la ocurrencia de determinados fenómenos que afectan el ámbito en la ciudad, identificándose en el presente estudio los siguientes:

Fenómenos Geológico-Climáticos.- Derrumbes, deslizamientos, desprendimiento de rocas, erosión de laderas y huaycos (llocllas). Siendo este último el más común y el más delicado en cuanto a peligrosidad.

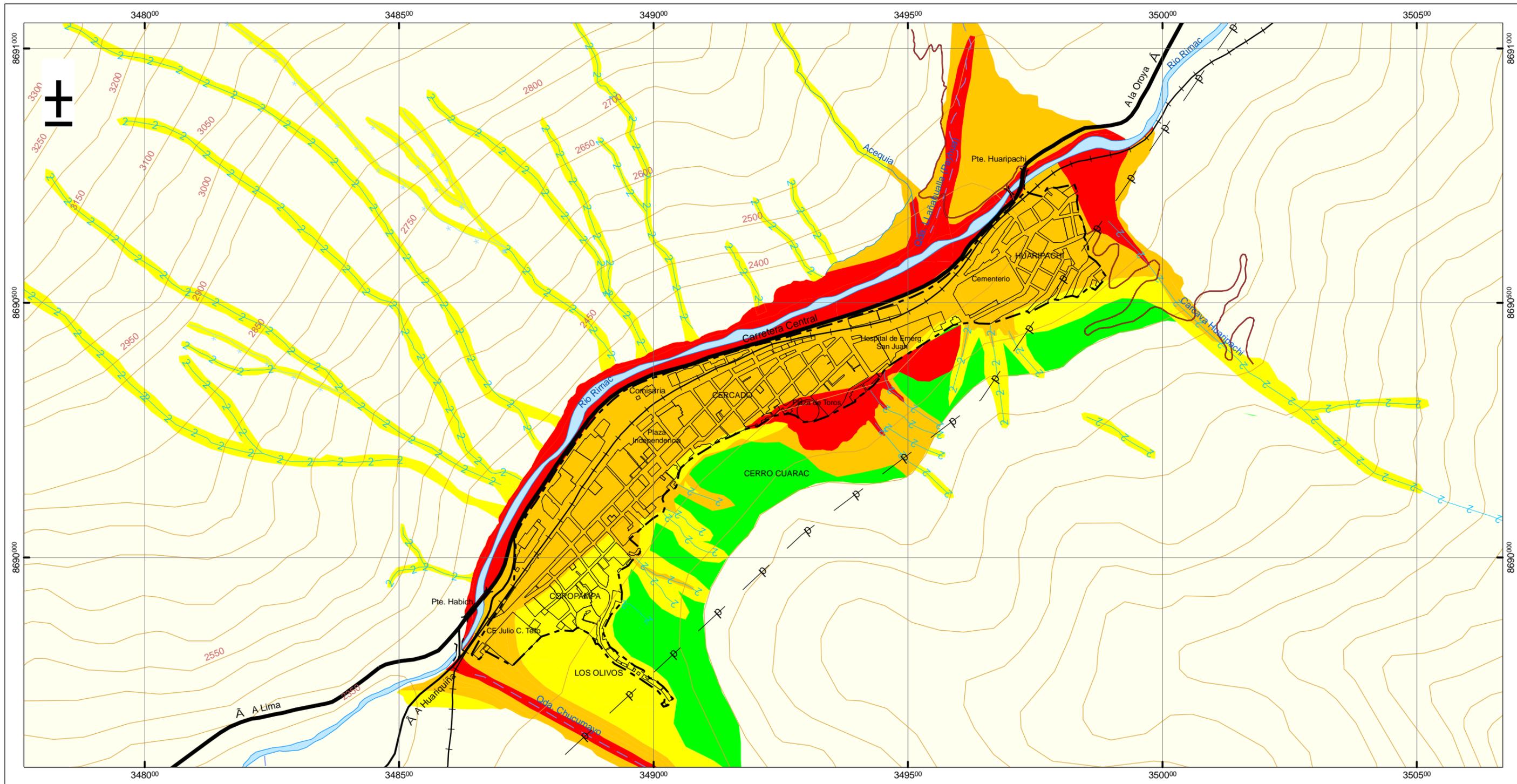
Fenómenos Geológicos.- Sismos.

Fenómenos Climáticos.- Lluvias e inundaciones.

También se consideran en este análisis los Procesos Antrópicos o de origen tecnológico: como contaminación del medio ambiente (aire, agua y suelo), deforestación, instalaciones peligrosas, actividades urbanas no conformes, incendios, etc.

De la evaluación de impacto en los aspectos de vulnerabilidad, se ha determinado lo siguiente:

⁶ *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación Para el Desarrollo Regional Integrado. OEA. 1993.*



LEYENDA

Hidrografía

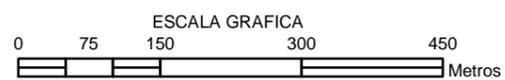
- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

Signos Convencionales

- Vía de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha
- Limite Casco Urbano
- Línea de Alta Tension

Niveles de Peligro

- Peligro Bajo
- Peligro Medio
- Peligro Alto
- Peligro Muy Alto



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051
 CIUDADES SOSTENIBLES
 CIUDAD DE MATUCANA

ESTUDIO: **MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

LAMINA: **MAPA DE PELIGROS** Nº:

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

ASENTAMIENTOS HUMANOS.- Se han considerado las características y materiales de las edificaciones y a partir de la densidad bruta promedio determinada en el estudio. La zona central del casco antiguo de Matucana y el sector Huaripachi presentan un nivel de vulnerabilidad alto debido al grado de ocupación de las edificaciones que en su mayoría no tienen características estructurales adecuadas y que podrían colapsar ante un evento severo, ya sea geológico-climático o geológico, hecho que se agrava al encontrarse algunas viviendas ubicadas en el cono deyeectivo de la Cárcava Mayor Huaripachi.

LINEAS Y SERVICIOS VITALES.- En lo referente a redes de servicios, los sistemas de los servicios de agua y desagüe presentan algunas deficiencias como es la antigüedad de las redes en la zona central, así como la falta de pavimento en algunas vías, lo que causa deterioro en las redes. De la misma manera debe prestarse protección a las fuentes de captación de agua ubicadas en Huilay y Chacahuaro y reforzar las tuberías de agua que atraviesan el puente Cacachaqui.

Con relación a la infraestructura vial, la zona central de la ciudad cuenta con una red de vías de sección estrecha que dificulta el acceso y la circulación en caso de emergencia. En Huaripachi las vías no cuentan con pavimentación y además se encuentran sobre terrenos en pendiente lo que limita la capacidad de desplazamiento y acciones de evacuación en casos de emergencia.

En relación a los servicios de emergencia, se encuentran considerados con vulnerabilidad media, como el Hospital San Juan Bautista, dado su radio de servicio, no sólo en la ciudad de Matucana, sino también a los anexos y caseríos cercanos, debe contar con el debido equipamiento y con refuerzo de sus instalaciones, previamente realizada una evaluación física del equipamiento.

ACTIVIDADES ECONOMICAS.- Se considera que existe vulnerabilidad de las actividades económicas en la ciudad de Matucana debido a que las edificaciones del área central donde se desarrollen las actividades comerciales, en su mayoría no están debidamente acondicionadas.

