



MUNICIPALIDAD DE  
RICARDO PALMA

## **MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE RICARDO PALMA**



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

Mayo, 2005



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

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

**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 Ricardo Palma”***, con la finalidad de, a través de sus propuestas, establecer pautas para que la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, 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 Rimac.

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 Ricardo Palma.

## **ESQUEMA DE CONTENIDO**

- 1.0.0 MARCO DE REFERENCIA**
  - 1.1.0 ANTECEDENTES
  - 1.2.0 MARCO CONCEPTUAL
  - 1.3.0 OBJETIVOS DEL ESTUDIO
  - 1.4.0 AMBITO DEL ESTUDIO
  - 1.5.0 ALCANCE TEMPORAL
  - 1.6.0 METODOLOGIA
  
- 2.0.0 CONTEXTO REGIONAL**
  - 2.1.0 **ASPECTOS GENERALES**
    - 2.1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS
    - 2.1.2 LOCALIZACION
    - 2.1.3 DIVISION POLÍTICA
    - 2.1.4 POBLACION
  - 2.2.0 **ASPECTOS FISICOS**
    - 2.2.1 ECOLOGIA Y ZONAS DE VIDA
    - 2.2.2 GEOLOGIA
    - 2.2.3 CLIMA
    - 2.2.4 HIDROLOGIA
    - 2.2.5 RECURSOS NATURALES
  - 2.3.0 **SISTEMA URBANO REGIONAL**
  - 2.4.0 **ACCESIBILIDAD Y ARTICULACION VIAL**
  - 2.5.0 **PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO REGIONAL**
    - 2.5.1 VISION AL FUTURO
  
- 3.0.0 CARACTERIZACION FISICA**
  - 3.1.0 **UBICACION GEOGRAFICA**
  - 3.2.0 **GEOLOGIA**
    - 3.2.1 GEOMORFOLOGIA
    - 3.2.2 LITROESTRATIGRAFIA
    - 3.2.3 TECTONICA
    - 3.2.4 HIDROGEOLOGIA
    - 3.2.5 PROCESOS GEOLOGICO-CLIMATICOS
  - 3.3.0 **HIDROLOGIA LOCAL**
    - 3.3.1 ECOSISTEMA FLUVIAL DEL RIO RIMAC
    - 3.3.2 PRINCIPALES MICROCUENCAS / LADERAS
    - 3.3.3 CALCULO DE ESCORRENTIAS
    - 3.3.4 CRECIDAS
    - 3.3.5 BALANCE HIDRICO
    - 3.3.6 AGUAS SUBTERRANEAS
    - 3.3.7 SEDIMENTOS
    - 3.3.8 EL FLUJO DE LAS AGUAS, LA EROSION Y LOS MEANDROS
    - 3.3.9 INUNDACIONES
    - 3.3.10 LA EROSION HIDRICA
    - 3.3.11 TUNEL GRATHON
    - 3.3.12 INFRAESTRUCTURA DE MEDICION EXISTENTE
  - 3.4.0 **CLIMA**

- 3.5.0 GEOTECNIA**
  - 3.5.1 CONDICIONES GEOTECNICAS
  - 3.5.2 EXCAVACION DE CALICATAS
  - 3.5.3 GEOFORMAS Y PROCESOS MORFOLOGICOS
  - 3.5.4 SISMICIDAD
  
- 4.0.0 CARACTERIZACIÓN URBANA**
  - 4.1.0 LOCALIZACION**
  - 4.2.0 POBLACION**
  - 4.3.0 DENSIDAD POBLACIONAL**
  - 4.4.0 ACTIVIDADES ECONOMICAS**
  - 4.5.0 USOS DEL SUELO**
    - 4.5.1 USO RESIDENCIAL
    - 4.5.2 USO COMERCIAL
    - 4.5.3 RECREACION PRIVADA
    - 4.5.4 VIVIENDA-HUERTO
    - 4.5.5 INDUSTRIA
    - 4.5.6 EDUCACION
    - 4.5.7 SALUD
    - 4.5.8 RECREACION
    - 4.5.9 OTROS FINES
  - 4.6.0 EQUIPAMIENTO URBANO**
    - 4.6.1 EDUCACION
    - 4.6.2 SALUD
    - 4.6.3 RECREACION
  - 4.7.0 CARACTERISTICAS DE LAS EDIFICACIONES**
    - 4.7.1 MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
    - 4.7.2 ALTURA DE EDIFICACIONES
    - 4.7.3 ESTADO DE CONSERVACION
  - 4.8.0 SERVICIOS BÁSICOS**
    - 4.8.1 AGUA POTABLE
    - 4.8.2 ALCANTARILLADO
    - 4.8.3 ENERGIA ELECTRICA
    - 4.8.4 SERVICIO DE RECOLECCIOND E RESIDUOS SÓLIDOS
  - 4.9.0 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION**
    - 4.9.1 VIAS DE ACCESO
    - 4.9.2 SISTEMA VIAL URBANO
    - 4.9.3 TRANSPORTE
  
- 5.0.0 EVALUACION DE PELIGROS**
  - 5.1.0 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO**
    - 5.1.1 CATEGORIA DE PELIGROS GEOLOGICOS
    - 5.1.2 MAPA DE PELIGROS GEOLOGICO
  - 5.2.0 FENOMENOS DE ORIGEN HIDROMETEREOLOGICO**
    - 5.2.1 FENOMENOS EL NIÑO Y LA NIÑA
    - 5.2.2 HUAYCOS
    - 5.2.3 INUNDACIONES
    - 5.2.4 EROSION DE RIBERAS
    - 5.2.5 EROSION DE CARCAVAS
    - 5.2.6 MAPA DE PELIGROS HIDROLOGICOS
  - 5.3.0 GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS**
    - 5.3.1 INVESTIGACIONES REALIZADAS
    - 5.3.2 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS – ANALISIS DEL SUELO
    - 5.3.3 MAPA DE PELIGROS GEOTECNICO



**5.4.0 MAPA DE PELIGROS**

**6.0.0 EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

- 6.1.0 METODOLOGIA DE EVALUACION
- 6.2.0 ASENTAMIENTOS HUMANOS
- 6.3.0 LINEAS Y SERVICIOS VITALES
- 6.4.0 ACTIVIDAD ECONOMICA
- 6.5.0 LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA
- 6.6.0 PATRIMONIO HISTORICO
- 6.7.0 MAPA DE VULNERABILIDAD

**7.0.0 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

- 7.1.0 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO – CLIMATICO
- 7.2.0 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMATICO
- 7.3.0 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS
- 7.4.0 SECTORES CRITICOS
- 7.5.0 MAPA SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE

**8.0.0 PROPUESTA GENERAL**

**8.1.0 GENERALIDADES**

- 8.1.1 OBJETIVOS
- 8.1.2 IMAGEN OBJETIVO
- 8.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

**8.2.0 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

- 8.2.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA
- 8.2.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
- 8.2.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

**8.3.0 PLAN DE USOS DEL SUELO**

- 8.3.1 HIPOTESIS DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO
- 8.3.2 TENDENCIAS Y ALTERNATIVAS DE EXPANSION URBANA
- 8.3.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO
- 8.3.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

**8.4.0 PAUTAS TECNICAS**

- 8.4.1 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES
- 8.4.2 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS NUEVAS
- 8.4.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES
- 8.4.4 PAUTAS TÉCNICAS Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL

**8.5.0 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTION**

**8.6.0 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCION**

- 8.6.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS
- 8.6.2 PRIORIZACION DE PROYECTOS
- 8.6.3 PROYECTOS PRIORIZADOS

- ANEXO I : FICHAS DE SECTORES CRITICOS**
- ANEXO II : FICHAS DE PROYECTOS INTEGRALES**
- ANEXO III : GLOSARIO DE TERMINOS**

## RELACION DE CUADROS

- ❖ CUADRO N° 01 : REGION LIMA: SUPERFICIE, POBLACION AÑO 2001.
- ❖ CUADRO N° 02 : POBLACIÓN TOTAL Y TASAS DE CRECIMIENTO A NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTO Y PROVINCIA DE LIMA AÑOS 1972-1993.
- ❖ CUADRO N° 03 : REGION LIMA: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL AÑOS 1972-1993.
- ❖ CUADRO N° 04 : PISOS ECOLOGICOS Y ZONAS DE VIDA.
- ❖ CUADRO N° 05 : PRINCIPALES SUBCUENCAS Y LADERAS DE LA CIUDAD DE RICARDO PALMA.
- ❖ CUADRO N° 06 : CALCULO DEL BALANCE HÍDRICO DE SUELOS ZONALES CON VEGETACIÓN NATURAL MADURA.
- ❖ CUADRO N° 07 : ZONA DE VIDA SEGÚN ESTACION DE SANTA EULALIA.
- ❖ CUADRO N° 08 : UBICACION DE LA ESTACION DE SANTA EULALIA EN LA CUENCA DEL RIMAC.
- ❖ CUADRO N° 09 : PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES DE LA ESTACION PLUVIOMÉTRICA DE SANTA EULALIA EN LA CUENCA DEL RIO RIMAC.
- ❖ CUADRO N° 10 : DATOS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE ISOYETAS
- ❖ CUADRO N° 11 : PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE 24 HORAS (MM)
- ❖ CUADRO N° 12 : ANALISIS ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS 24 HORAS ESTACION DE SANTA EULALIA.
- ❖ CUADRO N° 13 : RESUMEN ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS.
- ❖ CUADRO N° 14 : CALCULO DE LAS CURVAS REGIONALES DE CRECIDAS (CAUDALES EN LA CUENCA/SUBCUENCAS TRIBUTARIAS).
- ❖ CUADRO N° 15 : DISTRIBUCION PEARSON TIPO III-METODO DE LOS MOMENTOS DIRECTOS.
- ❖ CUADRO N° 16 : ESTACIONES DE AFORO/CUENCA MEDIA DEL RIMAC.
- ❖ CUADRO N° 17 : CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS.
- ❖ CUADRO N° 18 : CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M<sup>3</sup>/S)
- ❖ CUADRO N° 19 : TERREMOTOS OCURRIDOS EN LA COSTA DEL PERU AÑOS 1686-1868.

- ❖ CUADRO N° 20 : TERREMOTOS OCURRIDOS EN LA COSTA DEL PERU AÑOS 1940-1974.
- ❖ CUADRO N° 21 : INTENSIDADES REGISTRADAS Y LOCALIDADES AFECTADAS-TERREMOTO 24 DE MAYO 1940.
- ❖ CUADRO N° 22 : INTENSIDADES REGISTRADAS Y LOCALIDADES AFECTADAS-TERREMOTO DEL 17 DE OCTUBRE 1966.
- ❖ CUADRO N° 23 : INTENSIDADES REGISTRADAS Y LOCALIDADES AFECTADAS-TERREMOTO DEL 03 DE OCTUBRE 1974.
- ❖ CUADRO N° 24 : SISMOS REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA AÑO 2004.
- ❖ CUADRO N° 25 : PROYECCIONES POBLACIONALES: PERU/PROVINCIAS LIMA Y HUAROCHIRI, DISTRITO DE RICARDO PALMA AL AÑO 2005.
- ❖ CUADRO N° 26 : PEA OCUPADA DE 15 AÑOS A MÁS DEL DISTRITO DE RICARDO PALMA AÑO 1993.
- ❖ CUADRO N° 27 : USOS DE SUELO CIUDAD DE RICARDO PALMA AÑO 2005.
- ❖ CUADRO N° 28 : MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CIUDAD DE RICARDO PALMA AÑO 2005.
- ❖ CUADRO N° 29 : ALTURA DE EDIFICACION CIUDAD DE RICARDO PALMA AÑO 2005.
- ❖ CUADRO N° 30 : ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES CIUDAD DE RICARDO PALMA AÑO 2005.
- ❖ CUADRO N° 31 : SERVICIOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA EN DISTRITO DE RICARDO PALMA – CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1993
- ❖ CUADRO N° 32 : FENOMENOS EL NIÑO 1950-1998.
- ❖ CUADRO N° 33 : FENOMENOS LA NIÑA 1950-2001.
- ❖ CUADRO N° 34 : CRONOLOGIA DE EVENTOS OCURRIDOS EN RICARDO PALMA AÑOS 1983-1999.
- ❖ CUADRO N° 35 : ENSAYOS DE LABORATORIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MUESTRAS DE SUELOS DE CALICATAS – CIUDAD DE RICARDO PALMA.
- ❖ CUADRO N° 36 : RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN DE MUESTRAS DE SUELO CIUDAD DE RICARDO PALMA AÑO 2005.
- ❖ CUADRO N° 37 : CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.
- ❖ CUADRO N° 38 : MATRIZ DE ZONIFICACIÓN DE RIESGOS
- ❖ CUADRO N° 39 : SUPERFICIE, POBLACION Y VIVIENDAS EN SECTORES CRITICOS CIUDAD DE RICARDO PALMA AÑO 2005.

- ❖ CUADRO N° 40 : HIPOTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL AL AÑO 2015  
CIUDAD DE RICARDO PALMA.
- ❖ CUADRO N° 41 : PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO CIUDAD DE  
RICARDO PALMA AÑOS 2005 - 2015.
- ❖ CUADRO N° 42 : PRIORIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION CIUDAD DE  
RICARDO PALMA.

## RELACION DE GRAFICOS

- ❖ GRÁFICO N° 01 : METODOLOGÍA DEL ESTUDIO
- ❖ GRÁFICO N° 02 : DIVISIÓN POLÍTICA DE LA REGION LIMA
- ❖ GRÁFICO N° 03 : MICROCUENCAS DE RICARDO PALMA
- ❖ GRÁFICO N° 04 : CURVA PRECIPITACION ALTURA
- ❖ GRÁFICO N° 05 : ISOYETAS PRECIPITACIONES MEDIAS ANUALES
- ❖ GRÁFICO N° 06 : CURVAS ADIMENSIONALES DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA
- ❖ GRÁFICO N° 07 : PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS
- ❖ GRÁFICO N° 08 : ISOYETAS PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (TR-2)
- ❖ GRÁFICO N° 09 : ISOYETAS PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (TR-5)
- ❖ GRÁFICO N° 10 : ISOYETAS PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (TR-10)
- ❖ GRÁFICO N° 11 : ISOYETAS PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (TR-25)
- ❖ GRÁFICO N° 12 : ISOYETAS PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (TR-50)
- ❖ GRÁFICO N° 13 : ISOYETAS PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS (TR-100)
- ❖ GRÁFICO N° 14 : PROBABILIDAD DE CRECIDAS MAXIMAS EN RICARDO PALMA  
(DISTRIBUCIÓN PEARSON III)
- ❖ GRÁFICO N° 15 : CURVA REGIONAL CUENCA RIO RIMAC
- ❖ GRÁFICO N° 16 : PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES ESTACION DE  
CHOSICA.
- ❖ GRAFICO N° 17 : CAUDALES MEDIOS MENSUALES –ESTACION DE CHOSICA
- ❖ GRAFICO N° 18 : MAPA DE UBICACIÓN DE ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL RIMAC
- ❖ GRAFICO N° 19 : SEDIMENTOS
- ❖ GRAFICO N° 20 : ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

## RELACION DE LÁMINAS

❖ LAMINA 01	:	MAPA GEOMORFOLÓGICO
❖ LAMINA 02	:	MAPA LITOESTRATIGRAFICA
❖ LAMINA 03	:	MAPA DE PROCESOS GEOLÓGICO-CLIMATICOS
❖ LAMINA 04	:	CUENCA DEL RIMAC
❖ LAMINA 05	:	UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DISTRITO DE RICARDO PALMA
❖ LAMINA 06	:	HIDROGRAFIA DEL DISTRITO DE RICARDO PALMA
❖ LAMINA 07	:	UBICACIÓN DE CALICATAS
❖ LAMINA 08	:	LOCALIZACIÓN DE LA CIUDAD DE RICARDO PALMA
❖ LAMINA 09	:	USOS DEL SUELO
❖ LAMINA 10	:	MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
❖ LAMINA 11	:	ALTURA DE EDIFICACIONES
❖ LAMINA 12	:	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES
❖ LAMINA 13	:	MAPA TEMÁTICO DE PELIGROS GEOLÓGICOS
❖ LAMINA 14	:	MAPA TEMÁTICO DE PELIGROS HIDROLÓGICOS
❖ LAMINA 15	:	MICROZONIFICACION GEOTECNICA
❖ LAMINA 16	:	MAPA TEMÁTICO DE PELIGROS GEOTÉCNICOS
❖ LAMINA 17	:	MAPA DE PELIGROS
❖ LAMINA 18	:	MAPA DE VULNERABILIDAD
❖ LAMINA 19	:	MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS
❖ LAMINA 20	:	MAPA DE SECTORES CRÍTICOS
❖ LAMINA 21	:	MAPA SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE
❖ LAMINA 22	:	PLAN DE USOS DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES 2005 – 2015.

## **I. MARCO DE REFERENCIA**

## 1.1.0 ANTECEDENTES

La inadecuada interrelación del hombre con la naturaleza y su desconocimiento sobre aspectos básicos de seguridad física ponen en evidencia la vulnerabilidad de los asentamientos y de las sociedades ante la ocurrencia de desastres naturales que en muchas ocasiones alcanzan niveles catastróficos en países en los que no existe una adecuada cultura de prevención.

La trágica experiencia del terremoto y aluvión ocurridos en el Callejón de Huaylas el 31 de mayo de 1970, con un saldo de más de 60 mil muertos, motivó la decisión en el gobierno de nuestro país de crear un organismo que tuviera por función principal velar por la seguridad de la nación frente a los desastres. Unos años después, el 28 de marzo de 1972 se promulgó el Decreto Ley N° 19338 que crea el Sistema de Defensa Civil, 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.

La adecuada administración de desastres implica acciones de carácter permanente, basadas en una adecuada evaluación de riesgos, el fomento de una cultura de prevención en todos los sectores de la población y la oportuna respuesta a las emergencias que se produzcan como consecuencia de fenómenos naturales y/o tecnológicos.

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.

Este proyecto se desarrolla a partir del siguiente concepto: *“una ciudad sostenible debe ser segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento desarrollo, sin afectar el medio ambiente ni el patrimonio histórico – cultural, gobernable, y, como consecuencia de todo ello, competitiva”*.

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.

La estrategia para la consecución de una ciudad segura (primer atributo de una ciudad sostenible), consiste en conciliar los requerimientos de desarrollo urbano con las enseñanzas que ha brindado la naturaleza, mediante estudios de microzonificación. En este sentido, es fundamental garantizar la estabilidad y seguridad de su espacio físico mediante su organización y expansión sobre sectores físicamente seguros.

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.



### 1.2.0 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; más aún cuando se dan en forma espontánea, sin ningún tipo de orientación técnica o cuando se burlan los sistemas de control o éstos no son eficientes como sucede en la mayoría de las ciudades en nuestro país. La ocupación de áreas no aptas para habilitaciones urbanas, ya sea por su valor agrológico o por sus condiciones físico geográficas, son consecuencia de este proceso.

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. Para ello, como se ha expresado, se trata de organizar los elementos de la ciudad para que pueda ser segura, atractiva y acogedora, además de cumplir eficientemente con cada una de sus otras funciones, mediante la instalación de los servicios, equipamiento, mobiliario y actividades urbanas requeridas.

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 Ricardo Palma a un menor costo económico y social.

### 1.3.0 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- ✓ Elaborar el Mapa de Peligros para la ciudad de Ricardo Palma, 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 Distrital de Ricardo Palma 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.

#### 1.4.0 AMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito territorial del presente estudio comprende el área urbana de la ciudad de Ricardo Palma, comprendida desde el límite distrital con las ciudades de Santa Eulalia (Provincia de Huarochiri) y Chosica (Provincia de Lima), hacia el sur-oeste y la quebrada Montalvo hacia el Este.

El ámbito de estudio también comprende aquellas áreas o sectores en los que se viene dando la expansión urbana, así como aquellas que por razones técnicas se determinen para este fin, en previsión a la demanda de suelo urbano determinada para los horizontes de planeamiento del estudio.

#### 1.5.0 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

#### 1.6.0 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 N° 01)

## 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. Los antecedentes obtenidos sobre la zona de estudio, así como la información válida serán contrastados con la realidad mediante el trabajo de levantamiento de campo.

Toda esta información será analizada en gabinete para fines de formulación de la caracterización urbana de la ciudad.

## 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).<sup>1</sup>

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".<sup>2</sup>

El Mapa de Peligros está basado en la elaboración de tres (03) mapas temáticos que serán superpuestos espacialmente mediante el uso del SIG:

- ✓ Mapa temático de peligros Geológicos
- ✓ Mapa temático de peligros Geotécnicos
- ✓ Mapa temático de peligros – Hidrometeorológicos

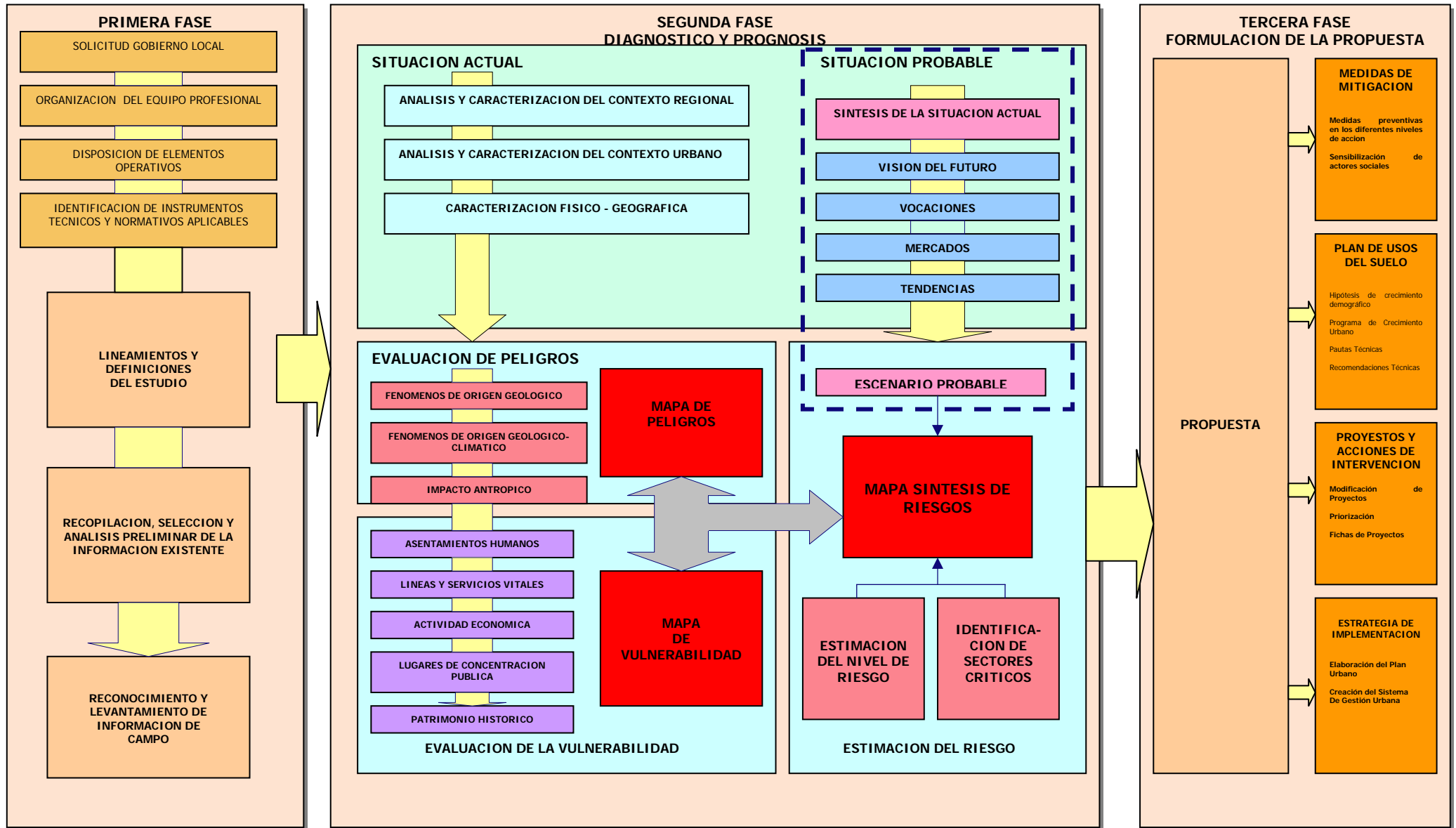
En cada uno de estos mapas temáticos se han delimitado zonas de peligro en base a la sistematización de datos y en función al nivel estimado de impacto que pudiera causar el evento. En base a estos criterios se ha establecido la siguiente ponderación:

- ✓ peligro bajo (1)
- ✓ peligro medio (2)
- ✓ peligro alto (3)
- ✓ peligro muy alto (4)

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

**GRAFICO N° 01  
 METODOLOGIA DEL ESTUDIO**



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.

El valor mínimo es 2, debido a que los mapas temáticos de geología y geotecnia siempre van a tener al menos como valor mínimo 1, pues en éstos se delimitan zonas de peligro en todo el área de análisis. Este no es el caso del mapa de peligros hidrológicos en el que solo se delimitan zonas de peligro en donde pudieran tener impacto los eventos tales como quebradas, cárcavas, cauces de río, etc.; por este hecho, durante el proceso de superposición el valor aportado por este tema en estos casos sería cero.

El valor máximo es 12 porque supone la superposición de zonas de muy alto peligro en los tres mapas temáticos. Para la determinación de los peligros se adoptó la siguiente valoración.

VALOR	PELIGRO
2-3	BAJO
4-6	MEDIO
7-9	ALTO
10-12	MUY ALTO

Esta valoración fue adoptada en base a valores medios de la superposición, es decir superponer zonas de igual peligro en los tres temas; si fueran peligro bajo en los tres temas el valor sería 3, si fueran peligro medio en los tres temas sería 6. Estos valores son los que representan los umbrales en el rango propuesto para el mapa de peligros.

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 los equipamientos e 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 comisarías.
- **Lugares de Concentración Pública:** evaluación de colegios, iglesias, coliseos, mercados públicos, estadios, universidades, museos, etc. y demás 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 orientados 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.

### C. 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.

## **II. CONTEXTO REGIONAL**

## 2.1.0 ASPECTOS GENERALES

### 2.1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Existen referencias históricas acerca de que los primeros pobladores del departamento de Lima fueron cazadores y habitantes primitivos del litoral que pescaban con arpones hace unos 1000 años. Estas referencias se sustentan en los restos encontrados en Chivateros, cerca del Río Chillón, y en varios lugares tales como Ancón y Lurín.

Las primeras comunidades que poblaron el departamento de Lima, se ubicaron al norte, en el balneario de Ancón. entre los años 200 y 500 d.C. y posteriormente en Pampa Calvario y Chilca. Progresivamente, los habitantes de la costa cubrieron las lomas y los valles, hasta formar centros de culto y vivienda muy complejos, que dieron origen a inmensos centros ceremoniales como los de Huacoy en el Chillón, Garagay y La Florida en el Rímac, Manchay en Lurín, Chancay, Supe y muchos otros valles del norte y sur. Por esa época se desarrolló la cultura Lima, especialmente en los valles centrales, desde Chancay hasta Lurín, en donde construyeron importantes edificaciones en adobe.

Por esa época se produjo la conquista Wari, a los que se les reconoce como uno de los primeros pueblos que iniciaron el proceso de poblamiento y asentamiento del territorio Yauyo-Huarocharí. Los Waris construyeron un estado pre inca, cuyo origen fue la Hoya del Huarpa (entre Huancavelica, Huamanga y Huanta) destacándose por el desarrollo urbano de sus ciudadelas de adobe de Cajamarquilla, en Huachipa, que albergó alrededor de 15 mil habitantes, y el gran centro religioso de Pachacámac. El gran dominio Wari decayó hacia el año 1100 D.C, época en la cual surgieron los cacicazgos regionales.

Con la expansión del Tahuantinsuyo, después de la victoria de los Chankas, se fue incorporando al imperio de los incas el territorio del centro del país, aproximadamente entre los años 1460 - 1470 DC. en que Túpac Yupanqui, como general de Pachacuti avasalló la región central del país, dominando a los Huancas, Yauyos y los Guarochiries que ocupaban la región.

La administración del territorio en la zona central del país, durante el incario se hizo de acuerdo a la forma dual establecida en el Tahuantinsuyo: Hanan Yauyu en el Sur y Lurín Yauyu en el Norte (Huarochirí), lo que dio origen al establecimiento de un centro administrativo en esta región el cual recibiría posteriormente el nombre de **Guarocharí** "**Lugar de vientos fríos**", que devendría a la llegada de los españoles en el término de Huarochirí.

Antes de la llegada de los españoles, la organización del territorio Yauyo estaba basada en Doctrinas, Repartimientos y Guarangas. Los conquistadores desestructuraron el Estado Yauyo para establecer una organización basada en cinco repartimientos.

Según referencias históricas, en 1,586 los pueblos y ayllus localizados en la cuenca de Santa Eulalia, pertenecían al Repartimiento de la Provincia de Yauyos y estaba conformada aproximadamente por 200 pueblos repartidos en 5 encomiendas, dentro de las cuales se encontraban las actuales provincias de Yauyos y Huarochirí.

### 2.1.2 LOCALIZACION

El territorio del Gobierno Regional de Lima comprende a las regiones naturales de Costa y Sierra se encuentra situado en la zona centro occidental del territorio peruano entre las coordenadas geográficas 10°16'18" y 13°19'18" de latitud sur y 75°30'42" y 77°53'03" de longitud oeste, abarcando zonas del litoral e interandinas con altitudes que oscilan entre 0 y



6,127 m.s.n.m. Tiene una superficie de 32,126.46 Km<sup>2</sup>. que representa el 2.5% del territorio nacional.

Limita por el Norte con el ámbito del Gobierno Regional de Ancash, por el Este con los territorios de los Gobiernos Regionales de Huánuco, Pasco y Junín; por el Sur y Este con el territorio del Gobierno Regional de Huancavelica; por el Sur con el territorio del Gobierno Regional de Ica; y por el Oeste con el Océano Pacífico y la Provincia de Lima.

### 2.1.3 DIVISION POLITICA

La Región Lima se forma sobre la base de las provincias del Departamento de Lima, con excepción de la Provincia del mismo nombre; el territorio del Gobierno Regional de Lima comprende las Provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarocharí, Huaura, Oyón y Yauyos, que conforman 128 distritos, con una superficie total de 34,796.86 Km<sup>2</sup> y con una población al año 2001 de 760,600 habitantes. (Ver Cuadro N° 01 y Gráfico N° 02)

Su Sede es establecida según la Ley de Bases de Descentralización en la Capital de la Provincia de mayor población, siendo la ciudad de Huacho la Capital de la Región.

**CUADRO N° 01  
 REGION LIMA: SUPERFICIE, POBLACIÓN  
 AÑO 2001**

PROVINCIA	REGION NATURAL	SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> )	HABITANTES 2001	NUMERO DE DISTRITOS
<b>PAÍS</b>		<b>1 285,215.85</b>	<b>26 346,840</b>	
Lima Metropolitana		<b>2,670.40</b>	<b>6'987,984</b>	<b>43</b>
<b>REGIÓN LIMA</b>		<b>34,796.86</b>	<b>760,600</b>	<b>128</b>
BARRANCA	COSTA	1,355.87	122,700	5
CAJATAMBO	SIERRA	1,515.21	9,700	5
CANTA	SIERRA	1,687.29	11900	7
CAÑETE	COSTA-SIERRA	4,574.91	173,900	16
HUARAL	COSTA-SIERRA	3,655.70	150,300	12
<b>HUAROCHIRI</b>	<b>SIERRA</b>	<b>5,657.93</b>	<b>61,300</b>	<b>32</b>
HUAURA	COSTA-SIERRA	4,891.92	184,500	12
OYÓN	SIERRA	1,886.05	18,000	6
YAUYOS	SIERRA	6,901.58	28,300	33

Fuente: "Perú: Estimaciones de Población, según Departamentos, Provincias y Distritos 1995-2000" INEI

### 2.1.4 POBLACION

A lo largo de los últimos cuarenta años, el Departamento de Lima ha mantenido un crecimiento poblacional, en términos absolutos, bastante elevado y aunque sus tasas de crecimiento tienen una tendencia decreciente, siempre han sido superiores al promedio nacional. Este crecimiento absoluto expresado mayormente en el tamaño de la población de la Provincia de Lima, puede ser entendido claramente si lo analizamos a nivel provincial, pudiendo apreciarse que no ha tenido la misma tendencia que el ámbito de la Región

## GRAFICO N° 02 DIVISIÓN POLÍTICA REGION LIMA



La **Región Lima** está organizada político-administrativamente en 9 provincias que conforman 128 distritos.

- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| 1. <u>Barranca</u>   | 5. Yauyos    |
| 2. <u>Huarochiri</u> | 6. Cajatambo |
| 3. <u>Huaura</u>     | 7. Canta     |
| 4. <u>Oyón</u>       | 8. Cañete    |
|                      | 9. Huaral    |

(estadísticas oficiales integraban al departamento de Lima) donde se presentan tasas cada vez más decrecientes, debido entre otros, al proceso migratorio que tiene como causa, el desequilibrio socioeconómico entre las 9 provincias que integran la Región y la Provincia de Lima. (Ver Cuadro N° 02)

**CUADRO N° 02**  
**POBLACIÓN TOTAL Y TASAS DE CRECIMIENTO A NIVEL NACIONAL**  
**DEPARTAMENTO Y PROVINCIA DE LIMA**  
**1972 – 1993**

AMBITO	POBLACION		
	1972	1981	1993
PERU	14'121,564	17'762,231	22'639,443
DEPARTAMENTO LIMA	3'594,787	4'993,032	6'470,957
Provincia de Lima	3'086,225	4'381,480	5'786,758
Región Lima	508,562	611,552	692,199
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL			
	61/72	72/81	81/93
PERU	2.0	2.6	2.0
DEPARTAMENTO DE LIMA	5.0	3.7	2.2
Provincia de Lima	5.7	4.0	2.3
Región Lima	2.0	2.1	1.0

Fuente: INEI-Resultados Generales del Censo de Población y Vivienda 72, 81 y 1993.

El crecimiento demográfico en la Región no revela el nivel y las características del desplazamiento demográfico al interior de los espacios o circunscripciones. El crecimiento de las provincias que componen el ámbito Regional, ha tenido un comportamiento marcadamente diferenciado, principalmente a causa de procesos migratorios debido a la concentración de las actividades económicas - productivas y comerciales en la Provincia de Lima (Metrópoli).

Esta tendencia se constata principalmente en las Provincias de Cajatambo, Canta, Yauyos y Huarochirí las que experimentaron una reducción drástica de su población entre los periodos intercensales 1972-1993, y que puede ser explicado además por la convulsión social de ese periodo en las provincias de mayor pobreza y menor desarrollo económico-productivo.

Las provincias que han mantenido un incremento en su población, según los registros censales fueron las provincias de Cañete, Huaura, Barranca y Huaral. De acuerdo a la estimación realizada por el INEI para el año 2002, se observa además que las provincias restantes tienen un ligero incremento, siendo casi imperceptible en Canta y Yauyos. (Ver Cuadro N° 03)

**CUADRO N° 03  
 REGION LIMA: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL  
 AÑOS 1972 – 1993**

<b>AMBITO</b>	<b>1972 – 81</b>	<b>1981 - 93</b>	<b>1993 - 2002</b>
<b>REGION LIMA</b>	<b>0.99</b>	<b>0.39</b>	<b>0.53</b>
BARRANCA	2.7	0.7	0.6
CAJATAMBO	0.3	-2.2	0.2
CANTA	- 0.7	-1.2	0.6
CAÑETE	3.2	1.9	1.3
HUARAL	2.0	2.0	1.7
HUAROCHIRI	2.0	- 0.4	0.3
HUAURA	2.2	1.5	1.3
OYON	0.3	0.0	0.2
YAUYOS	- 0.8	-1.5	0.0

*Fuente: INEI-Resultados Generales del Censo de Población y Vivienda 72. 81 y 1993*

## **2.2.0 ASPECTOS FISICOS**

La referencia a los aspectos físicos del contexto regional, están centrados en el ámbito de la cuenca media del río Rimac localizada entre los paralelos 11° 25' y 12° 10', de latitud sur y los meridianos 76° 00' y 77° 00', de longitud oeste, cubriendo gran parte de la costa central de la Región Lima.

El nivel inferior de la cuenca limita con el Océano Pacífico, y su nivel superior con la divisoria de aguas entre la vertiente occidental y oriental de los Andes. Está constituida por una amplia red de drenaje, que a su vez da lugar a la formación de cuencas y microcuencas, que conforman la gran cuenca del Rímac. En su ámbito, se ubican poblaciones importantes como Vitarte, Chaclacayo, Chosica, Santa Eulalia, Surco, Matucana, San Mateo, Chicla y Lima, la capital de la República, en la subcuenca del río Santa Eulalia, se localizan las poblaciones de San Pedro de Casta, San Lorenzo de Huachupampa, San Juan de Iris, Laraos, Huanza y Santa Eulalia.

## **2.2.1 ECOLOGIA Y ZONAS DE VIDA**

Para la realización de la presente clasificación se ha tomado en cuenta el Diagnostico realizado por el INADE (Plan de Manejo y Estudio de Factibilidad del Programa Ambiental de La Cuenca del Río Rímac / Asociación Louis Berger International-TR&D-ECSA / 29 de abril de 1998).

En el Diagnostico de INADE, se utilizó el Sistema Holdridge, que es un sistema estrictamente ecológico de alcance mundial. Esta clasificación se distingue porque define cuantitativamente la relación que existe en el orden natural entre los factores principales del clima y la vegetación. Los factores climáticos -biotemperatura, precipitación y humedad ambiental- al actuar en forma integral, se consideran como los factores independientes o primordiales, mientras que los factores bióticos, manifestados conjuntamente en la fisonomía, la complejidad y las formas biológicas de la comunidad natural, se toman como esencialmente dependientes; es decir, subordinados a la acción del clima sobre el ecosistema en cualquier parte del mundo.

Holdridge dedujo, además, que esta relación bioclimática debe extenderse más allá de la vegetación natural misma para incluir a las otras agrupaciones bióticas, como la fauna y, en muchos aspectos al hombre, en algunas de sus actividades socioeconómicas y culturales. También fue lógico suponer que el clima ejerce una influencia significativa sobre las características de muchos factores puramente físicos del medio ambiente ecológico como por ejemplo, sobre ciertos factores edáficos, hidrográficos y geomorfológicos.

Después de varios años de observaciones en el campo, se acumuló una evidencia positiva para afirmar que tales deducciones fueron generalmente correctas, y que la “formación vegetal” definida por Holdridge, es esencialmente equivalente a lo que se puede llamar una “Zona de Vida”, o sea la división mas grande del ambiente climático que ejerce una influencia dominante sobre el ecosistema.

Por eso, en la actualidad se da preferencia al nombre de Zona de Vida, aunque este término es, con obvias limitaciones semánticas, intercambiable con el de formación vegetal o formación. Así, el Mapa Ecológico delineado sobre las bases de la vegetación natural y del clima, indica también la distribución geográfica de las Zonas de Vida con todas sus implicaciones motivadas por las relaciones de tales factores con el ambiente físico y con el reino animal, inclusive el hombre y sus manifestaciones culturales<sup>1</sup>.

### **Clasificación ecológica**

En la cuenca del río Rímac, se ha determinado la existencia de siete (07) Pisos Ecológicos:  
(Ver Cuadro N° 04)

1. Basal
2. Premontano
3. Montano Bajo
4. Montano
5. Subalpino
6. Alpino
7. Nival

Las Zonas de Vida determinadas son 13, distribuidas en los pisos ecológicos antes mencionados;

1. desierto desecado - Subtropical (dd-S)
2. desierto superárido - Subtropical (ds-S)
3. desierto perárido - Premontano Tropical (dp-PT)
4. matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT)
5. matorral desértico - Montano Bajo Tropical (md-MBT)
6. estepa espinosa - Montano Bajo Tropical (ee-MBT)
7. bosque seco - Montano Bajo Tropical (bs-MBT)
8. matorral desértico - Montano Tropical (md-MT)
9. estepa - Montano Tropical (e-MT)
10. bosque húmedo - Montano Tropical (bh-MT)
11. páramo muy húmedo - Subalpino Tropical (pmh-SaT)
12. tundra pluvial - Alpino Tropical (tp-AT)
13. nival - Tropical (N-T).

**CUADRO N° 04  
 PISOS ECOLÓGICOS Y ZONAS DE VIDA**

PISOS ECOLÓGICOS	ZONAS DE VIDA	SÍMBOLO	AREA	
			HA.	%
Basal	desierto desecado-Subtropical	dd-S	14,681	4.73
	desierto superárido-Subtropical	ds-S	9,022	2.91
Premontano	desierto perárido- Premontano Tropical	dp-PT	14,921	4.81
	matorral desértico-Premontano Tropical	md-PT	31,538	10.17
Montano bajo	matorral desértico-Montano Bajo Tropical	md-MBT	20,027	6.46
	estepa espinosa-Montano Bajo Tropical	ee-MBT	10,426	3.36
	bosque seco-Montano Bajo Tropical	bs-MBT	11,148	3.59
Montano	matorral desértico-Montano Tropical	md-MT	4,423	1.43
	estepa-Montano Tropical	e-MT	20,441	6.59
	bosque húmedo-Montano Tropical	bh-MT	25,822	8.33
Subalpino	páramo muy húmedo-Subalpino Tropical	pmh-SaT	51,924	16.74
Alpino	tundra pluvial-Alpino Tropical	tp-AT	71,898	23.18
Nival	Nival-Tropical	NT	23,869	7.70
<b>Total</b>			310,141	100.00

Fuente: Diagnostico Ambiental de la Cuenca del Río Rimac / INADE 1998.

## 2.2.2 GEOLOGIA

En el ámbito territorial correspondiente a la Cuenca del río Rimac, donde se ubica la ciudad de Ricardo Palma, se observan las siguientes características geológicas.

### A. GEOMORFOLOGÍA

La morfología de la cuenca del río Rimac es el resultado de los procesos orogénicos, tectónicos y geomorfológicos ocurridos en las últimas decenas de miles de años. La cuenca del río Rimac presenta un relieve caracterizado por fuertes contrastes topográficos.

Para comprender la morfología actual es necesario exponer una visión retrospectiva de los principales eventos morfotectónicos ocurridos en los tiempos geológicos hasta el reciente. Así tenemos, que los primeros movimientos precursores del levantamiento de los Andes tienen lugar durante la "Fase Albiana", con deformaciones restringidas al ámbito de la Costa.

La siguiente fase de deformación viene a producirse durante la llamada "Fase Peruana" (Cretáceo Superior), caracterizado por plegamientos intensos en la costa, disminuyendo en amplitud hacia el sector andino. En el Eoceno Superior acontece la "Fase Incaica" durante la cual se acentúan los plegamientos y levantamientos con manifestaciones más intensas en la zona andina. El mayor levantamiento del sector andino habría tenido lugar en el Mioceno Superior, durante la "Fase Quechuana" caracterizada por intenso fallamiento y gran actividad volcánica, actividad que ha sido más intensa en el sur del

país. Durante este período, la incisión de los valles de la costa habría alcanzado casi su nivel presente.

Sobre esta tierra emergida se habrían producido los movimientos del Plio-Cuaternario, época en la que los procesos de erosión y deposición son manifiestamente activos. Movimientos más recientes, no tienen mayores evidencias en la cuenca del río Rimac, salvo algunas terrazas aluviales altas que indicarían levantamientos.

Por lo expuesto, se podría postular que la evaluación morfológica de la cuenca del río Rimac, en los últimos 200,000 años ha tenido como causa preponderante los procesos geomorfológicos. (Ver Lámina N° 01)

## ❖ UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RIMAC

En la cuenca del río Rimac existen dos grandes unidades geomorfológica regionales: Flanco Occidental de los Andes y Valle del río Rimac, y así también unidades locales ubicadas entre las Regionales.

**Flanco Occidental de los Andes.**- Esta unidad regional, está compuesta por montañas de topografía agreste, alineadas, que limitan las cuencas de los valles profundos que descienden desde las partes altas de la cordillera hasta la costa.

Esta unidad está atravesada por los ríos y las quebradas, que nacen en la divisoria continental de agua y recursos hacia el Océano Pacífico con rumbo promedio de S75°W.