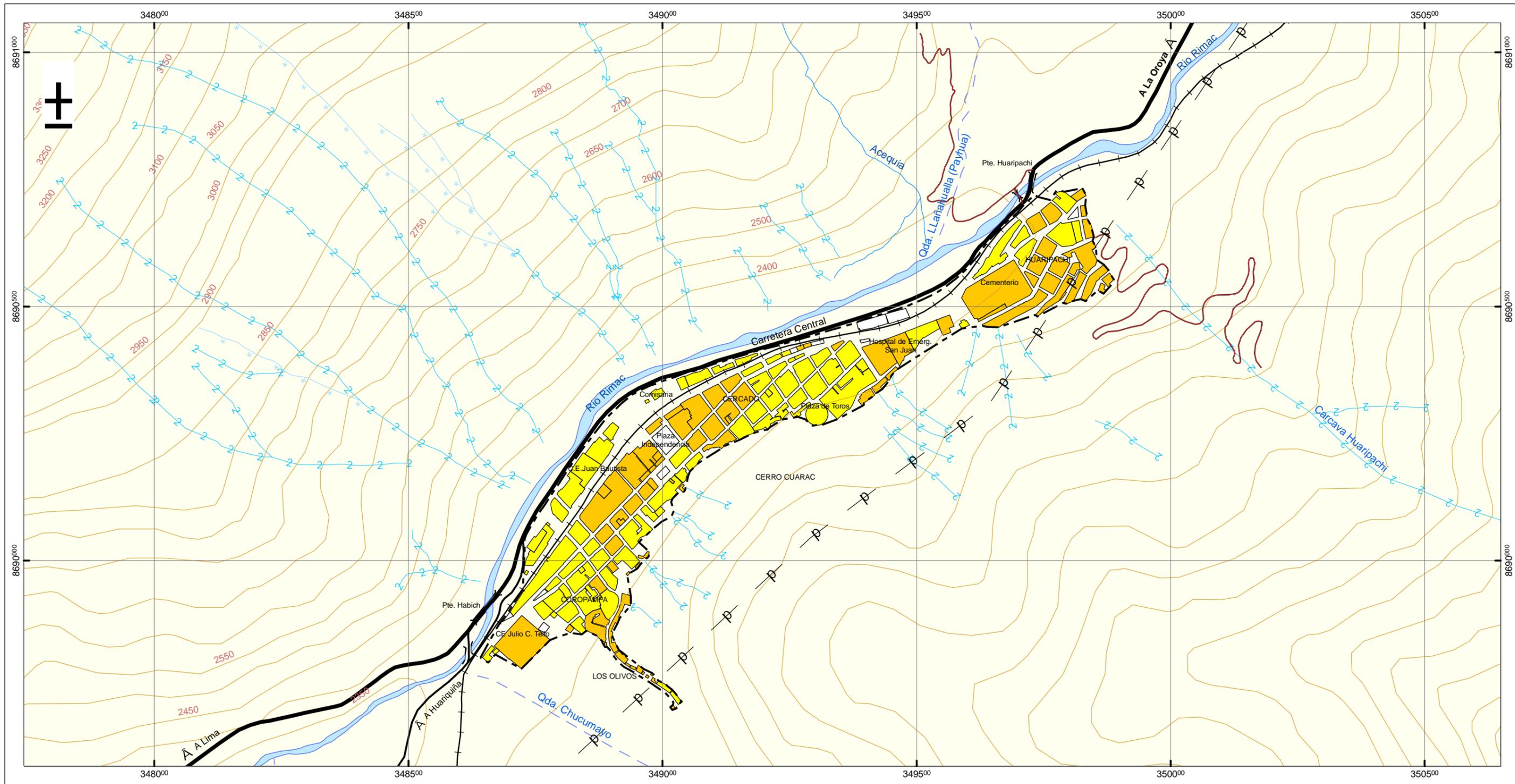
LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA.- Se considera los equipamientos de concentración pública con nivel de Vulnerabilidad Alta como el colegio Paul Harris y el Centro Educativo Inicial Rosa Alarco debido a las características y estado de la construcción. Como vulnerabilidad Media están los colegios: Ricardo Bentín, Julio C. Tello y Miguel Grau, además de la iglesia de Matucana.

Se considera que presentan un nivel de Vulnerabilidad Baja, la Plaza de Toros y el colegio San Juan Bautista. Los equipamientos no indican sistemas de drenaje interno y se hace necesaria una evaluación física.

MAPA DE VULNERABILIDAD

Utilizando la metodología anteriormente expuesta, y mediante el uso del SIG se ha obtenido el Mapa de Vulnerabilidad para la ciudad de Matucana, con los siguientes niveles de vulnerabilidad: (*Ver Lamina N° 03*)

ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA.- Se considera esta calificación casi la totalidad el sector de Huaripachi debido a las características de las edificaciones y la inexistencia de pavimentos en las vías. También la parte central de Matucana, dentro del perímetro formado por los Jirones Tacna, línea férrea, las calles Huanuco y Puno. De igual manera los colegios Paul Harris, Julio C. Tello y Miguel Grau, el hospital y el cementerio.



LEYENDA

Hidrografía

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

Signos Convencionales

- Vía de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha
- Limite Casco Urbano
- Línea de Alta Tension

Niveles de Vulnerabilidad

- Vulnerabilidad Baja
- Vulnerabilidad Media
- Vulnerabilidad Alta
- Vulnerabilidad Muy Alta



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051
 CIUDADES SOSTENIBLES
 CIUDAD DE MATUCANA

ESTUDIO: **MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

LAMINA: **MAPA DE VULNERABILIDAD** N°:

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA.- Corresponde a este nivel casi la totalidad del poblado de acuerdo principalmente al estado de las edificaciones, la accesibilidad vial y los procedimientos constructivos.

7.0.0 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

El concepto de riesgo puede ser definido como la interacción entre el peligro o amenaza y la vulnerabilidad. Este puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia de un evento de características e intensidad determinadas, según las condiciones de vulnerabilidad que presenta el espacio urbano por evaluar, este concepto puede ser expresado de la siguiente manera:

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

De acuerdo a la interacción de los peligros de origen climático y geológico en la ciudad de Matucana se presentan lluvias que en épocas del periodo del Niño pueden llegar a ser extraordinarias y causar huaycos e inundaciones propiciados por las pendientes del terreno, la inestabilidad de los taludes, y el cauce de la quebrada. También se considera probable la ocurrencia de derrumbes por las condiciones del terreno antes analizadas ante la eventualidad de ocurrencia de un sismo de magnitud VII en la escala MM.