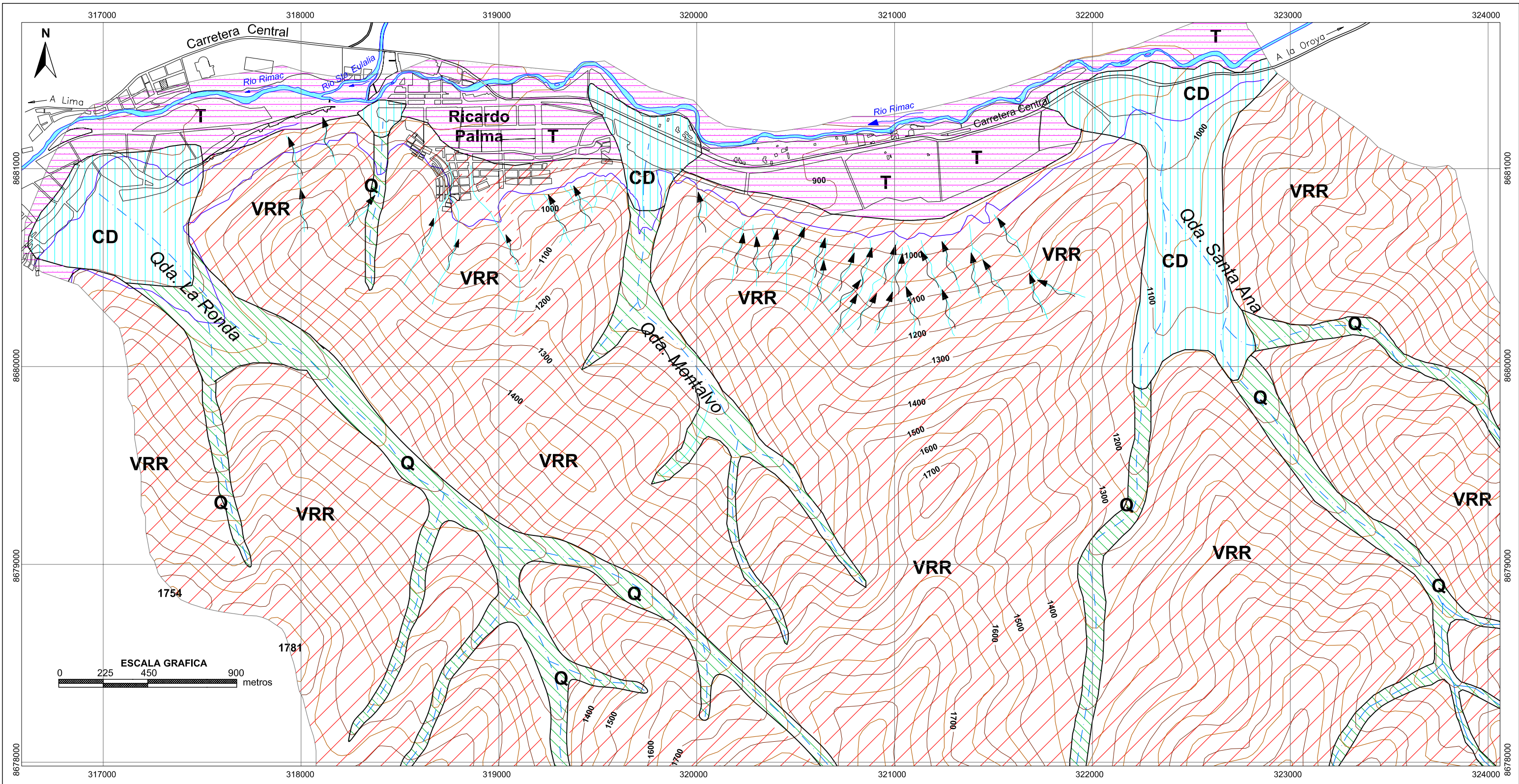
**Valle del Río Rimac .-** Esta unidad nace en la divisoria continental, en el sector superior son de tipo glaciar, donde destacan los valles con sección transversal en forma de "U", los valles colgados; en el sector medio la sección transversal tiene la forma de "V", donde se distinguen la etapa valle y la etapa cañón. En la etapa valle se encuentran terrazas, donde están asentadas diversas poblaciones y donde también se cultivan productos de "pan llevar".

Como unidades geomorfológicas locales, dentro de la Unidad del Valle del Rimac se encuentran las siguientes unidades.

- **Quebradas.**- Son valles estrechos y de recorrido corto, ó llamadas, subcuencas tributarias, son importantes en la evolución del valle. Las quebradas más importantes en la cuenca del río Rimac son:

### Margen derecha

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| ✓ Antajasha (9 km)     | ✓ Palcacancha (7.8 km)  |
| ✓ Goranacunga (10 km)  | ✓ Yanajune (8.5 km)     |
| ✓ Santa Rosa (8.5 km)  | ✓ Linday (9 km)         |
| ✓ Tranquilla (4.5 km)  | ✓ Canchacalla (20 km)   |
| ✓ Turumanga (6 km)     | ✓ Santa Eulalia (66 km) |
| ✓ Pancha (10 km)       | ✓ Collque (8.0 km)      |
| ✓ Llanahualla (6.1 km) | ✓ Jicamarca (40 km)     |



**Simbología**

- Curva Principal
- Contacto geológico
- Río
- Quebradas
- Acequia
- Cárcava
- Carretera

**Unidades Geomorfológicas**

- VRR Valle Río Rimac
- Q Quebrada
- T Terraza
- CD Cono de Deyección



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

PROYECTO INDECI-PNUD PER 05/051  
 CIUDADES SOSTENIBLES  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA GEOMORFOLÓGICO**

N°:  
**01**

DATUM: WGS84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA



### Margen Izquierda

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| ✓ Carmen (6 km)       | ✓ Malala (7.0 km)       |
| ✓ Rio Blanco (34 km)  | ✓ Verrugas (4.0 km)     |
| ✓ Porac (20 km)       | ✓ Rio Seco (12.0 km)    |
| ✓ Viso (9 km)         | ✓ Del Pote ()           |
| ✓ Chucumayo (6.1 km)  | ✓ Cupiche (5.4 km)      |
| ✓ Barranco (7.0 km)   | ✓ Santa Ana (5.8 km)    |
| ✓ La Ronda (5.6 km)   | ✓ California (5.0 km)   |
| ✓ La Cantuta (6.0 km) | ✓ Los Cóndores (4.5 km) |

- **Terrazas.**- Son áreas más o menos llanas o levemente inclinadas generalmente limitadas por dos declives pronunciados. Las terrazas, ubicadas en la cuenca del río Rimac han sido formadas principalmente por procesos erosivos y también por procesos de sedimentación.

En muchas de estas terrazas, se han asentado las poblaciones y se han desarrollado los cultivos de productos como la papa, el maíz, los frutales, etc.

Las terrazas fluviales se clasifican a simétricas, asimétrica y terrazas T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, etc. de acuerdo a la altitud con respecto al nivel del río.

- **Conos de Deyección.**- Son superficies dependientes suaves de 4° a 15°, en forma de abanico, constituidos por material heterogéneo, desordenado y caótico, se encuentran en la desembocadura de las quebradas o huaycos. Ej.: en la zona de Matucana, esta la terraza de Huaripachi.

## **B. LITOESTRATIGRAFÍA**

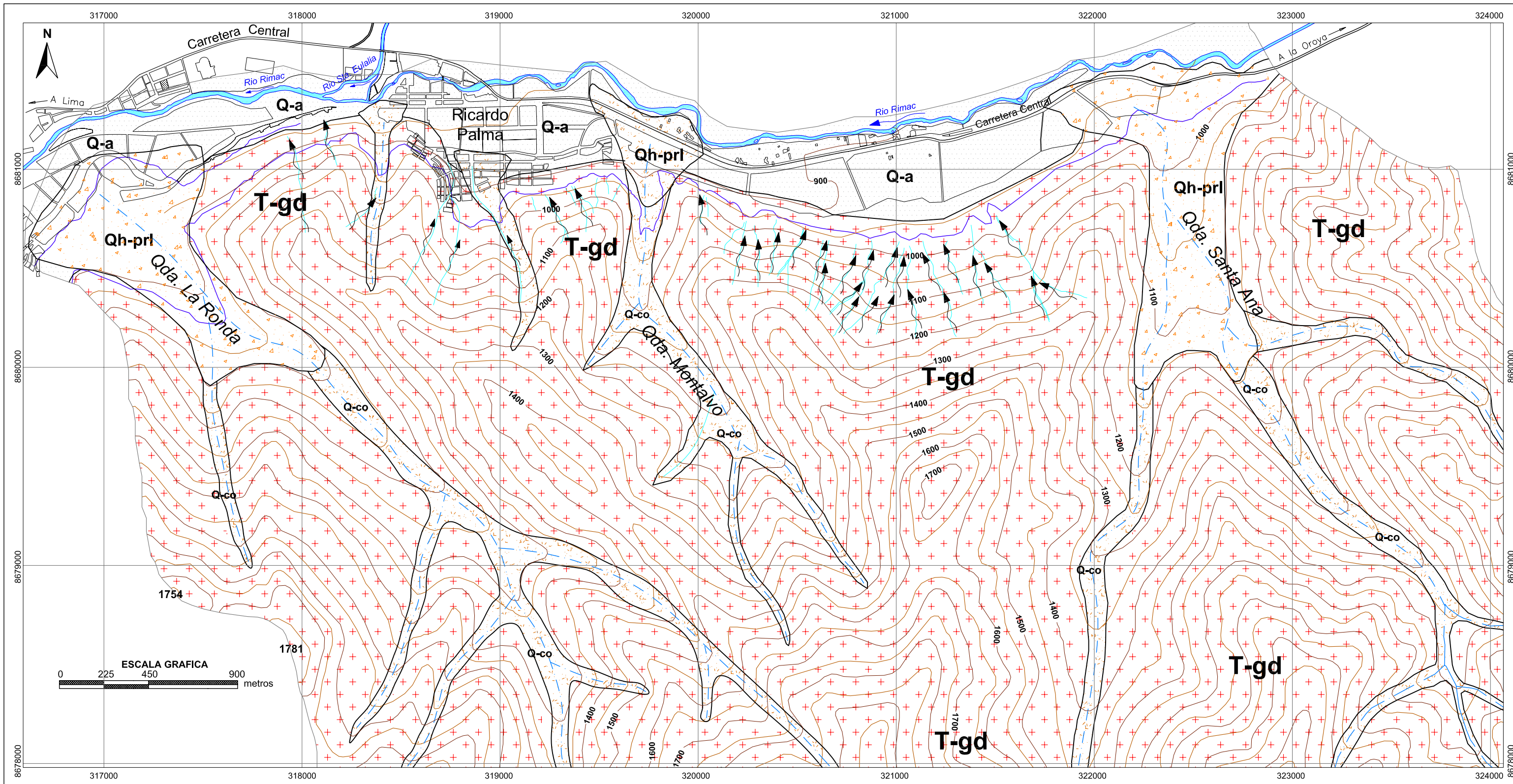
Las unidades litoestratigráficas regionales que afloran en la cuenca del río Rimac comprenden: rocas sedimentarias, metamórficas, volcánicas e intrusivas, con edades que fluctúan entre el Jurásico y el Cuaternario reciente. Para una mejor comprensión de la Litoestratigrafía de la cuenca, se ha subdividido 2 zonas, denominadas Zonas: Occidental y Oriental. (Ver Lámina N° 02)

La zona Occidental está presente, en el curso inferior de la cuenca.

La zona Oriental se ha ubicado en los cursos medio y alto de la cuenca.

### **ZONA OCCIDENTAL: Jurásico – Cretáceo**

- **Grupo Puente Piedra.**- Se le asigna edad berriassiano, su litología consiste de piroclastos, areniscas con componentes piroclásticos, chert y ocasionalmente rocas lavicas andesita-basálticas.
- **Volcánico Yangas.**- Se le asigna edad cretáceo inferior y consiste de lavas andesíticas masivas, lodolitas, margas silicificadas, chert blanco y oscuro con limonitas endurecidas que se intercalan a diferentes niveles. En la parte superior presenta areniscas de grano fino, así como limonitas tobaceas.



**Simbología**

- Curva Principal
- Contacto geológico
- Río
- Quebradas
- Acequia
- Cárcava
- Carretera

**Unidades Litoestratigráficas**

- Q-prl Depósitos Proluviales
- Q-a Depósitos Aluviales
- Q-co Depósitos Coluviales
- T-gd Intrusivo Granodiorita



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

PROYECTO INDECI-PNUD PER 05/051  
 CIUDADES SOSTENIBLES  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA LITOESTRATIGRAFICO**

N°:  
**02**

DATUM: WGS84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA



- **Grupo Morro Solar.**- Su deposición corresponde a tiempos tempranos del Cretáceo Interior (Piso Valanginiano), su exposición más conspicua se encuentra en el cerro Morro Solar en Chorrillos, donde se puede diferenciar las formaciones Salto del Fraile, la Herradura, Morro Solar y Marcavilca.
- **Formación Pamplona.**- Se le asigna edad cretácea inferior y consiste en La base, de calizas gris oscuras intercaladas con limonitas arcillosas de coloraciones abigarradas. Se continúa con margas que presentan disyunción pizarrosa y también niveles arcillo-limosos de predominante color rojo amarillento por el contenido limonítica. Hacia la parte inferior se repiten calizas gris oscura en bancos delgados, limonitas y algunos niveles de arcillas tobaceas de color blanquecino, en parte rojizo.
- **Formación Atocongo.**- Se le asigna edad cretáceo inferior consiste en limolita gris oscuras en capas delgadas, formando paquetes que se intercalan con calizas gris verdosas a gris oscuras, margas alterando a limonitas de color rojizo por la presencia de minerales ferruginosos que se oxidan.
- **Grupo Casma.**- La edad del Grupo Casma ha sido definida como Albiano, en su base, pero sin precisar edad para su techo. Este grupo comprende, en la cuenca, los volcánicos Huarangal y Quilmaná.

#### ZONA ORIENTAL:

##### Jurásico

- **Formación Arahuay.**- Consiste de un nivel inferior constituido por derrames andesíticos, mayormente afaníticos y microporfiríticos, con estratificación poco definida pasando a la parte superior a una enorme secuencia de tanitas afaníticas. La porción intermedia, compuesta por una alternancia de bancos moderados de calizas bituminosas con paquetes de limolitas o lodolitas. La sección superior constituida por metavolcánicos en capas moderadas con tanita oscuras o lodolitas calcáreas negras.

##### Cretáceo

- **Formación Chúlec, Pariatambo y Jumasha.**- Se le asigna a estas formaciones una edad que va entre el Albiano medio o Cenomaniano. Estas formaciones consisten de calizas gris y beige, en capas medianas con algunas intercalaciones de caliza margosa y lutita gris pardo; calizas y margas negras bituminosas en capas delgadas, medianas y gruesas, que se intercalan ocasionalmente con capas de calizas margosas, lutitas y calizas dolomíticas.

##### Cretáceo Superior – Terciario Inferior

- **Formación Casapalca.**- Se le asigna una edad entre fines de Cretáceo Superior y el Eoceno medio. Esta formación se le ha dividido en dos miembros: Inferior Casapalca y El Carmen.

##### Terciario

- **Grupo Rimac.**- Se le ha asignado una edad probable de fines del Eoceno a Oligoceno. Se observa en el entorno de la Ciudad de Matucana. En este grupo se pueden diferenciar:
  - a) Serie Volcánico – Sedimentaria
  - b) Serie Sedimentario Tobácea
  - c) Serie Tobácea
  - d) Serie Volcánico Sedimentario

- **Grupo Colqui.-** Se le asigna una edad Eoceno – Oligoceno. Este grupo consiste de una gruesa secuencia de unidades volcánicas con derrames andesíticos, grises, porfiríticos, que alternan en menor proporción con tufos finos redepositados, gris verdosos, tufos lapillíticos pardo blanquecinos, aglomerado volcánico.
- **Formación Carlos Francisco.-** La edad de esta formación es de fines del Eoceno al Oligoceno. Se reconocen los siguientes miembros: Miembro Tablachaca, Miembro Carlos Francisco, Miembro Yauliyacu.
- **Formación Río Blanco.-** De edad de fines del Eoceno al Oligoceno. Consiste de tobas redepositadas, tobas lapillítica, areniscas tobaceas de colores abigarrados, intercalándose con aglomerados finos, brechas y ocasionalmente horizontes de tobas andesíticas y dacíticas.
- **Formación Bellavista.-** De fines del Eoceno al Oligoceno. Consiste de calizas margosas pardo amarillentas, con intercalaciones de caliza negra silicificada, toba finas, andesitas tobaceas, lutita y limolitas.
- **Volcánico Millotingo.-** Del Oligoceno-Mioceno. Se desarrolla ampliamente en la parte alta entre Matucana y la Mina Millotingo. Donde se presenta una secuencia volcánico – sedimentaria, que consiste de arenisca conformada por material volcánico de coloraciones rojizas y estructura brechoide, andesitas verde violáceo, intercalados con horizontes conglomerádicos de color violáceo intemperizado a blanquecino.
- **Formación Huarochiri.-** De edad Miocénica, consiste en tobas riolíticas a riodacíticas que se alternan con areniscas y limolitas gris verdosa a rojizo. Hacia la base las tobas pasan a composiciones andesíticas de color gris violáceo. Esta formación presenta varios bancos de tobas pardo blanquecinas alternando con la secuencia sedimentario – volcánica.
- **Volcánico Pacocoha.-** Está constituida por un conjunto de derrames volcánicos andesíticos y basálticos con algunas intercalaciones de flujos de brecha volcánica y andesita tobácea.

### Depósitos Cuaternarios

En la cuenca del Río Rímac se encuentran los siguientes depósitos cuaternarios:

- Depósitos Glaciares
- Depósitos Fluvio-glaciares
- Depósitos Coluviales
- Depósitos Proluviales
- Depósitos Aluviales
- Depósitos Fluviales

### Depósitos Glaciares

Son los depósitos ubicados en el curso alto del valle del río Rímac, comprende los depósitos morrénicos antiguos y modernos que se encuentran en las cabeceras de los valles glaciales y cubriendo al fondo y las laderas de los mismos. Los materiales son heterogéneos en forma, tamaño y composición litológica.

### **Depósitos Fluvioglaciares**

Están compuestas por la acumulación de los depósitos glaciares transportados por la aguas de los deshielos principalmente también son heterogénicos en tamaño, composición litológica y forma de subredondeado a subangulosa.

### **Depósitos Coluviales**

Se encuentran en las laderas y se han acumulado debido a la gravedad principalmente. Podemos incluir los materiales procedentes de los derrumbes y deslizamientos.

### **Depósitos Proluviales**

Estas acumulaciones son el resultado del transporte de torrentosos temporales y de grandes masas de deslizamientos. También la deposición de los huaycos es de este tipo de depósito.

### **Depósito Aluviales**

Son acumulados por las aguas abundantes de escorrentía superficial, los materiales son transportados largas distancias. Los materiales rocosos de forma redondeada a subredondeadas. Estos depósitos conforman las terrazas, donde se encuentran las poblaciones y los terrenos de sembríos.

### **Depósitos Fluviales**

Son las acumulaciones de materiales líticos, efectuados por las aguas de los ríos. Se encuentran en el lecho del río o muy cercano del mismo. En la cuenca del río Rimac existen varios depósitos fluviales. Los materiales rocosos tienen forma redondeada o subredondeada.

### **Rocas Intrusivas**

Constituyen un conjunto de rocas ígneas de diferente litología que cubren aproximadamente la tercera parte de la cuenca. Los afloramientos de estas rocas están referidos mayormente al curso inferior del río Rimac, encontrándose pequeños cuerpos en el curso medio y superior. Estas rocas han sido agrupadas por diferentes autores en Súper – Unidades, tales como las de Santa Rosa de Quives, Santa Rosa, Paccho, Patap, Tiabaya, Jecuán y Paraíso.

Las principales rocas ígneas intrusivas presentan en la cuenca del río Rimac son granitos, tonalidas, granodiritas, miorizignodiorita, diorita y gabro-diorita.

El cuerpo ígneo intrusivo más importante es el Batolito de la Costa que intercepta a esta cuenca desde las estribaciones de la cordillera hasta la progresiva Km. 50+000 de la Carretera Central.

## **C. GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

Las rocas existentes en la cuenca del Río Rimac han sufrido diferentes fases tectónicas, que han modificado su posición y estructura original, habiéndolas fallado, fracturado y plegado, incidiendo en alguna manera en sus características litológicas, geodinámicas y geotécnicas. Las estructuras edificadas por estas fases presentan una orientación general NO-SE y en el área de Lima determinan fracturamientos y fallamientos del tipo longitudinal regional, con movimientos normal, inverso y de rumbo, que tienen orientaciones de NNO-SSE, NNE-SSO y NEO-SOE y E-O. En la cuenca se destacan las siguientes estructuras:

- **Fallamiento Inverso en le área del puente El Infiernillo.**- Contiene dos fallas inversas que han cortado a las rocas calizas y volcánico-sedimentarias, presentan un rumbo NO-SE. En las rocas volcánicos-sedimentarias la traza de falla no es fácilmente reconocible.

- **Plegamiento del área Tambo de Viso** – Venturosa.- Se localiza entre el valle del Rimac y la quebrada Huanchurina, en las cabeceras del valle Santa Eulalia. Consiste de anticlinales y sinclinales estrechamente espaciados, con orientación general NO-SE, tienen flancos simétricos, con pliegues disarmónicos, entre las unidades incompetentes. En el valle del Rimac se presentan fallas de tipo normal e inverso en las rocas sedimentarias.

#### D. PROCESOS GEOLOGICO - CLIMATICOS

Los procesos que causan más daños en la cuenca son las llocllas – huaycos (flujos de detritos) y los desbordamientos del río Rimac. Estos fenómenos inciden principalmente en la carretera central y línea férrea, alterando periódicamente el ritmo de vida en un vasto sector de nuestro territorio.

En los meses de fuertes precipitaciones pluviales (Enero, Febrero, Marzo), estos fenómenos provocan el caos, tanto en el abastecimiento alimenticio a los mercados de Lima, así como el desabastecimiento de combustible a los pueblos de la Sierra Central. Estos fenómenos se acentúan durante los eventos del Fenómeno de El Niño. (Ver Lámina N° 03)

- **Deslizamientos.**- Los deslizamientos son poco frecuentes en la cuenca del río Rímac, los pocos casos que ofrecen algún peligro de reactivación son relativamente de pequeña magnitud, aunque sus efectos pueden ser considerables. Tal es el caso del deslizamiento en el sector Colcatoma (Payhua), localizado en la margen derecho de la Oda. Llanahualla a 400 mts., aguas arriba de la población de Payhua. Este deslizamiento tiene una longitud de 200 mts., aproximadamente.

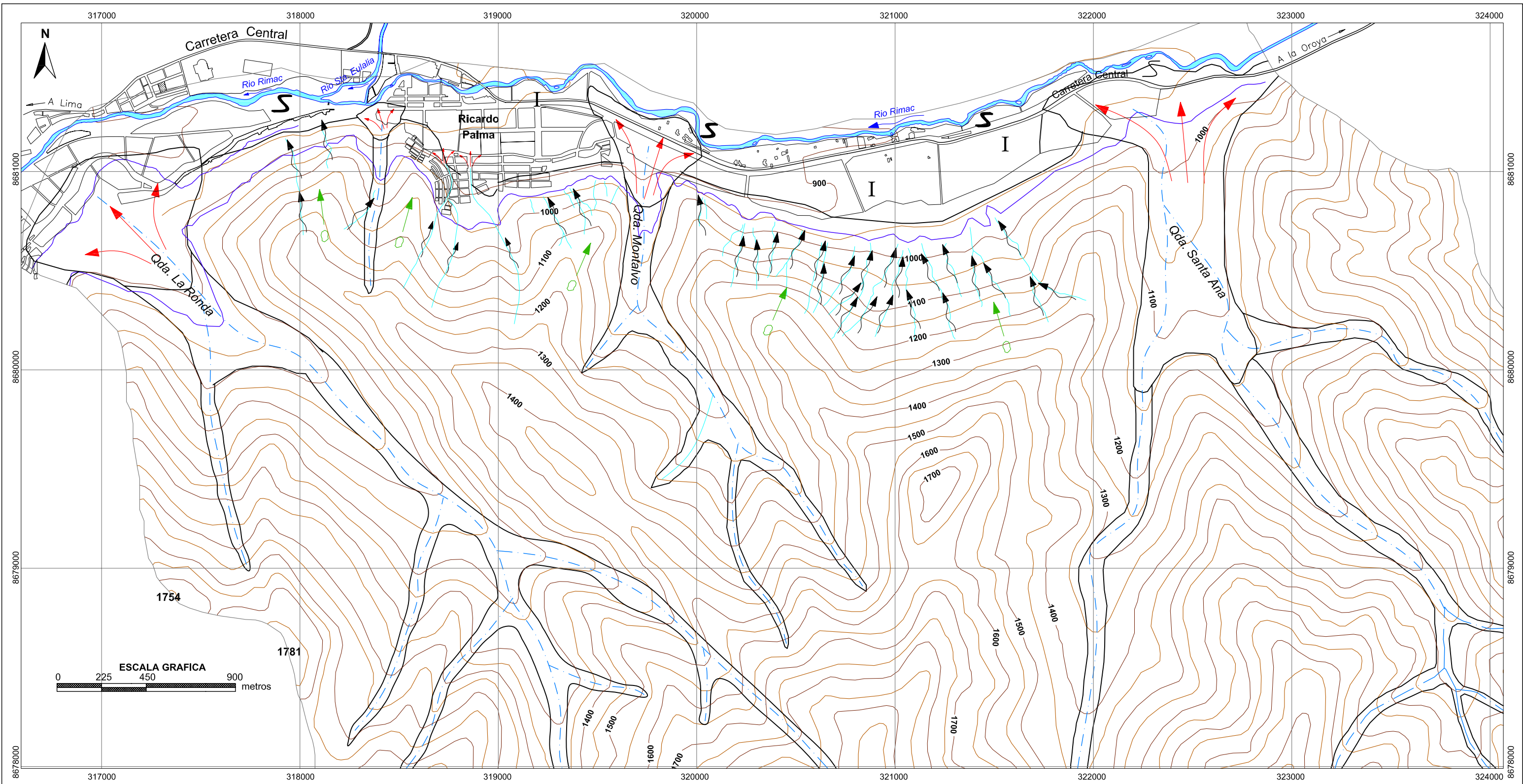
A 200 mts aguas abajo de la presa de Sheque (Río Santa Eulalia), se encuentra un antiguo deslizamiento que se reactiva en épocas de lluvia, con 150 mts, de ancho y con una altura de 200 mts aproximadamente, presenta una pendiente de 40°. En la zona de arranque se notan grietas de tensión y escarpas con saltos de 1mt. de altura, en el tope de esta zona se ubican torres de alta tensión, que con el tiempo pueden perder su estabilidad al avanzar el fenómeno geodinámico.

A lo largo del curso del río Rimac se han detectado varios antiguos deslizamientos que en algún momento represaron dicho río; estos vestigios son testimonio de una gran actividad geodinámica en el pasado.

- **Derrumbes.**- Estos procesos tienen amplia distribución a lo largo del río Rimac y sus numerosos afluentes. Sin embargo no todos los casos constituyen gran riesgo a las obras de infraestructura que se ubican en sus inmediaciones.

Factor importante para su ocurrencia, es la fuerte pendiente de las vertientes y las acumulaciones de escombros en dichos taludes. También es de considerar la litología, fracturamiento y grado de alteración de las rocas que predisponen estas acumulaciones. A esto hay que añadir el factor humano, que al abrir carreteras y desarrollar actividades agrícolas y pecuarias, altera constantemente el estado de equilibrio natural de los taludes.

Casos típicos se presentan en el sector de Casapalca y Huariquiña. En el primer caso un tramo de carretera, de aproximadamente 3 kms., se ha hecho mediante cortes en la unidad litológica compuesta de arenisca, limolitas, lutitas y conglomerados, cubiertos por coluvios y suelos residuales. Los taludes naturales en este sector tienen 34° de inclinación como promedio, con un manto de pastos naturales que contribuyen a su estabilidad natural. El problema ha surgido cuando se ha hecho la carretera, que muestra cortes con taludes de hasta 45°. Estostaludes, en cada temporada de lluvias, pierden estabilidad produciéndose interrupciones de la Carretera Central.



- Simbología**
- Curva Principal
  - Contacto geológico
  - Río
  - Quebradas
  - Acequia
  - Carretera

- Fenómenos Geológicos**
- Huaycos - Llodclas
  - Desprendimiento de rocas
  - Erosion por Escorrentia Pluvial - Carcavas
  - Erosión Fluvial
  - Inundación



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

PROYECTO INDECI-PNUD PER 05/051  
 CIUDADES SOSTENIBLES  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA DE PROCESOS GEOLÓGICO- CLIMATICOS** N°: **03**

DATUM: WGS84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

- **Desprendimiento de rocas.** - Estos procesos se presentan en el valle del Rimac con características genéticas y de activación diferente, dependiente del grado de fracturamiento, de la litología, pendiente y clima, entre otros. En zonas áridas o de escasa pluviosidad, como es el caso del Pueblo Joven Mariscal Castilla (Chosica) y el de la margen izquierda del río Rimac entre el Km. 40 y 48 de la Carretera Central, son lugares donde los desprendimientos se producen en rocas intrusivas que muestran amplio diaclasamiento a partir del cual se inicia la disyunción esferoidal que en sus procesos avanzados deja numerosos bloques libres en estado de equilibrio crítico. Las causas que incentivan estos desprendimientos son las fuertes pendientes de los taludes, la fuerza de gravedad, los sismos y eventualmente las lluvias.

#### **Huaycos-Llocllas (flujos de detritos)**

Los efectos de estos fenómenos no solo son locales, ya que además generan otras situaciones de riesgo, tales como represamientos momentáneos, inundaciones y erosión de riberas.

El término lloclla en quechua significa masa de agua y material rocoso mezclado en movimiento. Huayco en quechua significa quebrada.

Las variables que determinan la ocurrencia de los huaycos en la cuenca del río Rimac son: precipitaciones pluviales abundantes, presencia de grandes masas de materiales sueltos en las vertientes y lecho de las quebradas, aridez del lugar y las fuertes pendientes tanto de las quebradas como de los terrenos.

Estas condiciones se dan especialmente en el sector comprendido entre Cocachacra y Matucana, donde están ubicadas las quebradas de Agua Salada, Río Seco, Huacro-Malala, Cuchimachay, Verrugas, Lúcumo, Olivos, Llanahualla, Chucumayo, etc.

Las acciones preventivas para mitigar este proceso son: Forestación, Construcción de diques reguladores, canalizar y limpiar periódicamente el cauce de la quebrada.

- **Erosión Fluvial.** - Este fenómeno, en mayor o menor grado se presentan casi en todo el trayecto del río Rimac y demás afluentes. Sus causas directas son las crecientes que ocurren en cada temporada de lluvias y las variaciones de su dinámica fluvial.

### **2.2.3 CLIMA**

El clima correspondiente a la faja costanera del Perú es desértico templado y húmedo, caracterizado por escasas lluvias todo el año, excepto entre enero a marzo que puede llover, generando fenómenos geológico-climáticos en las quebradas, como son los huaycos e inundaciones y erosión de suelos por desborde del río Rímac.

La biotemperatura media anual mínima es de 19.8°C, el promedio mínimo de precipitación total por año es de 18 mm; pero, puede alcanzar hasta 22 mm día.

### **2.2.4 HIDROLOGIA**

La cuenca total del río Rímac tiene una extensión aproximada de 3,312 km<sup>2</sup>, de la cual 2,237.2 km<sup>2</sup> es cuenca húmeda, donde caen precipitaciones significativas. A partir de Chosica hacia la desembocadura del río en el Océano Pacífico, incluyendo la quebrada Jicamarca se puede considerar como cuenca seca, donde sólo esporádicamente ocurren precipitaciones. (Ver Lámina N° 04)





## A. SUB CUENCAS EN EL RIO RIMAC

**Cuenca Seca.**- La cumbre de los cerros en esta denominada cuenca seca van de 2,200 a 1,200 m.s.n.m, salvo las nacientes de la quebrada seca de Jicamarca que bordea los 3,400 m.s.n.m. La cuenca seca propia del río Rimac, entre Chosica y el mar tiene una extensión de 467.2 km<sup>2</sup> y una longitud del curso de agua de 56.9 km.

Se pueden distinguir tres tramos bien definidos en este curso de agua: el primero entre Chosica y el ingreso de la Quebrada Jicamarca, con 21.5 km de longitud y 2.4 % de pendiente (baja de los 966 a los 450 m.s.n.m.). El segundo tramo, desde el ingreso de quebrada Jicamarca hasta la zona de La Menacho (ingreso del río Rimac a la ciudad de Lima), tiene 17.9 Kms., de longitud, y 1.4 % de pendiente (baja de los 450 a los 195 m.s.n.m.). El tercer tramo, desde la Menacho hasta la desembocadura del río Rimac en el mar, va por la zona urbana de la ciudad de Lima y tiene 17.5 km., de longitud, con una pendiente de 1.1 por ciento y baja de 195 a 0.0 m.s.n.m.

La quebrada seca de Jicamarca tiene una extensión de 428 km<sup>2</sup> y una longitud de cauce de 34.7 km<sup>2</sup>. En ésta se pueden distinguir dos subcuencas, denominadas. Quebrada Seca y Quebrada Huaycoloro. La Quebrada Seca tiene una longitud de 29.3 kms., y una pendiente de 7.2 por ciento. La quebrada Huaycoloro tiene una longitud de 23.2 kms., con una pendiente de 10.7 por ciento bajando en sus últimos 16 kms a 4.4 por ciento. El tramo final de la quebrada seca Jicamarca, entre la unión de las quebradas secas y Huaycoloro y el río Rimac, es de 7.5 Km., de longitud con una pendiente de 0.7 por ciento.

**Cuenca Húmeda.**- La cuenca húmeda del río Rimac, desde las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes hasta Chosica tiene una extensión de 2,237.2 km<sup>2</sup> y muestra dos subcuencas principales, la del río Santa Eulalia, con 1,097.7 km<sup>2</sup> de extensión y la del río Alto Rimac o San Mateo, con 1,139.5 km<sup>2</sup> de extensión. Estas subcuencas tienen, a su vez, subcuencas secundarias: dos en Santa Eulalia y dos en el Alto Rimac o San Mateo.

La subcuenca principal de Santa Eulalia tiene una extensión de 1,097.7 km<sup>2</sup>, con una longitud de cauce de 69 km. Se puede distinguir dos subcuencas secundarias: Macachaca y Sacsa.

La subcuenca Macachaca, tiene una extensión de 328 km<sup>2</sup> y una longitud de cauce de 24.5 km, con una pendiente de 4.9 por ciento que baja de los 4,850 a los 3,400 m.s.n.m.

La subcuenca Sacsa, tiene una extensión de 155.7 km<sup>2</sup> y una longitud de cauce de 24.5 km. con una pendiente 4.9 por ciento que baja de los 4,600 a los 3,400 m.s.n.m.

El tramo inferior del río Santa Eulalia, aguas debajo de la unión de los ríos Macachaca y del Río Sacsa, tiene una extensión de 614.0 km<sup>2</sup> una longitud de cauce de 39.5 kms, con una pendiente de 6.2 por ciento que baja de los 3,400 a 966 m.s.n.m.

La subcuenca principal del Alto Rimac tiene una extensión de 1,139.5 km<sup>2</sup>, con una longitud de cauce de 59.8 km. Tiene dos subcuencas secundarias laterales: el río Blanco y la quebrada Parac.

La subcuenca propia del Alto Rimac tiene una extensión de 804.7 km<sup>2</sup> y una longitud de cauce de 59.8 km., con una pendiente de 6.5 por ciento que baja de los 4,850 a 966 m.s.n.m.

La subcuenca del río Blanco, es lateral a la subcuenca del Alto Rímac y tiene una extensión de 193.7 km<sup>2</sup>, con una longitud de cauce de 33 km, con una pendiente de 3.3 por ciento que baja de 4,750 a 3,650 m.s.n.m.

La subcuenca de la quebrada Parac, es también lateral a la subcuenca del Alto Rímac y paralela a la subcuenca del río Blanco. Tiene una extensión de 141.1 km<sup>2</sup> y una longitud de cauce de 20 km, con una pendiente de 7.5 por ciento, que baja de los 4,650 a 3,200 m.s.n.m.

## **B. ORDEN DEL CURSO DE AGUA, SEGÚN HORTON**

El curso de agua del río Rímac desde Chosica (punto de unión de Santa Eulalia y el Rímac), hasta el mar, es de 4to. orden. El curso de agua de la subcuenca Santa Eulalia es del 3er. orden, desde Antacucho (punto de unión del río Macachaca y río Sacsá); el curso de agua del río Macachaca y el río Sacsá, son de 2do. Orden; el curso de agua de la subcuenca Alto Rímac, es también de 3er. Orden; desde Cachay (punto de unión del río San Mateo Alto y el río Blanco). El curso superior del río Rímac y el del río Blanco son de 2do. orden, a consecuencia de la unión de dos quebradas iniciales, ambas de 1er. orden.

**Densidad de Drenaje.-** Toda la cuenca del río Rímac tiene una baja densidad de drenaje. La cuenca húmeda tiene 0.46 kms/km<sup>2</sup> y la cuenca integral del río Rímac, tiene una densidad de drenaje de 0.5 km/km<sup>2</sup>.

**Descarga en la Cuenca del Río Rímac.-** La descarga máxima en 24 horas, ocurrida en el río Rímac y registrada en la estación de Chosica asciende a 385 m<sup>3</sup>/seg (año 1,941) y sólo repetida en otra oportunidad con 380 m<sup>3</sup>/seg (año 1,955).

## **C. CALIDAD DE AGUA**

Se dispone de datos de calidad de agua en la estación hidrológica al final del río Rímac. Aparentemente existen inconsistencias en los datos históricos quizá asignados en la transcripción de los datos de los informes de laboratorios o en errores analíticos.

En general, los datos disponibles indican que el 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 CaCO<sub>3</sub>) 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.

## **D. USOS DE AGUA, TRANSFERENCIAS Y RETIROS**

El caudal de estiaje del Río Rímac, entre los meses de mayo y diciembre es suministrado por el complejo de lagunas y represas existentes, con fines de generación de energía, tanto en la cuenca propia del río Rímac, como en la subcuenca vecina de Marcapomacocha, que es transvasada hacia el río Santa Eulalia, afluente del río Rímac.

El caudal de estiaje mensual fluctúa entre 16.90 m<sup>3</sup>/seg y 18.19 m<sup>3</sup>/seg. entre Junio y Noviembre, de los cuales aproximadamente 5 m<sup>3</sup>/seg. proceden del transvase de Marcapomacocha.

Para suplir el déficit existente en el aporte de aguas superficiales se ha proyectado la derivación de las aguas de la cuenca alta del río Mantaro y el represamiento (ya concluido) del río Yuracmayo.

## 2.2.5 RECURSOS NATURALES

**Recursos Hidroenergéticos.-** En la cuenca del Río Rímac uno de los principales recursos naturales es el agua, ya que de ella depende la vida en toda la cuenca. De este recurso se utiliza para la generación de Energía Eléctrica a través de 5 centrales Hidroeléctricas tanto en la Cuenca del Río Rímac como en la Sub Cuenca del Río Santa Eulalia.

El aprovechamiento de los recursos hídricos para diversas actividades como la generación de energía, agricultura, agua potable, industria, entre otros, son los que generan la presión sobre la disponibilidad y calidad del recurso.

La cuenca del Río Rímac soporta un amplio rango de actividad minera la que es particularmente intensa en las zonas más altas, tanto en la parte principal del Rímac como en la sub cuenca de Santa Eulalia.

**Recurso Suelo.-** Son la parte de la Cuenca Baja así como parte de la cuenca media la que es utilizada con fines agrícolas por las características de sus suelos y de la topografía, cabe destacar que es justo en la parte de la cuenca media donde los nutrientes se acumulan en mayor cantidad con el mismo ciclo dinámico del Río Rímac y sus Afluentes.

**Recurso Forestal.-** La Cuenca del Río Rímac no es tan rica en recursos forestales, la escasa cantidad de bosques, si así se pueden llamar, es debido a las características de sus suelos y condiciones topográficas entre otras, a pesar que en la parte alta de la cuenca se han comenzado a realizar trabajos de forestación con fines de manejo de laderas, siendo el eucalipto la especie utilizada mayormente.

**Recursos Pesqueros.-** Debido a la gran contaminación del Río Rímac y sus principales tributarios la riqueza pesquera no es significativa, este recurso solo se tiene en lagunas que tienen un manejo especial y en lugares donde las comunidades se han comprometido en su manejo regulado (criaderos de truchas).

En la desembocadura del Río Rímac se puede observar cierta clase de especies marinas, pero el alto grado de materiales contaminantes que acarrea es factor para que esto disminuya notablemente y además sea inseguro su consumo.

**Recursos Agrostológico-Pecuarios.-** Los recursos agrostológicos y pecuarios están concentrados generalmente en la parte llana de las intercuenas de la Cuenca del Río Rímac, mayormente esta región se caracteriza por la crianza de ganado vacuno, ovino y caprino y en forma menor el porcino. Los pastizales los tenemos en las partes de planicies altoandinas donde se puede observar cierta presencia de camélidos.

También se encontraron en la Cuenca variedades de Aves de Corral y Silvestres.

**Recursos Turísticos.-** La cuenca del Río Rímac posee maravillosos paisajes y lugares como para desarrollar el Eco-Turismo y el Turismo de Aventura; sin embargo aún no se desarrolla una actividad turística significativa en esta zona, y son poco conocidos los recursos paisajísticos existentes, como es el caso de las Cataratas de Antakallo, ubicadas en el Distrito de Matucana.

### 2.3.0 SISTEMA URBANO REGIONAL

Desde el año 1975 en que fue formulado el Sistema Urbano Nacional de Largo Plazo, se hace necesario establecer un nuevo sistema de ciudades que reconozca los roles y funciones de los centros urbanos y que a la vez, en una perspectiva de largo plazo, refuerce aquellos que sean necesarios para establecer un sistema equilibrado, basado en el fortalecimiento de las ciudades intermedias, de los centros urbanos de ejes regionales como centros de desarrollo regional y macro regional, y de los centros urbanos con marcado potencial económico para aprovechar las condiciones que permitan elevar el nivel de vida de la población.

La Visión de Largo Plazo, establecida por el Ministerio de Vivienda señala: *“ El país cuenta con un Sistema Urbano nacional jerarquizado, conformado por diversas ciudades metropolitanas, intermedias y menores, que facilitan la organización de las actividades productivas y de servicios así como la complementación de las actividades económicas primarias, actuando como una fuerza motriz del crecimiento económico. Igualmente, la mayoría de los centros de población urbana y rural brindan condiciones básicas para el desarrollo de la vida humana, que se plasman en la existencia de viviendas adecuadas para todos, dotación suficiente de equipamiento e infraestructura urbana, reducidos niveles de contaminación y altos niveles de integración y cohesión social. ”*

Dentro de un sistema de ciudades a nivel nacional, la ciudad de Lima es y será siempre la gran metrópoli en la que se desarrollan las principales actividades económicas en el país.

En esa perspectiva, en la propuesta del Plan Nacional de Desarrollo Urbano – 2021<sup>3</sup> se considera que Lima se constituirá en una metrópoli macro regional (macro región centro), de la misma manera que se propone Arequipa en la macro región sur, 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.

### 2.4.0 ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL

El modelo de desarrollo primario-exportador orientó la articulación de los espacios socio-económicos y la conformación de centros poblados en torno a la explotación de los recursos naturales ubicados en el eje costero y la zona andina de la Región, propiciando la localización de la producción, la infraestructura vial, el transporte, la localización y el crecimiento de los centros poblados, en torno al gran centro de servicios y mercado nacional de Lima Metropolitana.

En este contexto, la integración longitudinal y transversal de la Región Lima, se desarrolla a través de una red vial que tiene una longitud de 4,718.91 Km.; de los cuales el 24.11% se encuentra asfaltado, el 4.33 % a nivel de carretera afirmada, el 11.64 % sin afirmar y el 59.92 % a nivel de trocha carrozable.

❖ **Red Vial Nacional.**- Está conformada por 1,232.25 Km. de carreteras, de los cuales el 63.96 % se encuentran asfaltadas. Esta red comprende:

- Circuito Vial Norte que corresponde a la carretera Panamericana Norte, tramo longitudinal que articula las principales ciudades del eje costero desde la ciudad Capital de la República hasta el puente Fortaleza en la Provincia de Barranca que se encuentra asfaltada, cuenta con una autopista hasta la ciudad de Huacho.

<sup>3</sup> Propuesta elaborada por la Dirección de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda - 2002

- Circuito Vial Centro, tramo transversal que corresponde a la Carretera Central hasta el Abra Anticona a 4,843 m.s.n.m. y a 9 Km. del Distrito de Morococha en el Departamento de Junín, vía que se encuentra totalmente asfaltada.
- Circuito Vial Sur comprendido por la carretera Panamericana Sur desde la ciudad de Lima hasta el punto denominado Hawaii en el límite departamental, se encuentra asfaltada y cuenta con una autopista, hasta el distrito de Cerro Azul Km. 135. Las vías transversales de penetración de carácter nacional más importantes dentro de la Región son: Lima -Canta -La Viuda-Cerro de Pasco; Huaura -Oyón -Yanahuanca; Cañete -Yauyos -Huancayo.
- ❖ **Red Vial Departamental/Regional.**- De los 600.8 Km. de longitud que comprenden estas vías en el departamento de Lima, solamente el 31.0% se encuentra asfaltado, el 14.7% afirmado y el 54.3% en la categoría de sin afirmar y trocha. Entre las Vías departamentales de mayor importancia tenemos: Pativilca-Cochas-Cajatambo; Chancay-Huaral-Acos-Antajirca y Cieneguilla-Antioquia-Langa-Huarocharí.
- ❖ **Red Vial Rural-Vecina.**- Los distritos ubicados en la zona andina y algunos ubicados en la Costa, se encuentran interconectados mediante una red vial rural-vecinal constituida en su mayor parte por trochas carrozables que carecen de las características técnicas necesarias para una óptima transitabilidad, además de no contar con el mantenimiento necesario, situación que se agrava más en las épocas de lluvia por los deslizamientos que destruyen tramos significativos de las vías, aislando a las poblaciones del interior por tiempo indefinido. Los caminos Rurales-Vecinales tienen una longitud de 2.885.86 Km., de los cuales el 5.7% se encuentran asfaltados, el 2.2% afirmado y el 92.1% sin afirmar y trocha carrozable. Entre las principales vías de carácter rural-vecinal, tenemos: Chilca-Santo Domingo de los Olleros. Mala-Viscas. Asia-Omas- Pilas – Quinchos -Huañec. Santa Eulalia – Huanza

## 2.5.0 PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO REGIONAL

El Plan de Desarrollo Concertado de la Región Lima 2004-2006 ha sido formulado con la finalidad de generar instrumentos que propicien u orienten el desarrollo de esta Región, y constituye en su versión preliminar, un elemento de discusión y debate.

La Estrategia de Desarrollo Regional planteada 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. Esta ha sido formulada a partir de la identificación de las debilidades y fortalezas de la Región y de la caracterización de los principales problemas que la afectan.

En este contexto, se establece que el planeamiento del desarrollo regional debe ser congruente con los demás niveles de gobierno para lograr la articulación de la instancia regional con los gobiernos locales, a través de un proceso de planificación participativa y concertada. Asimismo, debe inscribirse en el espacio económico, social, geopolítico de la macro región del centro del país, y tener en cuenta su cercanía al primer mercado nacional y principal vía de acceso al exterior, lo que sumado a sus ventajas naturales le permitiría alcanzar un posicionamiento en el comercio mundial, especialmente con la Cuenca del Asia - Pacífico.

Desde el punto de vista social, las prioridades de atención se centran en la atención a los sectores de la población en riesgo (niños, madres gestantes y ancianos), acceso a los servicios básicos para mejorar la calidad de vida, mejora de la calidad educativa, consolidación de la descentralización económica y social, reforma y modernización del estado.

Asimismo se prioriza la inversión productiva y generadora de empleo, la preservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos, la promoción de la investigación en ciencia, tecnología e innovación, la mejora continua del capital humano, la productividad y competitividad de la región.

Los lineamientos de política que orientan el desarrollo regional se sustentan en las capacidades internas de sus instituciones y la participación ciudadana, en el marco de las competencias y autonomía que le otorga el proceso de descentralización del país, teniendo como condicionante los factores internos y externos que se interrelacionan con su economía y población.

La economía de la región esta inserta en el complejo proceso de globalización, lo cual exige actuar con eficiencia y competitividad para lograr su desarrollo, que asegure bienestar a todos sus ciudadanos. Esto requiere acciones que permitan alcanzar dicha competitividad aprovechando las posibilidades de la complementariedad interregional, la búsqueda común de mercados nacionales e internacionales y el desarrollo de proyectos integradores de manera compartida, etc.

Asimismo se requiere lograr el fortalecimiento de la institucionalidad regional, desarrollando una eficiente gestión pública con transparencia y equidad, apoyando la gestión de los gobiernos locales, así como la participación ciudadana y promoviendo la concertación y la implementación de planes de desarrollo que garanticen la gobernabilidad, en cada uno de los niveles y de acuerdo a sus competencias, en un marco temporal que permita lograr los resultados esperados independientemente de los periodos establecidos por la ley para el gobierno de las respectivas instancias.

En esta orientación, los objetivos estratégicos de desarrollo planteados se enmarcan en los aspectos económicos, sociales, políticos y ambientales que caracterizan al ámbito regional, y que son posibles de lograr en función de los elementos naturales, ambientales, históricos, sociales, culturales, políticos, y económicos que posee la región, y que debidamente orientadas se convierten en oportunidades para un desarrollo sostenido y aprovechamiento integral de las capacidades productivas y sociales. Los objetivos estratégicos planteados son:

**Objetivo Estratégico 1.-** Promover la ampliación de cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios de Salud y Saneamiento, priorizando las áreas de menores recursos.

**Objetivo Estratégico 2.-** Promover la ampliación, construcción y mejoramiento de la Red Vial que permita una mayor integración del ámbito.

**Objetivo Estratégico 3.-** Mejorar la infraestructura de riego y programar adecuada y coordinadamente la siembra para ampliar la frontera agrícola a fin de elevar la producción y productividad de las actividades agrarias.

**Objetivo Estratégico 4.-** Promover el mejoramiento y ampliación de la cobertura del servicio Eléctrico.

**Objetivo Estratégico 5.-** Promover el mejoramiento de la calidad del Servicio Educativo y el Fomento de la Cultura y el Deporte.

**Objetivo Estratégico 6.-** Aumentar la participación de la inversión privada en la Región, que mejore la generación de empleo, aumento de la producción el ingreso y la riqueza.

**Objetivo Estratégico 7.-** Apoyar las acciones de Defensa Nacional y Defensa Civil, priorizando la prevención así como brindar apoyo al mejoramiento de la seguridad ciudadana.

**Objetivo Estratégico 8.-** Promover el ordenamiento territorial y la solución de problemas de Delimitación Territorial.

**Objetivo Estratégico 9.-** Articular y dinamizar la Gestión institucional, promoviendo el incremento de la productividad, eficiencia y la calidad del servicio.

**Objetivo Estratégico 10.-** Contribuir al proceso de Desarrollo Urbano- Rural.

**Objetivo Estratégico 11.-** Promover el incremento de la Producción y la productividad y la generación de empleo.

**Objetivo Estratégico 12.-** Promover la Conservación del Medio Ambiente y la cultura del Desarrollo Sostenible.

La programación de inversiones 2004-2006 considera los proyectos priorizados en función de la disponibilidad de recursos, y tomando como base en forma parcial, los requerimientos de inversión presentados por los Gobiernos Locales y Organizaciones de Base de la población.

### **2.5.1 VISION AL FUTURO**

Los ciudadanos de la Región ejercen sus derechos, cumplen sus responsabilidades y están organizados democráticamente, cuentan con empleo productivo, seguridad alimentaria y acceden con equidad a los servicios básicos, con menores niveles de pobreza e igualdad de oportunidades; en el ámbito de una región integrada social, cultural, política y económicamente, con un adecuado acondicionamiento de su territorio que permite el aprovechamiento racional de sus recursos, socialmente solidaria y equitativa y económicamente eficiente y competitiva. Articulada al mercado regional, nacional e internacional, con un ecosistema, seguro y sano, y con un nivel educativo acorde con los adelantos científicos y tecnológicos, donde la iniciativa concertada es un instrumento para lograr el desarrollo económico.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Plan de Desarrollo Concertado de la Región Lima 2004 - 2006 (Versión Preliminar) Septiembre 2003



### **III. CARACTERIZACION FISICA**

### 3.1.0 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Ricardo Palma, se encuentra en el curso medio y en la margen izquierda del río Rímac, sobre una terraza aluvial, a una altitud que varía entre los 960 msnm hasta los 1,200 msnm.

El presente estudio comprende también las quebradas de La Ronda, Montalvo y Santa Ana, además de las cárcavas de Juan Velasco, que se encuentran en el área de la ciudad de Ricardo Palma.

Políticamente la ciudad de Ricardo Palma pertenece:

Distrito : Ricardo Palma  
Provincia : Huarochirí  
Departamento : Lima  
Región : Lima

El acceso a esta ciudad desde la ciudad de Lima, capital de la República es por la Carretera Central, hasta la progresiva Km. 40+000, Puente Ricardo Palma sobre el río Rímac. Esta vía es asfaltada y se encuentra en buenas condiciones y une a la ciudad de Lima con las ciudades de la Sierra Central y Selva Central principalmente. (Ver Lámina N° 05)

### 3.2.0 GEOLOGÍA

Las características geológicas estudiadas en el área de Ricardo Palma son geomorfología, lito estratigrafía, tectónica, hidrogeología y geodinámica externa.

#### 3.2.1 GEOMORFOLOGÍA

Los procesos geomorfológicos que han desarrollado la zona de Ricardo Palma son orogénicos, estructurales y erosivos fundamentalmente.

La ciudad de Ricardo Palma se encuentra en el curso medio de la cuenca del río Rímac, sobre una terraza fluvio-aluvial y el AAHH de Juan Velasco, en un cono proluvial. En este sector el flanco izquierdo del río Rímac, tiene superficies con pendientes que varían desde llanos, moderados hasta abruptos.

Las principales Unidades Geomorfológicas que se distinguen son:

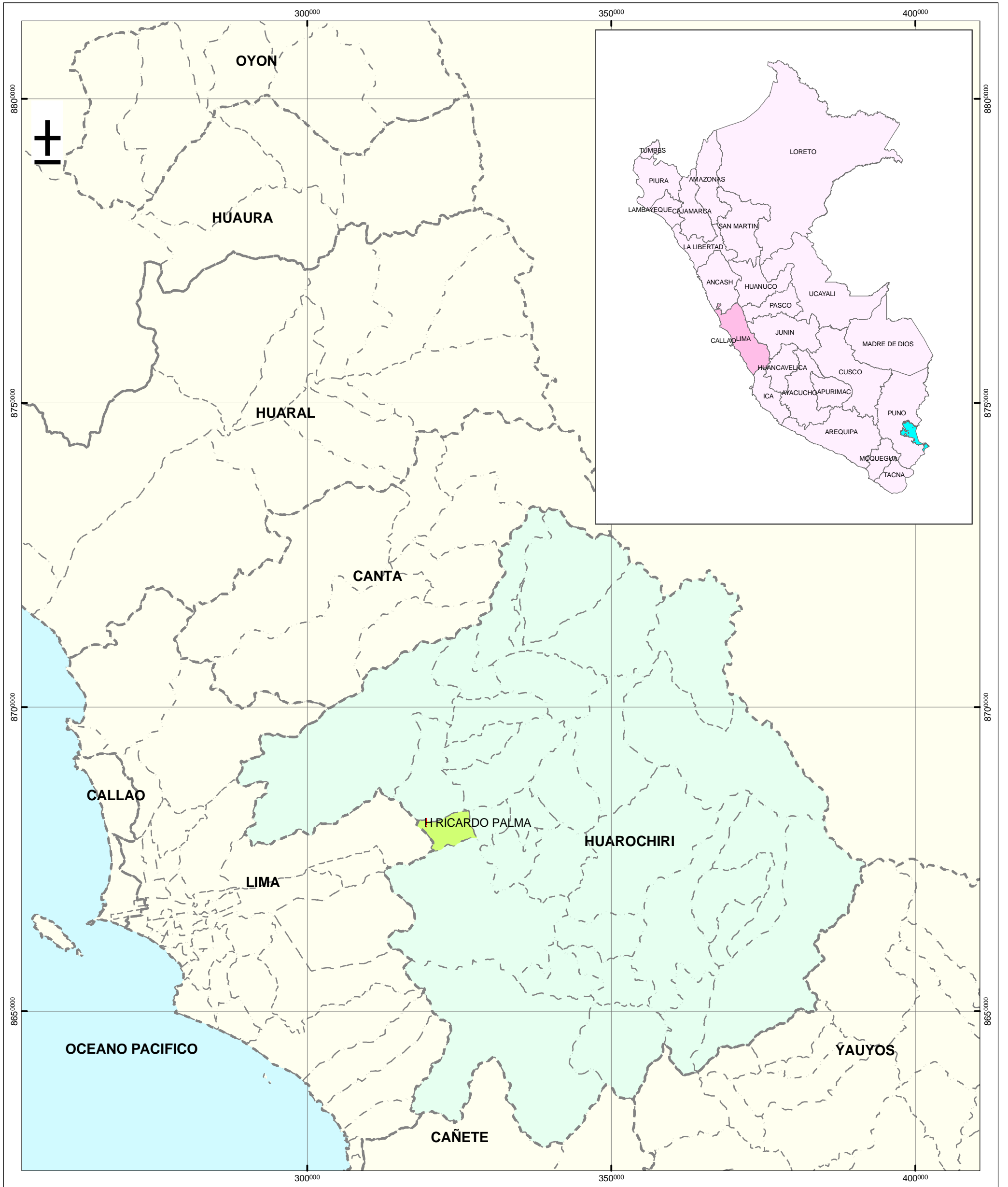
✓ **Flanco Occidental de los Andes ó Estribaciones de la Cordillera Occidental.**

Esta unidad regional se caracteriza por la existencia de montañas de topografía abrupta. Esta unidad, en el entorno de la ciudad de Ricardo Palma, está cortada por el río Rímac y las quebradas: Cupiche, Huayco, Montalvo, Juan Velasco y La Ronda.

El patrón de drenaje es dendrítico e indican el control litológico de la morfología del área.

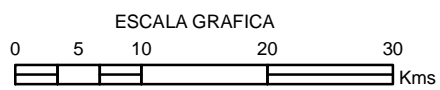
✓ **Valle del río Rímac**

Esta unidad nace en la divisoria de aguas en la zona de Ticlio, donde se encuentran glaciares con su morfología característica.



**Signos Convencionales**

- Limite Distrital
- - - Limite Provincial



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

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

LAMINA: **UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DISTRITO DE RICARDO PALMA**

Nº: **05**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

En la zona de Ricardo Palma el cauce del río se estrecha y se acerca a la margen derecha, dejando en la margen izquierda una terraza.

Como subunidades geomorfológicas locales, en la Unidad del Valle del río Rimac se encuentran las siguientes:

- Quebradas
- Cárcavas
- Terrazas
- Conos de Deyección

#### **A. QUEBRADAS**

Son valles estrechos y de recorrido corto, son importantes en la evolución del valle.

En la margen izquierda están las siguientes quebradas:

##### **✓ La Ronda**

Esta quebrada se encuentra en litigio con el distrito de Lurigancho (Chosica), tiene rumbo N45°W, una longitud de 5,600 Km. una gradiente de 15° y un área aproximada de 10 km<sup>2</sup>, su nacimiento está en el cerro Santa Ana de 2,200 m.s.n.m. de altitud. El nivel de base es de 890 m.s.n.m.

En su cauce y laderas se hallan depósitos de materiales rocosos angulosos a subangulosos sin consolidar, que en épocas de fuertes lluvias son transportados en forma de flujos de detritos (huaycos), afectando las viviendas y terrenos de cultivo ubicados en su cono de deyección.

En el curso medio hay acumulación de basura que proviene de los distritos de Chosica y Ricardo Palma.

##### **✓ Juan Velasco**

Tiene 1,200 Km. de longitud, gradiente de 25° y se encuentran en la parte superior del AAHH Juan Velasco, está formado por 2 quebradas superiores, algunos autores lo consideran como cárcavas.

Estos cauces son de recorrido corto, la parte alta está a 1570 m.s.n.m. y el nivel de base en 960 m.s.n.m.

En el cauce y en sus laderas, se encuentran depósitos coluviales, constituidos por materiales rocosos heterogéneos en tamaño y de formas angulosas y subangulosas. Estos materiales están sueltos sin consolidar y con las intensas lluvias forman los huaycos que afectarán al AAHH Juan Velasco principalmente. Los flujos de lodo y detritos, durante eventos extraordinarios, se desplazarán por las calles y canales construidos, pudiendo ingresar a las viviendas donde la altura de las veredas es baja.

##### **✓ Montalvo**

Tiene una longitud de 2,800 Km. y 19° de pendiente promedio. Está ubicada hacia el Este de los centros recreacionales, hacia el Sur de la lotización Santa Ana y hacia el Este del poblado de Ricardo Palma y se encuentra cortando a las montañas constituidas por rocas ígneas intrusivas de la familia de la Granodiorita.

El proceso de desintegración de estas rocas genera productos rocosos detríticos de diferentes tamaños, de formas angulosas a subangulosas, que se acumulan en el cauce y las laderas de esta quebrada. En presencia de la corriente de agua estos

materiales tendrán el comportamiento de una mezcla de agregados que se desplaza como un flujo, que afectará a las viviendas y construcciones ubicadas en su cono deyectivo. Los bloques rocosos por causas de sismos, erosión eólica y corrientes de agua, generarán el desprendimiento de rocas.

#### ✓ **Santa Ana**

Esta quebrada es una microcuenca con varios ramales tiene un patrón de drenaje dendrítico, con una longitud de 5,400 Km. y una gradiente de 15° promedio. Se encuentra al Este del casco urbano de Ricardo Palma, donde terminan los centros recreacionales.

Sus nacientes se encuentran a 2310 m.s.n.m. y su nivel de base en el río Rímac es 1,280 m.s.n.m.

Esta quebrada atraviesa al Batolito de la Costa en el lado Este, que está compuesto por rocas ígneas intrusivas de la familia Granodiorita principalmente. El proceso de meteorización de estas rocas, genera fragmentos rocosos de diferentes tamaños y arenas sueltas, los materiales rocosos son inconsolidados. La corriente de agua abundante formará una mezcla que se desplazará pendiente abajo en forma de flujo (huayco), que podrá afectar a los terrenos de cultivo y las construcciones.

#### **B. CARCAVAS**

Son las zanjas o surcos formados por la acción erosiva de las aguas superficiales, que al desplazarse siguiendo la pendiente, tienen la capacidad de erosionar, el material fino e inconsolidado de baja compactación, a lo largo de su recorrido. La evolución de las cárcavas ocurre en profundidad como lateralmente, profundizando y ensanchando su cauce.

Las cárcavas constituyen la etapa inicial en la formación de las quebradas. Desde la quebrada Santa Ana (Quebrada Huayco), lado Este de la ciudad de Ricardo Palma, hasta la quebrada La Ronda, ubicada hacia el Oeste de esta ciudad, se ha identificado 29 cárcavas subparalelas que drenan hacia el Norte donde se encuentra la terraza T<sub>2</sub>.

En el cauce y las laderas de estas cárcavas se encuentran acumuladas bloques, bolones, cantos rocosos y gravas que tienen formas subangulosas y angulosas, inconsolidadas, sueltos e inestables que debido a la presencia de las corrientes superficiales de agua, acción erosiva del viento y agentes antrópicos, se desplazarán cuesta abajo, generando los desprendimientos de rocas.

#### **C. TERRAZAS**

Son superficies más o menos llanas o levemente inclinadas, generalmente limitadas por (2) dos pendientes pronunciadas, superiores hacia la base de los cerros e inferiores hacia el río Rímac. Estas terrazas han sido formadas por el trabajo de sedimentación aluvial y posterior trabajo de erosión fluvial por el río Rímac.

Estas terrazas se encuentran en el margen izquierda del río Rímac que abarcan desde la orilla izquierda hasta la base de las laderas de los cerros que están al sur del área de estudio.

Estas terrazas son asimétricas y se ha podido observar 3 niveles.

**Terraza T<sub>0</sub>**, que se encuentra en la planicie de inundación del río, con ancho variable de 15 m a 30 m. Este nivel soporta el trabajo de socavación y erosión ribereña del

cauce del río, afectando principalmente a las viviendas, centros recreativos y otras construcciones. Para mitigar estos trabajos erosivos se deberá construir sistemas de defensa ribereña, previo estudio hidrológico, hidráulico y geotécnico, del comportamiento del río y geotécnico del cauce. En esta terraza se encuentran los depósitos fluviales, caracterizados por la forma redondeada de los cantos y subredondeados de los bolones.

**Terraza T<sub>1</sub>**, está ubicada muy cerca al cauce del río y está a pocos metros de altura del lecho del río. Sobre esta terraza se encuentran terrenos de cultivo, viviendas y centros recreacionales. Esta terraza está conformada por depósitos aluviales, que tienen propiedades de porosidad y permeabilidad, que permite la presencia de agua subterránea.

Esta terraza está afectada principalmente por los trabajos de erosión ribereña del río Rímac.

**Terraza T<sub>2</sub>**, se encuentra entre la parte superior de las paredes del cauce del río y la base del talud de las laderas de los cerros. Estas terrazas están constituidas por depósitos aluviales y proluviales.

Sobre esta terraza se han construido la carretera central y el ferrocarril Central del Perú, también viviendas, centros recreacionales públicos y privados. En el subsuelo de esta terraza existe agua subterránea.

#### **D. CONOS DE DEYECCIÓN**

Son áreas que tienen formas de cono, se encuentran en la desembocadura de las quebradas. Están compuestos por depósitos proluviales, que contienen materiales rocosos de diferentes tamaños y formas. Tiene pendiente suave a moderada, donde están ubicadas viviendas e infraestructuras de diversos servicios.

El AAHH Juan Velasco es un ejemplo típico del asentamiento de una población sobre un cono deyección.

Estas poblaciones se encuentran expuestas a los huaycos que se generarían en épocas de lluvias extraordinarias.

Los principales conos deyección corresponden a las quebradas: Santa Ana (Huayco), Montalvo, Juan Velasco y la Ronda, siendo el cono deyección de esta última, el más grande.

### **3.2.2 LITOESTRATIGRAFIA**

Las rocas y los materiales rocosos sedimentarios, en el área de estudio de Ricardo Palma, corresponden a las siguientes unidades litoestratigráficas, donde están comprendidos el basamento rocoso y los materiales de cobertura.

Las unidades litoestratigráficas son las siguientes:

- Depósitos Fluviales
- Depósitos Coluviales
- Depósitos Proluviales
- Depósitos Aluviales
- Rocas Ígneas

✓ **Unidades Litoestratigráficas**

Rocas ígneas, está constituido por un gran cuerpo ígneo de intrusión múltiple y compleja, compuesta por granodioritas y tonalitas que corresponden al Batolito de la Costa que tienen edades geocronométricas entre 76 MA y 33 MA que corresponde desde el Cretáceo al Paleógeno. Estas rocas corresponden a las unidades y super unidades de Santa Rosa, Paccho y Jecuán.

El proceso de intemperismo de estas masas rocosas, produce bloques, bolones, cantos, gravas y arenas subangulosas y angulosas, que se ubica en el lecho de las quebradas, cárcavas y en las laderas de los cerros, en forma suelta y sin consolidar.

Debido a las intensas lluvias y a fuerzas naturales, se generan los huaycos y los desprendimientos de rocas, respectivamente.

Estas rocas se encuentran hacia el sur del centro de Ricardo Palma, formando los cerros que rodean a las terrazas o zonas llanas.

✓ **Depósitos Aluviales**

Se encuentra en la terraza T<sub>2</sub> del área de Ricardo Palma, han sido depositados por las abundantes aguas de escorrentía superficial, los materiales rocosos han sido transportados desde largas distancias, son de forma redondeada a subredondeada y de tamaños de diversas dimensiones, sobre estos depósitos están ubicadas las viviendas y construcciones de servicios generales. La composición litológica de los materiales rocosos, corresponde a rocas ígneas y metamórficas de alta dureza.

✓ **Depósitos Proluviales**

Estos depósitos están ubicados en los conos de deyección de las quebradas y están constituidos por materiales rocosos de diferentes dimensiones, existen bloques de rocas de 3.0m de tamaño en forma errática. Estos depósitos presentan una estratificación incipiente. Son depósitos transportados y acumulados por los huaycos y grandes torrentes temporales.

En estos conos hay vestigios de la ocurrencia de varios eventos de sedimentación, lo que indica que en el futuro ocurrirá otros momentos de sedimentación.

El AA.HH. Juan Velasco, está ubicado sobre este tipo de depósito en una mayor extensión.

✓ **Depósitos Coluviales**

El proceso de meteorización de las rocas ígneas en la zona de Ricardo Palma, ha generado materiales rocosos de diferentes tamaños, que por la fuerza de la gravedad y otros agentes, se han acumulado en las laderas de los cerros y en los cauces de las quebradas y cárcavas someras, como Juan Velasco, Montalvo y Santa Ana, los materiales rocosos tienen formas subangulosas y angulosas, que indican un recorrido corto.

Los bloques rocosos que se encuentran en las laderas son amenazas para las poblaciones, debido a los desprendimientos de rocas que podrían ocurrir.

Los depósitos coluviales ubicados en los cauces de las quebradas y cárcavas someras, con la mezcla de corrientes de aguas extraordinarias originarán los flujos de detritus o huaycos (llocllas).

✓ **Depósitos Fluviales**

Estos depósitos han sido acumulados por el trabajo de sedimentación que realiza el río Rímac y están en su lecho actual y antiguo. Los materiales rocosos de estos depósitos tienen formas redondeadas y subredondeadas, también existen cantos rocosos de mayor dureza.

### **3.2.3 TECTONICA**

En la zona de estudio hacia el Este, por la localidad de Cocachacra existe una falla con rumbo N 10° E. En el entorno de la ciudad de Ricardo Palma no existen plegamientos debido a la orogenia característica del área, se han observado diaclasamientos, fracturas y fallas menores que facilitan el proceso de intemperismo de las rocas.

### **3.2.4 HIDROGEOLOGIA**

Las características de porosidad y permeabilidad de los depósitos fluviales y aluviales, permiten la existencia de aguas subterráneas. En las terrazas T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub>, se han observado la presencia de agua subterránea, en la terraza T<sub>2</sub> no se han realizado las exploraciones correspondientes, por lo que se recomienda ejecutar las investigaciones pertinentes para determinar la existencia y la profundidad de las aguas subterráneas en esta terraza. En esta área se ha observado la existencia de manantiales.

### **3.2.5 PROCESOS GEOLÓGICO-CLIMÁTICOS**

Los procesos geológico-climáticos que modifican la morfología del área de Ricardo Palma, están ligados a fenómenos hidrológicos, topográficos, litológicos, erosivos, geodinámicos y antrópicos, esencialmente.

Estos fenómenos son una amenaza para la ciudad de Ricardo Palma y su entorno, muchos de estos fenómenos son destructivos, generando caos, muertes y atraso en el desarrollo de las poblaciones.

Los principales fenómenos en Ricardo Palma son:

✓ **Huaycos (Llocllas)**

Son mezclas de material rocoso con agua en movimiento, en forma de flujo, este fenómeno es más conocido como huayco, término quechua que significa quebrada. Este fenómeno que ocurre desde tiempos inmemoriales, era conocido en el incanato como Llocllas.

Estos flujos suceden a través de las quebradas: La Ronda, Juan Velasco, Montalvo, Santa Ana y Cupiche.

Las que presentan mayor riesgo son los flujos que se desplazan por la quebrada Juan Velasco y Montalvo, debido a que se encuentran muy cerca de la ciudad y en la parte superior.

Hay evidencias en los cortes de los depósitos proluviales que estos eventos son recurrentes y que en el futuro ocurrirá nuevamente.



En las diversas quebradas mencionadas anteriormente, se encuentran materiales rocosos sin consolidar productos de la meteorización de la roca basamento y ante la ocurrencia de precipitaciones pluviales extraordinarias, se producirán las lloccllas más conocidas como huaycos.

#### ✓ **Desprendimiento de Rocas**

Este fenómeno ocurre en las laderas o flancos de los cerros de fuerte pendiente. En estos lugares se encuentran los bloques rocosos inestables, productos del intemperismo de las rocas ígneas intrusivas, típicos del área de estudio.

Los factores que facilitan los desprendimientos de rocas son la topografía, rocas fracturadas, sueltas e inestables, la fuerza de la gravedad, los movimientos sísmicos, la acción eólica y la precipitación pluvial.

En Ricardo Palma este fenómeno ocurrirá en las laderas de los cerros ubicados hacia el sur, en la parte superior de las poblaciones y de los centros de esparcimiento.

#### ✓ **Erosión Fluvial**

La erosión fluvial se realiza en la margen izquierda del río Rímac. Este río desarrolla el trabajo de erosión hacia abajo y hacia los lados, socavando y ensanchando su cauce.

Las causas directas son las crecientes del caudal que ocurren en las temporadas de lluvias y los eventos pluviales extraordinarios como es el "Fenómeno El Niño".

Es necesario dimensionar el cauce del río a una escala adecuada para diseñar y construir las obras de mitigación.

Este proceso afecta a las terrazas  $T_0$  y  $T_1$  principalmente. Para mitigar este fenómeno se deben realizar los siguientes trabajos: Forestación y reforestación en la margen izquierda del río Rímac, limpieza y encausamiento del río y diseño, y construcción de sistemas de defensa ribereña.

#### ✓ **Inundaciones y Desbordes**

Este fenómeno es típico en la época de lluvias de la Sierra Central, que ocurre entre los meses de Diciembre – Marzo, la inundación sucede en las áreas de terrazas bajas, como en la zona de confluencia de los ríos Rimac y Santa Eulalia.

### **3.3.0 HIDROLOGIA LOCAL**

#### **3.3.1 ANTECEDENTES**

El estudio hidrológico consiste en la determinación de los caudales máximos de las quebradas o ríos que vierten sus aguas en el área de influencia de la ciudad de Ricardo Palma.

Los caudales máximos son eventos extraordinarios que causan daños y ponen en peligro a las ciudades, por lo que es necesario ejecutar medidas de prevención ante el suceso de estos eventos realizando obras de protección, encauzamientos de ríos o quebradas, reubicación de ciudades, obras de forestación en quebradas o en las riveras de los ríos.

Los caudales máximos estimados en el presente estudio servirán para determinar las zonas inundables y posibles flujos de lodo (Huaycos) en la ciudad de Ricardo Palma.

En las cuencas pequeñas los caudales máximos estimados servirán para el diseño de alcantarillados pluviales. También en el presente estudio se recomienda las medidas de mitigación ante las posibles inundaciones y huaycos.

Las quebradas andinas son propensas a derrumbes y avalanchas de piedras, lodo y agua a consecuencia de fuertes lluvias en la Sierra. Estos desastres se presentan de manera bastante súbita y causan terribles estragos en los pueblos situados a su paso.

Sin embargo, el exceso de lluvias no es el único motivo de avalanchas, cualquier suceso que produzca la represa inesperada de un río que luego cede a la presión de las aguas, causa tremendos desastres. Estos desastres se han presentado desde siempre en los Andes Centrales, incluyendo a la ciudad de Ricardo Palma, quizá debido a la calidad de sus suelos, y los mitos dan razón de sucesos acaecidos en tiempos legendarios.

Los informantes de Ávila (Taylor, 1987) dan cuenta de fenómenos naturales de este tipo narrados bajo forma de mitos. Estas leyendas traen un lejano recuerdo de terribles acontecimientos, empeorados por sorpresivos ataques enemigos. Es curiosa esa insistencia de invasiones de pueblos hostiles y vecinos, aprovechándose de trágicas circunstancias a zonas castigadas por desastres para subyugarlas. Se repiten las situaciones como si fuese una costumbre establecida de hacerse de nuevas tierras después de una catástrofe natural, de aprovechar del desastre para conquistar a pueblos afectados por una calamidad.

A continuación se transcribe unos relatos realizados por Ávila (Taylor, 1987). Ellos sirven para observar la repetición de los fenómenos naturales que son la base de los relatos y de una forma de conquista.

*Una tempestad de lluvia y granizo amarillo y rojo acabó con los primeros habitantes de Huarochirí, permitiendo la conquista de la región por los yauyos (Ibid; cap. 6:125).*

*Cuando Pariacaca y sus cinco hermanos salieron de cinco huevos, se enteraron que un tal Tamtañamca había fingido ser huaca, entonces ellos se convirtieron en lluvia y arrastraron las casas y llamas hasta el mar. ¡Al cumplirse la destrucción, Pariacaca se; subió al cerro que lleva ahora su nombre y! es la huaca más preciada de los yauyos (Ibid., cap. 5:117).*

*Más adelante Tutayquiri, hijo de Pariacaca, emprendió la conquista de las quebradas de Sisicaya y Mama y se transformó en lluvia amarilla y roja (Ibid., cap. 11:207). Lo mismo hizo Macahuisa para subyugar a los Alancumarca, Calancomarca y Choque-marca sublevados contra el poder de Tupac Yupanqui y "comenzó poco a poco a caer lluvia", luego aumentó arrastrando los pueblos y a la gente hacia los Llanos (Ibid.).*

La persistencia de mitos sobre avalanchas a consecuencia de lluvias demuestra una larga tradición de sucesos semejantes y, es posible que los cerros circundantes a Ricardo Palma estuviesen propensos a deslizarse y a formar represas naturales; a desplomarse sobre las poblaciones cercanas (En especial la zona de confluencia entre el río Rímac y el río Santa Eulalia).

El hecho es que año tras año durante la temporada de precipitaciones en la Sierra, ocurren avalanchas. A la fecha, la Carretera Central entre Lima y el interior del país frecuentemente es interrumpida y causa graves problemas a una población que tercamente edifica sus casas en el paso de los aluviones y zonas de inundación, como es el caso de Ricardo Palma que se encuentra expuesta a los embates de los huaycos en sus quebradas lo cual origina periódicamente inundaciones por el lado de la carretera de la quebrada Santa Ana.

Esa "Carretera Central" que une la gran Lima con la sierra central del Perú siguiendo el valle del Rímac, explica en buena parte el asentamiento cada vez mayor de poblaciones a lo largo del valle, en las riberas del río y con frecuencia en el propio cauce. Asimismo asentamientos en las quebradas que se convierten en cauces de aluviones durante la temporada de lluvias.

Esas quebradas o cauces se llamaban, en el quechua antiguo: huaycos, nombre que ahora se le da en el Perú a los aluviones que arrasan carreteras, pueblos y muchas vidas. María Rostworowski describe que ocurría en la época prehispánica en el valle del Rímac, tan proclive a los aluviones e inundaciones, en el mundo prehispánico y cómo se organizaba en ese entonces el trayecto que conducía de la costa a la Sierra Central peruana.

### **LA CARRETERA CENTRAL: HOMBRES Y DIOS DE HOY<sup>5</sup>**

La precaria situación de la Carretera Central nos lleva a considerar como se encaró el problema en tiempos prehispánicos y virreinales. Son bien conocidas las extensas vías de comunicación existentes durante el Incario, una red vial que poseía también un sistema de tambos a lo largo de las rutas y significaba un notable adelanto para su época. Nada semejante existía en aquel entonces en Europa en el siglo XVI, hecho que llenó de asombro a los españoles.

El valle del Rímac nunca fue elegido como ruta principal de acceso a la Sierra. Si bien existían caminos locales que unían un villorrio a otro y que enlazaban por ejemplo la Rinconada de Xacal (hoy Zárate) con los pueblos de Lurigancho, Huachipa, Ñaña, Huampaní, etc. y por la margen opuesta, el curacazgo de Latí con el de Cucurucho (erróneamente llamado Puruchuco), Taxa-caxa (Santa Clara), Huaycán, Chichita (Santa Inés), Mama, Cocachacra, etc. Sin embargo, esta ruta nunca fue vía principal de penetración en las comunicaciones entre la Costa y la Sierra.

Esta situación se debió posiblemente a que las quebradas de Ricardo Palma fueron en todo tiempo peligrosas, formadas por cerros de poca estabilidad ante las fuertes precipitaciones. Aquello daba lugar a la caída de grandes y continuas avalanchas de piedras y de lodo.

En época prehispánica, el camino principal entre la costa y la sierra partía de Pachacamac y remontaba el valle de Lurín por Manchay. Un gran Tambo Inca en la quebrada de Golondrina daba acceso a una vía que pasaba por Pozo y de ahí seguía a Huarochirí y a Jauja, mientras otro ramal continuaba por la quebrada de Lurín, pasaba Chontal y Sisicaya. Aquí se juntaba con un camino procedente del valle del Rímac que atravesaba los áridos cerros y unía aquél valle con el de Lurín.

En la quebrada de Sisicaya aún existen las ruinas de antiguos tambos con alfarería que se extiende desde el Horizonte Chavin hasta cerámica vidriada española. El camino conducía a las famosas escaleras de Pariacaca talladas en la piedra y luego continuaba a Jauja y más adelante al Cusco. Otra ruta principal iba por la quebrada del río Chillón desde Collec a Quivi y Canta y de ahí conducía al importante centro administrativo inca en Huánuco Pampa, en la alta meseta central. También desde Cañete, el antiguo Guarco, existía una ruta por Lunahuaná a Yauyos que empalmaba con la troncal del Cusco. Durante el virreinato se conservó la red caminera incaica en muchos de sus tramos. Un camino real pasaba por Canta y se dirigía a Pasco y a Huánuco (el antiguo Pilco) situado en el ameno valle del Huayaga.

Los datos históricos muestran que la vía de comunicación entre Lima y el interior del país se dirigía por Canta por estar menos expuesta y vulnerable a los huaycos. La Carretera Central actual es una vía moderna y data del gobierno del Mariscal Benavides.

Las zonas de riesgo por el valle del río Rímac son múltiples y bien conocidas. Para no interrumpir las comunicaciones con el interior del país, mejor sería desarrollar la carretera de Canta hasta Pasco, ampliar su trazo y asfaltarlo para hacer más fácil su recorrido. La previsión es necesaria para no lamentarse después<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> *Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina: HISTORIA Y DESASTRES Especial: El niño en América Latina / Diciembre, 1998.*

<sup>6</sup> *TAYLOR, Geraid (1987) Ritos y tradiciones de Huarochirí. Manuscrito quechua de comienzos del siglo XVII. Lima, IEP [Colección Historia Andina 12] 616 pp.*

### 3.3.2 ECOSISTEMA FLUVIAL DEL RÍO RÍMAC

El ecosistema fluvial está formado por el encaje e interrelación de la comunidad biológica que habita un curso de agua, los recursos materiales y energéticos y el hábitat físico. Se puede denominar como un ecosistema fluvial a una **Cuenca Hidrográfica**, para el caso del presente estudio el Ecosistema Fluvial es la **Cuenca Media del río Rímac**, y esta se subdivide en pequeños ecosistemas ó Microcuencas:

La totalidad de sus Microcuencas se encuentran en la margen izquierda:

- Quebrada La Ronda
- Ladera La Ronda-Confluencia (Juan Velasco Alvarado)
- Ladera Confluencia-Santa Ana (Montalvo)
- Quebrada Santa Ana (Huayco)
- Ladera Santa Ana-Cupiche
- Quebrada Cupiche
- Ladera Cupiche-Guayabo (Sol y Campo)

En la margen derecha tenemos las Microcuencas que pertenecen a Santa Eulalia, pero que influyen en la evaluación de los peligros, por deslizamientos y desbordes (colmatación del río Rímac), entre las principales Microcuencas aledañas tenemos:

- Ladera Confluencia-San Juan (Huallaringa – Dist. Santa Eulalia)
- Quebrada San Juan (Dist. Santa Eulalia)
- Ladera San Juan-Lloquepampa (Dist. Santa Eulalia)
- Quebrada Lloquepampa (Dist. Santa Eulalia)
- Ladera Lloquepampa-Río Canchacalla (Dist. Santa Eulalia)
- Río Canchacalla ( Dist. San Mateo de Otazo)

El hábitat de estos ecosistemas fluviales está conformado por todos los componentes bióticos y abióticos que habitan o interaccionan con el medio acuoso, tales como: microorganismos, plantas, peces, moluscos e insectos, suelo, rocas, mamíferos, aves, el ser humano, etc. Los recursos materiales y energéticos están representados por los nutrientes inorgánicos y diversos tipos de materia orgánica, tales como: Carbono, Fósforo, Nitrógeno, luz solar, etc. El hábitat físico está compuesto por factores que forman la estructura dentro de la cual viven las comunidades fluviales, se incluyen las características del cauce sumergido, de las orillas y de la ribera.

#### ✓ FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del ecosistema fluvial se ve descrito por un conjunto de procesos biológicos, físicos y químicos controladores del flujo de materias y de energía que atraviesan las microcuencas.

El proceso más simple de entender es la llamada cadena trófica, este concepto divide a los seres vivos que conforman un ecosistema en productores y consumidores, los primeros, producen su propio alimento transformando la energía solar en energía bioquímica mediante el proceso de fotosíntesis, mientras que los segundos se alimentan de los primeros y de los mismos productores en función de su tamaño. El ser humano está a la cabeza de esta cadena dentro del ecosistema.

#### ✓ **REGIMENES DE FLUJO NATURAL**

El ecosistema fluvial del río Rímac adapta sus actividades a las características de su flujo. Esto no es sorpresa si tomamos en cuenta que las variaciones naturales del flujo determinan cambios en la velocidad, temperatura, configuración del cauce, flujo de sedimentos. Así por ejemplo muchas especies han sincronizado sus ciclos reproductivos, de crecimiento y migraciones a la hidrografía natural estacional en las diferentes partes de Ricardo Palma.

#### ✓ **CONECTIVIDAD DEL RÍO RÍMAC**

La conectividad del curso del río Rímac en la zona de Ricardo Palma debe entenderse como la continuidad natural a lo largo y ancho de su curso fluvial, es decir sin la existencia de obstáculos, llámese presas transversales al río o diques que separan las planicies de inundación con los cauces.

Su continuidad longitudinal permite mantener el flujo de organismos y nutrientes tanto de aguas arriba hacia aguas abajo como de aguas abajo hacia aguas arriba, mientras que la continuidad lateral posibilita el flujo de nutrientes hacia los ecosistemas de planicies y en sentido contrario también.

Muchas aves migratorias tienen ciertos puntos del cauce del río Rímac en la zona de Ricardo Palma, específicamente en sus planicies como puntos de descanso y alimento en su jornada migratoria; las áreas inundadas de movimiento lento y mucho material orgánico proporcionan condiciones propias para la reproducción y cría de muchas especies de agua dulce.

Para el caso de Ricardo Palma, la conectividad en muchos sectores está afectada por el encauzamiento del río Rímac y la construcción de diques y muros de contención; muchas de estas obras de ingeniería tienen como finalidad defender de posibles inundaciones a los centros recreacionales que se encuentran en la margen izquierda del río Rímac. En esta zona se tiene referencias de huaycos e inundaciones desde épocas remotas. Los antiguos peruanos se asentaron en las partes altas de las quebradas, dejando las llanuras de inundación (San Pedro de Mama, restos arquitectónicos que aun se puede apreciar encima del poblado de Juan Velasco.) para sus campos de cultivo, pero en la actualidad con el crecimiento poblacional y aumento de centros recreacionales empezaron los desastres con pérdidas de la infraestructura instalada como de vidas humanas y de la biodiversidad existente en la zona.

#### ✓ **CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO RÍMAC**

La calidad del agua es determinante para el mantenimiento del ecosistema fluvial de Ricardo Palma. Está determinada por la geología, el clima y las actividades en las Microcuencas de drenaje, se puede medir en términos de: sedimentos en suspensión, oxígeno disuelto, sólidos disueltos, nutrientes, toxinas y temperatura.

Para el caso del río Rímac casi todas estas mediciones superan los LMP (Límites Máximos Permisibles), mucho de ello efecto de la explotación minera en la zona y en

especial en la parte alta de la Cuenca, además esto se ha incrementado con una mala práctica de la agricultura, la disposición de los residuos sólidos domésticos, medicinales e industriales se vierten directamente al cauce del río Rímac, es lamentable ver que incluso las quebradas secas en su totalidad son lugares de rellenos sanitarios o botaderos, y es cuando empieza la época de las lluvias que se activan estas quebradas y toda la basura descarga en el cauce del río Rímac y parte en el proceso de inundación puede llegar a la parte urbana del centro de Ricardo Palma.

Los sistemas de desagüe también en su totalidad son descargados directamente al río Rímac.

✓ **VARIABILIDAD DE HABITATS DE LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC**

Dado que los hábitats son los espacios físicos donde las diversas especies pueden vivir, cuanto mayor sea la variabilidad de los hábitats, mayor será la diversidad de especies presentes en un ecosistema fluvial. En consecuencia una simplificación del medio ambiente reducirá la biodiversidad de especies. Al parecer en épocas anteriores en esta zona de Ricardo Palma existían peces nativos para consumo de los habitantes que poblaban esta zona (Mama), mas adelante con la llegada de los españoles se cambió abruptamente el sistema productivo e incluso es introducida la trucha especie que terminó por desplazar a las especies nativas de la zona, mas adelante debido a la gran contaminación del río Rímac incluso la trucha ha desaparecido en esta zona.

**3.3.3 PRINCIPALES MICROCUENCAS / LADERAS**

Como el objetivo del presente estudio es establecer el mapa de peligros y plan de usos de suelo y medidas de mitigación ante desastres a causa de Fenómenos Naturales de la ciudad de Ricardo Palma, es necesario estudiar el comportamiento de las descargas máximas, de todos los ríos y quebradas que pasan por la ciudad o son cercanos a la ciudad citada.

Desde el punto de vista hidrológico es importante definir que el fenómeno principal que es causante de desastres son las descargas máximas.