MAPA SINTESIS DE RIESGOS

De manera similar a los procedimientos utilizados para la determinación de los Mapas de Peligros y Vulnerabilidad, mediante el uso del SIG se ha podido obtener el Mapa Síntesis de Riesgos, en el que se han determinado dos (02) niveles de riesgo para la ciudad de Matucana: *(Ver Matriz de Zonificación de Riesgos)*

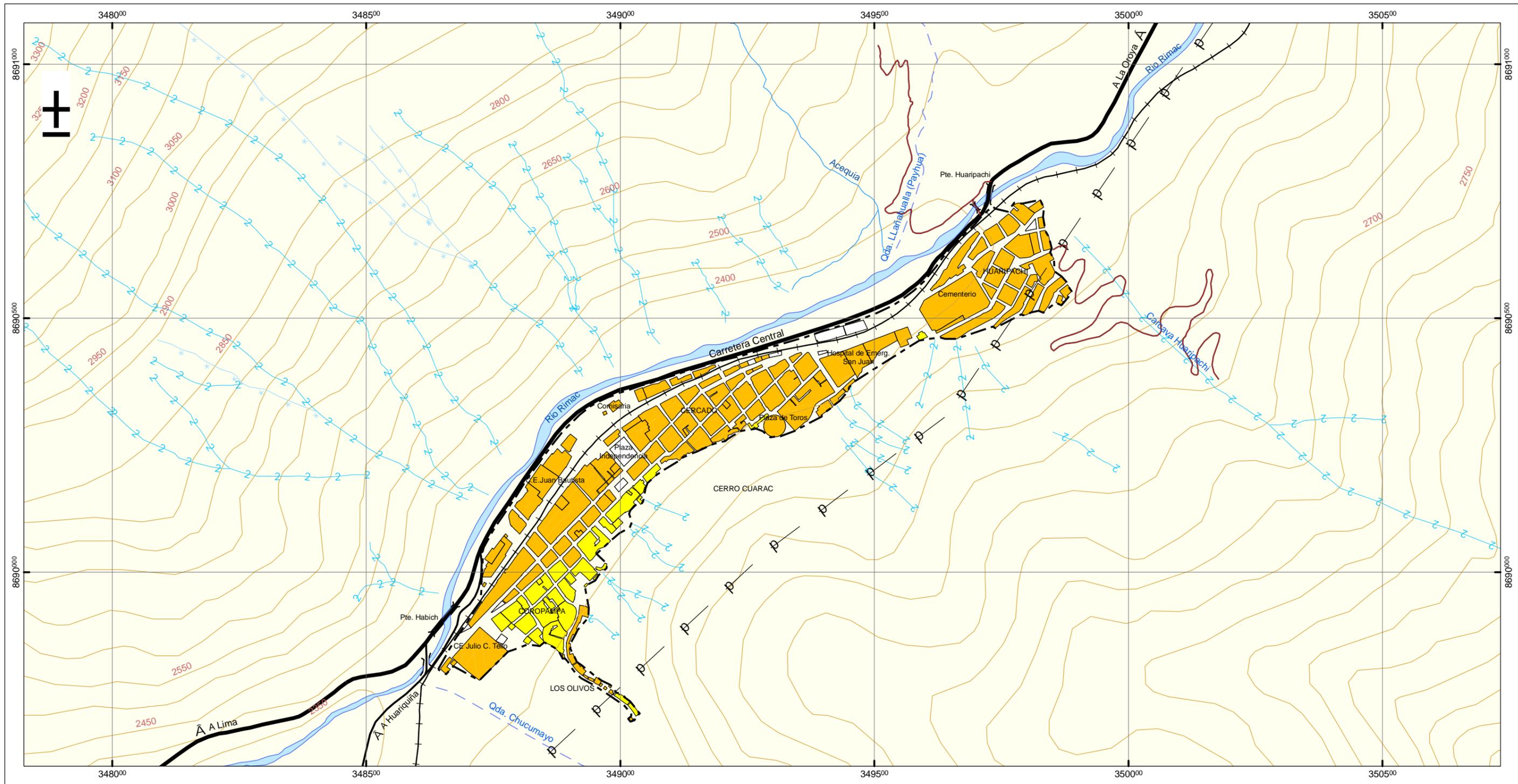
- ❖ **ZONA DE RIESGO ALTO.**- Corresponde a toda el área central de Matucana, el AAHH Huaripachi y parte del AAHH Coropampa, debido a que presenta una alta exposición a los peligros por localizarse en una terraza aluvial del río Rímac y estar amenazada por peligros. Así como las características constructivas de las viviendas, la falta de protección de los equipamientos de salud y educación, las dificultades en la accesibilidad, la ausencia de educación ambiental, entre otros, coadyuvan a incrementar las condiciones de riesgo en la ciudad.
- ❖ **ZONA DE RIESGO MEDIO.**- Comprende parte del AAHH Coropampa, fundamentalmente por las características de su emplazamiento. *(Ver Lamina N° 04)*

GRAFICO N° 22 MATRIZ DE ZONIFICACION DE RIESGOS

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS				AREAS LIBRES	RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN		
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA				
		Zonas con viviendas de materiales precarios, viviendas en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibil	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, viviendas en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, viviendas en regular y buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidad	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad para atención de				
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaicos). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de Licuación generalizadas o suelos colapsables en grandes proporciones.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos aptos para expansión urbana.	ZONAS DE PELIGRO MEDIO
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes.	ZONAS DE PELIGRO BAJO

RIESGO	
ZONAS DE RIESGO MUY ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un
ZONAS DE RIESGO ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbano
ZONAS DE RIESGO MEDIO:	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado.
ZONAS DE RIESGO BAJO:	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.

NOTA: ESTE CUADRO CONTIENE INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGO PLR ZONAS ESPECÍFICAS PARA PELIGROS ESPECÍFICOS, APLICANDO LA FÓRMULA RIESGO = PELIGRO X VULNERABILIDAD.



LEYENDA

Hidrografía

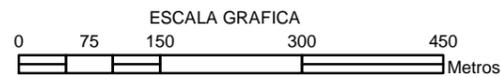
- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

Signos Convencionales

- Vía de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha
- Limite Casco Urbano
- Línea de Alta Tension

Niveles de Riesgo

- Riesgo Bajo
- Riesgo Medio
- Riesgo Alto
- Riesgo Muy Alto



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051
 CIUDADES SOSTENIBLES
 CIUDAD DE MATUCANA

ESTUDIO: **MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

LAMINA: **MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS** N°:

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S FECHA: MAYO 2005 ESCALA: GRAFICA

IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES CRÍTICOS

Se han identificado los cinco (05) sectores críticos que se encuentran con nivel de Riesgo Alto (aprox. 89% de la superficie que alberga a 2,537 habitantes), sobre los que la Municipalidad Provincial de Huarochiri deberá promover y priorizar en dichos sectores las intervenciones, a fin de prevenir y mitigar los desastres.

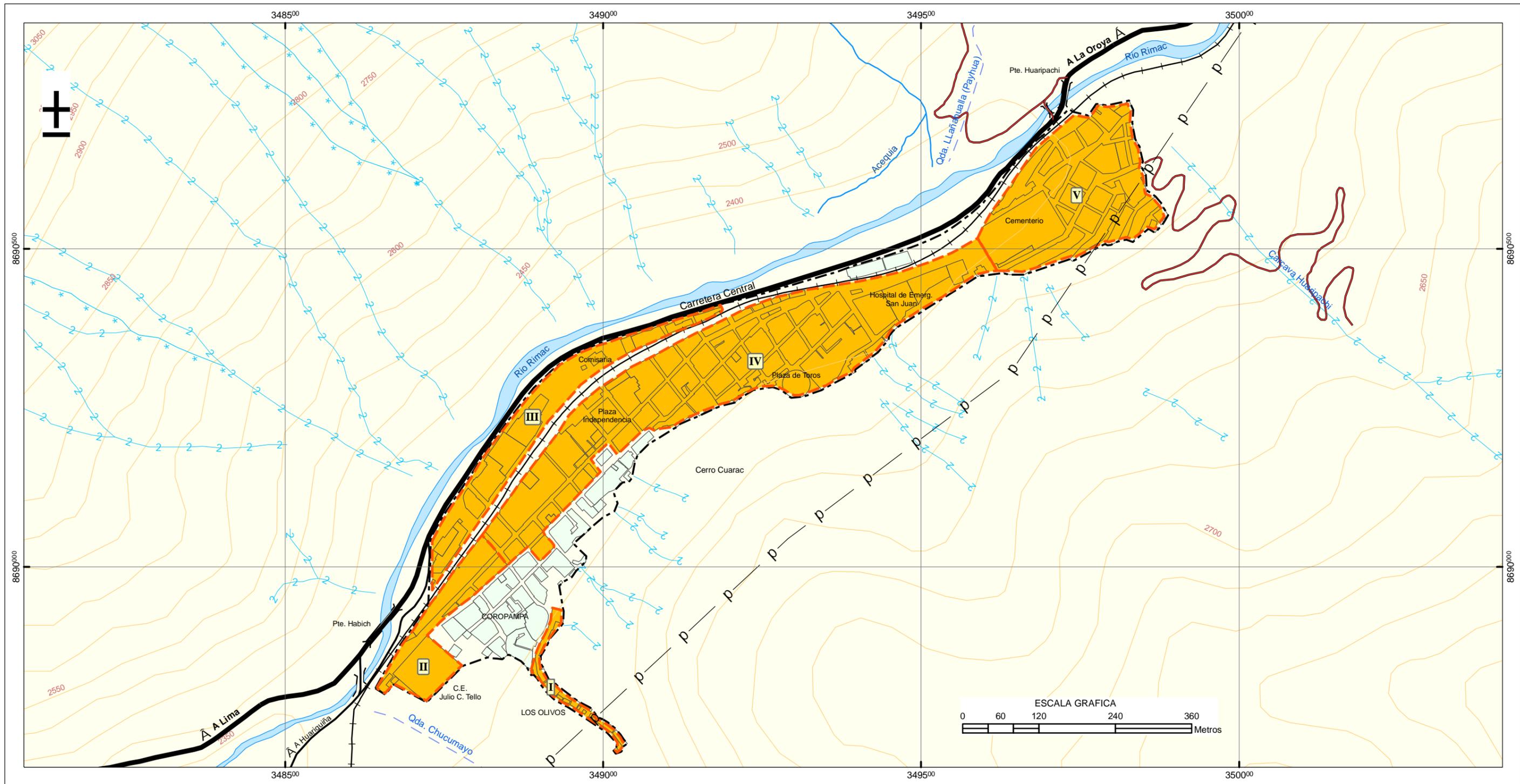
Los sectores críticos identificados en la ciudad de se detallan a continuación: *(Ver Lámina N° 05)*

- **Sector I: Los Olivos.-** Afectado por inundaciones y la erosión causada por posible huayco de la Quebrada Chucumayo Asimismo se encuentra amenazado por sismos que harían colapsar las edificaciones en mal estado.
- **Sector II: Coropampa.-** Amenazado por inundaciones que serían causadas por el huayco de la Quebrada Llanahualla y el desborde del río Rimac. Otro de los peligros son los sismos en el cual colapsarían las edificaciones en mal estado de conservación.
- **Sector III: Eje Carretera Central.-** Amenazado por inundaciones, que serían causadas por el huayco de la Quebrada Llanahualla y por las aguas del río Rimac. Además se considera la amenaza de sismo que provocaría el colapso de las edificaciones en mal estado de conservación.
- **Sector IV: Cercado .-** Amenazado por inundaciones debido a los huaycos de la Quebrada Llanahualla, y por el desborde del río Rimac. Así también está amenazado por sismos que provocarían el colapso de las edificaciones en mal estado, y las calles estrechas agravarían la criticidad generada por los peligros.
- **Sector V: Huaripachi.-** Amenazado por peligros de inundación por huayco de la quebrada del mismo nombre, asimismo en una regresión periódica mayor podría afectar hasta el CEI, como en el año 1953, como lo demuestran la formación aluvial del suelo. Otro de los peligros que afecta el sector son los sismos de grado VII MM, en que colapsarían la mayor parte de las edificaciones en mal estado de conservación.

SUPERFICIE, POBLACIÓN Y VIVENDAS EN SECTORES CRITICOS CIUDAD DE MATUCANA- AÑO 2005

Sector	Zona	Área		Población		Viviendas		Densidad hab./Ha	Nivel de Riesgo
		Has	%	Hab.	%	Nº	%		
I	Los Olivos	0.45	1.8	36	1.2	23	2.2	80	Alto
II	Coropampa	1.57	6.1	63	2.1	40	3.8	80	
III	Eje Carretera Central	2.97	11.6	119	3.9	29	2.7	40	
IV	Cercado	12.88	50.3	1546	50.4	469	44.0	120	
V	Huaripachi	4.83	18.9	773	25.2	182	17.1	160	
Total		22.70	88.60	2537	82.7	743	69.8	112	
Área Urbana Actual		25.62	100.00	3068	100	1065	100.0	119.75	

Elaboración: Equipo Técnico INDECI- 2005



LEYENDA

Hidrografía

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

Signos Convencionales

- Via de primer orden
- Ferrocarril
- Trocha
- Limite Casco Urbano
- Línea de Alta Tension

Niveles de Riesgo

- Riesgo Alto

Sector	Zona	Área		Población		Viviendas		Densidad hab./Ha	Nivel de Riesgo
		Has	%	Hab.	%	Nº	%		
I	Los Olivos	0.45	1.8	36	1.2	23	2.2	80	Alto
II	Coropampa	1.57	6.1	63	2.1	40	3.8	80	
III	Eje Carretera Central	2.97	11.6	119	3.9	29	2.7	40	
IV	Cercado	12.88	50.3	1546	50.4	469	44	120	
V	Huaripachi	4.83	18.9	773	25.2	182	17.1	160	
Total		22.7	88.6	2537	82.7	743	69.8	112	
Área Urbana Actual		25.62	100	3068	100	1065	100	119.75	

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI, Mayo 2005



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051
 CIUDADES SOSTENIBLES
 CIUDAD DE MATUCANA

ESTUDIO: **MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

LAMINA: **MAPA DE SECTORES CRÍTICOS** Nº:

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

8.0.0 PROPUESTA GENERAL

El **Objetivo General** de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Matucana en condiciones de seguridad con la participación activa de su población, autoridades e instituciones.

En el marco del principal objetivo del Programa de Ciudades Sostenibles en su Primera Etapa, que se orienta a mejorar las condiciones de seguridad física de los asentamientos humanos, la Imagen Objetivo que se plantea para la ciudad de Matucana corresponde a una ciudad que adoptará planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, y que estará dotado de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

La propuesta general tiene tres grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo, los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención.

- Las **Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas preventivas.
- El **Plan de Usos del Suelo** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano.
- Los **Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos.