Para el presente estudio se ha determinado 5 microcuencas. La determinación está basada en su grado de riesgo frente a los Fenómenos Hidrometeorológicos, ya que son estas las quebradas las que al activarse ocasionan los flujos de lodos (huaycos), los desbordes y como consecuencia las inundaciones. (Ver Gráfico N° 03 y Lámina N° 06)

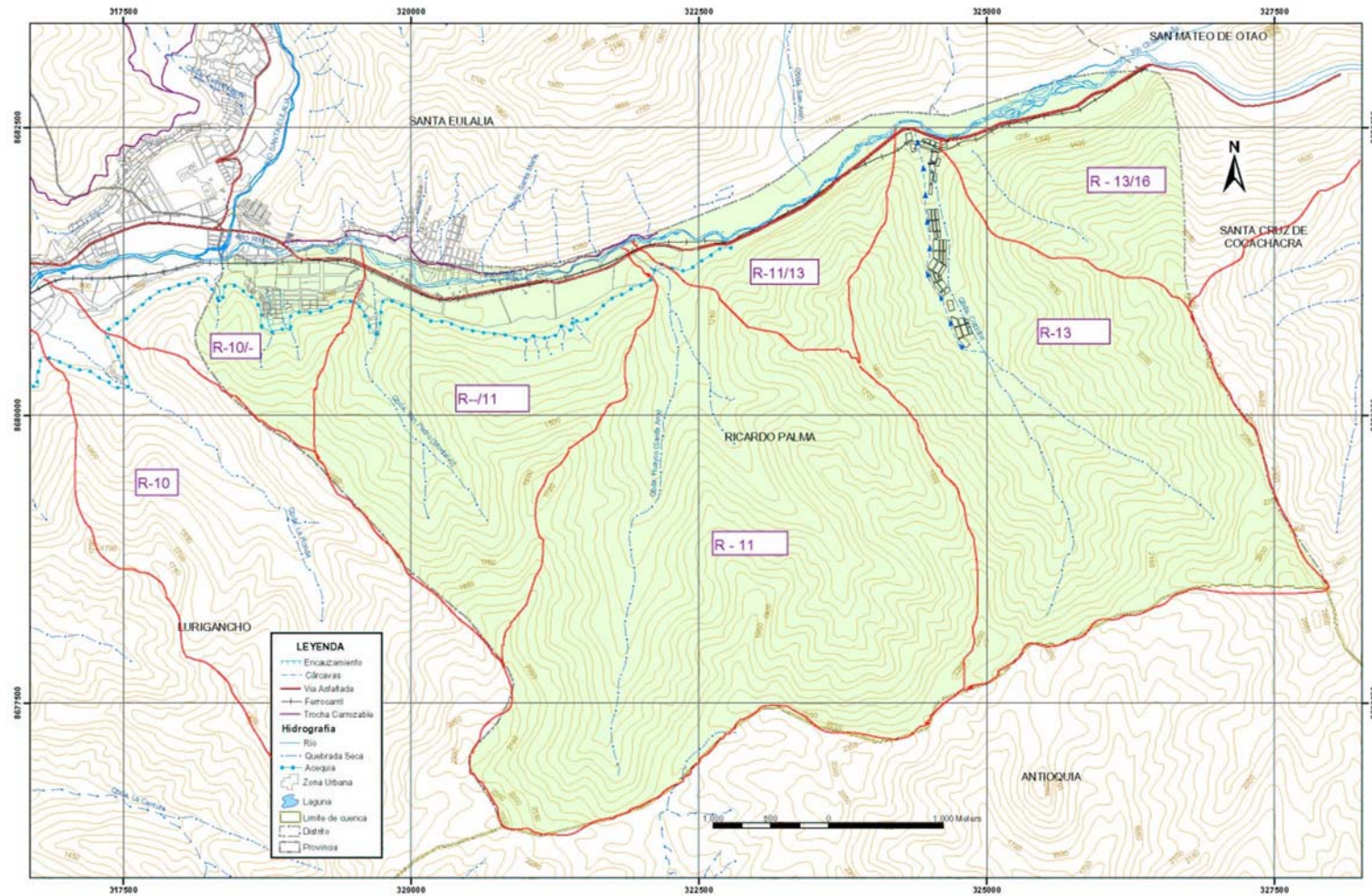
Las principales sub cuencas y/o Laderas se muestran en la margen izquierda del río Rímac, y se resumen en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 05  
 PRINCIPALES SUBCUENCAS Y/O LADERAS  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA**

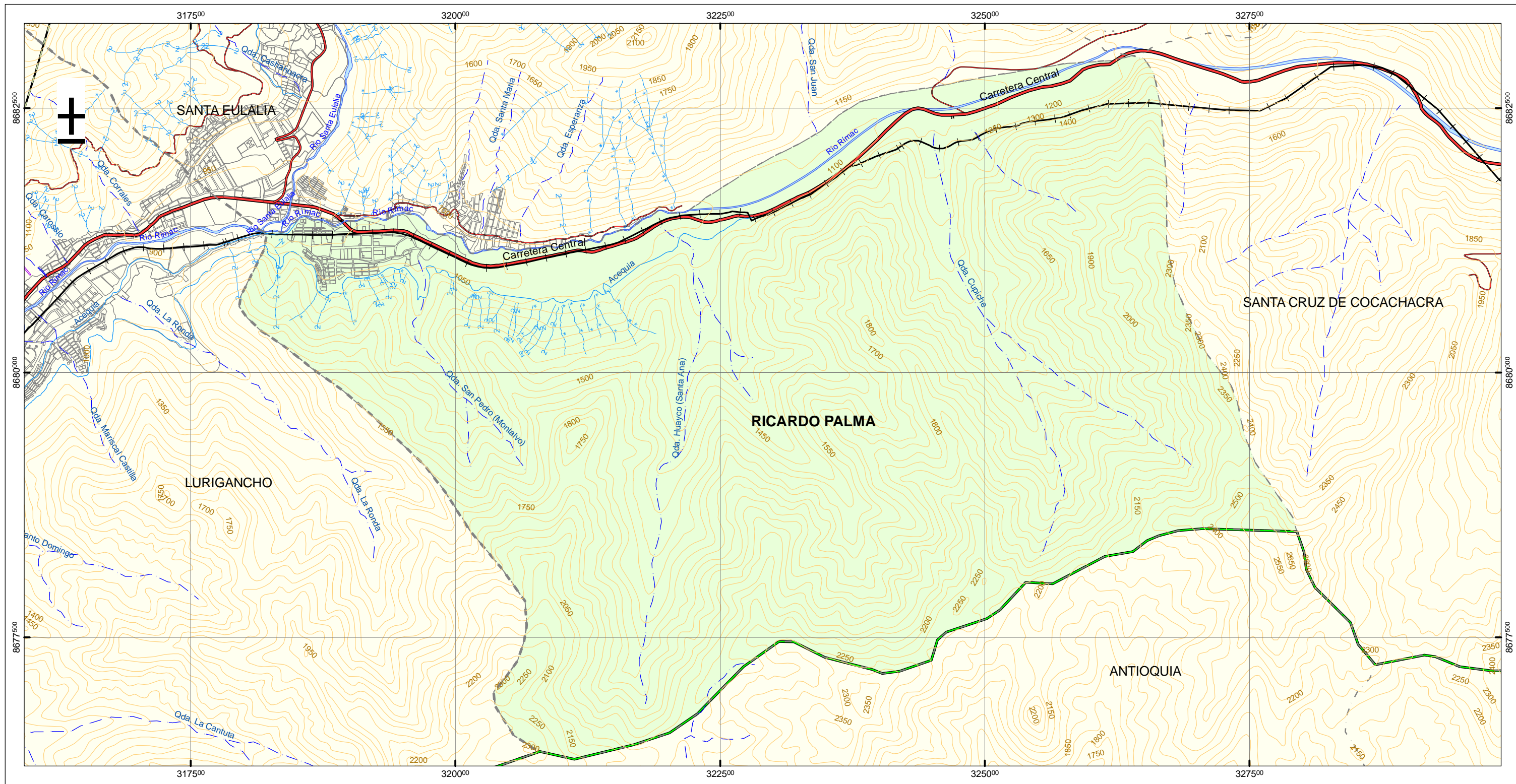
QUEBRADA AFLUENTE	UBIC. KM	LONG. DE RÍO (m)	ÁREA (km <sup>2</sup> )	ELEV. MAYOR (m)	ELEV. MENOR (m)	DIF. DE ALTURA (m)	PENDIENTE (°)
La Ronda R-10	54	5,600	9	2,210	890	1,320	15°
Santa Ana R-11	59.1	5,800	14	2,300	1,030	1,270	14°
Cupiche R-13	62.7	5,400	9	2,600	1,150	1,450	18°
Montalvo (R - - / 11)	57.3	2,650	7.3	2,070	1,000	1,070	23°
Juan Velasco (R – 10/-)	54.8	1,300	0.9	1,450	910	540	32°

Fuente: Master Plan Study on Disaster Prevention Project in the Rimac River Basin, JICA, 1988

### GRAFICO N° 03 MICROCUCENCAS RICARDO PALMA



Elaboración: Equipo Técnico Consultor – INDECI / 2005



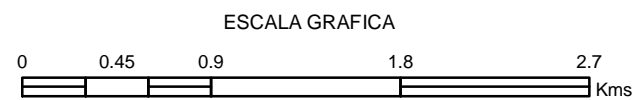
**LEYENDA**

**Hidrografía**

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia
- Tubería de Descarga
- Tunnel de Conducción
- Limite de cuenca

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Via Secundaria
- Via Ferrea
- Trocha Carrozable
- Limite Distrital
- Limite Provincial



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

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

LAMINA: **HIDROGRAFIA DEL DISTRITO RICARDO PALMA** Nº: **06**

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



Entre las quebradas más importantes se describen<sup>7</sup>:

✓ **QUEBRADA LA RONDA**

Esta quebrada, es un tributario de régimen estacional ubicada en la margen izquierda del río Rímac, tiene una orientación N 45 W y una longitud de 5,600 metros; abarca una área de 9 km<sup>2</sup>. Su nacimiento alcanza alturas que superan los 2,200 m.s.n.m., mientras que su desembocadura en el río Rímac está a una cota de 890 metros aproximadamente, dejando así un desnivel topográfico de 1,320 y una pendiente promedio de 15°.

Presenta un canal de escurrimiento largo que en su parte superior se muestra bastante profundo (más de 15 metros), con taludes verticales, socavados en la base y con grietas tensionales paralelas al talud. En la parte media superior del canal de escurrimiento hay un relleno sanitario donde en la actualidad se viene depositando basura proveniente del distrito de Chosica y Ricardo Palma. Este hecho se ha convertido en un problema de discordia entre ambas entidades y que requiere un cambio en el enfoque para buscar una solución concertada. Hacia la parte baja el canal se va ensanchando y pierde profundidad por la colmatación del cauce. Ya en la parte del cono de deyección este se reduce a pequeños canales superficiales.

✓ **QUEBRADA CUPICHE**

Esta quebrada, ha tenido importante actividad geodinámica torrencial en los últimos años. Sus características geomorfológicas determinan un comportamiento geodinámico violento, aunque tiene menor área que otras quebradas como Santa Ana.

Sus flancos están cubiertos por depósitos coluviales producidos por la intensa alteración de las rocas intrusivas. Presenta 2 niveles de terrazas aluviónicas sobre una de las cuales se viene construyendo viviendas provisionales de esteras y algunas casas de adobe, además se observa que se proyectan construcciones con ladrillos.

El canal de escurrimiento está bien definido que llega hasta la Carretera Central. En su recorrido describe curvaturas que provocan la erosión lateral de los taludes formados sobre depósitos aluviónicos. La gradiente del canal en el tramo final es poco adecuada ya que deja a la línea férrea en un nivel que facilita el desborde del huayco hacia una explanada donde se ubica un colegio inicial. Hay puntos críticos que podrían facilitar el desborde y cambio de curso del flujo. Este canal fue colmatado por el huayco del año 1999 y que luego fue rehabilitado.

✓ **QUEBRADA SANTA ANA**

Esta quebrada ubicada también en la margen izquierda del valle del río Rímac, es la que alcanza mayores dimensiones entre todas las quebradas que hay dentro del distrito. Presenta 2 ramales o tributarios secundarios grandes con una misma salida hacia el río.

Los desniveles topográficos entre las líneas de cumbres de sus nacientes (2,300 m) y su nivel de base en el río (1,030 m) es de 1,270 metros, lo que determina una gradiente promedio de 14°. por lo que se podría decir que es un torrente cuya actividad torrencial es permanente.

✓ **QUEBRADA MONTALVO**

Es una pequeña quebrada alargada ubicada muy cerca del centro poblado de Ricardo Palma, en la margen izquierda. Está dominada por flancos muy inclinados en cuyas bases

---

<sup>7</sup> Estudio Prevención y preparativos para Huaycos e Inundaciones en la Cuenca del Rímac PREDES, 2000

hay acumulación de coluvios. Los afloramientos de rocas están afectados por fracturas que facilitan la formación de grandes bloques rocosos que se desprenden y se incorporan como material de carga de los huaycos.

El lecho de la quebrada es angosto y está cubierto por depósitos proluviales de diferentes tamaños, se han encontrado bloques de más de 4 metros de diámetro. El canal de escurrimiento de esta quebrada es pequeño, tiene una sección trapezoidal de aproximadamente 1.5 m de alto y 5 a 6 m. de ancho en la base. Este canal se desplaza cerca al afloramiento rocoso de la margen derecha. Hacia la parte baja en la zona urbana, el cauce desaparece y no tiene salida hacia el río, por lo que los flujos se dispersan y afectan las zonas pobladas de Montalvo, moteles, llegando hasta la plaza. Es importante dotar a esta quebrada de un cauce regular hacia el río, a fin de evitar mayores daños en los futuros huaycos.

La quebrada es atravesada por una acequia de agua de riego. Existe un pequeño cementerio clandestino ubicado sobre una parte de la terraza aluviónica que carece de un acceso formal.

#### ✓ **QUEBRADA JUAN VELASCO**

Consiste de 2 pequeñas quebradas labradas en el flanco izquierdo del valle del Rimac en cuya base se ubica el Pueblo Joven Juan Velasco Alvarado que forma parte de la zona urbana de Ricardo Palma. Se trata de 2 pequeños torrentes que descienden desde los 1566 m.s.n.m hasta la llanura o nivel de base a una altura de 960 m.s.n.m.

El canal es de corto recorrido y tiene una fuerte pendiente, factores que determinan un comportamiento violento. El canal del torrente es angosto y superficial con obstrucciones a lo largo de su recorrido, presenta muros de pircas laterales en la parte media; hacia la parte baja el canal presenta muros de concreto pero no continua hacia el río para desfogar los flujos como corresponde.

### **3.3.4 CÁLCULO DE LA ESCORRENTÍA**

La caracterización de la escorrentía ha sido realizada utilizando el Método de Holdridge basado en la determinación de balances hídricos en estaciones características de las distintas zonas de vida de la cuenca.

Como antecedentes se han utilizado dos publicaciones: *Master Plan Study on Disaster Prevention Project in the Rimac River Basin, JICA, 1988*; y el *Diagnostico Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de La Cuenca del río Rimac, INADE – 1998*, que constituyen una excelente contribución al presente trabajo.

El estudio realizado apunta a establecer la potencialidad del recurso agua de escurrimiento superficial a nivel medio anual y su distribución en la parte de la cuenca Media del Rimac. El mapa resultante permite determinar, para cualquier punto de la red hidrográfica de la cuenca, el escurrimiento medio anual para lo cual bastará delimitar el área colectada hasta el punto deseado, planimetrar las sub áreas de cada zona de escurrimiento y multiplicar dichas áreas por sus correspondientes láminas de escurrimiento superficial. La descarga media anual será la sumatoria de las descargas parciales determinadas para cada una de las zonas de escurrimiento de las sub cuenca o microcuencas seleccionadas. Para ello se utilizó la información climática y/o pluviométrica más cercana disponible.

La metodología adoptada, de tipo indirecto, se basa en la definición de áreas homogéneas para las cuales se determina el escurrimiento medio anual en términos de altura o lámina de agua. Para la definición de esas áreas se utilizó el Mapa Ecológico del Perú que determina las Zonas de Vida naturalmente existentes en el área en estudio.

Mediante la tabulación de datos de temperatura, biotemperatura y precipitación, y en base a operaciones matemáticas sencillas se puede calcular:

- La deficiencia o exceso de agua en el suelo
- La deficiencia o exceso de precipitación
- La evapotranspiración potencial y real
- La escorrentía
- La condición de humedad y la duración de los períodos de la misma durante el curso del año promedio para cualquier asociación climática en su estado natural estable.

Los conceptos principales involucrados en el cálculo del balance hídrico, siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú, son:

- La cantidad máxima de agua almacenada en el suelo expresada en milímetros equivalentes de precipitación es igual al 10% de la precipitación promedio anual de un período largo de años.
- Los requerimientos de humedad para evapotranspiración, cuando hay deficiencia de precipitación, se compensan tomando lo que se necesita de la humedad almacenada en el suelo hasta un determinado porcentaje de la capacidad de campo, que produce tensión de agua, a partir del cual sólo se toma la mitad de lo que va quedando en el suelo. Al reiniciarse el período de lluvias, la precipitación del primer mes se añade al residuo de agua que aún queda en el suelo al final del mes anterior y la mitad de dicha suma se asigna a la evapotranspiración y la otra mitad al almacenamiento del suelo, hasta subir el porcentaje de la capacidad de campo que produce tensión de agua.

La tensión de agua comienza cuando la humedad almacenada en el suelo se encuentra en un determinado porcentaje de la capacidad de campo, que varía según la relación de evapotranspiración potencial definida como el cociente de la evapotranspiración a la precipitación, tal como se muestra en la siguiente tabla:

RELACIÓN DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD DE CAMPO PARA DEFINIR EL PUNTO DE TENSIÓN
8	0.075
4	0.15
2	0.30
1	0.50
0.70	0.60
0.50	0.70
0.35	0.80
0.25	0.90

Los balances realizados para las distintas estaciones analizadas se presentan en el Cuadro N° 06. En los mismos se indican los movimientos de agua a nivel medio mensual y los correspondientes balances a nivel anual.

**CUADRO N° 06**

**CALCULO DEL BALANCE HIDRICO DE SUELOS ZONALES CON VEGETACION NATURAL MADURA**

Estación : Santa Eulalia Provincia : Huarochirí  
 Dpto. : Lima Altitud : 1,030 msnm  
 Latitud : 11°54' S Longitud : 76°40' W  
 Zona de Vida : desierto perárido-Premontano Tropical Precipitación : 55.13 m/año ETP/P : 20.625  
 Capacidad de campo: 6 Punto de tensión: 0  
 Factor de Corrección: 0.0485

PROMEDIO DE LARGO TÉRMINO EN °C O MM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1. Temperatura	22.2	23.2	23.2	21.7	19.1	17	16.1	17.2	18	19.1	20	20.8	19.8
2. Biotemperatura	22.2	23.2	23.2	21.7	19.1	17.0	16.1	17.2	18.0	19.1	20.0	20.8	19.8
3. Evapotranspiración potencial	111.0	106.0	116.0	105.0	96.0	82.0	81.0	86.0	87.0	96.0	97.0	104.0	1,166
4. Evaporación ajustada para climas secos	5.4	5.1	5.6	5.1	4.6	4.0	3.9	4.2	4.2	4.6	4.7	5.0	57
5. Precipitación	13.1	12.8	24.5	0.4	0.3	0.0	0.0	0.1	0.6	1.1	0.4	3.3	57
6. Evapotranspiración real	5.4	5.1	5.6	5.1	0.6	0.3	0.2	0.1	0.3	0.7	0.5	1.9	26
7. Exceso de precipitación	7.7	7.7	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	1.4	
8. Recarga de humedad en el suelo	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	1.4	
9. Agotamiento de humedad en el suelo	0.0	0.0	0.0	4.7	0.4	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	
10. Humedad almacenada en el suelo: fin de mes	5.7	5.7	5.7	1.0	0.6	0.3	0.2	0.1	0.3	0.7	0.5	1.9	
11. Escorrentía total	4.0	7.7	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31
12a. Diferencia total de humedad en el suelo	0.0	0.0	0.0	4.7	5.0	5.3	5.5	5.5	5.3	5.0	5.1	3.7	
12b. A partir del punto de tensión	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
13. Deficiencia de precipitación	0.0	0.0	0.0	4.7	4.4	4.0	3.9	4.1	3.7	3.6	4.3	1.8	34
14. Condición de humedad	h	H	h	h	h	h	s	s	h	h	h	h	

Fuente: SENAMHI

Asimismo, se establece la condición de humedad en cada mes. Los criterios para el establecimiento de la condición de humedad son:

- Cuando la humedad almacenada en el suelo se encuentra por debajo del Punto de Tensión se considera que el período es seco.
- Cuando hay escorrentía y su valor es igual o menor que la evapotranspiración potencial, se considera que el período es húmedo o en equilibrio de humedad, y si dicho valor es mayor se considera muy húmedo.

Los valores obtenidos deben ajustarse utilizando un coeficiente de escurrimiento real que tiene en cuenta la información hidrométrica disponible a nivel regional, según el estudio de la ONERN; dicho coeficiente, denominado Factor de Corrección Regional, varía por la ubicación de las estaciones, por lo que se ha adoptado un valor igual a 0.95 para la cuenca del río Rímac.

La estación utilizada para la caracterización de las diferentes Zonas de Vida y los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 07**  
**ZONA DE VIDA SEGUN ESTACION DE SANTA EULALIA**

ZONA DE VIDA	ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN (MM)	ESCORRENTÍA	
			(MM)	COEFICIENTE
Desierto perárido- Premontano tropical	Santa. Eulalia	54	31	0.57

*Se toma como Estación la de Santa Eulalia*  
 Fuente: SENAMHI

✓ **PRECIPITACIONES MEDIAS**

La preparación del Gráfico de Isoyetas de la cuenca ha sido realizado a partir de los datos de las estaciones climáticas con registro confiable, incluidos en el “Diagnóstico Preliminar para el Manejo de Integral de la cuenca del río Rímac” realizado por el Fondo Contravalor Perú-Francia.

En el Cuadro N° 08, se muestra la ubicación de las estación pluviométrica de Santa Eulalia, que para fines del presente estudio se tomará como referencia para la ciudad de Ricardo Palma; en el Cuadro N° 09 se presentan las precipitaciones totales mensuales de cada una de las estaciones.

**CUADRO N° 08**  
**UBICACIÓN DE LA ESTACION DE SANTA EULALIA**  
**EN LA CUENCA DEL RIMAC**

ESTACIÓN	LATITUD (GRADOS)	LONGITUD (GRADOS)	ELEVACIÓN (MSNM)
Santa Eulalia	11° 54' S	76° 40' W	1, 030

Fuente: SENAMHI, EDEGEL y SEDAPAL

**CUADRO N° 09**  
**PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES DE**  
**LA ESTACION PLUVIOMETRICA DE SANTA EULALIA EN LA CUENCA DEL RIO RIMAC**  
**(Estación más cercana a Ricardo Palma)**

Estación	: Sta. Eulalia	Latitud	: 11° 54' S	Dpto.	: Lima
Parámetro	: Precipitación total mensual (mm.)	Longitud	: 76° 40' W	Prov.	: Huarochirí
		Altitud	: 1030 msnm	Distrito	: Sta. Eulalia

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1963	15.7	4.6	35.8	1.7	0.3	0	0	0.1	0	0	3.3	0.5	62.0
1964	1.9	9.9	9.6	6.1	0	0	0	0	1.4	4.1	0.9	1.3	35.2
1965	28.6	23.6	47.5	0.8	1.7	0	0	0	0	1.3	0.6	2.2	106.3
1966	29.2	1	43.6	0	1.5	0	0	0	0	22.6	0	0	97.9
1967	32.5	98.8	73.6	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.9	0.2	206.4
1968	30.8	5.4	30.4	1.5	1.1	0	0	0	3.2	1.9	0.5	2.1	76.9
1969	11.6	12.2	16.6	0	0	0	0	0	0	0.4	0.9	14.6	56.3
1970	93.1	5.9	31.2	0	0	0	0	0	10.8	1.5	1.5	0	144.0
1971	0	15.4	41.9	0	0	0	0	0	0	0	0	6.6	63.9
1972	14.5	31.8	110.1	0	0	0	0	0	0	0	0	6.3	162.7
1973	38.1	0	89.3	0	0	0	0	0	2	1	0	14.5	144.9
1974	10.2	24.7	31	0	0	0	0	0	0	0	0	6.4	72.3
1975	2.8	22.8	19.5	0	0	0	0	0	0	0	2	12.5	59.6
1976	6.7	9.6	11.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	5.3	33.4
1977	8.2	11.3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.5
1978	6.8	0	21.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.7
1979	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.0
1980	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73.0

Continua...

Continuación del Cuadro N° 09

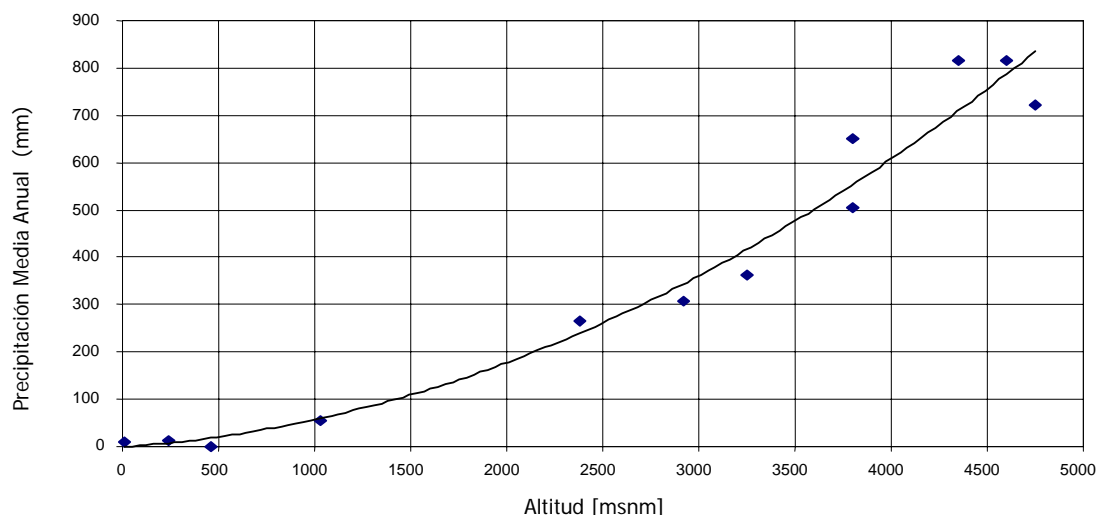
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1981	1	10.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12.8
1982	31.5	14.6	4.5	2.2	0	0	0	0	0	0	0	5.6	58.4
1983	0	27.5	34.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62.3
1984	0	17.4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.4
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.6
1986	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4.3	6.3
1987	S/D	S/D	0.5	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
1988	17.9	9	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	10.3	39.7
1989	7.7	43.3	11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62.7
1990	4.5	0	10.1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.5	18.1
1991	0	1.8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	T	10.8
1992	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
1993	0	2	3.1	0	0	0	0	0	T	T	T	T	5.1
1994	19	7.4	S/D	T	3.9	0	0	0	0.3	0	0	1.6	32.2
1995	7.5	0	2.5	1.1	0.5	0	0	0	0.2	0.7	2.1	T	14.6
Mini ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medi a	13.1	12.9	25	0.4	0.3	0	0	0.1	0.6	1.1	0.4	3.3	55.13
Máxi ma	93.1	98.8	110.1	6.1	3.9	0	0	2	10.8	22.6	3.3	14.6	62.7
ST- DV	19.4	19.7	28.4	1.2	0.4	0	0	0.4	2.1	4.2	0.8	4.5	50.9
N	32	32	32	32	33	33	33	33	32	32	32	30	33

Fuente: SENAMHI, EDEGEL y SEDAPAL

Existe una marcada dependencia de la precipitación media anual con la altura como puede verse en el Gráfico N° 04. La ecuación resultante de la regresión es:

$$y = 0.0000316X^2 + 0.0258002X$$

**GRÁFICO N° 04**  
**CURVA PRECIPITACIÓN-ALTURA**



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998

A partir de este concepto se han agrupado las estaciones en tres grupos para su acabado y homogenización:

- Cuenca baja (Von Humboldt, Ñaña, Aeropuerto Internacional, Santa Eulalia)
- Cuenca media (Santiago de Tuna, Matucana, Carampoma, Parac, Bellavista)
- Cuenca alta (Milloc, Pirhua, San Cristobal, Casapalca)

Se ensayaron distintas combinaciones de estaciones utilizando la técnica gráfica de la Doble Masa para establecer las correlaciones entre estaciones y descartar las que presentan quiebres e irregularidades. Para nuestro caso al encontrarse la única estación a Ricardo Palma la de Santa Eulalia, como la mas cercana, asumiremos esta estación como fuente de datos. En base a los ensayos realizados en el *Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac*, se concluyo en:

- Las estaciones de la cuenca baja no presentan adecuada correlación en ninguna de las formas ensayadas y se descarta su complementación.

Se cuenta así con un total de siete estaciones en las cuencas media y alta con valores medios mensuales en un periodo de registro extendido de casi 40 años. Para el presente estudio tomaremos en cuenta la Estación Meteorológica de Santa Eulalia.

En el Cuadro N° 09 también se muestran los registros históricos medio anuales de las series utilizadas para la selección de las estaciones base para el análisis de Doble Masa.

El Gráfico de Isoyetas ha sido elaborado teniendo en cuenta esta dependencia, de manera que las isolíneas resultantes guarden relación con la situación real, pese a los relativamente escasos datos que se dispone. (Ver Cuadro N° 10 y Gráfico N° 05)



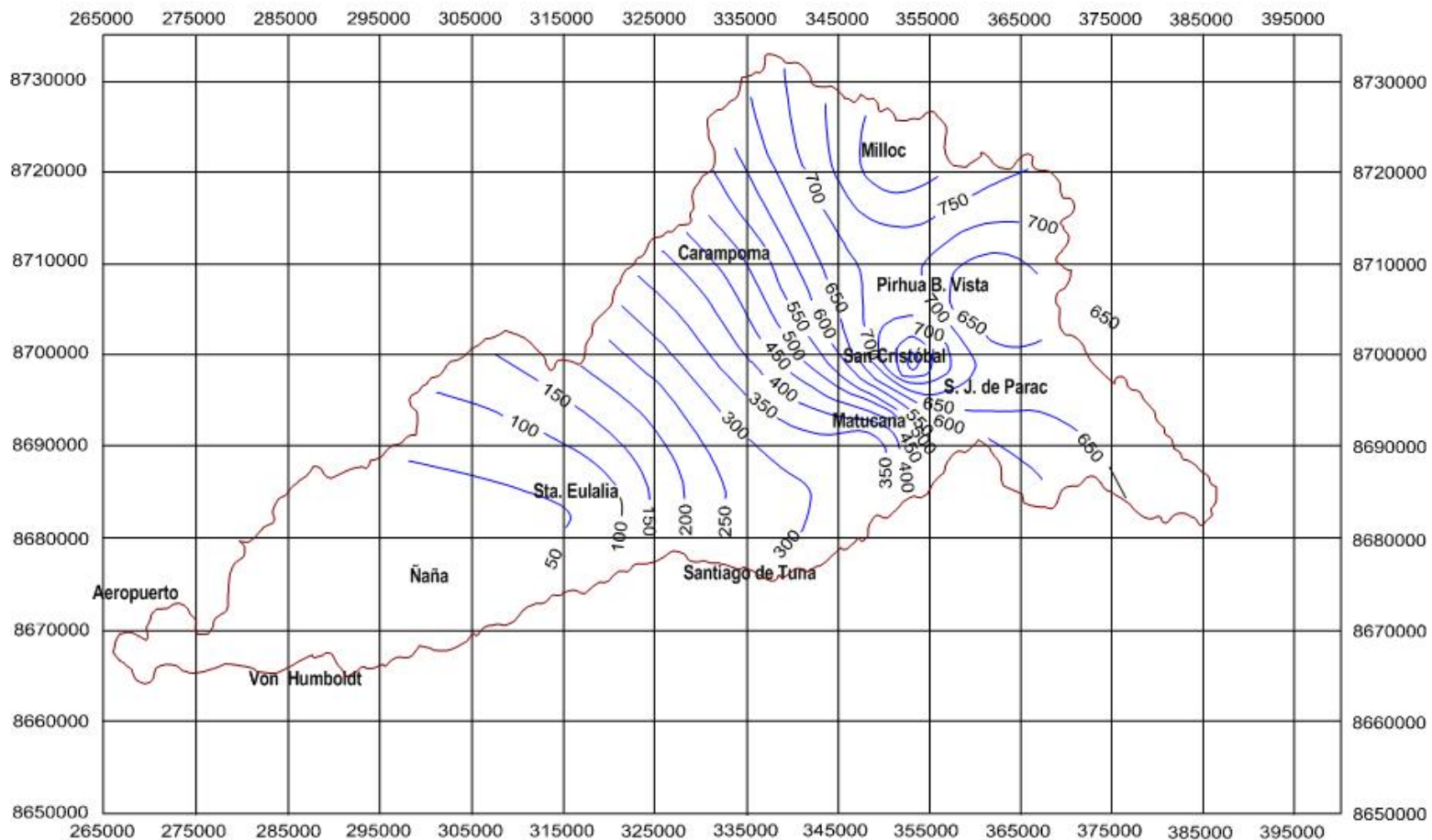
**CUADRO N° 10**  
**DATOS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE ISOYETAS**

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN	UTM NORTHING	UTM EASTING	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL [MM]
Aeropuerto Internacional /S-500/DRE-4	12° 00' "S"	77° 07' "W"	13	8672545.705	269524.163	9.2
Von Humboldt/MAP 610/DRE-04	12° 05' "S"	76° 57' "W"	238	8663459.825	287744.078	12.6
Ñaña/ CO-543/DRE-04	11° 59' "S"	76° 50' "W"	460	8674610.830	300373.432	1.2
Santa Eulalia/PLU- 5213/DRE-04	11° 54' "S"	76° 40' "W"	1030	8683944.490	318470.746	55.13
Matucana/CO-548/DRE-04	11° 50' "S"	76° 23' "W"	2378	8691487.810	349300.193	264.3
Santiago de Tuna /PLU -5224/DRE-4	11° 59' "S"	76° 31' "W"	2921	8674820.235	334862.569	307.2
Carampoma	11° 40' "S"	76° 32' "W"	3250	8709838.158	332855.333	363.2
S.J. de Parac/PLU -5225/DRE-04	11° 48' "S"	76° 15' "W"	3800	8695243.026	363811.240	504.8
Bellavista	11° 42' "S"	76° 17' "W"	3800	8706286.912	360128.530	649.6
Milloc	11° 34' "S"	76° 22' "W"	4350	8720991.728	350973.476	815.5
San Cristobal	11° 46' "S"	76° 08' "W"	4600	8698983.693	376508.906	816.4
Laguna Pirhua	11° 42' "S"	76° 21' "W"	4750	8706253.040	352861.267	721.8

*Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998*

### GRAFICO N° 05

#### ISOYETAS PRECIPITACIÓN MEDIAS ANUALES (valores de precipitaciones en mm)



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Rio Rimac – INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

## ✓ PRECIPITACIONES MAXIMAS

Para la zonificación de las precipitaciones máximas se ha recopilado de diversas fuentes y obtenido la información más actualizada al 1997 del SENAMHI para precipitaciones máximas diarias.

Las fuentes de información consultadas incluyen:

- “Final Report for the Master Plan Study on the Disaster Prevention Project in the Rímac River Basin” Supporting Report I, JICA, 1988.
- “Diagnóstico Preliminar para un Manejo Integral de la Cuenca del río Rímac”, Fondo Contravalor Perú-Francia, 1997.

En el Cuadro N° 11, se presentan las series completas utilizadas para el análisis.

No existen en la cuenca curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia o ecuaciones pluviográficas que permitan obtener el detalle horario; sin embargo, se cuenta con información pluviográfica en las estaciones: Matucana, Milloc y Río Blanco, que permiten caracterizar el fenómeno de precipitaciones intensas.

Para ello se han revisado las fajas pluviográficas de las citadas estaciones, en particular las correspondientes a años coincidentes con el Fenómeno de “El Niño”, de manera de obtener una idea realista de las máximas intensidades.

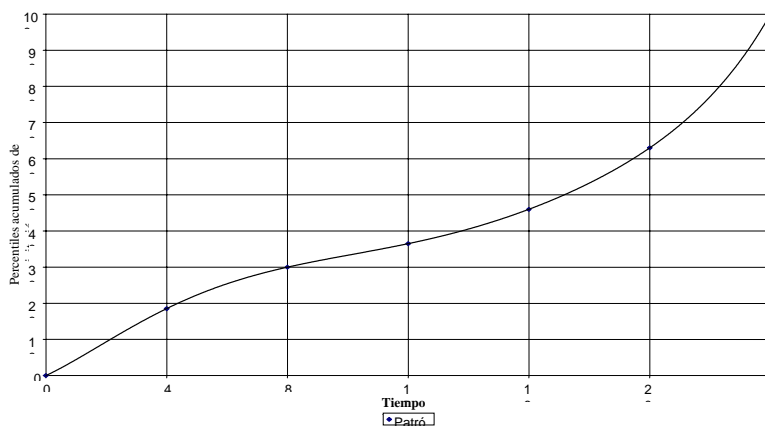
Del análisis efectuado resulta que las máximas intensidades observadas se encuentran en el orden de 10 mm cada 2 horas. Asimismo, se ha adoptado para la distribución de la precipitación diaria el patrón de precipitaciones horarias tomado del primero de los estudios de referencia; este patrón produce la máxima escorrentía.

La máxima intensidad horaria se ha obtenido derivando la curva dada y calculando el valor máximo:

$$y' = 0.000042724608X^5 - 0.00252278645X^4 + 0.05501302X^3 - 0.492187497X^2 + 1.274999996X + 3.941666649655$$

Los cálculos arrojan que la máxima intensidad en tales condiciones es aproximadamente el 15% de la precipitación total (Ver Gráfico N° 06).

**GRAFICO N° 06**  
**CURVAS ADIMENSIONALES DE PRECIPITACION ACUMULADA**



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rímac – INADE, 1998

**CUADRO N° 11**  
**PRECIPITACIONES MAXIMAS DE 24 HORAS (mm)**

AÑO	ESTACIONES									
	AEROPUERTO INTERNACIONAL	VON MBOLDT	ÑAÑA	SANTA EULALIA	MATUCANA	CARAMPOMA	SAN JOSÉ DE PARAC	MILLOC	MARCA	SANTIAGO DE TUNA
1963	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	0.6	5.4	12.7	-	-	-	-	-
1965	-	-	0.6	1.2	14.9	19.5	-	25.0	-	-
1966	-	-	2.0	26.0	17.1	10.6	-	23.0	-	-
1967	-	-	3.6	29.8	16.7	22.2	24.0	36.0	-	-
1968	-	-	0	0.5	12.8	15.5	10.0	26.0	24.0	-
1969	-	-	3.0	10.6	12.0	21.3	17.0	30.0	27.0	-
1970	-	-	0.0	30.8	31.7	30.2	-	17.5	18.4	-
1971	-	-	-	14.5	23.3	30.4	-	18.0	25.0	-
1972	-	-	-	20.0	18.1	27.5	-	21.0	25.0	-
1973	-	-	-	19.2	25.2	32.6	-	27.0	20.2	-
1974	-	1.7	0.8	6.0	11.9	28.2	-	26.7	20.6	-
1975	-	1.1	4.5	14.5	10.8	17.0	-	30.0	15.8	-
1976	-	1.5	8.0	30.0	15.8	24.5	-	21.8	20.2	-
1977	-	0.8	1.6	8.0	35.2	23.8	-	22.0	23.4	-
1978	-	0.6	1.5	6.8	7.8	14.8	-	22.4	21.6	-
1979	-	1.1	2.9	10.0	12.3	20.3	-	24.6	27.4	-
1980	-	0.0	-	10.0	8.8	20.6	-	23.0	38.2	-

Continuación Cuadro N° 11

AÑO	ESTACIONES									
	AEROPUERTO INTERNACIONAL	VON HUMBOLDT	ÑAÑA	SANTA EULALIA	MATUCANA	CARAMPOMA	SAN JOSÉ DE PARAC	MILLOC	MARCA	SANTIAGO DE TUNA
1981	-	3.5	-	10.0	12.5	30.3	42.0	22.4	41.2	-
1982	-	1.0	-	5.6	9.5	22.7	28.5	24.6	48.8	-
1983	-	2.5	-	8.0	25.0	31.2	27.7	31.2	48.8	-
1984	-	2.2	-	10.5	21.5	20.8	26.5	23.4	38.8	-
1985	-	1.3	-	0.4	19.8	21.4	21.7	20.8	34.6	-
1986	-	1.0	-	2.0	27.2	33.3	25.0	34.6	32.6	-
1987	-	0.9	-	0.5	20.9	22.7	21.2	20.0	-	-
1988	-	0.8	-	9.7	12.3	31.5	22.9	25.4	-	-
1989	1.0	1.4	1.6	27.6	10.7	19.6	15.8	33.1	-	33.5
1990	1.0	-	0	6.5	20.4	25.6	14.6	46.2	-	36.8
1991	2.0	0.7	0	3.0	17.6	23.3	18.4	44.4	-	33.2
1992	1.0	-	0	0.5	30.5	19.2	12.4	30.8	-	5.8
1993	1.0	0.9	0.6	2.0	27.1	22.4	19.7	37.6	-	38.7
1994	0.8	1.6	0.0	13.5	15.5	17.9	25.4	49.2	-	14.9
1995	0.4	0.7	0.0	3.8	22.3	15.1	28.8	39.6	-	12.2
1996	-	2.0	0.0	5.5	13.6	17.2	17.8	23.8	-	15.7
1997	-	-	-	4.9	9.5	15.7	18.1	18.3	-	15.1

Fuente: EDEGEL, SEDAPAL

La zonificación de la intensidad máxima se ha efectuado para las precipitaciones máximas de 24 horas para distintos períodos de retorno. En el Cuadro N° 12 se presentan los ajustes de las distintas series utilizadas; en cada caso se ha utilizado la distribución que mejor bondad de ajuste presenta para los distintos métodos de análisis, en particular los chi-cuadrado y Smirnov-Kolmogorov.

**CUADRO N° 12  
 ANALISIS ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES  
 MAXIMAS DE 24 HORAS (mm)  
 ESTACION SANTA EULALIA**

(Distribución Normal de dos Parámetros. Método de Momentos Directo)

NUMERO DE PUNTOS	35	VARIANCIA DE X	85.1407
MEDIA DE X	10.2400	SESGO DE X	0.9899

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	T ESTADÍSTICO	PREDICCIÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
0.02	50	2.0542	34.59	5.14
0.04	25	1.7511	29.50	4.31
0.10	10	1.2817	22.63	3.21
0.20	5	0.8415	17.19	2.41
0.50	2	0	8.98	1.41
0.80	-	-0.8415	2.87	1.31
0.90	-	-1.2817	0.28	1.51

*Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998.*

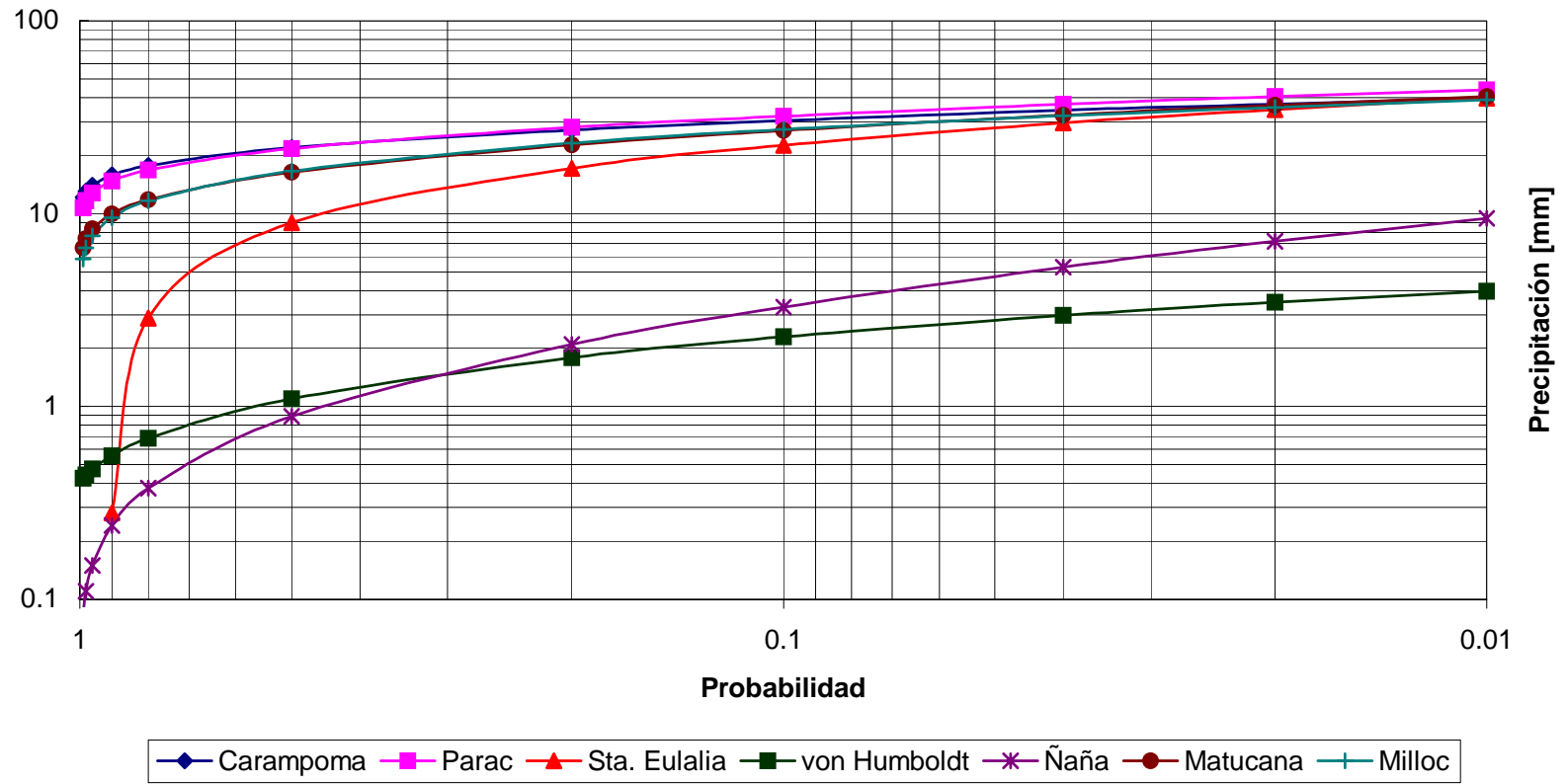
Para estas determinaciones se ha utilizado el programa DISTRIB<sup>8</sup> que permite seleccionar entre diez distribuciones estadísticas<sup>8</sup>:

- Normal de dos parámetros
- Log normal de dos parámetros
- Log normal de tres parámetros
- Gumbel
- Pearson Tipo III
- Log Pearson Tipo III

En el Gráfico N° 07 se presentan las curvas de Precipitación Máxima diaria versus Probabilidad; como puede verse, los máximos valores prácticamente convergen en el valor de 40 mm que puede considerarse el límite máximo envolvente. También se observa que para todas las estaciones las curvas de más alto período de retorno (eventos de menor probabilidad) convergen a una estrecha faja que se encuentra alrededor de los 40 mm. A diferencia de lo observado para el caso de las precipitaciones medias, que presentan una marcada dependencia altitudinal, las precipitaciones máximas (en particular las más intensas) son prácticamente independientes de la altura.