8.1.0 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES

La propuesta de medidas de Mitigación son las siguientes:

MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL POLÍTICO INSTITUCIONAL

- a. La Municipalidad Provincial de Huarochiri debe liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad física de la ciudad.
- b. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia la prevención y mitigación de desastres.
- c. Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales como elemento de prevención y control.
- d. Incorporar explícitamente la variable prevención, atención y recuperación de desastres en las políticas y planes de desarrollo.
- e. Incorporar las medidas del Plan de Prevención en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando el sustento de sus resultados a largo plazo.
- f. Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión sobre la relación costo-beneficio de la gestión de riesgo.
- g. Promover las condiciones organizativas para asegurar la operatividad de los procesos de gestión de riesgo.
- h. Desarrollar indicadores que permitan evaluar los niveles de riesgo que una comunidad está dispuesta a asumir.
- i. La implantación de las propuestas requiere de la evaluación y monitoreo permanente
- j. Fortalecer un sistema de administración del desarrollo urbano, en el control de las obras públicas y privadas.
- k. Gestión de recursos para la seguridad de la ciudad de Matucana mediante la reducción de los peligros geológicos-climáticos.
- l. Difusión extensiva del presente estudio.

MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL AMBIENTAL

- a. Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales, antes de su disposición final.
- b. Diseñar un sistema diversificado de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- c. Desarrollar y promover programas de educación ambiental y de capacitación de la población.
- d. Incluir en los programas educativos y en charlas de capacitación, los aspectos del manejo de cuencas y de los recursos naturales.
- e. Ejecutar un plan integral para la protección del suelo y la estabilización de taludes.
- f. Diseñar un sistema integrado de intervención en la cuenca hidrográfica del Rímac en concordancia con las autoridades pertinentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

- a. Formular el Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Huarochiri y Plan de Acondicionamiento Territorial.
- b. Actualizar el Esquema de Ordenamiento Urbano de Matucana.
- c. Efectuar un eficiente control urbano a fin de evitar el crecimiento espontáneo
- d. Dictar normas que declaren intangibles, las áreas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto.
- e. Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria en los sectores críticos.
- f. Construir el sistema de drenaje, canalice las aguas pluviales para ser utilizadas en reforestación.
- g. Establecer sistemas de monitoreo de los cursos de agua para evitar que constituyan amenazas para la ciudad.
- h. Efectuar en corto plazo la renovación por antigüedad del sistema de redes de agua y alcantarillado.
- i. Ejecutar programas de Renovación Urbana en zonas de riesgo.
- j. Establecer la fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en las riberas del río Rímac.
- k. Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales (agua, desagüe, energía eléctrica).
- l. En el caso de derrumbes se recomienda la forestación de laderas.
- m. En el caso de huaycos se recomienda la consolidación de suelos mediante acciones forestales, construcción de diques reguladores.
- n. Para inundaciones o de la erosión fluvial consisten en la ejecución de obras como muros de contención o diques.
- o. Para el desprendimiento de rocas se recomienda voladuras o desquinche sistemático, enmallados, empernados, anclajes y muros de contención.

MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

- a. Establecer en la currícula escolar la prevención, seguridad y mitigación ante desastres naturales, en coordinación con las autoridades educativas.
- b. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres.
- c. Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física.
- d. Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres.
- e. Efectuar campañas de saneamiento ambiental en la población.
- f. Promover la actividad eco turístico en la zona.
- g. Comprometer a los medios de comunicación para el trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, prevención, alerta.

8.2.0 PLAN DE USOS DEL SUELO

Las condiciones fisiográficas de la ciudad de Matucana, así como la Carretera Central, el río Rímac y la línea férrea han determinado crecimiento lineal. De acuerdo a las leyes vigentes las municipalidades regulan los usos del suelo, conducen los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente. En esta perspectiva, se formula el presente el Plan de Usos del Suelo, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, con carácter preventivo

Las proyecciones del crecimiento demográfico de la ciudad de Matucana para el 2005 se han realizado en base a las proyecciones establecidas por el INEI⁷ y se ha concordado con la **Visión** establecida en los estudios: Plan de Desarrollo Concertado y el Plan de Ordenamiento de Matucana.

En base a las consideraciones antes mencionadas, se han realizado las proyecciones de población para la ciudad de Matucana, para el Corto Plazo (2006) se mantendrá la dinámica poblacional con una tasa de crecimiento baja (0.39%) similares al distrito. Para el Mediano Plazo (2007- 2010) y Largo Plazo (2011 al 2015), las tasas de crecimiento serán semejantes al de la provincia, ya que cabe la ligera mejoría en los servicios y la inminente migración del campo a ciudades mayores, lo que de una u otra manera influenciará en el crecimiento demográfico. Así como para el Mediano Plazo se espera se afianzará la actividad turística

HIPOTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL AL AÑO 2015 CIUDAD DE MATUCANA

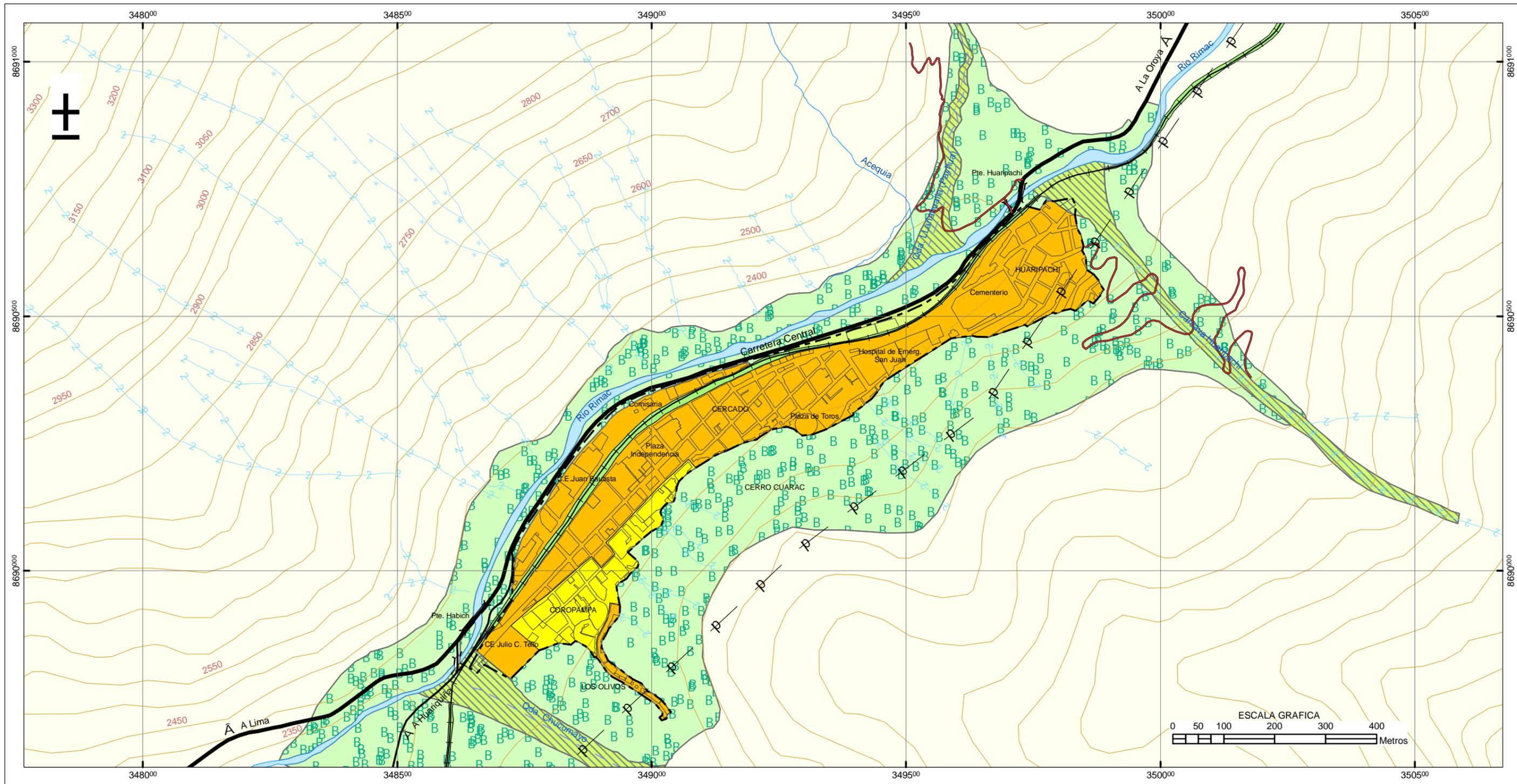
AÑO	POBLACIÓN (HAB.)	INCREMENTO POBLACIONAL ANUAL	INCREMENTO POBLACIONAL ACUMULADO	TASA DE CRECIMIENTO (PROM. ANUAL)
2005	3068			
2006	3080	12	12	0.39
2010	3152	72	84	0.58
2015	3244	92	176	0.58