<sup>8</sup> Programa utilizado en el Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac-INADE 1998.

**GRAFICO N° 07**  
**PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS**



Ello explica en parte la ocurrencia de fenómenos de máxima (huaycos, inundaciones) en zonas donde la precipitación media anual es prácticamente nula o muy escasa.

La otra conclusión que se obtiene del análisis efectuado es que las intensidades horarias máximas (del orden de 6 mm/h) son insuficientes para producir eventos de caudal de la magnitud de los que se observan en la cuenca en particular los asociados al fenómeno huayco. Ello apoya la teoría que la generación de los huaycos está más bien asociada a otro tipo de fenomenología que la de las crecidas naturales.

En el Cuadro N° 13 se resume los resultados en materia de precipitaciones máximas que han permitido la elaboración de los Gráficos TR-2, TR-5, TR-10, TR-25, TR-50 y TR-100 de Isoyetas Máximas, que se presenta adjunto, (Ver Gráficos N°s. 08, 09, 10, 11, 12 y 13), con tiempo de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

**CUADRO N° 13**  
**RESUMEN ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS**

ESTACIÓN	ALTURA (MSNM)	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)					
		2	5	10	25	50	100
Santa Eulalia	1,030	9.0	17.2	22.6	29.5	34.6	39.7

Fuente: Estudio de Plan Maestro Sobre el Proyecto de Prevención de Desastres en La Cuenca del río Rímac – JICA, Marzo, 1988.

### 3.3.5 CRECIDAS

Para la evaluación de crecidas en cuencas de distinto tamaño y para eventos de diferentes periodos de retorno se determinó una Ecuación Regional basada en la fórmula de Creager para crecidas máximas utilizando técnicas de regresión.

Según este criterio la crecida máxima en una subcuenca cualquiera ubicada en una cuenca o región que cuenta con suficiente número de afloros en creciente es una función del área exclusivamente. La hipótesis se basa en la constancia de otros factores tales como intensidad de precipitación, escorrentía, distribución areal de la precipitación, etc.

La ecuación que resulta es:

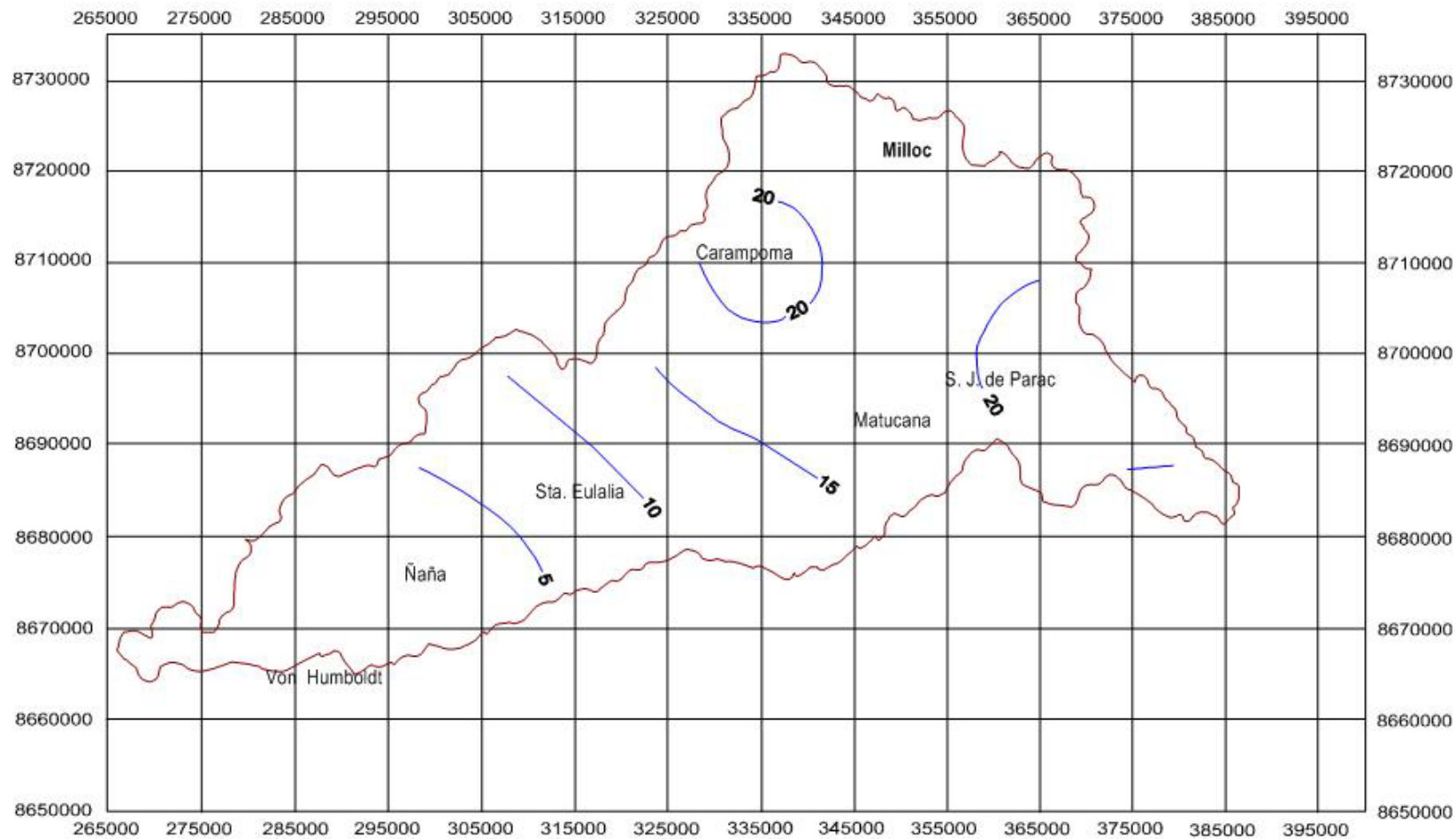
$$Q_{\max} = a \text{ Area}^b$$

donde:

- $Q_{\max}$  es el caudal máximo instantáneo en m<sup>3</sup>/s.
- Área es el área de la cuenca en km<sup>2</sup>
- a, b constantes de la regresión logarítmica



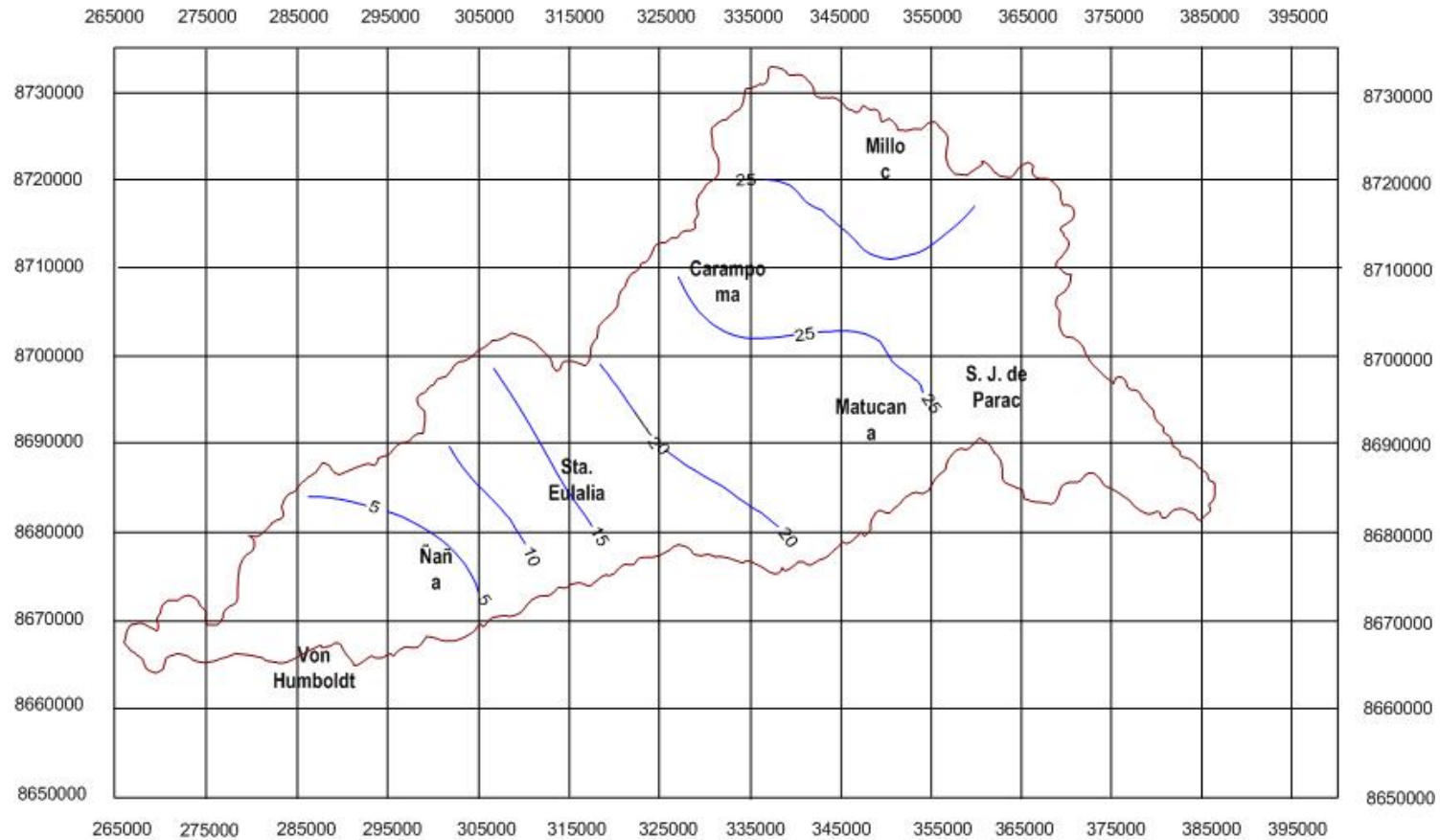
**GRAFICO N° 08**  
**ISOYETAS PRECIPITACION MAX. 24 HORAS (TR 2)**  
(VALORES DE PRECIPITACIONES EN MM)



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Río Rimac – INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

### GRAFICO N° 09

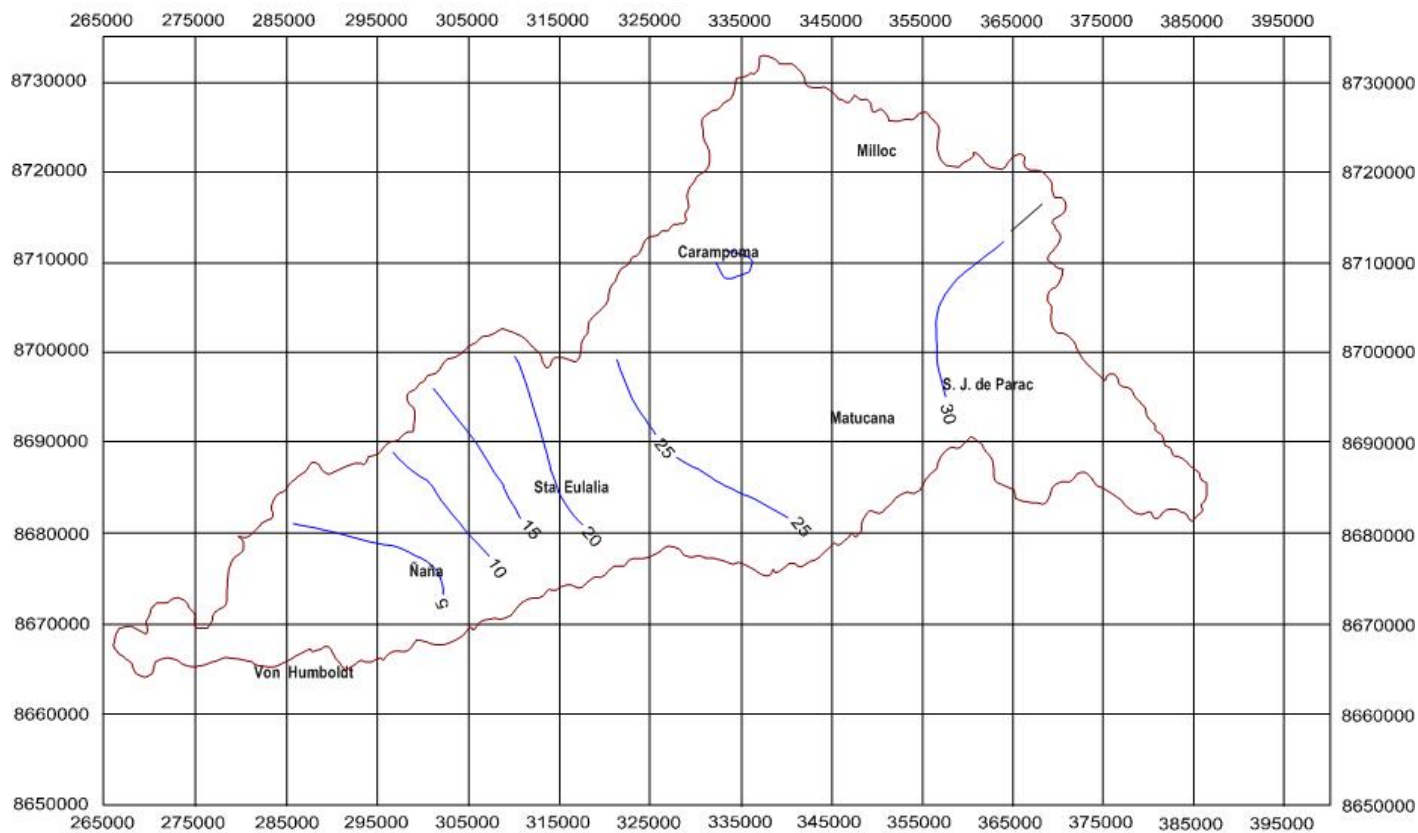
ISOYETAS PRECIPITACION MAX. 24 HORAS (TR 5)  
(VALORES DE PRECIPITACIONES EN MM)



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Río Rimac – INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

### GRAFICO N° 10

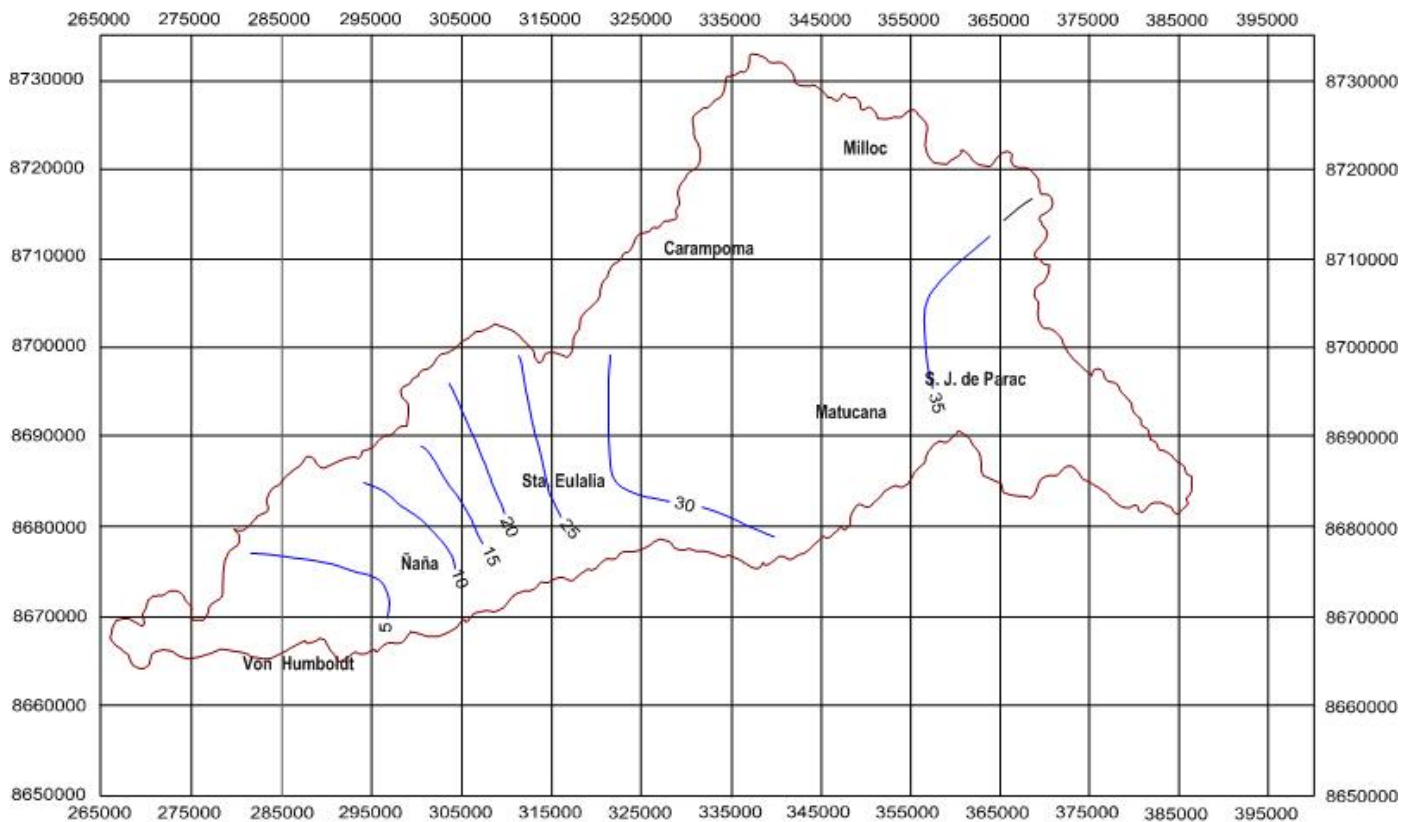
ISOYETAS PRECIPITACION MAX. 24 HORAS (TR 10)  
(TIEMPO DE RETORNO 10 AÑOS)  
(VALORES DE PRECIPITACIONES EN MM)



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Río Rimac - INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

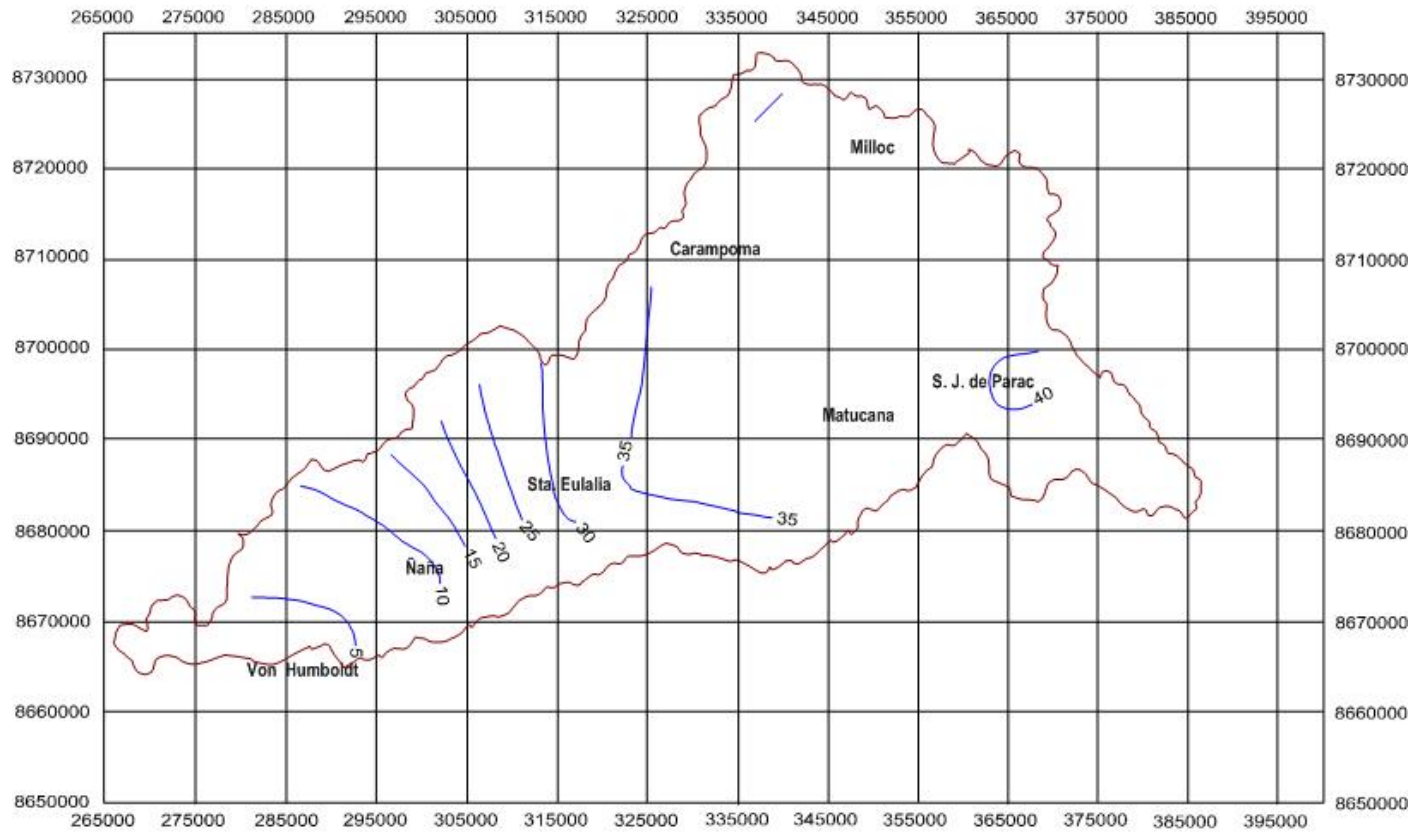
### GRAFICO N° 11

ISOYETAS PRECIPITACIÓN MAX. 24 HORAS (TR 25)  
(TIEMPO DE RETORNO 25 AÑOS)  
(VALORES DE PRECIPITACIONES EN MM)



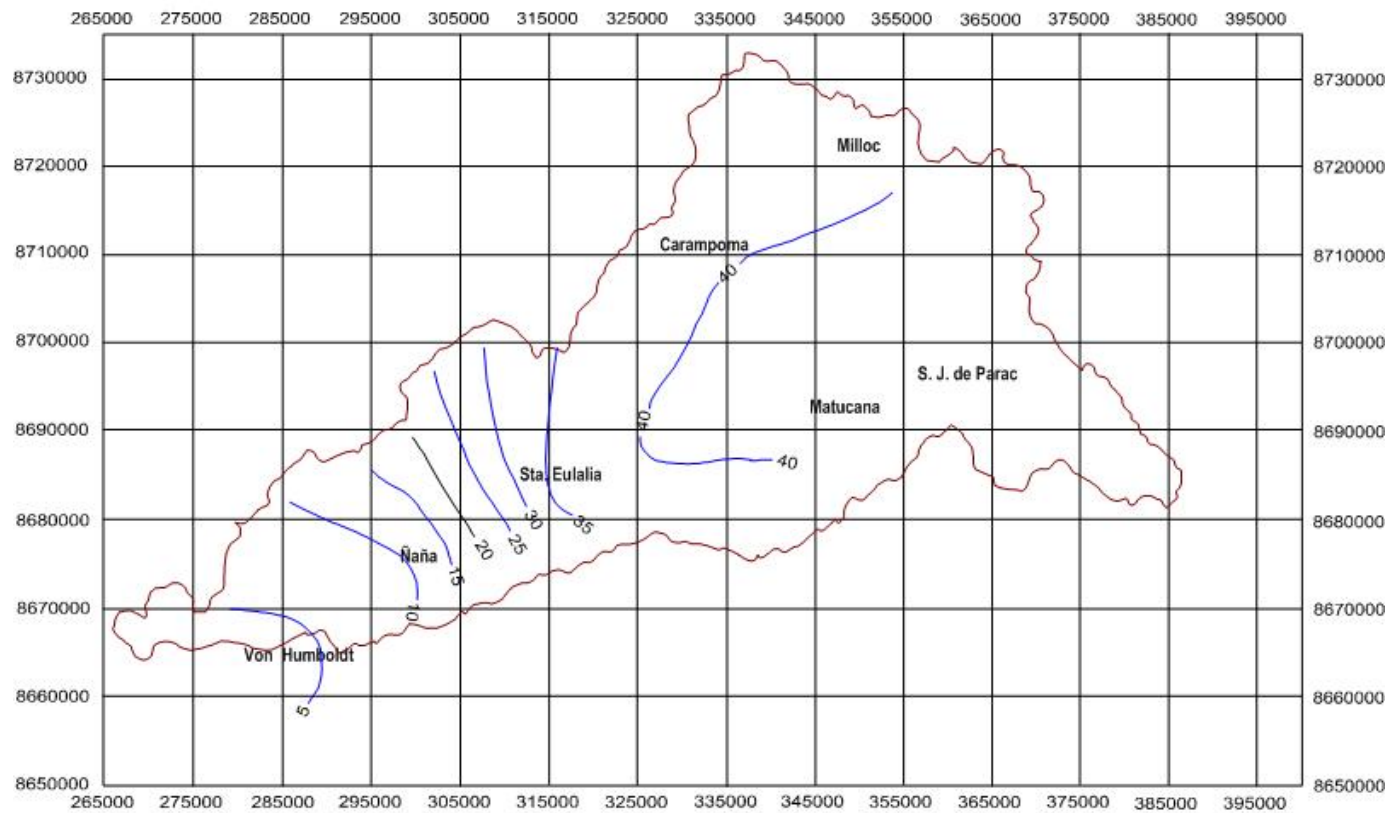
Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Rio Rimac – INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

**GRAFICO N° 12**  
**ISOYETAS PRECIPITACION MAX. 24 HORAS (TR 50)**  
**(TIEMPO DE RETORNO 50 AÑOS)**  
**(VALORES DE PRECIPITACIONES EN MM)**



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Río Rimac – INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

**GRAFICO N° 13**  
**ISOYETAS PRECIPITACION MAX. 24 HORAS (TR 100)**  
**(TIEMPO DE RETORNO 100 AÑOS)**  
**(VALORES DE PRECIPITACIONES EN MM)**



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del Rio Rimac – INADE 1998  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

Para la cuenca del río Rímac no se cuenta con información de mediciones suficientes para llevar a cabo la metodología expuesta, a lo cual se agrega el hecho de la gran variabilidad de la precipitación con la altura, mas aún en Ricardo Palma no se tiene ninguna estación, por lo que estamos tomando la estación de aforos mas cercanas que son la de Chosica R1.

Para el presente estudio se ha tomado los datos del “Final Report for the Master Plan Study on the Disaster Prevention Project in the Rímac River Basin” realizado en 1988 por la Agencia Internacional de Cooperación del Japón. En dicho estudio se determinan caudales máximos de avenidas en subcuencas del río Rímac por la aplicación del Hidrograma Sintético de Nakayasu que ha sido utilizado con éxito en otros países para la simulación de hidrográmas de crecidas.

A estos resultados se han agregado datos de las crecidas del río Rímac a la altura de Chosica determinados por convolución de los hidrográmas parciales de las subcuencas tributarias según el mismo estudio. Estos últimos han sido corroborados con la serie estadística de caudales máximos diarios del registro histórico del mismo río. En el siguiente cuadro se muestran los datos utilizados para la regresión.

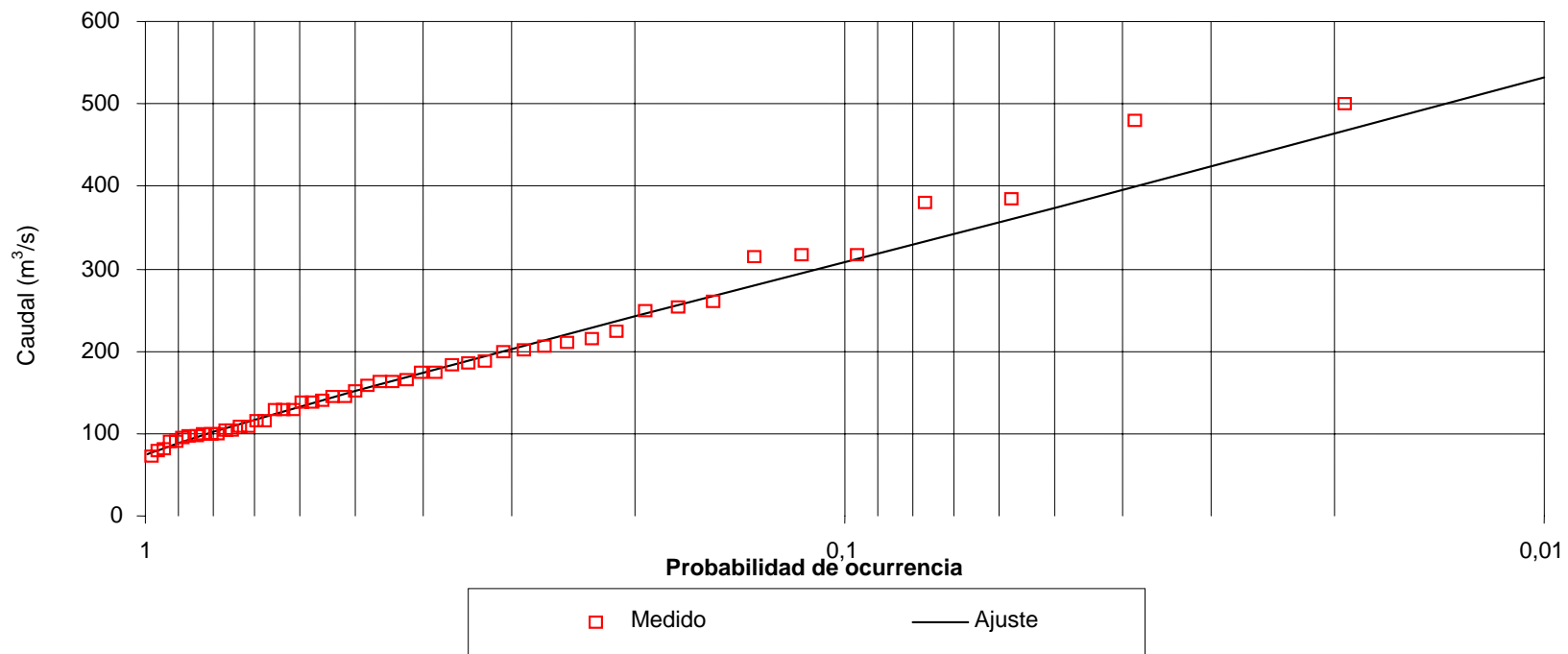
**CUADRO N° 14**  
**CALCULO DE LAS CURVAS REGIONALES DE CRECIDAS**  
**(Caudales en la cuenca/subcuencas tributarias)**

NOMBRE	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	CAUDALES EN M <sup>3</sup> /S					
		PERÍODO DE RETORNO EN AÑOS					
		2	5	10	20	50	100
R. Rímac en Chosica	2,250.0	204	290	380	470	580	660

*Fuente: Estudio de Plan Maestro Sobre el Proyecto de Prevención de Desastres en La Cuenca del río Rímac – JICA, Marzo, 1988*

En el Gráfico N° 14 se presenta el ajuste de los datos históricos de la serie de caudales máximos diarios del río Rímac reconstruida a partir de los datos de las distintas estaciones donde estuvo medido el caudal a partir de la confluencia de los ríos San Mateo y Santa Eulalia. El análisis de la bondad de ajuste realizada por distintos métodos indica que la distribución que mejor ajusta la serie es la Pearson Tipo III, cuyos resultados se indican en el siguiente cuadro:

**GRAFICO N° 14**  
**PROBABILIDAD DE CRECIDAS MAXIMAS EN**  
**RICARDO PALMA**  
**(Distribución Pearson III)**



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998



**CUADRO N° 15**  
**DISTRIBUCION PEARSON TIPO III METODO DE LOS MOMENTOS DIRECTOS**

NUMERO DE PUNTOS      51  
 PROMEDIO DE X        79.9065  
 VARIANZA DE X        9794.5777  
 SESGO DE X            .8772

PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA	PR (AÑOS)	T ESTADÍSTICO	PREDICCIÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
0.01	100	2.33	531	112.9
0.02	50	2.05	463	82.3
0.05	20	1.65	374	49.5
0.10	10	1.28	308	33.1
0.20	5	0.84	241	26.2
0.50	2	0.00	152	18.9
0.80	5	-0.84	102	9.1
0.90	10	-1.28	88	19.6
0.96	25	-1.75	79	33.4
0.98	50	-2.05	76	41.4
0.99	100	-2.33	75	47.1

*Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998*

En el Gráfico N° 15, se presenta el resultado de la metodología expuesta; se presentan en escala doble logarítmica, las rectas de ajuste de los datos utilizados. Para cada recurrencia se tienen dos rectas diferentes según sea el área de la subcuenca.

Cabe hacer notar que los caudales históricos corresponden a valores medios diarios y no a máximos instantáneos que son los que realmente interesan para caracterizar las avenidas máximas. En otros estudios, se ha estimado un factor 1.4 para la relación entre los caudales medios diarios y los máximos instantáneos correspondientes. Las pruebas de correlación efectuadas a partir de los mismos datos no ofrecen una significativa correspondencia entre los datos (que existe de hecho) por lo que el citado coeficiente no es confiable.

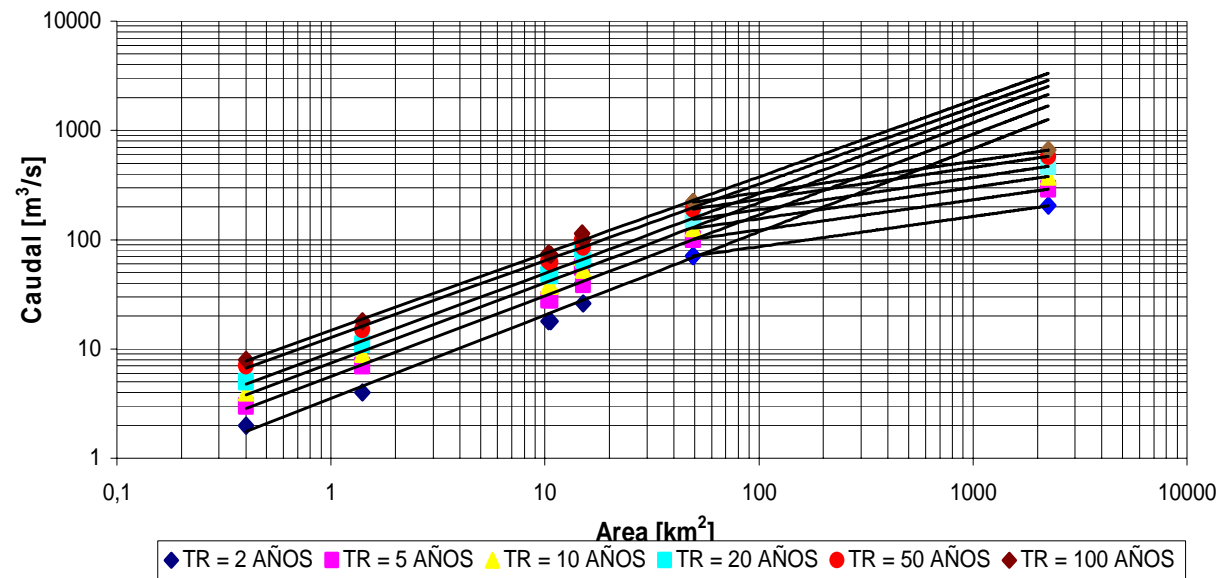
Cabe mencionar que se esta tomando los datos de la estación de Chosica, ya que son los datos mas exactos y continuos que se tienen en toda la Cuenca del río Rimac, pero tomando las consideraciones necesarias de que estamos analizando Ricardo Palma.

### 3.3.6 BALANCE HÍDRICO

Las conclusiones en relación a la situación de los recursos hídricos de la cuenca, en lo que respecta a su disponibilidad, dependen de la realización de un balance hídrico suficientemente aproximado.

Para ello se ha utilizado la información de descargas medias mensuales de las estaciones de medición con registros más extensos y confiables. En el siguiente cuadro se presenta la información de las estaciones utilizadas:

**GRAFICO N° 15**  
**Método de Creager**



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998

**CUADRO N° 16  
 ESTACIONES DE AFORO  
 CUENCA MEDIA DEL RÍMAC**

ESTACIÓN	RÍO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (M.S.N.M)
Atarjea	Rímac	N/D	N/D	N/D
Chosica (MA)	Rímac	N/D	N/D	N/D
Chosica (SENAMHI)	Rímac	11° 56´	76° 42´	850
Anyahuari	San Mateo	11° 56´	76° 28´	3,000
Tamboraque	San Mateo	11° 46´	76° 19´	3,000
San Mateo	San Mateo	11° 46´	76° 08´	3,213
San Juan (Río Blanco)	Blanco	11° 44´	76° 16´	3,800
Yuracmayo	Blanco	11° 50´	76° 09´	4,300
Autista	Santa Eulalia	11° 44´	76° 37´	2,200
Sulchi	Santa Eulalia	11° 43´	76° 36´	2,200
Sheque	Santa Eulalia	11° 40´	76° 31´	3,150
Canchis Sheque	Santa Eulalia	11° 38´	76° 31´	3,170
Túnel Transandino	Santa Eulalia	11° 33´	76° 20´	4,650

*Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rímac – INADE, 1998*

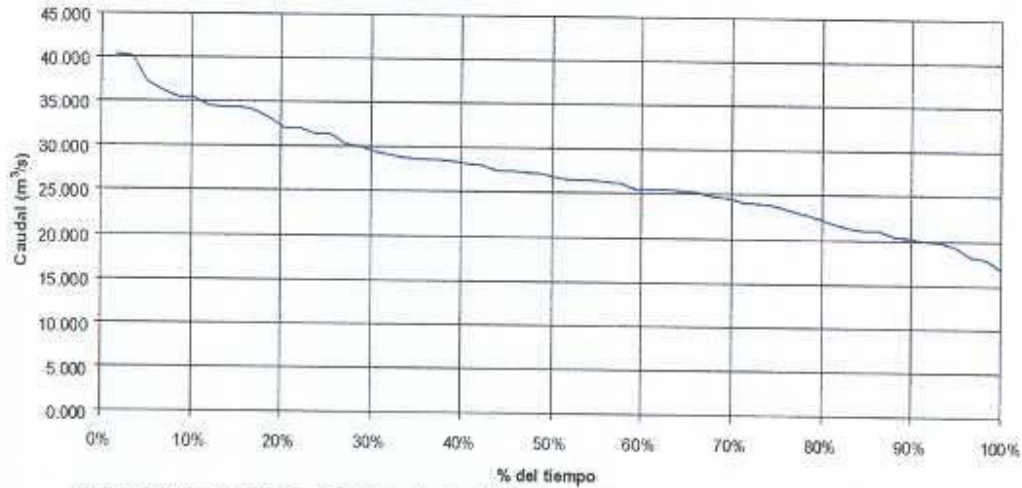
En el Cuadro N° 17 se presentan las series de caudales medios mensuales en las estaciones indicadas; según información obtenida del “Diagnóstico Preliminar para un Manejo Integral de la Cuenca del río Rímac” realizado por el Fondo Contravalor Perú-Francia. Todo el registro disponible en las estaciones hidrométricas se muestra en los Cuadros N° 18.

A partir de esa información se han clasificado los caudales de cada estación en tres categorías:

- Año Seco
- Año Medio
- Año Húmedo

Para ello se ha trazado las curvas de permanencia de los caudales medios anuales y seleccionado los valores correspondientes al 33 % y 66 %, respectivamente. El año húmedo, es aquel cuya permanencia es menor que el 33 %; el año medio es aquel cuya permanencia esta entre el 33 % y 66 %; y el año seco es aquel cuyo caudal medio anual tiene una permanencia mayor o igual que el 66 %. La curva de permanencia se muestra en el Gráfico N° 16.

### GRAFICO Nº 16 PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES ESTACIÓN DE CHOSICA



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rímac - INADE, 1998

Una vez clasificados de esta manera los datos de cada serie, se obtuvieron los promedios mensuales para cada uno de los años típicos. Los resultados se presentan en forma de histogramas mensuales en el Grafico Nº 17.

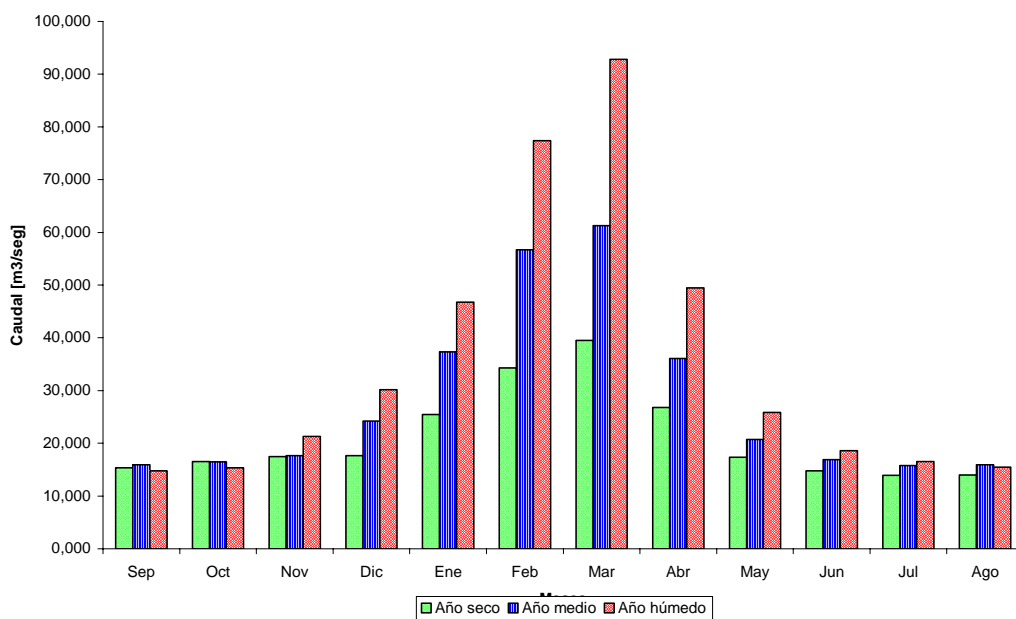
**CUADRO N° 17**  
**CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS**  
**(m<sup>3</sup>/s)**

ESTACIÓN	ALTITUD (M.S.N.M)	PERÍODO DE MEDICIÓN	MESES												MEDIA
			SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	
Atarjea	-	1,911-97	13.9 2	14.80	17.18	23.50	36.76	53.74	64.90	38.35	20.98	15.06	13.57	13.60	27.28
Chosica	850	1,938-97	15.5 5	16.31	18.22	23.08	35.21	53.32	60.13	35.59	20.65	16.54	15.35	15.24	27.10
Autisha	2,200	1,950-72	6.47	6.36	6.19	7.95	12.93	20.08	22.84	11.78	5.60	4.81	5.46	5.77	9.68
Anyahuari	3,000	1,953-90	7.28	8.49	10.11	14.29	21.62	33.64	35.45	22.85	12.86	9.68	7.61	6.84	15.99
Tamboraque	3,000	1,952-93	6.17	7.27	8.92	12.49	18.79	28.09	29.35	19.19	11.27	8.25	6.62	5.98	13.60
Sheque	3,150	1,962-90	4.00	4.65	5.12	7.74	11.44	17.67	18.66	12.97	7.25	5.26	4.37	3.90	8.59
San Mateo	3,213	1,968-89	7.39	8.45	10.21	13.54	17.67	22.31	23.13	17.71	12.49	9.20	7.58	7.01	13.05
San Juan (Río Blanco)	3,800	1,961-93	3.73	4.36	5.72	8.32	15.15	22.30	25.22	15.28	6.44	3.75	2.99	3.01	9.82
Yuracmayo	4,300	1,952-93	0.54	0.73	1.09	2.20	3.08	5.73	5.78	3.49	0.99	0.71	0.60	0.60	2.15
Túnel Transandino	4,650	1,964-93	4.95	4.84	4.80	4.14	3.51	3.71	4.13	3.98	4.21	5.31	5.37	5.65	4.55

Fuente: Fondo Contravalor Perú-Francia.

### GRAFICO N° 17

**CAUDALES MEDIOS MENSUALES**  
Estación CHOSICA R-1



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rimac – INADE, 1998

### CUADRO N° 18 CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m<sup>3</sup>/s)

Estación	: Chosica	Latitud	: 76°42' S
Parámetro	: Descarga media mensual (m <sup>3</sup> /s)	Longitud	: 11°56' W
Río	: Rimac	Altura	: 850 msnm

AÑO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	MEDIA
38-39	-	-	-	-	23.526	64.730	128.06	48.440	20.877	13.251	12.012	12.273	40.396
39-40	12.975	13.003	13.054	21.375	44.223	33.504	75.292	33.847	16.706	13.378	12.149	12.606	25.176
40-41	13.054	12.951	13.596	13.211	41.373	79.693	101.23	16.937	13.561	12.052	11.757	12.195	28.468
41-42	12.639	14.100	17.132	28.962	53.886	82.106	53.054	31.074	19.071	14.144	13.838	13.547	29.463
42-43	12.949	12.762	12.762	17.322	38.715	112.49	69.181	53.127	17.422	13.017	12.884	13.055	32.141
43-44	13.195	13.601	13.788	23.790	47.847	59.037	67.074	32.010	18.219	14.017	13.000	13.030	27.384
44-45	13.022	13.415	13.673	16.038	29.354	44.062	56.993	37.473	18.820	13.951	12.372	11.959	23.428
45-46	11.965	13.098	18.065	31.919	70.039	60.378	110.10	53.436	25.435	15.670	12.725	12.290	36.260
46-47	13.050	13.241	18.500	35.977	39.960	38.792	69.948	30.633	21.241	13.533	11.648	12.130	26.554
47-48	13.047	15.094	14.650	17.690	56.596	47.586	54.985	36.266	25.370	19.516	15.319	12.590	27.392
48-49	13.068	22.790	22.353	17.106	29.967	27.928	62.066	31.860	17.812	14.353	13.781	13.335	23.868
49-50	13.038	13.391	16.018	11.894	37.987	47.900	45.364	40.343	20.555	15.113	13.258	12.790	23.971
50-51	12.463	12.443	14.366	39.938	44.595	76.260	114.83	45.116	20.954	18.138	13.629	12.645	35.449
51-52	12.983	14.454	29.516	31.854	66.467	88.379	86.516	51.883	20.077	17.600	14.741	12.661	37.261
52-53	13.650	13.145	17.966	25.193	35.000	105.60	81.503	50.266	22.870	18.453	15.467	13.968	34.424
53-54	14.583	14.258	26.583	28.741	47.693	87.209	94.667	31.433	23.161	17.633	14.900	13.887	34.562
54-55	13.550	14.709	20.670	20.242	41.709	75.785	114.00	39.250	21.774	18.283	16.045	13.403	34.118
55-56	13.250	12.155	11.577	15.177	18.422	75.396	69.214	37.433	16.661	12.210	10.858	11.926	25.357
56-57	12.890	11.822	11.394	11.983	15.986	42.955	48.806	30.933	14.242	10.260	9.829	10.729	19.319
57-58	11.467	11.426	11.888	13.122	17.443	43.082	48.445	17.992	12.321	10.552	10.379	10.550	18.222
58-59	11.135	12.042	12.360	12.451	12.203	68.839	70.642	57.917	19.077	12.942	12.239	11.806	26.138
59-60	12.661	16.264	15.151	23.985	31.351	39.586	40.516	22.366	14.304	12.171	11.735	11.621	20.976
60-61	12.460	13.183	13.628	13.217	27.534	50.892	43.037	39.493	22.046	14.305	12.688	12.464	22.912
61-62	13.055	12.974	19.713	33.742	41.355	41.910	61.759	31.965	18.211	13.917	13.976	14.161	26.395
62-63	13.884	13.720	13.090	17.180	48.358	49.370	60.720	35.453	21.398	15.562	14.602	14.137	26.456
63-64	14.843	15.486	19.114	34.807	22.894	36.793	53.530	42.380	22.370	15.360	14.744	14.801	25.594
64-65	15.398	15.469	13.742	13.203	18.455	51.443	43.940	20.750	15.972	11.971	11.532	11.120	20.250
65-66	12.085	12.963	13.385	16.072	32.508	28.686	37.717	24.955	18.632	14.267	14.820	13.948	20.003
66-67	14.313	20.107	19.337	26.090	29.678	66.168	59.119	33.723	21.421	18.093	18.548	17.830	28.702
67-68	19.220	23.962	21.162	20.374	24.661	22.448	31.400	20.810	16.548	15.082	14.403	14.006	20.340
68-69	14.810	16.221	17.977	18.760	16.890	23.718	33.919	30.257	17.645	16.646	15.576	15.490	19.826
69-70	15.713	16.356	17.321	36.998	64.897	35.643	32.100	28.823	23.244	19.548	18.148	18.080	27.239
70-71	19.460	19.884	19.748	28.305	38.212	46.470	69.967	35.883	22.170	21.000	19.845	18.803	29.979
71-72	19.670	18.648	17.445	24.606	38.530	44.453	86.740	52.863	23.350	17.444	16.729	17.153	31.469
72-73	17.236	17.622	17.677	26.045	57.075	83.814	91.550	74.489	35.272	19.820	20.582	20.314	40.125
73-74	17.998	19.872	23.277	38.905	50.737	59.003	61.880	39.269	20.025	19.456	17.144	17.644	32.101
74-75	20.530	20.683	23.035	19.813	24.190	27.385	67.506	33.544	22.946	19.670	17.601	18.690	26.299

Continua...

### CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m<sup>3</sup>/s)

Continuación Cuadro N° 18

AÑO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	MEDIA
75-76	18.810	18.637	21.464	21.572	38.183	59.360	54.895	31.087	20.450	18.954	16.338	16.775	28.04
76-77	18.320	18.668	20.610	20.036	22.150	58.258	41.430	25.680	20.526	17.075	16.530	17.670	24.74
77-78	17.630	17.290	23.900	22.853	29.488	54.680	33.038	22.750	18.476	18.054	18.156	18.420	24.561
78-79	18.100	18.392	18.554	21.160	18.107	51.658	59.496	31.355	18.242	17.924	16.378	17.065	25.536
79-80	17.740	17.576	17.658	17.546	26.224	26.670	32.517	26.957	18.500	18.475	15.770	16.027	20.972
80-81	17.868	20.040	21.279	25.608	32.511	74.369	65.945	31.995	19.417	18.495	19.070	18.495	30.424
81-82	18.817	18.511	21.374	26.354	31.852	79.024	46.227	30.301	20.355	17.524	16.204	17.189	28.644
82-83	16.542	17.227	21.096	20.550	24.326	21.376	32.344	37.988	20.740	20.378	17.331	18.483	22.365
83-84	18.212	19.415	19.719	27.082	26.285	81.274	69.051	47.131	28.041	21.754	20.812	19.010	33.149
84-85	18.203	20.594	22.926	38.528	24.682	38.181	53.494	49.348	24.079	20.708	17.382	18.084	28.851
85-86	18.147	18.535	19.550	25.378	51.053	59.529	67.521	53.585	35.221	21.954	21.520	20.844	34.403
86-87	18.924	19.163	20.196	25.734	50.239	55.731	60.245	23.163	20.619	18.491	19.638	18.095	29.187
87-88	18.603	18.966	18.947	23.412	37.481	55.329	40.155	44.643	22.012	18.927	18.735	20.534	28.145
88-89	18.634	17.812	17.632	21.290	44.713	66.286	66.032	45.787	25.095	16.939	18.777	17.952	31.412
89-90	18.603	19.239	21.283	19.452	29.306	20.014	18.976	15.144	14.126	13.431	13.445	12.667	17.974
90-91	13.666	15.750	23.741	24.816	23.785	29.379	58.423	27.313	21.580	17.321	17.016	17.297	24.174
91-92	18.187	17.960	17.591	17.382	20.315	14.866	24.720	18.540	12.907	13.049	13.298	12.988	16.817
92-93	13.068	13.293	12.500	12.515	-	51.660	59.495	31.353	18.149	17.824	-	-	25.540
93-94	15.050	15.710	28.729	45.279	50.620	68.030	63.030	49.150	30.710	21.740	19.300	18.990	35.528
94-95	19.350	20.720	20.110	20.510	24.300	21.650	32.740	29.180	17.000	16.020	15.860	17.950	21.283
95-96	18.380	17.240	16.870	18.930	32.261	48.348	45.616	37.888	29.690	21.780	17.784	20.230	27.085
96-97	19.520	17.890	16.170	16.260	23.710	40.760	24.950	14.660	-	-	-	-	21.740
Media	15.546	16.309	18.217	23.075	35.205	53.321	60.131	35.588	20.650	16.538	15.348	15.235	27.097
STDV	2.749	3.047	4.161	7.854	13.527	21.668	23.486	11.830	4.635	3.037	2.854	2.942	8.483
N	58	58	58	58	58	59	59	59	58	58	57	57	58.083
Máximo	20.530	23.962	29.516	45.279	70.039	112.49	128.06	74.489	35.272	21.954	21.520	20.844	50.330
Mínimo	11.135	11.426	11.394	11.894	12.203	14.866	18.976	14.660	12.321	10.260	9.829	10.550	12.460

Fuente: ELECTROLIMA/SEDAPAL

Estos promedios permiten una caracterización más realista que los caudales medios mensuales promedio de toda la serie y mucho mejor que el caudal medio anual. Esta consideración es particularmente importante para el análisis de los periodos críticos en especial para el suministro de agua potable, agua para riego, etc.



### 3.3.7 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las características del acuífero pueden obtenerse a partir del estudio llevado a cabo por el Ing. Maisch en 1988. Las mismas pueden resumirse como sigue:

- Coeficiente de permeabilidad para suelo saturado = 20 m/día
- Coeficiente de permeabilidad no saturado = 2 m/día
- Pendiente del plano de agua = 1% a 2% dependiendo de la zona
- Velocidad nominal de escurrimiento subterráneo (Ley de Darcy) = 0.3 m/día

La zona de Ricardo Palma en el valle del Rímac, corre estrechamente confinada entre cadenas de cerros en todo lo largo entre la margen del río Rímac, no se han realizado estudios puntuales en esta zona, pero es posible que toda el agua escurra por las laderas al lecho del río Rímac. Algunos de los centros recreacionales que se encuentran en la margen izquierda del río Rímac cuentan con pozos de agua, por lo cual hace suponer que la napa freática se encuentra no mayor de unos 5 a 10 metros de profundidad, esto en las zonas colindantes al río Rímac.

En el Gráfico N° 18 se presentan los límites del acuífero (Como podrá observarse Ricardo Palma no se encuentra dentro de estos límites).

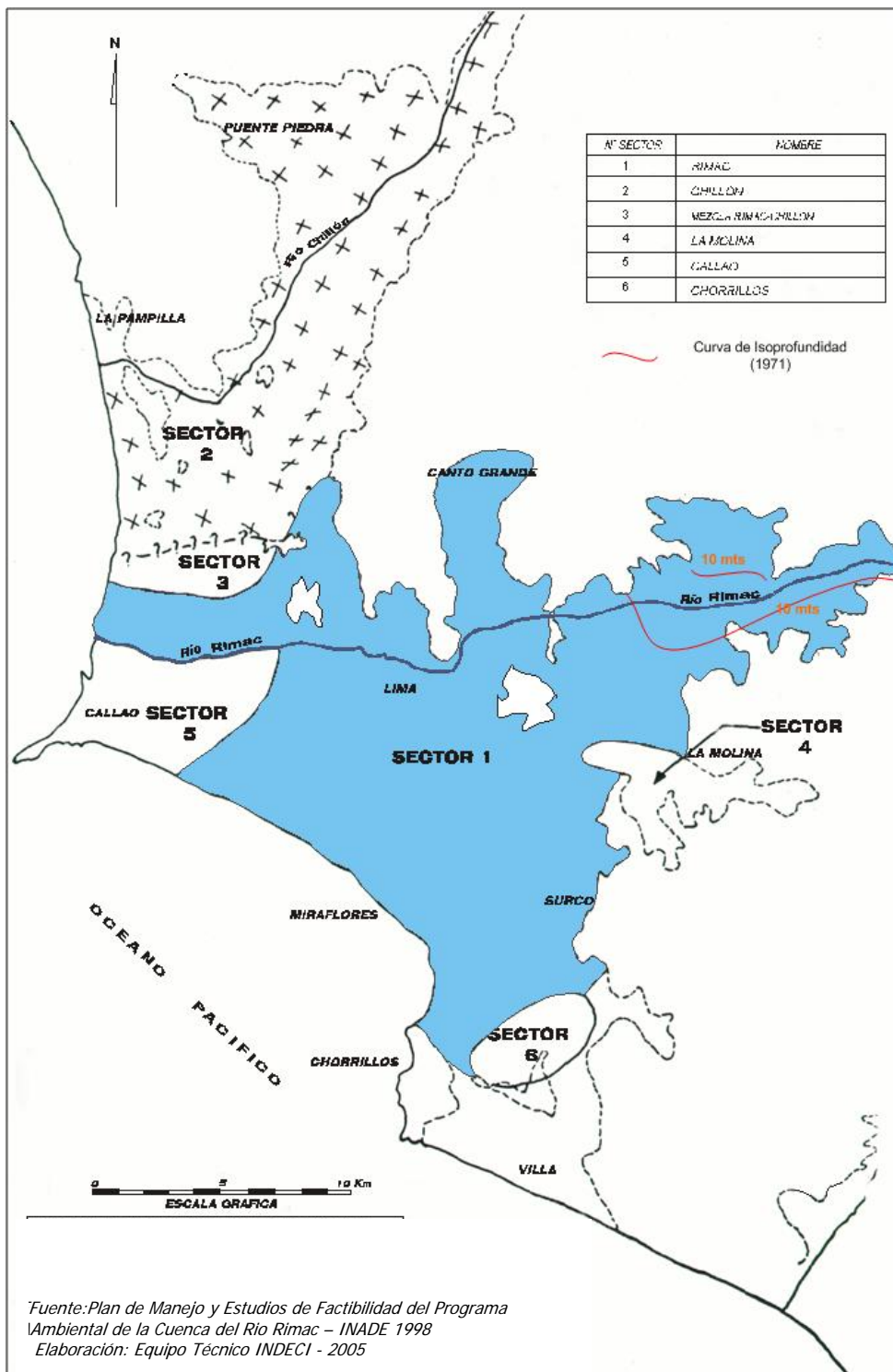
### 3.3.8 SEDIMENTOS

La tasa de descarga de sedimentos de un río (SDR = Sediment Delivery Ratio), constituye una medida de la pérdida de suelo de la cuenca. Cuando la cuenca está sujeta a fenómenos de deforestación o cambios del uso del suelo, la SDR es una medida posible del impacto de esos cambios. En el caso del río Rímac, la mayoría de los sedimentos que acarrea el río corresponden al transporte del material del lecho y al producto de deslizamientos y huaycos más que a fenómenos de erosión a nivel laminar.

La información sobre sedimentos en la cuenca es escasa según la mayoría de los estudios consultados.

En el Gráfico N° 19 se presenta, 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. 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.

**GRAFICO Nº 18**  
**ACUÍFEROS EN LA CUENCA DEL RIMAC**



### GRAFICO Nº 19 SEDIMENTOS

Mes de mayor transporte



Fuente: Plan de Manejo y Estudios de Factibilidad del Programa Ambiental de la Cuenca del río Rímac - INADE, 1998

### 3.3.9 INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN EXISTENTE

Los registros más extensos datan de 1946 y pertenecen a las estaciones de Casapalca y Bellavista; la mayoría de las estaciones empezaron a operar en 1964.

En Ricardo Palma no existe ninguna estación meteorológica ni hidrológica, por lo que se están tomando datos de las estaciones más cercanas, Santa Eulalia y Chosica.

Estas estaciones, si bien en apariencia presentan un buen estado de conservación y tienen un operador-guardián, no resultan satisfactorias en lo que se refiere a la frecuencia de aforos y estabilidad de las secciones de control. En muchos casos no se pueden obtener valores del caudal por falta de las curvas de calibración. En el caso del río Blanco no existen aforos en los diez últimos años y la estación San Mateo no cuenta con aforos desde el año 1990 por lo que se las considera fuera de operación.

En relación a las estaciones operadas por EDEGEL, por exigencias de la propia operación de las centrales, la información y las calibraciones correspondientes tienen un grado de confiabilidad mayor.

### 3.4.0 CLIMA

En el área de estudio se pueden diferenciar varios micro-climas dependiendo del piso ecológico al que corresponden. Así se pueden distinguir los siguientes:

#### I. Desierto superárido - Subtropical (ds-S)

- **Ubicación y extensión**

Se extiende a continuación del desierto desecado - Subtropical (dd-S), entre los 600 y 800 msnm, ocupando una extensión superficial de 9,022 hectáreas, representando un 2.91% del área total del estudio.

- **Clima**

El clima de esta zona de vida es Semicálido - Superárido que se caracteriza por tener una biotemperatura media anual entre 18.5°C y 19.5°C, y un promedio de precipitación pluvial anual variable entre 31 y 62 milímetros.

- **Vegetación**

Se observan algunos arbustos xerófilos, gramíneas estacionales y árboles pequeños del género Acacia.

- **Uso actual y potencial de la tierra**

Bajo condiciones naturales no se realizan actividades agropecuarias. En los lugares que disponen infraestructura de riego se desarrolla un amplio cuadro de cultivos tropicales y subtropicales.

## **II. Desierto perárido - Premontano Tropical (dp-PT)**

- **Ubicación y extensión**

Se ubica en la franja siguiente del desierto superárido - Subtropical (ds-S), entre 800 y 1,200 msnm, abarcando una extensión superficial de 14,921 hectáreas, equivalente al 4.81 % del área total del estudio.

- **Clima**

En esta Zona de Vida se encuentra ubicada la Estación Pluviométrica Santa Eulalia a 1,050 msnm. El clima es Semicálido - Perárido que se caracteriza por tener una biotemperatura media anual entre 19.5°C y 20.5°C, y un promedio de precipitación pluvial anual variable entre 63 y 140 mm. (Ver Plano Ubicación de las estaciones meteorológicas de la cuenca del río Rímac y los cuadros de las precipitaciones totales mensuales de las estaciones pluviométricas de la cuenca del río Rímac).

- **Vegetación**

Un buen indicador, la presencia del *Cereus macrostibas*, cactus prismático de porte gigante que se ubica en el nivel superior en su límite con el matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT). La composición florística es más compleja que los dos desiertos anteriores.

- **Uso actual y potencial de la tierra**

Las tierras con disponibilidad de agua para riego son utilizadas para la siembra de una gran diversidad de cultivos tropicales y subtropicales.

## **III. Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT)**

- **Ubicación y extensión**

Se le puede observar en la franja contigua al desierto perárido - Premontano Tropical (dp - PT), entre los 1,200 y 1,800 msnm, abarcando una extensión superficial de 31,538 hectáreas, representando un 10.17 % del área total del estudio.

- **Clima**

El clima es Semicálido - Árido que se caracteriza por tener una biotemperatura media anual entre 20.5°C y 21.5°C, y un promedio de precipitación pluvial anual variable entre 140 y 200 milímetros.

- **Vegetación**

Se observa un manto de vegetación herbácea compuesta por gramíneas y la presencia del *Cereus macrostibas*, cactus gigante prismático como indicador de esta Zona de Vida.

- **Uso actual y potencial de la tierra**

El relieve de esta Zona de Vida es mayormente ondulado y quebrado, con pequeñas áreas con pendientes suaves en el fondo del valle de Santa Eulalia y del Rímac, donde se lleva a cabo una agricultura de pequeña escala en los terrenos con disponibilidad de riego; en cambio en las áreas de laderas de cerros con pendientes fuertes se pastorea ganado caprino, aprovechando los pastos estacionales y los arbustos para el ramoneo.

### **3.5.0 GEOTECNIA**

#### **3.5.1 CONDICIONES GEOTÉCNICAS**

Para los efectos de la Norma E-050 del Reglamento Nacional de Construcciones, los perfiles del suelo se clasifican tomando en cuenta las condiciones mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

Estas propiedades nos determinan cuatro perfiles de suelo (S1, S2, S3, S4). Se considera que en los sitios donde las propiedades del suelo sean poco conocidas, se podrán usar los valores correspondientes al perfil tipo S3 que son suelos flexibles o con estratos de gran espesor, señalándose que solo será necesario considerar un perfil tipo S4 (condiciones excepcionales), cuando los estudios geotécnicos así lo determinen, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S3.

Desde el punto de vista morfo-estructural, la zona de estudio se encuentra en el paso de la avenida de huaycos a lo largo de la mayoría de las quebradas, señalándose también que en la mayoría de los conos de deyección, su desembocadura ha sido ocupada por viviendas y campos de cultivo.

#### **3.5.2 EXCAVACION DE CALICATAS**

La excavación de calicatas se realiza con la finalidad de determinar las condiciones mecánicas del suelo y su comportamiento estructural. Para este fin, es importante realizar las excavaciones siguiendo las siguientes pautas:

- ✓ Las calicatas deben tener una separación mínima de 100 ml. entre si.
- ✓ Preferentemente deberán ubicarse cerca de un corte o perfil en donde se puedan apreciar los estratos del suelo para compararlo con las muestras que se tomen en cada calicata.
- ✓ En el caso de la zona de estudio, por tratarse de una zona aluvial, deben ubicarse en las cercanías de las zonas de vivienda para prever el comportamiento del suelo ante un fenómeno geológico-climático.

Dentro de la zona de estudio de la ciudad de Ricardo Palma se han efectuado 08 calicatas, correspondiendo 02 calicatas a la zona de la urbanización Santa Ana; 02 calicatas al sector del AA. HH. Velasco Alvarado; 01 calicata en la calle Los Incas, Pasaje Atahualpa en el sector de la ciudad; 01 calicata en la Calle Las Retamas; 01 calicata en la Av. José Carlos

Mariátegui, y 01 calicata en el Pasaje s/n, en el Comité N° 09, conforme se indica en el plano adjunto.

Se ha efectuado el registro de las 08 calicatas con la descripción del material conforme se aprecia en las respectivas hojas de registro. Las muestras tomadas son: *(Ver Lámina N° 07)*

- ✓ C-1 (01) muestras M-1
- ✓ C-2 (01) muestras M-1
- ✓ C-3 (01) muestra M-1
- ✓ C-4 (01) muestras M-1
- ✓ C-5 (01) muestras M-1
- ✓ C-6 (01) muestra M-1
- ✓ C-7 (01) muestra M-1
- ✓ C-8 (01) muestra M-1

### **CALICATAS EFECTUADAS CON ANTERIORIDAD AL PRESENTE ESTUDIO**

Excavación de (03) calicatas para el proyecto “Construcción de Diques Reguladores quebrada La Ronda” (Diciembre – 2,004), a cargo del Ing. Carlos Tupia Cordova. El perfil estratigráfico determina un suelo desde 0.00m hasta 1.60m de profundidad, conformado por rocas y bloques, T<sub>max.</sub>= 16” en un 5%, grava mal graduada angulosas T<sub>max.</sub>=8”, con matriz areno-limosa de grano medio a grueso, compacidad media, clasificado como (GP-GM), grava mal graduada, grava limosa.

Las (03) calicatas efectuadas con anterioridad confirman la similaridad con los estudios actuales en la ciudad de Ricardo Palma, al estar conformados por suelos (GP-GM), gravas mal graduadas, gravas limosas en gran porcentaje.

### **3.5.3 GEOFORMAS Y PROCESOS MORFOLÓGICOS**

En los procesos y fenómenos geomórficos observados en el campo se aprecia con claridad los siguientes procesos geodinámicos, originados por acción fluvio-aluvional:

#### **✓ Topográfico**

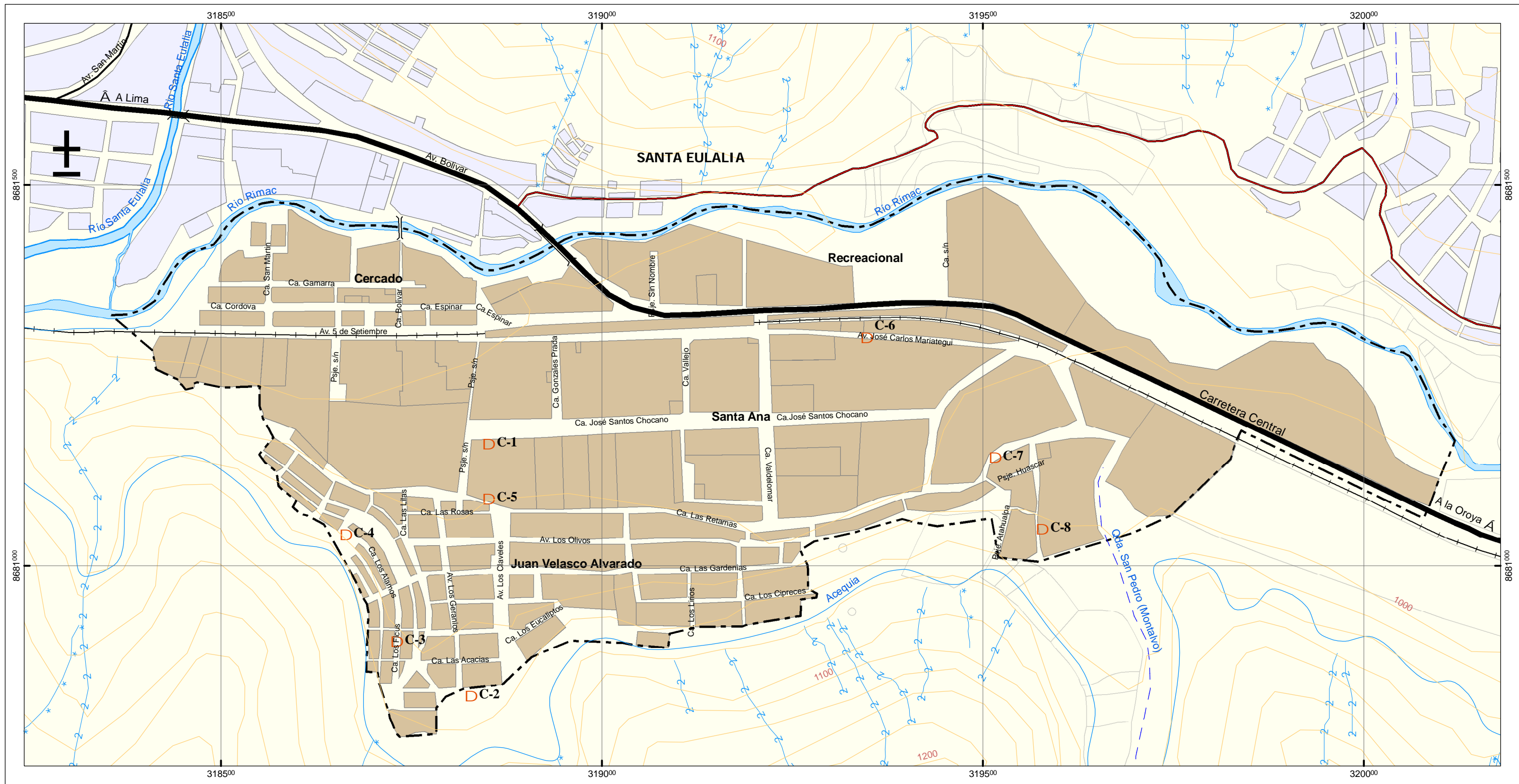
En las quebradas las pendientes son fuertes y varían entre 45% y 100% en laderas y longitudinalmente llegan a 10% en pendiente.

#### **✓ Litológico**

La roca predominante es la granodiorita, cuya característica es un sistema de diaclasamiento, que le permite en una primer etapa la formación de bloques, iniciándose un proceso de alteración por condiciones meteorológicas. Dada su composición mineralógica, esta alteración produce un disgregamiento a un suelo arenoso sin cohesión y fácil de ser arrastrado por las lluvias, presentándose tipos de erosión como vertical y de laderas.

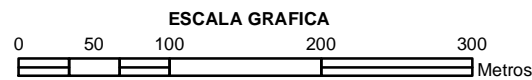
#### **✓ Tectónico**

No hay evidencias de fallas tectónicas que se puedan atribuir al origen de las quebradas, pero si predominan en un diaclasamiento con planos referenciales en dirección parecidas a sus laderas y/o tendencias de estabilidad.



**LEYENDA**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Hidrografía</b>  | <b>Signos Convencionales</b>   | <b>Geotecnia</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Río</li> <li> Quebrada</li> <li> Cárcava</li> <li> Acequia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Vía de Primer Orden</li> <li> Vía Ferrea</li> <li> Trocha Carrozable</li> <li> Limite Casco Urbano</li> <li> Limite Distrital</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Calicata</li> </ul> |



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

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

LAMINA: **UBICACIÓN DE CALICATAS** N°: **07**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S	FECHA: MAYO 2005	ESCALA: 1:5,000
--------------------------	------------------	-----------------

✓ **Geológico**

Depósitos Aluviales Resientes (Qr/a1): Están restringidos a una franja estrecha a ambos márgenes de los ríos Rímac y Santa Eulalia y en las quebradas del área de estudio.

Los materiales constituyentes son principalmente bloques angulosos y sub angulosos, cantos, gravas y arenas de grano grueso a medio, se les puede considerar como depósitos fluvio-aluviales, generalmente ofrecen condiciones desfavorables ya que en época de lluvia son arrastradas para producir huaycos.

### **3.5.4 SISMICIDAD**

Según diversos estudios realizados se conoce que nuestro país se encuentra comprendido en un área de alta actividad sísmica, como parte del Cinturón Circumpacífico.

En lo que respecta al área de estudio, los rasgos tectónicos principales son la Cordillera de los Andes y la Fosa de Lima; éstas se sitúan dentro de las placas tectónicas Suramericana o Continental y Nazca u Oceánica. La segunda se introduce en subducción a la Placa Continental formando el llamado Plano de Benioff, lugar principal de la acumulación constante de energía que será liberada mediante los temblores y terremotos.

#### **Distribución Espacial de la Sismicidad**

Cuando se analiza el mapa sísmico de la cuenca del Río Rímac, se observa que se han producido solo 2 sismos durante el período de 1918 a 1974, con profundidades entre 71 a 300 Km. En este mapa de epicentros se nota que en áreas vecinas se han registrado muchos sismos, los que por propagación de sus ondas han afectado a la cuenca en estudio.

Igualmente es notorio que en la parte oceánica se concentre la mayor actividad sísmica, y frente a Lima se observa un núcleo de alta actividad, lugar donde se generó el terremoto del 3 de Octubre de 1974; los sismos en esta área son superficiales ( $h < 30$  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.)

#### **Sismos Fuertes y Destruyentes Período 1686 – 1974**

Muchos terremotos han sucedido en áreas vecinas a la Cuenca del Río Rímac y que han ocasionado daño en las viviendas y demás obras de infraestructura con pérdidas de vidas humanas.

En los Cuadros N° 19 y 20 se presenta una relación detallada de los terremotos ocurridos en el periodo anotado y que fueron causa de destrucción en la cuenca del Río Rímac.



**CUADRO N° 19  
 TERREMOTOS OCURRIDOS EN LA COSTA DEL PERU  
 AÑOS 1686-1868**

FECHA	HORA	EPICENTRO APROX.		ZONA DE IMPACTO	M <sub>s</sub>	MT
		LAT.	LONG			
09-07-1686	17.30	12.2	77.7	Costa Dpto. Lima	8.0	3
24-11-1604	18.30	18.0	71.5	Costa Peruano-Chilena	8.4	3
20-10-1687	11.00	13.0	77.5	Costa Sur Dpto. Lima	8.2	3
28-10-1746	22.31	11.6	77.6	Costa Norte Dpto. Lima	8.4	3
01-12-1806	18.00	12.0	78.0	Frente al Pto. del Callao	--	2
13-08-1868	13.45	18.5	71.2	Costa Peruano-Chilena	8.5	3

*MS Magnitud estimada del terremoto mt Intensidad del tsunami de acuerdo a la escala de lida.*

**1604 Noviembre 24, a 13 h. 30 m., 18° Lat. Sur**

Terremoto y tsunami en el Sur del Perú. En el Puerto del Callao el mar no salió con tanta furia como en otras partes: hubo un golpe de agua que sin entrar en él, lo dejó hecho una isla, de manera que algunos días no se podía pasar de Lima al Callao, sin atravesar un gran charco. El efecto más devastador se produjo en la costa sur de nuestro país, en el Puerto de Arica.

**1687 Octubre 20, 13° Lat. Sur**

Hubo ese día dos terremotos destructores en Lima, Callao, Chancay y Pisco. El primero ocurrió a 4.30 m y el otro pasado las 6 h. El tsunami se produjo a la hora y media del primer sismo.

En el puerto del Callao no quedó casa, ni edificio en pie, habiendo perecido mucha gente. Murieron aproximadamente 300 personas en el Callao, y se tiene referencia de la desaparición de un pueblo de pescadores llamado Quilcay situado a 25 Km. de Lima. Los estragos fueron fuertes a lo largo de la costa entre Chancay y Arequipa.

**1746 Octubre 28, a 22 h. 31 m, 12° Lat. Sur**

Un terremoto asoló a Lima y pueblos vecinos, muriendo alrededor de 2,000 personas, fue seguido de un tsunami que desbastó gran parte del litoral. En el Callao, de una población de 5,000 habitantes, solo se salvaron unos 200. Se relata que media hora después del terremoto el mar se erizó elevándose a gran altura e interrumpió sobre el pueblo del Callao; de 23 embarcaciones que estaban ancladas en el puerto 19 quedaron sumergidas; parece que la ola marina sobrepasó los 10m. Probablemente la conmoción marina se extendió a través de todo el Océano Pacífico; hubo noticias que 6 ½ horas de la inundación en el Callao, la ola marina irrumpió con fuerza en el Puerto de Concepción (Chile) y que aproximadamente a unos 4,000 Km. al Norte (Puerto de Acapulco-México) se varó una nave.

**1806 Diciembre 1, a 18 h. 12° Lat. Sur**

Fuertísimo temblor en Lima, a las 20 horas salió el mar en el Callao. El día 2 de diciembre a las 2.30 una ola de 6m de altura dejó varios buques en tierra y averió otros.

**1868 Agosto 13, 13 h. 45 m., 18.5° Lat. Sur**

Terremoto destructor en el Sur del Perú, y tsunami que causó estragos a lo largo de la costa peruano-chilena, comprendida entre los paralelos 11° a 37° de latitud sur. En el Callao, el mar agitado comenzó a retirarse aproximadamente a las 21 h., gran parte de la zona adyacente a la ribera había quedado en seco, y a las 22 h. 30 m. una enorme ola cubrió todas las instalaciones portuarias, naufragando varias embarcaciones menores.

En Arica, olas de unos 12m., de altura arrasaron con el pueblo, en general los daños fueron más intensos en toda la zona del litoral Sur del Perú y Norte de Chile.

**CUADRO N° 20  
 TERREMOTOS OCURRIDOS EN LA COSTA DEL PERU  
 AÑOS 1940-1974**

FECHA	HORA	EPICENTROQ		M <sub>s</sub>	INTENSIDAD	PROFUND.
		LAT.S	LONG.W			
24-05-1940	11.35	10.5	77.6	8.2	VIII	42
17-10-1966	16.41	10.7	78.6	7.6	VIII	38
03-10-1974	9.21	12.3	77.8	7.6	VIII	13

**INTENSIDADES**

Las intensidades registradas para las diversas localidades durante los terremotos ocurridos en el último siglo que afectaron la costa de nuestro país y que tuvieron repercusión en el área de estudio, se observan en los Cuadros N° 21, 22 y 23 los terremotos de 1940, 1966 y 1974, respectivamente.

**CUADRO N° 21  
 INTENSIDADES REGISTRADAS Y LOCALIDADES AFECTADAS  
 TERREMOTO DEL 24 DE MAYO DE 1940**

INTENSIDAD MM	LOCALIDADES AFECTADAS
VIII	Callao, Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, Distrito de San Martín de Porres, Carmen de la Legua-Reynoso-Bellavista, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
VII	Distritos de Lima, Rimac, La Victoria, San Isidro, Miraflores, Surquillo, Santiago de Surco. San Luis, El Agustino, San Juan de Lurigancho, San Juan de Miraflores, Vitarte, Ñaña, Chaclacayo, Central Hidroeléctrica, Huampani, Yaracoto, Chosica, <b>Ricardo Palma</b> , Central Hidroeléctrica-Moyopampa, Santa Eulalia, Barba Blanca, Central-Hidroeléctrica J Carossio, la Toma Sheque, Carampoma, Mina Colque, Cocachacra, Tornamesa, Central Hidroeléctrica Pablo Boner, Surco, Matucana, La Parhua, San Mateo.
V	Bellavista, Chicla, Casapalca, Ticlio, Las Lagunas Sacsá, Peti, Carpa, Huamparcocha y Huachuanacocha

**CUADRO N° 22**  
**INTENSIDADES REGISTRADAS Y LOCALIDADES AFECTADAS**  
**TERREMOTO DEL 17 DE OCTUBRE DE 1966**

INTENSIDAD MM	LOCALIDADES AFECTADAS
VII	Callao, y todos los distritos de Lima Metropolitana, Vitarte, Qda. Jicamarca.
VI	Ñaña, Central Hidroeléctrica Huampaní, Chaclacayo, Chosica, Ricardo Palma, Central Hidroeléctrica de Moyopampa, Santa Eulalia, Barba Blanca, Central Hidroeléctrica J. Carossio, Huinco, Toma Sheque, Carampoma-Cocachacra, Tornamesa, Central Hidroeléctrica Pablo Boner, Surco, <b>Matucana</b> , San Mateo, Chicla, Casapalca y Lagunas Sacsa, Peti, Carpi, Huamparcocha, Huachuguacochoa.

**CUADRO N° 23**  
**INTENSIDADES REGISTRADAS Y LOCALIDADES AFECTADAS**  
**TERREMOTO DEL 03 DE OCTUBRE DE 1974**

INTENSIDAD MM	LOCALIDADES AFECTADAS
VIII	Callao y Lima Metropolitana (distintos de Lima San Isidro, La Victoria, Miraflores, etc.).
VII	Distrito San Juan de Lurigancho, Vitarte, Ñaña, Chaclacayo, Central Hidroeléctrica de Huampaní.
VI	Ynacoto, Chosica, C.H. de Moyopampa, Ricardo Palma, Chosica, Santa Eulalia, C.H. J. Carossio, Barba Blanca, Huinco, Casca, Toma Sheque, Cocachacra, Tornamesa, C.H. Pablo Boner, Surco.}
V	<b>Matucana</b> , San Mateo, Carampoma, Chicla, Casapalca, y algunas lagunas de la cuenca alta.

**ZONIFICACION SISMICA**

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos.

A partir de las investigaciones de los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú, presentados por silgado (1978), se ha determinado el mapa de zonas sísmicas de máximas intensidades observadas en el Perú, el cual está basado en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades de sismos históricos recientes (ref. Dr. Jorge Alva Hurtado de 1984).

Según el mapa de zonificación sísmica y de acuerdo a las normas sismo-resistentes e-030 del reglamento nacional de construcciones, a la provincia de Lima le corresponde una sísmicidad alta de intensidad media mayor de VIII en la escala de Mercalli Modificada.

El área de estudio (Ricardo Palma), se encuentra en el departamento de Lima, zona 3 en la zonificación sísmica del Perú. Los parámetros geotécnicos corresponden a un suelo de perfil tipo s2, con periodo predominante de  $t_p=0.60$  seg. Para ser usados en la norma de diseño sísmo resistente.

#### ACTIVIDAD SISMICA DURANTE EL AÑO 2004

El epicentro de los sismos ocurridos durante el año 2004 estuvieron localizados entre Chilca y Huacho, habiéndose sentido levemente en la zona de estudio.

En el cuadro N° 24 se pueden observar los registros de los sismos ocurridos durante el año 2004, comprobándose que la máxima intensidad fue III en la escala de Mercali Modificada.

**CUADRO N° 24**  
**SISMOS REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA**  
**AÑO 2004**

FECHA	TIEMPO GMT	LATITUD S	LONGITUD D W	PROF. KM	MAG. ML	INTENS. MM	LOCALIDAD
11-12-2004	01:33	11.45	77.76	72	4.3	II-III	Huacho (Lima)
05-12-2004	04:53	10.94	78.32	50	4.3	II	Barranca, Huacho (Lima)
15-11-2004	04:05	12.74	76.80	54	3.7	II	Mala (Lima)
10-11-2004	02:21	12.72	77.03	41	4.3	III	Lima (Lima)
28-10-2004	22:37	11.98	77.07	90	3.9	II	Lima (Lima)
26-10-2004	15:28	12.37	76.85	68	4.0	II	Chilca (Lima)
23-10-2004	10:49	12.50	76.51	56	3.9	II	Chilca, Lima (Lima)
18-10-2004	22:47	12.64	76.88	75	4.5	III	Chilca, Cañete, Quilmana
02-10-2004	02:25	12.00	77.07	59	3.9	II	Lima (Lima)
27-09-2004	07:34	12.36	77.00	46	3.8	II	Lima (Lima)
16-09-2004	02:09	12.53	76.96	45	3.9	II	Lima (Lima)
05-09-2004	11:45	12.10	77.49	45	4.1	II	Lima, Callao (Lima)

*Fuente: CISMID*

#### IMPACTO DE SISMOS EN EL AREA DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO RIMAC

Durante los últimos cien años se registraron cuatro sismos severos en 1940, 1966, 1970 y 1974, que produjeron derrumbes de arena en Pasamayo y en la Carretera Central; dichos eventos se sintieron en forma atenuada en la localidad de Ricardo Palma.

En cuanto a estos sismos y otros menores, se tienen registros de algunos que fueron sentidos en la zona de la cuenca media del río Rímac. Al respecto en informe presentado por Silgado reporta:

- 1904, marzo 4 a las 05:17 intensos movimientos sísmicos en Lima, intensidad VII - VIII MM, se señalan daños en Ñaña, Chosica y Matucana. En Matucana hubo desprendimientos de materiales meteorizados de la parte alta de los cerros y agotamiento en las viviendas.
- El 11 de marzo de 1926 a las 06:20 horas. Se produce un sismo con violencia en Chosica con derrumbes en la ruta del ferrocarril central.
- El 24 de mayo de 1940 a las 11:35 horas sismo magnitud 8 se sintió en todas las quebradas del Río Rimac hasta unos 100 a 120 Km. al este de Lima, se produjeron derrumbes de rocas y material deleznable.
- El 17 de octubre de 1966 a las 16:41 horas, sismo de mayor intensidad después del de 1949, de intensidad grado 8 de MM, las vías de acceso al interior del país, especialmente el Km. 22 de la Carretera Central, quedaron bloqueados a consecuencia de los derrumbes.
- El 31 de mayo de 1970 de grado VI MM no se da referencias del Centro Sur de Lima, dedicando mayor atención al Norte y zona de mayor daño.

De los antecedentes históricos de sismos, se tiene referencias que los factores más relevantes en la Cuenca del Rímac han sido los derrumbes y que se han interrumpido el tráfico y el abastecimiento de la ciudad de Lima.

### **SISMOS EN EL AREA DE LA CUENCA DEL RIO RIMAC AÑO 2005**

A mediados de enero 2,005 tuvo lugar un sismo de grado 4.5 de intensidad de la escala de M.M, teniendo como epicentro a la ciudad de Chosica a una profundidad de 50 Km. No se reportaron desprendimientos de rocas ni derrumbes que puedan haber afectado las viviendas o la seguridad física de las personas.

El 02 de marzo del presente año, un sismo de grado 5.7 de M.M, tuvo como epicentro a la ciudad de Matucana a una profundidad de 70 Kms, no se reportaron desprendimientos de rocas, ni derrumbes.

En base a la información revisada, y de acuerdo a estudios efectuados<sup>9</sup> en algunas quebradas de la zona de estudio, debe tenerse presente el factor de influencia de sismo en cuanto se refiere a Estabilidad de Taludes

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. Por lo tanto, en consideración a que no se puede precisar ni la frecuencia, ni la intensidad de éstos, es necesario tomarlos en cuenta como un peligro latente sobre todo considerando que el área está comprendida dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico.

---

<sup>9</sup> Estudio de la quebrada Quirio - PREDES

## **IV. CARACTERIZACIÓN URBANA**

#### **4.0.0 LOCALIZACION**

La ciudad de Ricardo Palma es la capital del distrito del mismo nombre, y es sede de las actividades político administrativas (Municipalidad y comisaría) y los equipamientos a nivel distrital (Centro de salud, Instituto Tecnológico e iglesia), por lo que guarda una fuerte interrelación con los demás poblados de su distrito.

Los demás poblados o anexos se ubican en la margen izquierda del río Rímac y se encuentran próximos, articulándose a través de la Carretera Central a lo largo de la cual se asientan; la población en su mayoría se dedica a los servicios relacionados con el transporte y la recreación, y una mínima parte a la agricultura.