Fuente: INEI
 Elaboración: Equipo Técnico Consultor – 2005

La ciudad de Matucana se ubica en un territorio expuesto a riesgos, la misma área central de la ciudad se encuentra en un nivel más bajo que el cauce del río; así como las condiciones físico-geográfico y el alto riesgo que presentan las áreas inmediatas al área urbana, se concluye que la **Ciudad de Matucana no contaría con disponibilidad de terrenos inmediatos para expansión urbana.**

En el Cuadro adjunto se establecen los requerimientos de áreas determinadas por el crecimiento urbano en Matucana proyectado en los horizontes de planeamiento establecidos para este estudio. Por incremento poblacional se requerirá un total 1.1Has, la ciudad de Matucana al no contar con **estas áreas de expansión, en el largo plazo este será atendido con la ocupación de los caseríos aledaños**, como es el caso de Huariquiña. Para ello deberá estudiarse las posibilidades del emplazamiento escogido de acuerdo a las necesidades de la población que ocupará estos espacios y evaluar las condiciones de seguridad física a fin de reducir el grado de vulnerabilidad en los asentamientos de la cuenca media del Rímac. (Ver Lámina N° 06)

⁷ Perú: *Proyecciones de Población por Años Calendario según Departamentos, Provincias y Distritos Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales (Periodo, 1990-2005) - Boletín Especial N° 16*



LEYENDA

Signos Convencionales

- Vía de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha
- Limite Casco Urbano
- Línea de Alta Tension

CLASIFICACION DE USOS DEL SUELO

SUELO URBANO

- APTO 3.30 Has
- APTO CON RESTRICCIONES 19.13 Has

SUELO NO URBANIZABLE

- ZONA DE PROTECCIÓN ECOLOGICA 67.47 Has
- ZONA RECREACIONAL 0.85 Has
- ZONA DE SEGURIDAD 2.05 Has
- ZONA DE PROTECCIÓN DE QUEBRADAS 8.11 Has



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051
 CIUDADES SOSTENIBLES
 CIUDAD DE MATUCANA

ESTUDIO: **MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

LAMINA: **PLAN DE USOS DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES 2005 - 2015** N°:

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA



**PROGRAMACIÓN DE CRECIMIENTO URBANO
 CIUDAD DE MATUCANA AÑOS 2005- 2015**

PERIODOS	INCREMENTO POBLACIÓN (Hab.)	SUPERFICIE REQUERIDA (160Hab/Ha)	TOTAL AREA URBANA	DENSIDAD BRUTA (PROM. ANUAL)
Corto Plazo 2005-2006	12	0.08	25.49	120.36
Mediano Plazo 2007-2010	72	0.45	25.49	120.36
Largo Plazo 2011-2015	92	0.58	25.49	120.36
Total	176	1.1	25.49	120.36

Fuente: INEI
 Elaboración: Equipo Técnico Consultor – 2005

Para la ciudad de Matucana se requiere tomar medidas que involucren un manejo adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas se ha realizado la siguiente clasificación del suelo, por condiciones generales de uso:

- a. **SUELO URBANO:** Lo constituyen las áreas actualmente ocupadas por usos, infraestructura urbana y donde se desarrollan actividades propias de una ciudad, independientemente de su situación legal. Para nuestro ámbito de estudio, la propuesta contempla la siguiente clasificación:
 - **Suelo Urbano Apto.-** Son las áreas actualmente ocupadas de la ciudad que se ubican en zona de Riesgo Medio. Se califica con esta denominación a una parte de la zona de Coropampa y la parte alta de la zona del Cercado, pueden efectuarse intervenciones con las pautas técnicas adecuadas para proseguir con la tendencia de ocupación con una densidad baja y media.
 - **Suelo Urbano apto con restricciones.-** Esta conformado por el resto del área urbana actual que ocupa la zona de Riesgo Alto, ante peligros naturales y procesos antrópicos. Debe procurarse limitaciones en la densificación, en usos, en algunas actividades urbanas, uso de materiales y procedimientos constructivos. Se deben aplicar estrictamente el control urbano para las intervenciones en la zona y desarrollar programas de renovación urbana. Comprende esta zona del Cercado de Matucana, Huaripachi y Los Olivos.
- b. **SUELO NO URBANIZABLE:** Está conformado por el suelo que no reúne las condiciones físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, el cual estará sujeto a un régimen de protección, en razón a la seguridad física de la población, el valor agrológico, conservación de recursos naturales, de valor paisajístico o ecológico y en general para la preservación del medio ambiente. En esta clasificación se distinguen las siguientes zonas:
 - **Zona de Cauce de Quebrada.-** Espacios a mantener constantemente la limpieza del cauce. Debe establecerse la regeneración de la cubierta vegetal de ser el caso y sobre las márgenes del cauce la arborización a manera de barreras o bandas de protección.

- **Zona de Protección Ecológica.**- Son las áreas que deben ser destinadas a preservar un espacio paisajista o con valor agropecuario así como tratamiento para evitar la erosión de suelos. Puede destinarse de ser adecuado el terreno a uso recreacional sin desvirtuar la calificación de protección. Estas áreas podrán ser arborizadas, para establecer barreras vivas o bandas de arbolado de protección de la servidumbre o área de seguridad de la línea de Tren y Carretera Central y riberas del río además constituirán zonas de control ambiental (visual y ruidos) y paisajista.
- **Zona de Recreación.**- Son los espacios que podrán ser destinados a actividades dirigidas a la recreación activa o pasiva de la población.
- **Zona de Seguridad.**- Es la zona de servidumbre que deberá procurar mantenerse para seguridad de vías, líneas de alta tensión de energía eléctrica y las márgenes del río Rímac. Deberá destinarse para arborización o tratamiento con arbustos.

La Municipalidad Provincial de Huarochirí controlará el uso y destino de éstos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes.

En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas, así como taludes de laderas, las que deberán estar sujetas a trabajos de mantenimiento periódico para evitar inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones.