El área urbana central, se articula por el Oeste con el anexo de Piedras Grandes, que se integra a través de una vía carrozable a lo largo de la cual se desarrolla hasta el límite con el distrito de Chosica. Por el Este, a poca distancia se ubica el anexo de Susana Parodi, asentado a un lado de la carretera Central, en el cauce de la quebrada Santa Ana; seguidamente se tiene el anexo de la Pascana y posteriormente se tiene el anexo de Cupiche, asentado en el cauce de la quebrada del mismo nombre, llamando al atención el mayor número de viviendas con referencia a los demás anexos. (Ver Lámina N° 08)

#### **4.1.0 REFERENCIA HISTORICA**

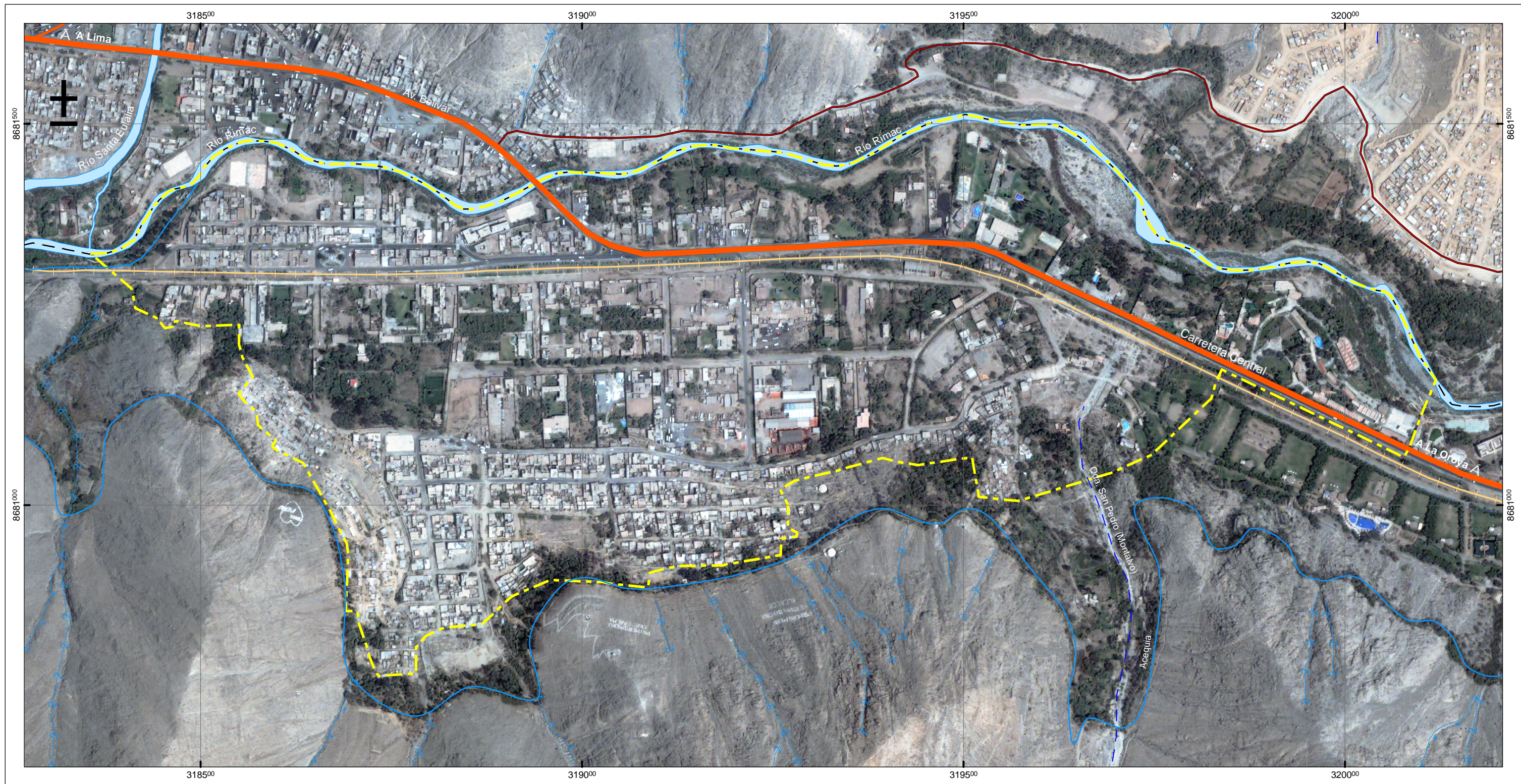
Los cronistas de Lima refieren que las tierras fértiles del valle Rímac, fueron habitadas, primero por los collas o aymaras y luego por los quechuas. La toponimia de algunos centros poblados a lo largo del "Río Hablador" prueba la existencia de pueblos primitivos pertenecientes a estos dos grupos humanos. Son de origen aymará por ejemplo: Callao, Copacabana, Ate, Puruchuco, Huaycan, Chosica, Chaclacayo y de procedencia inca con fisonomía Huancho: Lurigancho, Hurinhuanchos, Huanchihuallas, Huachipa, Moyopampa y otros.

Se sabe que las culturas de los valles de la provincia de Lima fueron influenciados por tres pueblos: los collas, que bajaron por Canta y Huarochiri; los huanchos, que vinieron por la quebrada del Rímac; y los huallas, que entraron por Carabayllo. El centro mas importante fue Cajamarquilla, conjunción de Chavín y Tiahuanaco.

El Inca Pachacútec en su avasalladora conquista de los pueblos al noroeste del Cusco, invadió el valle Rímac y sometió al cacique Cuismanco, quien se dice, con los ejércitos confederados de Nazca, Chíncha, Mala, Pachacamac, Lima y Ancón, se defendió valientemente hasta ser reducido en su cuartel general de Moyopampa.

En 1535, los enviados especiales de Francisco Pizarro, Juan Tello, Raúl Díaz y Alonso Martín, debieron haber ingresado por el valle de Lurín. Luego de admirar la ciudadela de Pachacamac, llegaron al solar de Taulichusco, Señor de Lima. Explorada la extensa llanura y bahía sobre el Pacífico, la recomendaron al conquistador como el lugar mas adecuado para ciudad Capital del Virreynato.

Siguiendo las reglas vigentes se repartieron estas tierras entre los españoles de la corte guerrera de Pizarro. Los primeros corregimientos fueron, con el correr de los años fueron subdivididos en partidos, curatos, haciendas, fundos y fincas. Por "derechos" de herencia o enajenación, todos estos tipos de propiedad pasaron al dominio de pocas e influyentes familias, dejando las menos valiosas para los nativos.



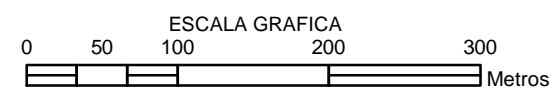
**LEYENDA**

**Hidrografía**

- Río
- - - Quebrada
- \* \* \* Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- + + + Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- - - Limite de Ambito de Estudio
- - - Limite Distrital



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

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

LAMINA: **LOCALIZACIÓN DE LA CIUDAD DE RICARDO PALMA** N°: **08**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      FECHA: MAYO 2005      ESCALA: 1:5,000



La Constitución Política de 1823 divide la República en departamentos, provincias, distritos y parroquias. La provincia de Lima comprendía diez (10) distritos: Ate, Ancón, Lurigancho, Carabaylo, Magdalena, Miraflores, San José de Surco, San José de Chorrillos, Pachacamac y Lurín; con dos ciudades, dos villas, ocho pueblos, catorce caseríos, noventa y cinco haciendas, noventa y ocho chacras y doce huertas.

De los diez (10) distritos, los mas extensos en longitud eran: Ate y Lurigancho; por comprender las tierras ubicadas a uno y otro lado del río Rímac, esto es, todo el valle desde Santa Eulalia y Ricardo Palma hasta su entrada al Cercado de Lima. Todas las tierras de la margen izquierda hasta las cumbres de la cadena andina del lado sur pertenecían al distrito de Ate, y las de la margen derecha, desde las alturas limítrofes con Matucana hasta las Tres Compuertas a Lurigancho con su capital Chosica.

#### 4.2.0 POBLACIÓN

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda del año 1993, la población del distrito de Ricardo Palma fue de 4,555 hab. y de la ciudad 3, 516 hab; la tasa intercensal para el último periodo fue de 2.2%, similar a la tasa nacional registrada para el mismo periodo que fue de 2,0 %.<sup>10</sup>

Para el mismo Censo en el distrito se registraron un total de 991 viviendas, por lo que se calcula un índice de 4.59 personas por vivienda similar al de Lima Metropolitana.

Para fines del presente estudio, se asumirán las proyecciones de población realizadas por el INEI para el Distrito de Ricardo Palma para los años 2000 y 2005, realizadas a partir de los resultados del Censo de 1993, considerando una tasa de crecimiento vegetativo del 0.6%.<sup>11</sup>

Como se puede observar, la tasa adoptada es considerablemente menor a la registrada para el último periodo intercensal, pero se ha asumido considerando la tendencia decreciente de su crecimiento, que es reflejo de la realidad socio económica de esta ciudad, en donde no existen muchas oportunidades de trabajo, el equipamiento urbano es limitado, los servicios públicos son deficientes y existe una constante amenaza de la ocurrencia de peligros naturales. (Ver Cuadro N° 25)

**CUADRO N° 25  
 PROYECCIONES POBLACIONALES PERU/PROVINCIAS LIMA  
 Y DISTRITO RICARDO PALMA AL AÑO 2005**

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO	AÑO 1993	TASA	AÑO 2000	TASA	AÑO 2005
Perú	23009480	1,7265	25939329	1,5022	27946774
Lima (Prov.)	6590923	1,8358	7485958	1,6993	8143950
Huachichilí (Prov.)	60492	0,0371	60649	0,5832	62436
Ricardo Palma (Dist.)	4555	0,661	4812	0,6105	4961

*Fuente: Perú: Proyecciones de población por años calendarios según departamentos, provincias y distritos  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005*

<sup>10</sup> Perfil Socio Demográfico: Departamento de Lima – INEI – Junio, 1994

<sup>11</sup> Proyecciones de Población por Años Calendarios según Departamento, Provincias y Distritos

Sobre la base de esta hipótesis se ha realizado la proyección de la población urbana para la ciudad de Ricardo Palma al año 2005, estimándose para el presente año una población de 3,842 habitantes

#### **4.3.0 DENSIDAD POBLACIONAL**

Considerando que el área urbana del ámbito de estudio de la ciudad de Ricardo Palma es de 60.08 Has.<sup>12</sup>, y la población actual de 3,842 hab. según las proyecciones realizadas, se puede determinar una densidad bruta aproximada de 64 hab./Ha. Sin embargo, se puede inferir en base a las dimensiones de los lotes, y a los usos de suelo determinados que la densidad es considerablemente menor en algunos sectores de la ciudad.

#### **4.4.0 ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

Las principales actividades económicas en la ciudad de Ricardo Palma son el comercio, los servicios y en menor proporción la industria. A falta de información exacta de las actividades económicas que se vienen dando, para el análisis tomaremos en cuenta la Población Económicamente Activa Ocupada del distrito, según los datos oficiales del Censo de 1993.

La PEA ocupada del distrito al año 1993 fue de 1,725 habitantes lo que representaba el 37.8% de la población distrital. De ésta, el 78.8% se dedicaba a las actividades terciarias, el 14.6% a las actividades secundarias y sólo el 6.55% a las actividades primarias.

Dentro de las actividades terciarias, los rubros de repuesto de vehículos, venta y comercio por mayor con el 18.03%, así como la actividad de comercio al por menor con el 11.3%; cuyas actividades se ubican en el eje de comercio especializado de la Carretera Central, entre Chosica y Santa Eulalia. En cuanto a las actividades de servicios predomina la actividad de transporte, almacenamiento y comunicación con el 9.28%, la que se ubica en torno a la Carretera Central en los terminales de transporte urbano del Área Metropolitana; frente a la calle A. Valdelomar se ubican los depósitos de transporte público así como los talleres de mecánica. En menor proporción se tiene la actividad de Administración Pública y Servicios Sociales, con el 6.55% y 6.78% respectivamente; la población dedicada a estas actividades se desarrolla principalmente en las localidades de Chosica o en el Área Metropolitana de Lima.

En la actividad de comercio la mayor parte de la población labora en la actividad relacionada con la venta de repuestos que se ubica fuera del distrito de Ricardo Palma, una menor proporción se dedica a los servicios relacionados con el mantenimiento y depósitos del transporte público, los que se ubican en el distrito.

Como actividad secundaria destaca la población dedicada a la actividad manufacturera con el 8.87% de la PEA, y la actividad de construcción con el 5.04%; cabe mencionar que la única actividad manufacturera se dedica a la transformación de la madera, ubicándose en la calle. A. Valdelomar, Ciudad de Ricardo Palma. De esto se infiere que las actividades antes mencionadas se desarrollan en su mayoría fuera del distrito, en la zona manufacturera del distrito de Ate y en el Área Metropolitana de Lima Este.

Como actividad primaria la población desarrolla la actividad agrícola y ganadera con una mínima proporción del 4.93% con el 1.62%; dada las escasas tierras agrícolas, las que en su mayoría han sido cambiadas a uso recreacional privado, la actividad agrícola a la que se dedica la población se desarrolla en los distritos rurales aledaños; aún en menor proporción la actividad minera. (Ver Cuadro N° 26)

<sup>12</sup> Área determinada por el Equipo Técnico en base al trabajo de campo

**CUADRO N° 26  
 PEA OCUPADA DE 15 AÑOS A MÁS DEL DISTRITO DE RICARDO  
 PALMA AÑO 1993**

GRUPOS DE ACTIVIDADES	ACTIVIDAD ECONÓMICA	TOTAL	PORCENTAJE	PORCENTAJE POR GRANDES ACT. ECONÓ.
Actividades Primarias	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	85	4,93	6,55
	Pesca, explotación de minas y canteras	28	1,62	
Actividades Secundarias	Industrias manufactureras	153	8,87	14,61
	Suministro electricidad, gas y agua	12	0,70	
	Construcción	87	5,04	
Actividades Terciarias	Comercio por mayor, rep. Veh. Autom. Venta, mantenimiento y rep. Veh. Autom. Y motoc.	311	18,03	29,33
	Comercio por menor	195	11,30	
	Hoteles y restaurants	58	3,36	49,51
	Transp., almac. Y comunicaciones	160	9,28	
	Intermediación financiera	6	0,35	
	Activid. Inmob., empres. Y alquileres	58	3,36	
	Admin. Pub. Y defensa; p. segur. Soc. afil.	113	6,55	
	Enseñanza	89	5,16	
	Servicios sociales y de salud	117	6,78	
	Otras act. Serv. Comun., soc. y personales	58	3,36	
	Hogares privados servicios domésticos	73	4,23	
	No especificado	122	7,07	
	<b>Total</b>	<b>1725</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda del Perú- año 1993

#### 4.5.0 USOS DEL SUELO

El área urbana de la ciudad de Ricardo Palma tiene una superficie total de 60.08 Has, correspondiendo a vías 16.60 Has, que representa el 27.63% del área total; la diferencia de 43.48 Has, que corresponden el 72.37 % es área ocupada en donde se desarrollan las diversas actividades urbanas.<sup>13</sup> (Ver Cuadro N° 27 y Lámina N° 09)

#### 4.5.1 USO RESIDENCIAL

El uso residencial en la ciudad de Ricardo Palma, es el uso predominante, y se ubica principalmente en los Sectores de J. Velasco, Cercado y Santa Ana. Este uso ocupa un área aproximada de 18.04 Has, lo que representa alrededor de la mitad del área ocupada (41.50 %).

#### 4.5.2 VIVIENDA - HUERTO

El uso vivienda-huerto ocupa aproximadamente 10.78 Has. que representan el 24.8 % del área ocupada, y es conjuntamente con el uso exclusivo de vivienda, los que predominan en la ciudad de Ricardo Palma, y se ubican principalmente en el sector de Santa Ana y en menor área en el sector Recreacional.

<sup>13</sup> Áreas determinadas en base a levantamiento de campo realizado por el Equipo Técnico, considerando los usos predominantes por manzana

Este uso se da en grandes lotes de terreno desde 3,000 m<sup>2</sup> hasta 3 has., los de mayor superficie no presentan mayor acondicionamiento al interior, por lo que cabe inferir que son terrenos que están siendo especulados por su buena ubicación y que al no encontrarse habilitados se convierten en elementos que impiden la integración urbana. La mayor proporción del área de los predios se utiliza para el cultivo de plantas ornamentales o de producción y una menor es destinada a vivienda.

**CUADRO N° 27**  
**USOS DEL SUELO EN LA CIUDAD DE RICARDO PALMA**  
**AÑO 2005**

USOS DEL SUELO	AREA (HAS.)	PORCENTAJES DEL AREA OCUPADA
Vivienda	18.04	41.50
Vivienda Huerto	10.78	24.80
Comercio	2.81	6.46
Industria	0.58	1.33
Educación	0.57	1.31
Salud	0.39	0.89
Recreación	1.12	2.58
Recreación privada	7.07	16.26
Otros fines	1.82	4.19
Área Libre	0.30	0.69
Sub total (Area Ocupada)	43.48	100.00
<b>Sub Total</b>	<b>43.48</b>	<b>72.37</b>
<b>Vías</b>	<b>16.60</b>	<b>27.63</b>
<b>Total Area Urbana</b>	<b>60.08</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: Trabajo de Campo*

*Elaboración: Equipo Técnico INDECI – 2005*

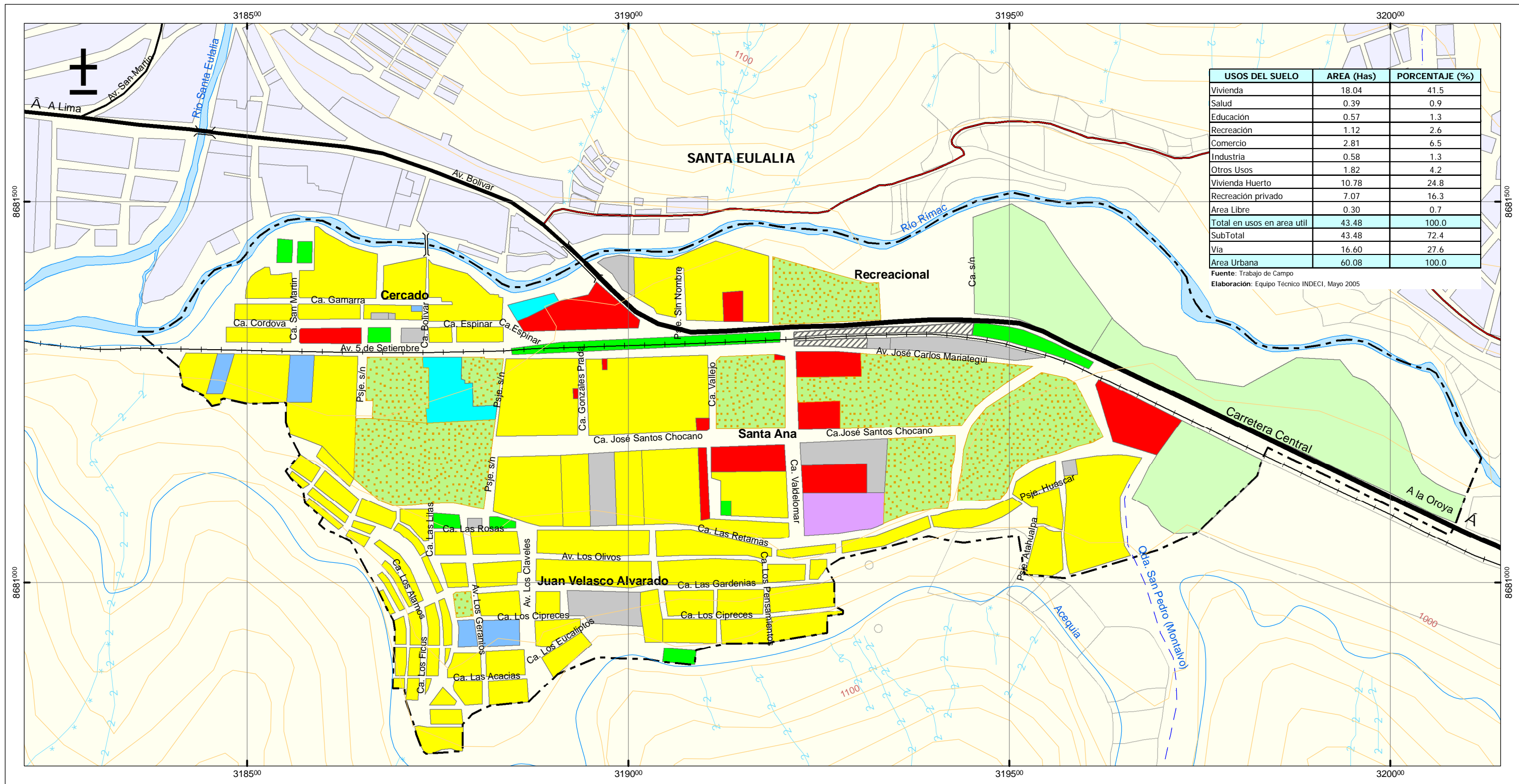
#### **4.5.3 USO COMERCIAL**

Este uso ocupa un total de 2.81 Has. que representa el 6.46 % del total de usos o del área ocupada, y se ubica principalmente en la manzana entre las intersecciones de las calles 5 de Setiembre y Carretera Central, así como en el entorno a la Plaza Principal en el Sector del Cercado.

Una mayor superficie de este uso se da con frente a las calles José Santos Chocano y la calle A. Valdelomar, en el Sector Santa Ana, en el cual se dan actividades relacionadas con el transporte.

#### **4.5.4 RECREACIÓN PRIVADA**

Este uso está destinado a la actividad recreacional de clubes y organizaciones de trabajadores públicos; este uso ocupa 7.07 Has. que representan el 16.26 % del área ocupada. Esta actividad se da principalmente en la ribera del río Rímac, al Este de la ciudad.



**LEYENDA**

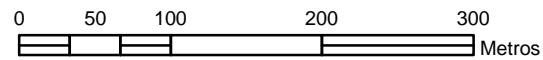
**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- +++ Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- - - Limite Casco Urbano

**Usos del suelo**

- Vivienda
- Salud
- Educación
- Recreación
- Comercio
- Industria
- Otros Usos
- Vivienda Huerto
- Recreación Privado
- Area Libre

**ESCALA GRAFICA**



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

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

LAMINA: **USOS DEL SUELO** Nº: **09**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      FECHA: MAYO 2005      ESCALA: 1:5,000

Cabe señalar que en algunos casos el emplazamiento de los predios dedicados a las actividades de recreación privada constituye una limitante física para la expansión de la ciudad, en áreas inmediatas al casco urbano actual.

#### **4.5.5 RECREACIÓN**

Este uso ocupa el 0.84% del área de usos o área útil, en el se ubican 4 losas deportivas y dos parques, ellos se ubican en el sector del Cercado y en el sector Santa Ana, repartidos equitativamente en superficies similares. Las losas deportivas del Cercado son amenazadas por el peligro de inundación por desborde de río.

#### **4.5.6 INDUSTRIA**

Este uso ocupa el 1.36% del total de usos o área útil, es uno de los usos de menor superficie y se ubica en el sector de Santa Ana, a un lado de la calle A. Valdelomar, que es una de las vías de acceso desde la Carretera Central. Esta actividad se desarrolla a través de la única planta de transformación de madera cuyos productos se destinan al mercado del Área Metropolitana.

#### **4.5.7 EDUCACIÓN**

Tomando en consideración los usos predominantes a nivel de manzana se tiene que el uso de Educación ocupa el 0.61% de la superficie total de la superficie ocupada y corresponde al área que ocupan seis (06) centros educativos ubicados dos de ellos en el sector Juan Velasco, otros tres en el sector Santa Ana frente a la Av. 5 de Setiembre y uno de ellos en el sector Cercado frente al parque Principal.

Los centros educativos se concentran al oeste de la ciudad en el alineamiento de un eje transversal, desde la parte alta del sector J. Velasco hasta el sector del Cercado, que es interrumpido por los grandes predios del sector Santa Ana, que no permiten su integración.

#### **4.5.8 SALUD**

Se ha registrado el uso de salud en la superficie que representa el 0.09 %, lo cual es poco representativo para la generalización de los usos del suelo por manzana.

#### **4.5.9 OTROS FINES**



Este uso comprende el 4.81 % del área ocupada y corresponde a los locales institucionales ubicados en el cercado: Municipalidad, Comisaría y la Iglesia; al local de depósito de vehículos de transporte público ubicado en el Sector de Santa Ana y a la zona arqueológica y el comedor popular ubicado en el sector del AA.HH Juan Velasco.

*Iglesia de la ciudad  
de Ricardo Palma*

## 4.6.0 EQUIPAMIENTO URBANO

### 4.6.1 EDUCACION

La ciudad de Ricardo Palma cuenta con 5 Centros Educativos de servicio gratuito, los cuales son: CEI Mariscal A. Cáceres (Sector Cercado), Instituto Superior Tecnológico (Sector Santa Ana), CEN José Encinas N° 20575 (Sector Santa Ana), CEI 330 J. Velasco Alvarado (Sector J. Velasco) y Colegio Monitor Huáscar (Sector Velasco); los cuales se encuentran en buen estado de conservación y ocupan una superficie neta de 6 000 m<sup>2</sup>, mayor al cuadro de uso de suelo debido a que en este solo se consideraron los usos predominantes por manzana.



*C.E. José María Encinas*

Los dos centros educativos que se ubican en el Sector J. Velasco, entre las calles Los Claveles y Las Lilas, no cuentan con cerco perimétrico, por lo que se encuentran constantemente amenazados por la inundación de las quebradas que discurren por las mencionadas calles que se encuentran en cota superior.

Además, cuenta con un centro educativo primario privado que se ubica en el Sector Cercado.

### 4.6.2 SALUD

La ciudad de Ricardo Palma posee un centro de salud ubicado en la calle Grau, próximo a la Carretera Central con una superficie de 700m<sup>2</sup> de terreno; tiene una edificación de un piso que se encuentra en regular estado de conservación.

Este centro de salud es la base de la red VI- microrred XV, la que tiene a su cargo los tres (3) Centros de Salud de Ricardo Palma, Cocachacra y Santa Eulalia; así como los once (11) Puestos de Salud de: Corcona, Lanca, Canchacaya, Cumbe, Tapicara, San Damián, Tupicocha, Santiago de Tune, San Bartolomé, Sunicancha y Chaute.

El Centro de Salud de Ricardo Palma brinda atención durante las 24 horas durante los siete días de la semana; cuenta con el siguiente personal: 3 médicos generales, 1 obstetra, 1 enfermera, 1 odontólogo, 3 laboratoristas para la atención de servicios de emergencia, cuenta con equipo de ambulancia.

*Centro de Salud de Ricardo Palma*



### 4.6.3 RECREACION

En la ciudad de Ricardo Palma se pueden distinguir dos tipos de equipamiento recreativo, orientados a las siguientes actividades:

- **Recreación Pasiva.-** Este tipo de equipamiento corresponde a los espacios públicos como parques y plazas destinados a la actividad del disfrute del paisaje ambiental. El área total destinada para este tipo de recreación de 1,600 m<sup>2</sup> Has, entre las que se cuenta el Parque Principal y la Alameda de la Av. 5 de Septiembre cuya mayor sección se da en los 400 m. entre la Calle Grau y la calle A. Valdelomar; esta alameda así como la Av. 5 de Septiembre son surcadas por la línea férrea
- **Recreación Activa.-** Se considera para este fin, los espacios públicos acondicionados para la práctica deportiva. Para ello se cuenta con tres losas acondicionadas con graderías y muro de contención; éstas tienen una superficie total de 2,000 m<sup>2</sup>, y están ubicadas en la calle San Martín (Sector Cercado) y en la calle Las Lilas (Sector Juan Velasco).



*Losas deportivas calle San Martín*

De la evaluación realizada se ha podido determinar que existe un déficit en el equipamiento recreativo en la ciudad de Ricardo Palma, ya que según la población actual se tendría un índice de 0.93 m<sup>2</sup>/hab, el cual es bajo, en relación al índice normativo promedio de 4 m<sup>2</sup>/hab. Por ello debería preverse mayores áreas recreativas para la población, sobre todo en el sector Santa Ana que cuenta con áreas no habilitadas, así como acondicionar mayores áreas en el sector J. Velasco, que posee un mayor número de población.

#### **4.7.0 CARACTERÍSTICAS DE LAS EDIFICACIONES**

Para fines de la evaluación de las características de las edificaciones, se realizó un levantamiento de campo, considerando las características predominantes a nivel de manzana.

##### **4.7.1 MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

De acuerdo a la evaluación realizada, se ha podido determinar que en la ciudad de Ricardo Palma existe un mayor uso de sistemas constructivos confinados, que son utilizados en el 81.21% del área ocupada, predominando el uso de mampostería de ladrillo confinado con el 80%. (Ver Cuadro N° 28 y Lámina N° 10)

En menor proporción se observa el uso del sistema de mampostería de ladrillo no confinado que son utilizados en el 11% del área ocupada; este uso se observa mayormente en cerco de los grandes predios desocupados en el sector Santa Ana y en menor proporción en las viviendas del sector J. Velasco.

El uso de mampostería de adobe no confinado y edificaciones con material provisional se observan en un 6.85% del área ocupada de la ciudad. En el primer caso, este uso se observa en los sectores ubicados en las partes más altas del AA. HH. J. Velasco, que son los últimos ocupantes que han llegado al lugar y exponen su seguridad ubicándose en las áreas de mayor peligro, como el sub sector 10.

Con referencia al uso del sistema de adobe no confinado, se observa su uso en el sector del Cercado mayormente en edificaciones antiguas, las que son vulnerables ante peligros de sismo e inundaciones a consecuencia de huaycos.



**CUADRO Nº 28  
 MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA- AÑO 2005**

<b>TIPOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>AREAS HAS</b>	<b>% DEL AREA OCUPADA</b>
Pórtico de concreto y/o placas	0.41	0.96
Mampostería de ladrillo confinado	34.28	80.11
Mampostería de ladrillo no confinado	4.7	10.98
Mampostería de adobe confinado	0.06	0.14
Mampostería de adobe no confinado	1.49	3.48
Provisional	1.44	3.37
Áreas Libres ó no ocupadas	0.41	0.96
<b>Sub total Área Ocupada</b>	<b>42.79</b>	<b>100.00</b>
<b>Sub total</b>	<b>42.79</b>	<b>71.22</b>
<b>Vías</b>	<b>17.29</b>	<b>28.78</b>
<b>Total Area Urbana</b>	<b>60.08</b>	

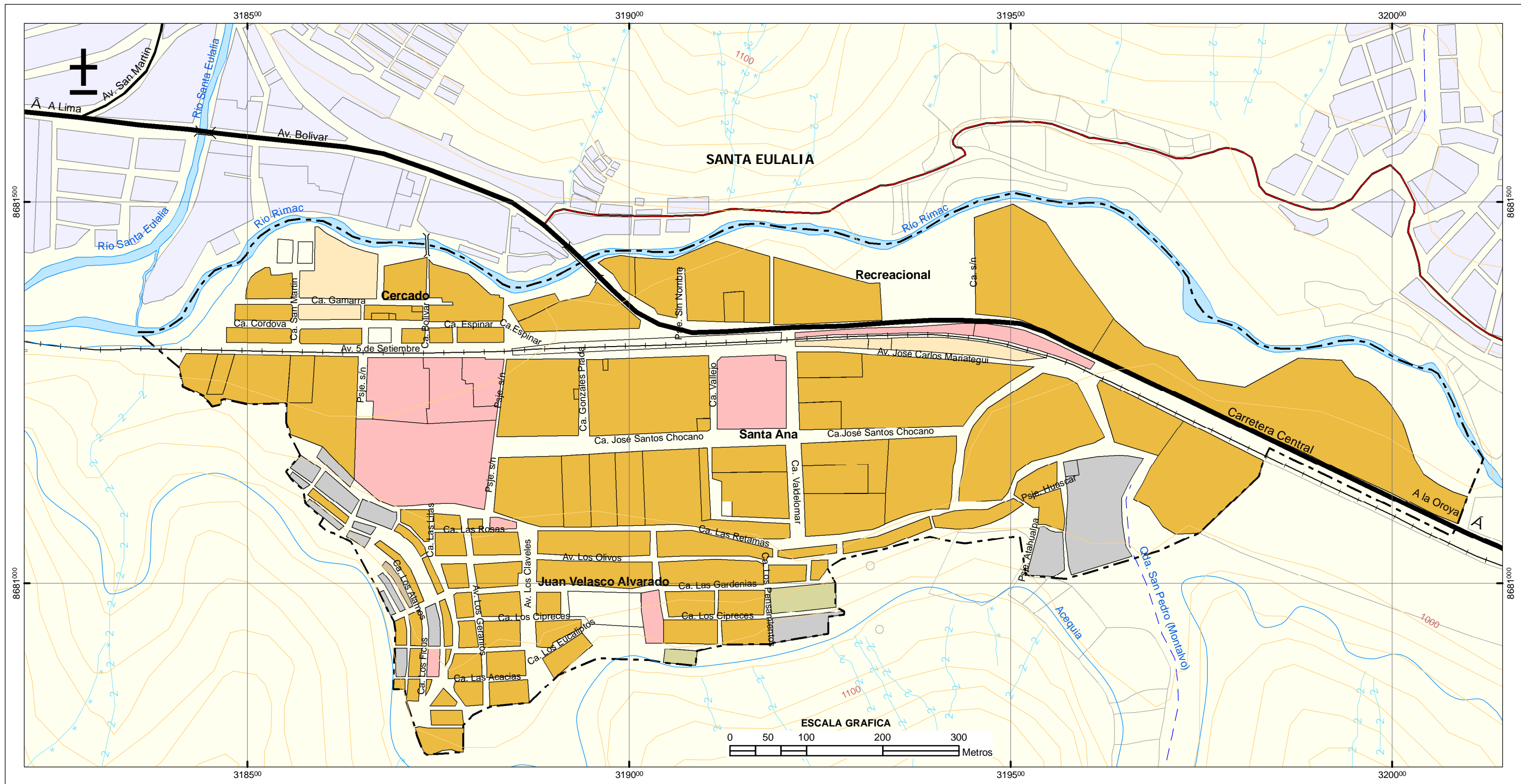
*Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005*

En conclusión, el sistema constructivo predominante en la ciudad de Ricardo Palma es el de mampostería de ladrillo confinado, sin embargo, cabe señalar que en muchos sectores, como es el caso del sector J. Velasco se observa que las edificaciones han sido realizadas por autoconstrucción, lo que no garantiza la calidad de la construcción e incrementa la vulnerabilidad de las edificaciones ante la ocurrencia de sismo o algún proceso geológico-climático,

#### **4.7.2 ALTURA DE LAS EDIFICACIONES**

En la ciudad de Ricardo Palma predominan las edificaciones de un piso (91.57% del total del área ocupada), se ubican en los cuatro sectores, desde los lugares de mayor cota hasta las edificaciones en cotas próximas al cauce del río.

Las edificaciones de 2 y 3 pisos, ocupan una menor extensión en la ciudad, solo el 7.6 % del área ocupada; éstas son de mampostería de ladrillo confinado, y se concentran en el sector del Cercado, y en su mayoría corresponden a locales destinados a actividades públicas y viviendas. Otra de las concentraciones se da es el sector J. Velasco mediante edificaciones de viviendas y colegio, las que máximo cuentan con 2 pisos. *(Ver Cuadro Nº 29 y Lámina Nº 11)*



**LEYENDA**

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- ++++ Via Ferrea
- Trocha Carrozable
- - - Limite Casco Urbano

**Sistema Constructivo**

- Portico de Concreto
- Mamp. Ladrillo Confinado
- Mamp. Ladrillo No Conf.
- Mamp. Adobe Confinado
- Mamp. Adobe No Conf.
- Provisional

SISTEMA CONSTRUCTIVO	AREA (Has)	PORCENTAJE (%)
Pórtico de Concreto	0.41	0.96
Mampostería de Ladrillo Confinado	34.28	80.11
Mampostería de Ladrillo No Confinado	4.70	10.98
Mampostería de Adobe Confinado	0.06	0.14
Mampostería de Adobe No Confinado	1.49	3.48
Provisional	1.44	3.37

Fuente: Trabajo de Campo  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI, Mayo 2005



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

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

LAMINA: **MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

Nº: **10**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: 1:5,000

**CUADRO N° 29  
 ALTURA DE EDIFICACION  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA- AÑO 2005**

<b>ALTURAS</b>	<b>AREAS HAS</b>	<b>% DEL AREA OCUPADA</b>
Piso 1	39.19	91.57
Piso 2 y 3	3.25	7.59
Áreas Libres ó no ocupadas	0.36	0.84
Sub total Alturas o Área Útil	42.8	100.00
<b>Sub total</b>	<b>42.8</b>	<b>71.23</b>
<b>Vias</b>	<b>17.29</b>	<b>28.77</b>
<b>Total Área Urbana</b>	<b>60.09</b>	

*Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005*

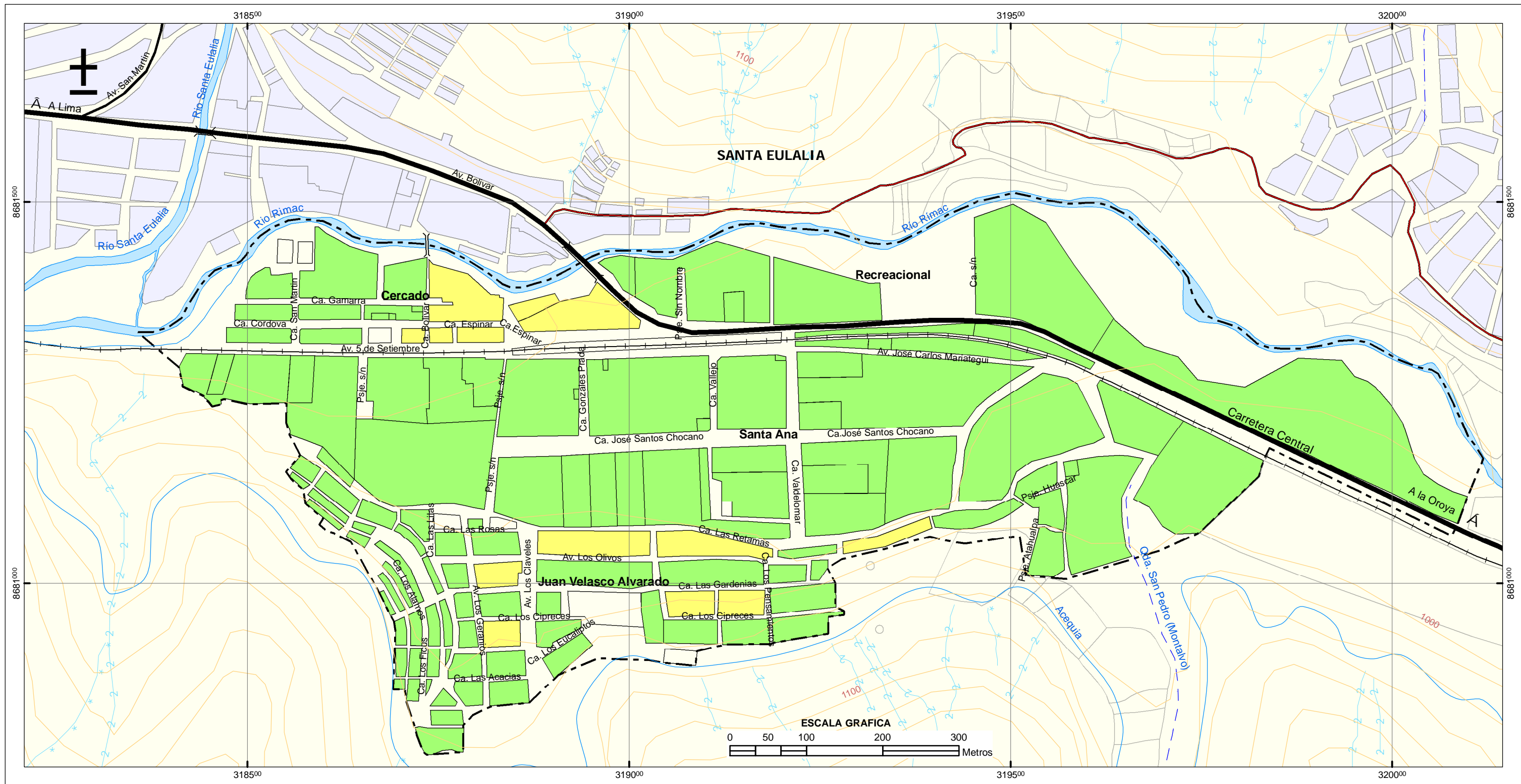
### **4.7.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN**

La mayoría de las edificaciones en la ciudad de Ricardo Palma se encuentran en Regular Estado de Conservación (78.9% del área ocupada); en su mayoría estas edificaciones presentan muros definitivos y techo, lo que permite su ocupación en condiciones mínimas de habitabilidad. Este estado de conservación se observa en edificaciones con sistemas constructivos confinados como mampostería de ladrillo y una mínima en ladrillo no confinado.

Las edificaciones en buen estado de conservación se observan aproximadamente en un 16.5% del total del área ocupada y corresponden a edificaciones de mampostería de ladrillo confinado destinadas a los usos de otros fines, educación, comercio y viviendas, en el sector del Cercado, Santa Ana y en una menor área del sector Juan Velasco.

Las edificaciones en mal estado de conservación ocupan el 4,5% del área evaluada, lo que significa una mínima proporción y se observa en las viviendas de materiales provisionales o inconclusos.

La mayor proporción de edificaciones en mal estado de conservación se da en las partes altas del sector J. Velasco, coincidente con las áreas ocupadas de mayor vulnerabilidad ante los peligros; un menor número se da en el sector Santa Ana, colindante con la Carretera Central en la manzana. *(Ver Cuadro N° 30 y Lámina N° 12)*



**LEYENDA**

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- Limite Casco Urbano

**Altura**

- 1 Piso
- 2 ó 3 Pisos

ALTURA	AREA (Has)	PORCENTAJE (%)
1 Piso	39.19	91.6
2 ó 3 Pisos	3.25	7.6

Fuente: Trabajo de Campo  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI, Mayo 2005



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

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

LAMINA: **ALTURA DE EDIFICACIONES** Nº: **11**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      FECHA: MAYO 2005      ESCALA: 1:5,000

**CUADRO N° 30**  
**ESTADOS DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES**  
**CIUDAD DE RICARDO PALMA - AÑO 2005**

<b>ESTADOS</b>	<b>AREA HAS</b>	<b>% AREA OCUPADA</b>
Bueno	7.07	16.52
Regular	33.78	78.94
Malo	1.94	4.53
Sub total de Área Ocupada	42.79	100.00
<b>Sub total</b>	<b>42.79</b>	<b>71.22</b>
<b>Vías</b>	<b>17.29</b>	<b>28.78</b>
<b>Total Area Urbana</b>	<b>60.08</b>	

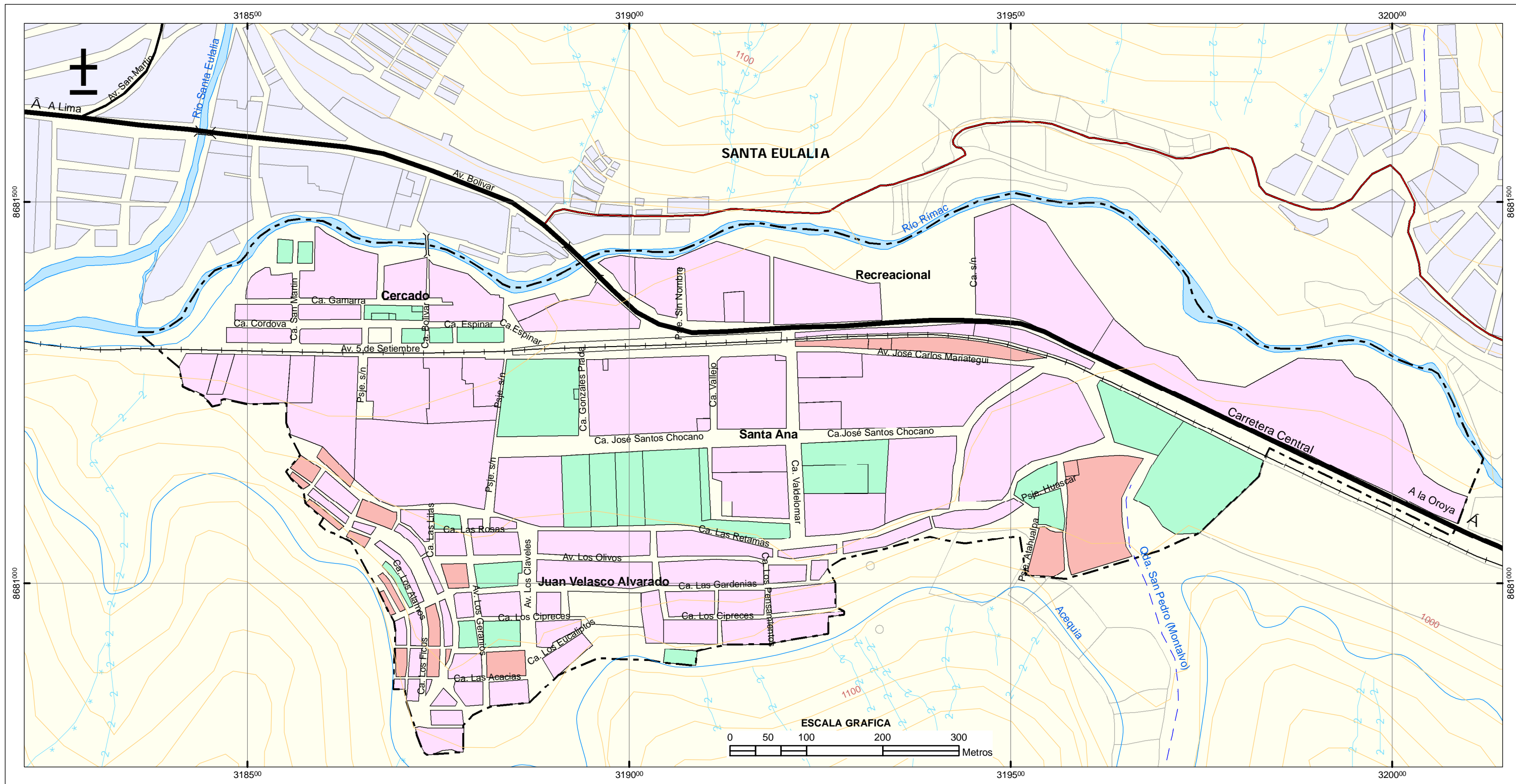
*Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005*

#### **4.8.0 SERVICIOS BÁSICOS**

Los servicios básicos constituyen la infraestructura de saneamiento de la ciudad, y son de vital importancia para su desarrollo integral.