8.3.0 PAUTAS TÉCNICAS

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas:

PAUTAS TÉCNICAS DE HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES

- a. Restringir la densificación poblacional en áreas calificadas como de Riesgo Alto y Riesgo Muy Alto.
- b. No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Riesgo Alto y Riesgo Muy Alto.
- c. Reubicación al Corto y Mediano Plazo de la población asentada en áreas de cursos de quebradas hacia sectores de bajo riesgo.
- d. Implementar un sistema integral de drenaje pluvial para fines de arborización y reforestación.
- e. Pavimentar las vías principales utilizando el tipo de recubrimiento (rígido o flexible) más apropiado.
- f. Implementar sistemas integral de redes (agua, desagüe, energía, drenaje pluvial y vías), en base a los resultados de estudios de suelos, topográfico, cotas y rasantes, etc.
- g. Acondicionar el nivel del interior de las viviendas y los vanos de las edificaciones de tal manera que no permitan la filtración de las aguas acumuladas.
- h. Mantener la servidumbre, como franja de seguridad de acequias, líneas de Alta tensión, línea del Tren y Carretera Central.
- i. No podrán ser ocupadas las márgenes de las quebradas. conos de deyección sólo se destinarán a uso recreativo.

PAUTAS TÉCNICAS DE HABILITACIONES URBANAS NUEVAS

Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en futuras áreas de expansión urbana que se puedan establecer previo estudio de las alternativas en los poblados cercanos a la ciudad de Matucana, considerando la Seguridad Física de la ciudad y los requerimientos de la población. Para ello, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. Reglamentar y controlar la ubicación de nuevas habilitaciones sólo en áreas señaladas para ese fin.
- b. Las nuevas habilitaciones urbanas y obras de ingeniería no podrán ocupar suelos correspondientes a terrenos rellenados, áreas inundables, quebradas, márgenes de quebradas y conos de deyección.
- c. Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso recreacional, paisajístico, u otros usos aparentes.
- d. Las habilitaciones urbanas para uso de vivienda deben adecuarse a las características particulares de la zona, a factores climáticos así como a la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales.
- e. En las habilitaciones nuevas se recomienda que la longitud de las manzanas no exceda los 100mts.
- f. Los aportes para recreación pública, deben estar debidamente distribuidos y que permitan un uso funcional y sirvan como área de refugio.
- g. El diseño vial debe adecuarse a la vulnerabilidad de la zona y la circulación de emergencia.

PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Matucana:

- a. Previamente a las labores de excavación de cimientos se retirará todo el material de desmonte.
- b. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Los que serán reemplazados con material controlados y de ingeniería.
- c. La cimentación debe ser diseñada de modo que la presión de contacto sea inferior o igual a la presión de diseño o capacidad admisible.
- d. Para la cimentación en suelos arcillo – arenosos, es necesario compactarlas y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación.
- e. Se recomienda la calzadura de rocas inestables ubicadas en las laderas y protección de taludes de depósitos coluviales empleando pircas con ligantes.
- f. En los sectores donde existen arenas poco compactas y arena limosas se deberá colocar un solado mortero de concreto de 0.10 m. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación. La arena puede utilizarse para el mortero, previo tamizado eliminando las partículas finas.
- g. Cuando la napa freática sea superficial, antes de la cimentación se debe colocar material granular en un espesor de 0.30 - 0.40 m. cuyos fragmentos deben ser de 7.5 a 15 cm. y luego un solado de concreto de 0.10 de espesor.
- h. Para las construcciones proyectadas, de uno a dos pisos, las cimentaciones deben usar cemento Portland de tipo V ó MS y serán de tipo superficial de acuerdo a los valores de Capacidad Portante y Presión de Diseño.
- i. Los techos de las edificaciones deberán estar preparados para el drenaje de lluvias, pudiendo ser inclinados o planos, con tuberías de drenaje que conduzcan mediante canaletas laterales las aguas pluviales hacia áreas libres.
- j. El diseño de las edificaciones debe responder a las condiciones climatológicas. Deben estar dirigidas contrarrestar el asoleamiento y favorecer la ventilación y circulación interna para ayudar a los distintos tipos de evacuación.
- k. Los proyectos edificaciones destinados a las concentraciones de gran número de personas deben presentar de manera ineludible el Estudio de Mecánica de Suelos y un diseño específico que cumpla con las normas de seguridad física; garantizando de

manera alternativa y dependiendo de la envergadura su uso como área de refugio temporal.

- I. Los edificios destinados para concentraciones de un gran número de personas, deberán considerar libre acceso desde todos sus lados, así como salidas y rutas de evacuación dentro o alrededor del edificio.

8.4.0 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTIÓN DE RIESGOS

A la fecha no se cuenta con entidad autónoma que se encargue integralmente del manejo de los recursos agua y suelo en el ámbito de la cuenca del Rímac, lo que perjudica notablemente su ordenamiento y recuperación ambiental. Es necesario analizar y compatibilizar las funciones y competencias de los diversos organismos públicos para replantear la creación de una Autoridad Autónoma, planteando los roles entre autoridades.

Bajo este esquema las ciudades deben participar activamente en la formulación de un Plan de Manejo de la Cuenca, compatibilizando las propuestas del ordenamiento territorial del valle, respetando las áreas de uso agrícola, de preservación ecológica, de seguridad física, áreas arqueológicas, etc. y planteando soluciones a problemas de manejo de los recursos naturales, contaminación creciente del valle, los emplazamientos en riesgo y la formación de capacidades en las instituciones involucradas.

Para la gestión de riesgos concebida como una estrategia fundamental para el desarrollo sostenible, es importante contar con estudios como el presente en donde se establezcan medidas de mitigación para contrarrestar los efectos de los peligros naturales y antrópicos que amenazan las ciudades.

En el caso de las ciudades de la Cuenca del Rímac que comparten características y recursos comunes, así como la condición de estar expuestas a similares riesgos, debe plantearse una estrategia común y políticas compartidas de gestión de riesgos, referidas al territorio y dirigidas a articular la participación de las diversas fuerzas sociales, políticas, institucionales, públicas y privadas de la trama organizacional.

Matucana y las poblaciones próximas comparten el problema común de tener un deficiente y/o inadecuado servicio de recolección de residuos sólidos; por lo que es prioritario establecer el diseño de una gestión conjunta entre las Municipalidades Distritales que contengan alternativas para mejorar el servicio. Sobre esto último se ha propuesto la necesidad de contar con un relleno sanitario en Matucana que pueda también servir a los anexos de Huariqueña, Cacachaqui, Puerto Nuevo, Monterrico y distritos cercanos como Surco.

La principal causa de contaminación del Río Rímac son las descargas directas de aguas servidas de origen industrial y doméstico. En este sentido, es necesario que las municipalidades de las jurisdicciones ubicadas en la cuenca y el CONAM, implementen las medidas de control en las empresas industriales y mineras. A nivel local cada municipalidad debe desarrollar campañas de saneamiento ambiental mediante el control del vertimiento de desechos y las aguas cloacales que vierten directamente en el río y contribuyen con el deterioro ambiental de la cuenca.

8.5.0 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

Los proyectos de inversión han sido priorizados en base a dos variables, mediante las cuales se ha estimado su eficacia en la intervención de la mitigación de los efectos producidos por los peligros naturales. Los criterios aplicados son los siguientes:

- ❖ **Población Beneficiada.**- Los proyectos seleccionados refieren como beneficiaria a toda la población de la ciudad de Matucana, la excepción se presenta en los proyectos que contienen acciones de Reasentamiento de una población determinada.
- ❖ **Impacto en los Objetivos del Plan.**- Esta variable busca clasificar los proyectos según su contribución y las acciones que va a desencadenar en la ciudad la generación de otras acciones. Se consideran tres tipos de proyectos:
 - a. Estructurador: Estructuran los objetivos de la propuesta, a su vez, pueden generar la realización de otras acciones de mitigación, es decir, pueden ser dinamizadores.
 - b. Dinamizador: Permiten desencadenar otras acciones de mitigación de manera secuencial o complementaria.
 - c. Complementario: Va a complementar la intervención de otros proyectos, cuyo impacto es puntual.

Se tiene un total de 29 proyectos de inversión de los cuales 17 proyectos están calificados como de Primera Prioridad, 09 son de Segunda Prioridad y 03 son de Tercera Prioridad. Cabe resaltar que los proyectos vinculados a temas de fortalecimiento institucional y los dirigidos directamente a la mitigación del centro poblado han sido calificados entre otros, como de Primera Prioridad.

 INDECI	PROGRAMA	CODIGO
	PROYECTOS ESPECIALES	P.E. 01
	NOMBRE DEL PROYECTO	
TRATAMIENTO DE CONO DEYECTIVO DE LA CÁRCAVA MAYOR HUARIPACHI		
UBICACIÓN		
Cono Deyectivo de la Quebrada de Huaripachi		
OBJETIVO		
Propiciar el uso de suelo adecuado en el cono de deyección de la quebrada Huaripachi, a fin de prever la seguridad física de la zona en beneficio de la población.		
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL PROYECTO	
Población de la ciudad de Matucana, sector de Huaripachi	Estructurador y Dinamizador	
PERIODO DE EJECUCION	PRIORIDAD	
Corto y Mediano Plazo	Primera	
DESCRIPCION		
<p>El proyecto para su desarrollo considerará dos etapas:</p> <p>Para el Corto Plazo; la evaluación para el Reasentamiento, de la población que viene ocupando una zona calificada como Sector Crítico de Riesgo Alto por el presente estudio, en donde se encuentran aproximadamente 15 viviendas unifamiliares. Será necesario realizar las siguientes actividades: empadronamiento de los actuales ocupantes, verificación de situación socioeconómica y de propiedad, identificación de población para el reasentamiento, estudios de posibilidades para reubicación en espacios subutilizados del área central.</p> <p>En el Mediano Plazo; la implementación del Uso Recreacional, para ello es necesario la acción conjunta entre inversión privada, los pobladores reasentados, la Municipalidad Provincial y Gobierno Regional. Se debe adecuar las condiciones físicas del suelo para garantizar la instalación de infraestructura para recreación activa y pasiva, prever el sistema de regadío aprovechando aguas tratadas del río que permitan el crecimiento de vegetación y árboles, establecer senderos peatonales y áreas de descanso así como un mirador en las partes altas. Las acciones tendrán en cuenta el tratamiento del cauce natural de la quebrada y las obras de protección a realizar, de igual manera, forman parte del presente proyecto las obras de drenaje de la línea del tren y las obras del puente Huaripachi.</p>		
		
Viviendas ubicadas en el Cono de Deyección de la Cárcava Mayor Huaripachi		
INSTITUCIÓN PROMOTORA	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	
Municipalidad Provincial de Huarochiri - Matucana, Gobierno Regional de Lima, INDECI	Tesoro Público	

 INDECI	PROGRAMA	CODIGO
	PROYECTOS ESPECIALES	P.E. 04
	NOMBRE DEL PROYECTO	
TRATAMIENTO DE CONO DEYECTIVO EN QUEBRADA CHUCUMAYO		
UBICACIÓN		
Cono Deyectivo de la Quebrada de Chucumayo		
OBJETIVO		
Establecer el uso de suelo adecuado en el cono de deyección de la quebrada Chucumayo, a fin de prever la seguridad física de la zona en beneficio de la población.		
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL PROYECTO	
Población de la ciudad de Matucana, sector de Chucumayo	Estructurador y Dinamizador	
PERIODO DE EJECUCION	PRIORIDAD	
Corto y Mediano Plazo	Primera	
DESCRIPCION		
<p>El proyecto en su desarrollo estimará dos etapas:</p> <p>Corto Plazo; la evaluación de la población asentada en el cono deyeectivo de la quebrada Chucumayo así como las instalaciones del Colegio Julio C. Tello. De igual manera, las líneas de servicio y línea del tren.</p> <p>De identificarse población a reasentar considerar las siguientes actividades: empadronamiento de los actuales ocupantes, verificación de situación socioeconómica y de propiedad, identificación de población para el reasentamiento, estudios de posibilidades para reubicación en espacios subutilizados.</p> <p>En el Mediano Plazo; la implementación de acciones necesarias de protección a líneas vitales, y en el colegio. Considerar la instauración de usos de recreación activa y pasiva.</p> <p>Las acciones tendrán en cuenta el tratamiento del cauce natural de la quebrada y las obras de protección a realizar, de igual manera, recomendaciones de seguridad física para la actividad agrícola y ganadera que se lleva a cabo en la zona.</p>	 <p>La quebrada Chucumayo y en primer plano la línea férrea por donde pasan tuberías y, la antigua Carretera Central</p>	
INSTITUCIÓN PROMOTORA	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	
Municipalidad Provincial de Huarochirí - Matucana, Gobierno Regional de Lima, INDECI	Tesoro Público	

 INDECI	PROGRAMA	CODIGO
	MITIGACION DE DESASTRES	P.M. 01
	NOMBRE DEL PROYECTO	
CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACION DE OBRAS EN QUEBRADA LLANAHUALLA		
UBICACIÓN		
Quebrada Llanahualla (Payhua)		
OBJETIVO		
Controlar los flujos de lodos sobre la quebrada Llanahualla y mitigar el impacto en las poblaciones e infraestructura de la ciudad de Matucana.		
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO		NATURALEZA DEL PROYECTO
Población de la ciudad de Matucana y anexos rurales		Estructurador
PERIODO DE EJECUCION		PRIORIDAD
Corto, Mediano y Largo Plazo		Primera
DESCRIPCION		
<p>En el Corto Plazo, la primera etapa del proyecto realizará la evaluación de las obras existentes (diques) en la quebrada Payhua para su posterior rehabilitación, a fin de prever su adecuado funcionamiento para reducir la velocidad y el caudal de los flujos en su desplazamiento, ante eventos extraordinarios. Se deberá considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retención de sedimentos, sabiendo que en un año o máximo en dos, las presas/diques se colmatarán.- Los muros deben tener la altura en función a la pendiente y el calculo del caudal. - La cimentación de las estructuras está en función de las características del basamento geológico de la zona. En la segunda etapa, la construcción de diques se realizará mediante estudios de la necesidad de obras para minimizar la intensidad de flujos, incluyendo las pautas indicadas, cuidando el diseño de muros y terraplenes así como los materiales adecuados como son mampostería y de enrocado. De igual manera, tomar en cuenta los estudios de relevamiento y aplicaciones del GPS diferencial que vienen realizando PMA.GCA (Geociencias para las Comunidades Andinas) sobre esta quebrada. 		
		
Zona alta de la quebrada de Llanahualla (Payhua)		
INSTITUCIÓN PROMOTORA		ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
Municipalidad Provincial de Huarochiri - Matucana, INADE, PRONAMACCHS, Gobierno Región Lima		Tesoro Público