El censo de 1993 determinó que el 65% de las viviendas del distrito contaban con servicio de desagüe, el 47% de las viviendas contaban con conexión domiciliar de energía eléctrica y solo el 9% de los hogares en viviendas particulares no contaban con ningún tipo de servicios. (Ver Cuadro N° 31)

Al año 2005, demostraremos mas adelante que esas cifras han sido revertidas mediante la dotación de los servicios a un mayor número de viviendas, aunque todavía queda por mejorar los servicios de desagüe y agua potable.



**LEYENDA**

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- + + + Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- - - Limite Casco Urbano

**Estado de Conservación**

- Bueno
- Regular
- Malo

ESTADO DE CONSERVACION	AREA (Has)	PORCENTAJE (%)
Bueno	7.07	16.5
Regular	33.78	78.9
Malo	1.94	4.5

Fuente: Trabajo de Campo  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI, Mayo 2005



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

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

LAMINA: **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIONES** N°: **12**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      FECHA: MAYO 2005      ESCALA: 1:5,000

**CUADRO N° 31**  
**SERVICIOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA EN DISTRITO DE RICARDO PALMA**  
**CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA AÑO 1993**

SERVICIOS BÁSICOS	Nº	% COBERTURA
Total de Viviendas Particulares	991	100%
Viviendas con Servicio de Desagüe	644	65%
Vivendas con alumbrado eléctrico	466	47%
% de hogares en viviendas particulares - Sin agua, ni desagüe ni alumbrado	8,9	

*Fuente: Censo de Población y Vivienda del Perú – Año 1993- INEI*

#### **4.8.1 AGUA POTABLE**

La dotación del servicio está dada por dos concesionarios; uno de ellos es AUSAPEM - Asociación de Usuarios Padre Eusebio Mon, que presta servicio en los Sectores de Juan Velasco, Santa Ana y Recreacional, hasta los anexos de Piedra Grande y La Ronda; y la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, que sirve al sector del Cercado.

AUSAPEM, para su servicio, cuenta con un pozo de extracción próximo a la Carretera Central, complementado con 3 reservorios elevados para su distribución, los cuales se ubican en las laderas de los cerros aledaños. El servicio de agua potable se da mediante conexiones domiciliarias con una frecuencia de 2 horas diarias; en el Sector Juan Velasco, sub- sectores 7, 8 y 9, el servicio se da mediante pilones públicos.

El servicio que presta la municipalidad, cuenta con un pozo de extracción que se ubica en la Carretera Central, próximo al concesionario antes mencionado, el mismo que es complementado por un reservorio a nivel de la superficie que distribuye por gravedad. Este servicio se da mediante conexiones domiciliarias durante las 24 horas del día, en el sector del cercado.

Los pozos de extracción de agua de ambos sistemas se encuentran amenazados por posibles inundaciones de la quebrada Montalvo; durante eventos ocurridos anteriormente, el servicio fue interrumpido.

Las redes de agua potable que recorren las vías sin pavimentar o que se encuentran expuestas en la ladera del sector Juan Velasco (sistema de AUSAPEM); se encuentran amenazadas por los huaycos y los desprendimientos de rocas, por lo que de darse esta situación se produciría una interrupción del servicio.

#### **4.8.2 ALCANTARILLADO**

El sistema de alcantarillado está compuesto por tres (03) sub sistemas:

- a) **Juan Velasco.-** Corresponde al sector del mismo nombre administrado por los asociados del AA. HH. Este sistema cuenta con conexiones domiciliarias, cuyos colectores vierten sus aguas directamente al río Rímac al final de la Av. 5 de setiembre.

- b) **Cercado.-** Corresponde al sector del mismo nombre que se encuentra administrado por la municipalidad y cuenta con conexiones domiciliarias. El colector principal de este sistema vierte sus aguas directamente al río Rímac, al final de las calles Gamarra y Túpac Amaru.
- c) **Santa Ana.-** Corresponde al sector del mismo nombre, el vertimiento de los desagües se da en pozos sépticos individuales.

Según información proporcionada por la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, los sub sistemas de alcantarillado de desagües, no presentan amenaza de inundación de los huaycos o desborde de río, de acuerdo a la experiencia en años anteriores, sin embargo la red es un tanto antigua y necesita mantenimiento.

El drenaje de las aguas pluviales se da superficialmente a través de las pistas, las que no se encuentran preparadas para un mayor volumen de drenaje durante los eventos naturales del fenómeno El Niño.

### **4.8.3 ENERGÍA ELÉCTRICA**

La dotación eléctrica de la ciudad se encuentra abastecida por el sistema interconectado nacional, cuya fuente generadora más próxima es la Central Hidroeléctrica de Matucana que se ubica en el distrito de Surco y pertenece a la Central de Transformación de Santa Rosa.

El servicio de energía eléctrica y alumbrado público es administrado por EDELSUR, cuyo servicio se da mediante conexiones domiciliarias y postería de iluminación en los 4 sectores de la ciudad, a excepción del sub sector 10 del Sector Juan Velasco, que no cuenta con este servicio

El servicio de energía eléctrica domiciliaria y alumbrado público se da casi en la totalidad de la ciudad de Ricardo Palma.

### **4.8.4 SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El servicio de recolección de residuos sólidos es brindado por la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma mediante un vehículo de baranda, con capacidad de 5 toneladas, que realiza dos viajes diarios al relleno sanitario. El servicio se da durante el día, alternadamente cada dos días en los 4 sectores que cuentan con acceso vehicular; los pobladores de los sectores que no tienen acceso y deben bajar hasta las vías vehiculares para depositar los desechos sólidos

La disposición final del servicio, se da últimamente, en la quebrada Cashahuacra, en el distrito de Santa Eulalia, por convenio con la Municipalidad Provincial de Huarochiri, quien autorizó la cesión en uso.

### **4.9.0 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN**

La Carretera Central, principal eje de penetración hacia la sierra articula transversalmente las regiones de Lima y Lurín, convirtiendo la ciudad de Ricardo Palma en paso obligado hacia la sierra.



#### 4.9.1 VIAS DE ACCESO

La accesibilidad actual se da a través de la Carretera Central a la altura del kilómetro 39, permitiendo su integración a través del puente sobre el río Rímac que permite integrar con la Av. 5 de Setiembre y la calle A. Valdelomar. En el caso de la primera vía para el acceso al equipamiento distrital, y en el caso de la segunda para el acceso del transporte público a los sectores Juan Velasco Alvarado y Santa Ana.

Se tiene como alternativa de integración la vía carrozable que une Ricardo Palma con Chosica en el sector de La Cantuta, pasando por el anexo de Piedras Grandes. Esta vía se encuentra amenazada por el desprendimiento de las rocas de las laderas en el caso de algún sismo severo.

Los sectores del AA.HH. Julio C. Tello y la carretera Central, correspondientes a la jurisdicción de Santa Eulalia se integran al casco central de Ricardo Palma mediante un puente peatonal sobre el río Rímac al final de la Calle Bolívar.



*Puente peatonal sobre río Rímac*

#### 4.9.2 SISTEMA VIAL URBANO

El sistema vial urbano está constituido por vías principales y colectoras. Las vías principales son las que articulan la ciudad longitudinalmente mediante pistas vehiculares dispuestas a ambos lados de la vía férrea.

Las vías colectoras son las que complementan la canalización del tránsito, hacia las vías principales. Entre las vías colectoras tenemos: la vía A. Valdelomar; la calle Las Rosas, esta última que articula el sector J. Velasco conjuntamente con las calle Los Olivos y Las Gardenias, permitiendo su integración con el resto de la ciudad.



*Av 5 de Setiembre - Vía Principal*

Adicionalmente se tienen las vías locales que pueden ser vehiculares o peatonales, estas últimas debido a la dificultad de fuerte pendiente que no permite el tránsito de vehículos.

#### 4.9.3 TRANSPORTE

La ciudad de Ricardo Palma se encuentra integrada al Área Metropolitana de Lima y a los poblados de la cuenca alta del Rímac mediante el servicio de transporte público que se da en dos modalidades:

- ✓ **Transporte Inter urbano Formal.-** Es el que brinda servicio a través de las rutas de transporte otorgadas en concesión: con líneas de transporte desde el Casco Central de la ciudad de Lima y dos rutas Inter Urbanas desde San Mateo y Matucana, que brindan servicio mediante unidades tipo Custer.

- ✓ **Transporte Urbano Informal de Colectivo.-** Es un servicio a nivel local que se brinda mediante autos o camionetas station wagon, entre las ciudades de Chosica y Ricardo Palma, y que tienen en esta ciudad como paradero final el Parque Central y algunas otras rutas el sector de Juan Velasco.

El sistema de transporte formal es aceptable, pero se puede mejorar el servicio interurbano mediante la adecuación de paraderos, cumplimiento de ruta y periodicidad horaria del servicio. En el caso del transporte informal de colectivo es necesario regularizarlo y dotarle de sistemas de seguro contra terceros.

## **V. EVALUACION DE PELIGROS**

## 5.0.0 EVALUACIÓN DE PELIGROS

El término peligro proviene del latín *periculum*: "contingencia inminente de perder una cosa o de que suceda un mal". En las investigaciones realizadas en geografía de los riesgos, se ha puesto cada vez más de manifiesto que peligro es un evento capaz de causar pérdidas de gravedad en donde se produzca; actualmente, la definición más generalizada de peligros naturales los define como **"aquéllos elementos del medio ambiente físico, o del entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él."**<sup>14</sup>

La condición para la existencia de un peligro, es la presencia del hombre que valora qué es un daño y qué no. Consecuentemente, es preciso deslindar la diferencia entre **fenómeno natural**; aquel evento físico que no afecta al hombre puesto que no entra en contacto con el y **peligro natural** que teniendo la misma naturaleza del fenómeno natural, ocurre en un área poblada o con infraestructura que puede ser dañada.

Los fenómenos naturales no son en sí mismos perjudiciales; por ejemplo, las inundaciones, sequías, tormentas, terremotos, erupciones volcánicas, huracanes y otros, son fenómenos naturales, que solo se convierten en peligros si ocurren donde vive la gente. Por su parte, Naciones Unidas sostiene que, **peligro natural** es "la probabilidad de que se produzca, dentro de un período determinado y en una zona dada, un fenómeno natural potencialmente dañino"<sup>15</sup>

También existen los peligros antrópicos o sociales, que son aquellos cuyo origen está en las acciones de los hombres. Algunos prefieren llamarlos *tecnológicos*, por ser estas actividades sus principales responsables. Pero este concepto se considera que no es suficientemente amplio, pues existen otros peligros provocados por acciones humanas que no tienen por causa actividades tecnológicas: como por ejemplo la pobreza, la delincuencia, la drogadicción, las enfermedades.

Para fines del presente estudio, consideraremos el siguiente concepto<sup>16</sup> :

**Peligro:** *Es la probabilidad de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, de una magnitud dada, para un período específico y en una localidad o zona conocida. Esta definición de peligro se refiere al fenómeno tanto en acto como en potencia.*

Consecuentemente, en este estudio el concepto se aplica para todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos) que, por razón del lugar en que ocurren, su severidad y frecuencia, pueden afectar de manera adversa a los seres humanos, a sus estructuras o actividades.

Los peligros naturales que se producen sobre el espacio físico que ocupa una ciudad o en su entorno geográfico inmediato, constituyen amenazas para su seguridad física, la estabilidad de la población y su desarrollo sostenible.

De allí la importancia de analizar detenidamente el impacto que puede generar cada uno de estos peligros sobre dicho espacio para determinar, en función a la mayor o menor concurrencia de éstos, el grado de peligro que existe en cada sector de la ciudad.

Para realizar una evaluación de peligros es necesario conocer la naturaleza de los eventos que pueden constituir una **amenaza o peligro** para un asentamiento y su población. En general existen fenómenos naturales potencialmente peligrosos para el hombre que se presentan en diferentes latitudes del mundo, entre éstos podemos citar:

<sup>14</sup> Burton en Capel, 1984, p.10

<sup>15</sup> Naciones Unidas, 1984, p 80

<sup>16</sup> Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres-Tomo I/INDECI-Enero 2004

- ✓ **Fenómenos Atmosféricos:** Tempestades tropicales, tornados, rayos, huracanes.
- ✓ **Fenómenos sísmicos:** Ruptura de fallas, sacudimiento del terreno, licuefacción, tsunamis, etc.
- ✓ **Fenómenos Hidrológicos/Geológicos:** Suelos Expansivos, deslizamientos de tierras, caída de rocas, deslizamientos submarinos, hundimientos
- ✓ **Fenómenos Hidrológicos:** Inundaciones costeras, desertificación, salinización, sequía, erosión y sedimentación, inundaciones de ríos, tempestades marinas y marejadas.
- ✓ **Fenómenos Volcánicos:** Emisión de gases, flujos de lava, flujos de lodos, flujos proclásticos, proyectiles y explosiones laterales.

En nuestra área de estudio, correspondiente al ámbito geográfico de la cuenca media del río Rímac, durante la época de lluvias (diciembre – abril) se presentan en forma recurrente cada año, algunos eventos que tienen impactos negativos sobre los asentamientos, la población e infraestructura en esta zona, y que según la magnitud de la ocurrencia pueden constituirse en verdaderos desastres que dejan a su paso viviendas destruidas, familias damnificadas, áreas de cultivo devastadas, líneas de comunicación y servicios interrumpidos y paralización de actividades económicas.

Estos fenómenos, que se constituyen en peligros o amenazas "naturales", ocurren generalmente asociados entre sí formando parte de la evolución natural de la cuenca, donde los factores topográficos, geológicos, climatológicos y ecológicos juegan un papel determinante. En dicho proceso intervienen también factores antrópicos relacionados con las actividades económico-productivas que se desarrollan en la cuenca, las que en muchos casos aceleran los procesos geodinámicos y magnifican sus efectos.

En el procedimiento para la gestión de riesgos, la elaboración del Mapa de Peligros constituye el primer paso en el proceso que, mediante la identificación de el Mapa de Vulnerabilidad y Riesgos, nos lleve a identificar las medidas de mitigación necesarias para contrarrestar el impacto que vienen causando en la ciudad de Chosica estos eventos recurrentes.

### 5.1.0 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

Es el fenómeno potencialmente dañino, que puede afectar a un área poblada y/o infraestructura física y medio ambiente, de una zona o localidad conocida.

En las quebradas y cárcavas ubicadas en los alrededores de la ciudad de Ricardo Palma, ya estudiadas, se hallan bloques, bolones, cantos de rocas, grava, arena y limo inconsolidados que ante la ocurrencia de lluvias intensas y extraordinarias podrían originar flujos de lodo y detritos mezclados con agua que se desplazarían pendiente abajo, sepultando y destruyendo, áreas de cultivo; este hecho podría también ocasionar la interrupción de la Carretera Central y el ferrocarril Central. De ocurrir algún evento extraordinario, el AAHH Juan Velasco Alvarado sería el más afectado.

En las laderas de los cerros ubicados hacia el Sur del área urbana de la ciudad, existen bloques y bolones de rocas inestables, que podrían desprenderse y afectar las viviendas, construcciones diversas, centros de esparcimiento, acequia y áreas de cultivo, como consecuencia de algún movimiento sísmico, erosión eólica, escorrentías de aguas pluviales y proceso antrópicos.

### 5.1.1 CATEGORÍAS DE PELIGROS GEOLÓGICOS

Para determinar la categoría de los peligros geológicos en la ciudad de Ricardo Palma se han considerado los siguientes aspectos:

- ✓ **MORFOLÓGICOS:** Las características morfológicas, fisiográficas y topográficas, inciden sobre la determinación del nivel de peligro geológico: serán altos o muy altos en lugares de morfología agreste, y medios o bajos en morfología suave o llana.
- ✓ **LITOESTRAGRAFICAS:** en áreas donde existen unidades lito estratigráficas recientes y donde el material rocoso se encuentra con baja consolidación, compactación y sueltos (depósitos de cobertura) el peligro será alto o muy alto; en el caso de rocas sedimentarias de eras y sistemas más antiguos que están consolidadas y compactadas, rocas metamórficas no foliadas y rocas ígneas cristalizadas de mayor dureza, el peligro es relativamente menor.
- ✓ **GEOESTRUCTUALES:** La presencia de fallas, rupturas, diaclasas y plegamientos generan mayor peligro.
- ✓ **RECURRENCIA:** La reiteración de los eventos geológicos en la misma área, indica la probabilidad de la ocurrencia de estos fenómenos en el futuro.
- ✓ **AGUAS SUPERFICIALES:** (lluvias y ríos) y subterráneas, en forma normal y extraordinaria facilitan la ocurrencia de los eventos geológicos.
- ✓ **MOVIMIENTOS SISMICOS:** otro factor que coadyuva a la generación de fenómenos geológicos.

En función a la concurrencia de estos factores en una zona, se podrá determinar el nivel de peligro, considerando para ello la siguiente puntuación:

- ❖ Bajo 1
- ❖ Medio 2
- ❖ Alto 3
- ❖ Muy alto 4

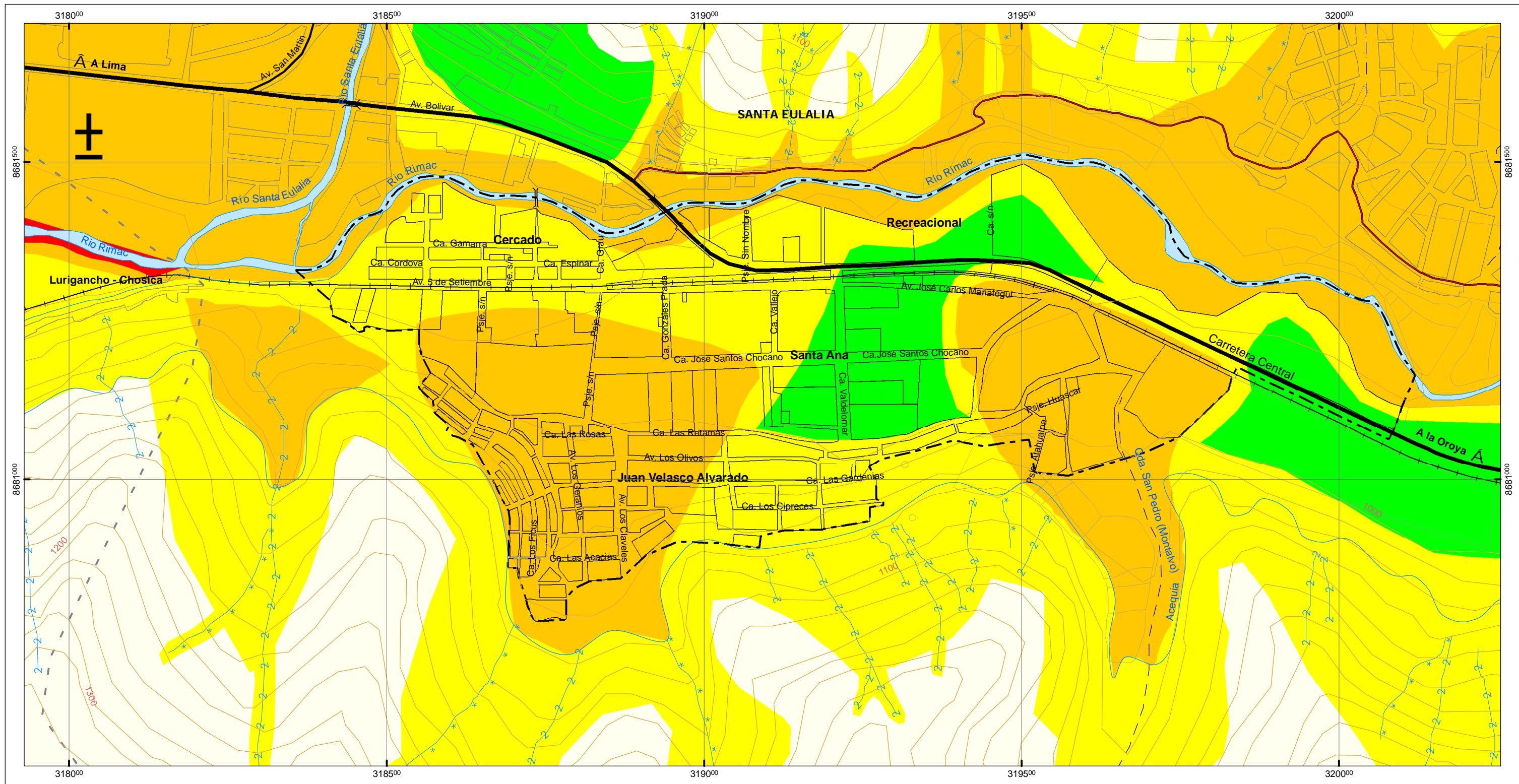
### 5.1.2 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS

De acuerdo a la evaluación realizada se han podido determinar los siguientes niveles de peligro en la ciudad de Ricardo Palma y su entorno geográfico inmediato: *(Ver Lámina Nº 13)*

#### ➤ ZONA DE PELIGRO ALTO

Estas zonas comprenden los conos deyección de las quebradas: Montalvo, Juan Velasco Alvarado; la cárcava inmediata al oeste de la quebrada Juan Velasco Alvarado y la ribera de la margen izquierda del río Rímac.

En el caso de los conos deyección de las quebradas ya indicadas, son las áreas por donde se desplazarían los materiales rocosos mezclados con agua, en forma de una mezcla de concreto recién preparados, que afectarían a las viviendas y los locales de servicios a la comunidad.



**LEYENDA**

**Hidrografía**

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Via Ferrea
- Trocha Carrozable
- Limite Casco Urbano
- Limite Distrital

**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 RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA TEMÁTICO DE PELIGROS GEOLÓGICOS** Nº: **13**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: GRAFICA

Las fuertes pendientes de varían entre 25° y 19°, la existencia de material rocoso inconsolidado y suelto aguas arriba de la acequia construida con la finalidad de irrigar los terrenos agrícolas ubicados debajo de ésta acequia y la ocurrencia de lluvias extraordinarias, generarían flujos de masas rocosas mezclados con agua, que fluirán pendientes abajo, afectando a las viviendas y a las construcciones de colegios, postas médicas y otros de servicios sociales.

En la ribera del río Rímac se desarrolla un intenso proceso de erosión fluvial que socava su lecho y la base de los muros de protección ribereña construidos por los propietarios de los inmuebles ubicados en esa zona. Estas construcciones son diferentes, algunos más altos o anchos que otros, etc.

La longitud de las quebradas, el área de las microcuencas, el volumen de material rocoso inconsolidado, nos permiten categorizarlos a estos lugares como de peligro alto.

#### ➤ **ZONA DE PELIGROS MEDIOS**

Estas zonas corresponden al flanco sur del valle el río Rimac, en las laderas de las quebradas y en las cárcavas, en donde la cobertura de material rocoso es de poco espesor, y las corrientes de agua son no concentradas y de poco recorrido.

En estos lugares, el material rocoso de cobertura producto del proceso de intemperismo son de menor potencia o espesor, variando entre 0.20m a 1.50 m; las corrientes de aguas son laminares y de corto recorrido desplazándose hacia las quebradas y hacia la superficie llana baja.

En la ladera izquierda del río, existen bloques rocosos de tamaño superiores a 1.0 m, inestables, propensos a desprenderse cuesta abajo.

#### ➤ **ZONA DE PELIGRO BAJO**

Estas zonas comprenden el sector de terrazas T<sub>2</sub>, donde se encuentran los centros de esparcimiento y el casco urbano central, la Plaza de Armas, el Municipio y la Iglesia.

En estos lugares la morfología es llana, el suelo se encuentra compactado, por lo que en el caso de algún evento geológico-climático, la escorrentía del agua superficial con lodo y material fino se realizaría por las calles, con bajo impacto sobre la población y edificaciones.

## **5.2.0 FENOMENOS DE ORIGEN HIDROLOGICOS**

### **5.2.1 FENOMENOS EL NIÑO Y LA NIÑA**

Es de todos en la actualidad el conocimiento que estos fenómenos cíclicos desarticulan el clima en la Región (Cuenca del río Rímac), ocasionando desbalances en el clima global. Los fenómenos El Niño y La Niña dan cuenta de las condiciones anómalas, tanto atmosféricas como oceánicas, que se desarrollan en la región tropical del océano Pacífico durante las fases más extremas de la Oscilación del Sur.

En eventos extraordinarios de El Niño, la ciudad de Ricardo Palma ha sido fuertemente afectada, esto lo podemos comparar con el cuadro de eventos del Niño y la Cronología de desastres ocurridos en esa ciudad. (Ver Cuadro Nº 32)



**CUADRO N° 32  
 FENÓMENOS EL NIÑO 1950 – 1998**

<b>FENOMENOS EL NIÑO</b>		
<b>COMIENZO</b>	<b>FIN</b>	<b>DURACIÓN (MESES)</b>
Ago-51	Feb-52	7
Mar-53	Nov-53	9
Abr-57	Ene-58	15
Jun-63	Feb-64	9
May-65	Jun-66	14
Sep-68	Mar-70	19
Abr-72	Mar-73	12
Ago-76	Mar-77	8
Jul-77	Ene-78	7
Oct-79	Abr-80	7
Abr-82	Jul-83	16
Ago-86	Feb-88	19
Mar-91	Jul-92	17
Feb-93	Sep-93	8
Jun-94	Mar-95	10
Mar-97	Mar-98	12

*Fuente: Kevin E. Trenberth, diciembre 1997*

Las fuertes precipitaciones durante los eventos de El Niño provocaron deslizamientos, desbordamientos, erosión de sus laderas continuas a la carretera central y el aumento de sedimentos en el cauce del río Rímac.

El término de "La Niña", recién aparece en la literatura científica en la década de los ochenta, cuando la Comunidad Científica empieza a utilizarlo, para referirse a un período frío en contraposición al período caliente "El Niño". *(Ver Cuadro N° 33)*

**CUADRO N° 33  
 FENÓMENOS LA NIÑA 1950 - 2001**

<b>FENOMENO LA NIÑA</b>		
<b>COMIENZO</b>	<b>FIN</b>	<b>DURACIÓN (MESES)</b>
Mar-50	Feb-51	12
Jun-54	Mar-56	22
Mar-56	Nov-56	7
May-64	Ene-65	9
Jul-70	Ene-72	19
Jun-73	Jun-74	13
Sep-74	Abr-76	20
Sep-84	Jun-85	10
May-88	Jun-89	14
Sep-95	Mar-96	7
Jul-98	Jun-00	23
Dic-00	May-01	5

*Fuente: Kevin E. Trenberth, diciembre 1997*

El Fenómeno La Niña se desarrolla cuando la fase positiva de la Oscilación del Sur alcanza niveles significativos y se prolonga por varios meses, como por ejemplo en 1973, 1988, 1998, y se caracteriza esencialmente por ser opuestas a las de los episodios El Niño.

Entre los efectos mas saltantes de este fenómeno en Ricardo Palma tenemos los Friajes y las Sequías, ya que en este periodo descienden las temperaturas normales y las precipitaciones que son normales para esta época son irregulares. Este fenómeno afecta principalmente a los agricultores ya que sus sembríos corren el riesgo de perderse y aumentan las enfermedades broncopulmonares, en especial de los niños.

## **5.2.2 HUAYCOS**

Los efectos de estos fenómenos no solo son en el ámbito del área de influencia de sus conos deyeativos, también podrían generar otras situaciones de riesgo en la ciudad de Ricardo Palma, tales como represamientos momentáneos por la acumulación de sedimentos acarreados por el Huayco hacia el río Rímac (Cupiche, Huayco, La Ronda), inundaciones y erosión de sus riberas.

En la ciudad de Ricardo Palma los huaycos se pueden presentar de dos (02) modalidades, en cuanto a la frecuencia de su ocurrencia y pueden ser: periódico y ocasional. Los primeros, se producen generalmente en los meses de Enero, Febrero y Marzo (temporada de lluvias) y los segundos, muy eventualmente, estando relacionados a precipitaciones excepcionales, como la de los años 1981, 1982 y 1983.

Las variables que determinan la ocurrencia de huaycos en las quebradas de Ricardo Palma son:

- ✓ Precipitaciones pluviales abundantes (periodos del Niño),
- ✓ Materiales sueltos en las quebradas (Qda. Huayco, Cupiche),
- ✓ Aridez del lugar y escasa cobertura vegetal,
- ✓ Las fuertes pendientes tanto en las quebradas como en sus laderas.

En las condiciones descritas anteriormente, las precipitaciones saturan los materiales inconsolidados de las laderas y quebradas (Juan Velasco, Piedra Grande), produciéndose la remoción en masa por gravedad y acción hidráulica. Estos materiales descienden hasta ocupar el lecho de la quebrada, para luego continuar brusca y destructivamente hacia los niveles inferiores. En su trayecto por la quebrada produce erosión de riberas, estancamiento y desbordes.

En la zona de descarga de estas quebradas al río Rímac se producen los efectos más destructores, como son la erosión del río Rímac y el cauce de las Quebradas La Ronda, Cupiche y Santa Ana, además esto acarrea gran cantidad de sedimentos lo que ocasiona el represamiento del Río en especial en las desembocaduras de las Quebradas antes mencionadas.

### **HUAYCOS OCURRIDOS EN RICARDO PALMA**

En el siguiente cuadro se resume los eventos más importantes ocurridos en la ciudad de Ricardo Palma:

**CUADRO N° 34  
 CRONOLOGÍA DE EVENTOS OCURRIDOS EN  
 RICARDO PALMA AÑOS 1983 -1999<sup>17</sup>**

<b>AÑO</b>	<b>EVENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>DAÑOS</b>
1983	Desborde de río Rímac	Afectó todo el Distrito, en especial al Puente Ricardo Palma y Cupiche	Inundación de viviendas y cultivos, en especial en Piedra Grande y la Ronda
1985	Huayco	Quebrada Cupiche	Afectó a 10 viviendas, terrenos de cultivo, a la carretera central y el ferrocarril
1988	Lluvias torrenciales Huaycos	Ricardo Palma, Cupiche, Daniel Hipólito, J. Velasco, Piedra Grande, La Ronda, Cementerio San Pedro de Mama.	Inundación y derrumbe de viviendas, malogro vías de acceso, bloqueo de pase, afectó a cultivos y canales de riego.
1989	Huayco	Daniel Hipólito, Quebrada San Pedro de Mama	Afectó la carretera central, ferrocarril y al Hostal La Betina.
1993	Lluvias torrenciales. Huayco	AAHH Cupiche	Inundación de casas
1997	Lluvias torrenciales Huayco	Cupiche Piedra Grande	Inundación de viviendas, cultivos y canal de riego
1998	Lluvias torrenciales, Huaycos	Cupiche, Km. 44.5 Quebrada Montalvo Q. Cuchilla Blanca Q. Santa Ana, La Ronda; Huachinga	Interrumpió carretera y caminos, afectó a tierras de cultivo, centros recreacionales desaparecieron, Tapó viviendas
1999	Huaycos	Cupiche, Cuchilla Blanca, Santa Ana, D. Hipólito J. Velasco Alvarado La Ronda, R. Palma	Inundó el estadio del C.E., bloqueó la carretera, tapó los SSHH de C.Educativo Todas las viviendas se inundaron y cayeron los Kioscos se llenaron de lodo. Se inundó la plaza de Armas de R. Palma

### **5.2.3 INUNDACIONES**

Estos fenómenos ocurren asociados a la dinámica del río Rímac que incrementa su caudal durante la temporada de mayor precipitación pluvial (Enero - Marzo). Este evento se ve inducido por la ocurrencia de huaycos de las quebradas cuyos materiales al llegar al río tienden a represarlo y hace subir el nivel del río en forma rápida produciéndose el desborde por los puntos críticos del cauce en la margen izquierda. Otra forma es cuando por la Qda. Santa Ana cae el lodo sobre la carretera central, entonces el agua que discurre toma el cauce de la carretera y del ferrocarril central, esta agua llegan hasta la Plaza de Armas y al Puente Ricardo Palma.

<sup>17</sup> Fuente PREDES "Prevención y Preparativos para Afrontar Huaycos e Inundaciones en la Cuenca del Río Rímac". Dic, 2000.

Otro factor que contribuye con los desbordes es la colmatación del cauce que el río experimenta año tras año por la sedimentación de los materiales de arrastre del río y los aportes de las Laderas de Juan Velasco y Piedra Grande, así como de las Quebradas Cupiche y Santa Ana.

Las inundaciones pueden ser de dos tipos: lentas, debidas al crecimiento lento de cauces de ríos y lagos, como resultado de lluvias durante un período largo de tiempo y repentinas cuando se produce un crecimiento rápido de los cauces de ríos en zonas bajas, causando víctimas y violenta destrucción de propiedades. Las inundaciones pueden ser causadas por los siguientes factores:

- **Exceso de precipitación.**- Los temporales de lluvias son el origen principal de las avenidas, las laderas no puede absorber o almacenar todo el agua que cae esta resbala por la superficie (escorrentía)<sup>18</sup> y sube el nivel de los ríos.
- **Rotura de presas.**- Cuando se rompe una presa toda el agua almacenada en el embalse es liberada bruscamente y se forman grandes inundaciones muy peligrosas. En la parte alta de la cuenca, específicamente la Represa de Yuracmayo y Tamboraque en San Mateo es la que podría ocasionar inundaciones aguas abajo, llegando sus efectos a Ricardo Palma.

Además de estos factores, existen otros de carácter antrópico o generados por la acción del hombre, que pueden causar también inundaciones:

- El asfaltado y uso de concreto en las pistas y calles cada vez mas en Ricardo Palma **impermeabiliza el suelo**, lo que impide que el agua se absorba por la tierra y facilita el que con gran rapidez las aguas lleguen a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas.
- La tala de bosques y los cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal facilitan la erosión, con lo que llegan a los ríos grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación.
- Las canalizaciones solucionan los problemas de inundación en algunos tramos del río pero los agravan en otros a los que el agua llega mucho más rápidamente.
- La ocupación de los cauces por construcciones reduce la sección útil para evacuar el agua y reduce la capacidad de la llanura de inundación del río. La consecuencia es que las aguas suben a un nivel más alto y que llega mayor cantidad de agua a los siguientes tramos del río, porque no ha podido ser embalsada por la llanura de inundación, provocando mayores desbordamientos. Por otra parte el riesgo de perder la vida y de daños personales es muy alto en los centros recreacionales que se encuentran en las riberas de la margen izquierda del río Rímac.

#### 5.2.4 EROSIÓN DE RIBERAS

Este fenómeno se desarrolla asociado a la dinámica del río y consiste en la erosión de los taludes de los terrenos que no cuentan con protección. El río carece de obras de encauzamiento o de protección de riberas, lo que hace que en ciertos tramos el cauce esté sometido a permanente erosión y en consecuencia, tiende a cambiar de rumbo bajo la influencia de los huaicos. La erosión de riberas y socavación de taludes ocurre a lo largo de ambas riberas constituidas de material aluvial erosionable.

<sup>18</sup> Se usa este término para llamar al agua que resbala por encima del terreno hasta llegar a los cauces de arroyos y ríos.

En algunos tramos con muros de contención, este sufre la acción de zapa que socava los cimientos dejándolos en riesgo de colapso.

Este fenómeno afecta a Asentamientos Humanos (caso del A.H. San Pedro de Mama), terrenos de cultivos, algunos tramos la plataforma de caminos y trochas carrozables, infraestructura de riego, centros de esparcimiento, entre otros.

### 5.2.5 EROSIÓN EN CÁRCAVAS

Las cárcavas constituyen la fase embrionaria de una ladera ó quebrada, su desarrollo se ve facilitado por la presencia de fracturas que afectan al macizo rocoso alterado, la fuerte pendiente que acelera la acción erosiva de los arroyos y aguas de superficial sobre los depósitos de sedimentos sueltos. Entre los lugares que presentan mayor desarrollo de este proceso de erosión tenemos:

- En la margen izquierda del río Rímac, sobre la ciudad de Ricardo Palma hay tres cárcavas mayores, de las cuales dos se muestran más activas, es en estas donde se ha construido diques de amortiguamiento de la velocidad y energía del deslizamiento.
- En las proximidades al límite de Ricardo Palma, específicamente en Huallaringa (Santa Eulalia), se presentan numerosas cárcavas que si bien es cierto no pertenecen a Ricardo Palma, estas podrían afectar el cauce normal del río Rímac.
- En las laderas de las quebradas de Cupiche, La Ronda, Santa Ana, Montalvo, Piedra Grande, Juan Velasco, es justo en las laderas de Juan Velasco donde existe fracturamientos en forma de cárcavas, esto se acrecenta ya que por la parte superior de esta ladera pasa una acequia que en épocas de fuertes lluvias, la acequia tiende a desbordarse.
- En todos estos lugares tienen una mayor incidencia sobre terrenos de cultivos. En el caso de la quebrada de La Ronda la activación de las cárcavas tiene una notable influencia en la aceleración de procesos de remoción de masas.

### 5.2.6 MAPA DE PELIGROS HIDROLOGICOS

La evaluación de peligros se ha realizado tomando en consideración la información existente sobre estudios realizados sobre la cuenca media del río Rimac, y el trabajo de campo realizado para analizar y inspeccionar las quebradas, laderas, cauce del río entre otros. Complementariamente, se ha obtenido información de la Imagen Satelital, y directamente de la población de esta ciudad.

La determinación del Mapa de Peligros Hidrológicos se realiza tomando en consideración los resultados del análisis hidrológico efectuado para un período de retorno de 100 años<sup>19</sup> y de la consideración complementaria de los siguientes factores, que inciden sobre el impacto que puede generar un fenómeno hidrológico:

- **Pendiente:** Cuanto mayor es la pendiente mayor es la velocidad que adquiere el material que el huayco acarrea.
- **Área de Recepción:** Cuanto mayor es el área de recepción mayor será el material que recibirá al activarse la quebrada.

<sup>19</sup> Ver cap. III del presente estudio

- **Tipo de Suelo:** El suelo pedregoso y erosionable es el de mayor peligro, pues deja libre mucho material de acarreo.
- **Drenaje:** Propiedad del suelo para absorber el agua de lluvia y evitar su escurrimiento.
- **Nivel de Vegetación:** Cuanto más árido es el suelo se incrementa el peligro, al quedar libre el material de acarreo.
- **Caudales Extraordinarios:** De acuerdo a los datos estadísticos e históricos, se observa el comportamiento del Río y sus posibilidades de inundación.
- **Estado de ocupación de los cauces:** En que medida están ocupados las laderas y los cauces de las principales quebradas, así como de las riveras.
- **Estudios realizados sobre desastres en Ricardo Palma.**
- **Zonas expuestas a inundaciones:** Para el presente estudio estamos tomando como evento para el mapa de peligros, las posibles inundaciones que podría soportar Ricardo Palma, tomando como referencia un periodo de retorno de 100 años.

Sobre la base de la evaluación realizada se ha determinado la siguiente zonificación, en función a la mayor concurrencia de peligros, y a la probabilidad que éstos puedan impactar en la ciudad. Estas zonas son: *(Ver Lámina N° 14)*

#### ❖ **ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO**

Son 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 estas zonas las precipitaciones intensas producen fenómenos inundaciones medias a fuertes, repentinas, frecuentes y de corta duración en áreas adyacentes. La escorrentía directa es magnitud intensa especialmente en las quebradas, causadas por las precipitaciones locales y en las partes altas de la cuenca. El transporte de sedimentos es intenso, existen flujos de lodo en forma frecuente y colmatación de material de arrastre en diversos puntos de la zona (cauces) la presencia de sedimentos es el producto del transporte de este material desde la parte alta de la cuenca, es decir crece el problema de sedimentos a mayor área de la cuenca. Así mismo, en estas zonas la erosión es intensa.

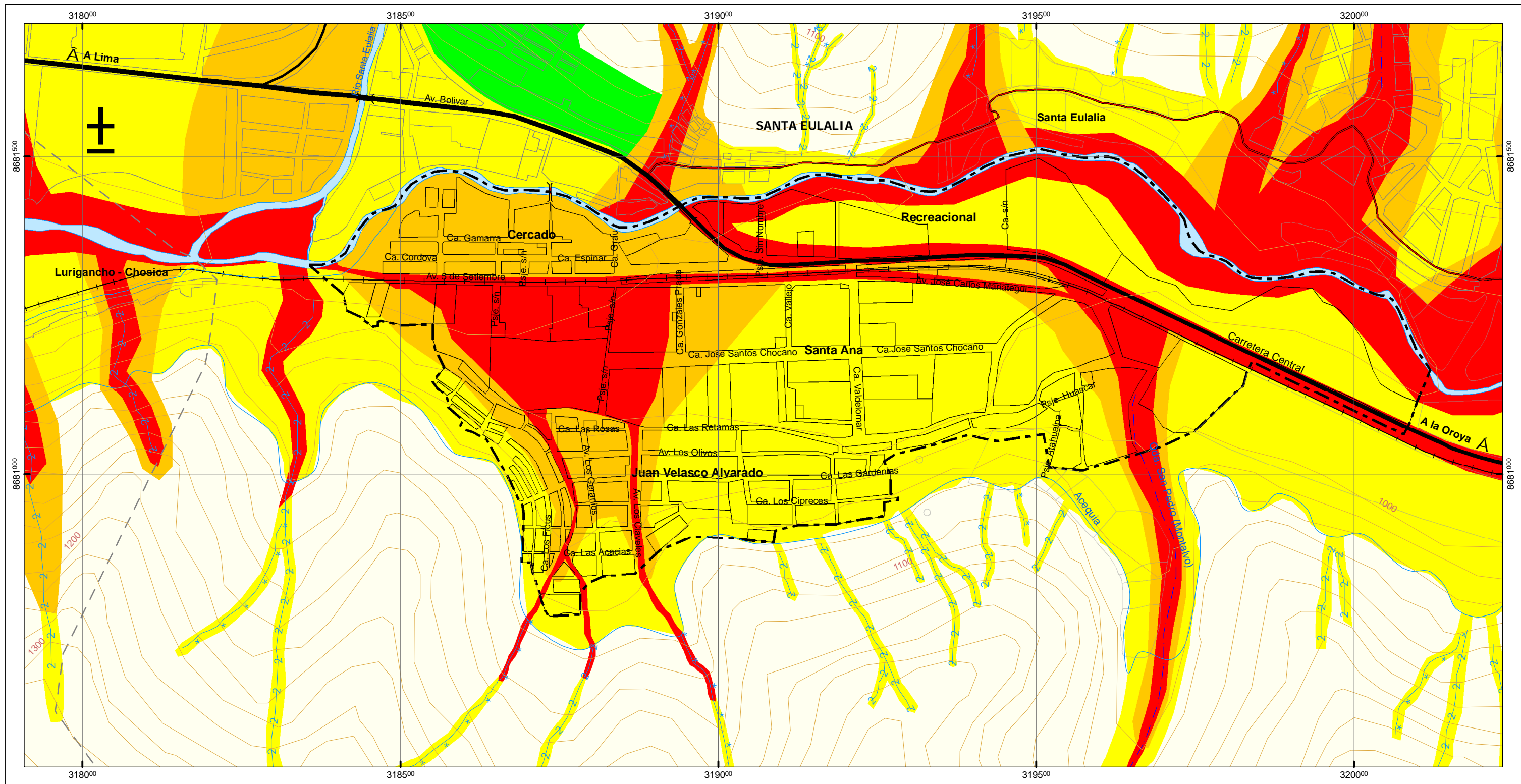
Las zonas con mayores probabilidades de ocurrencia de fenómenos naturales (huaycos e inundaciones) de grandes proporciones en la ciudad de Ricardo Palma son:

#### **QUEBRADA LA RONDA, PARTE BAJA<sup>20</sup>**

La quebrada La Ronda es un torrente activo en cuya parte baja del cono de sedimentación se encuentran asentados poblaciones tanto del distrito de Ricardo Palma y de Chosica. Existe una carretera que da acceso al botadero de basura y las antenas de telecomunicación ubicadas en la parte alta de la cuenca. Esta carretera en el ingreso a la quebrada constituye un punto crítico, que por su posición podría facilitar el desborde del huayco a la margen derecha.

---

<sup>20</sup> PREDES



**LEYENDA**

**Hidrografía**

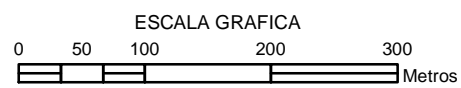
- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- Limite Casco Urbano
- Limite Distrital

**Nivel 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 RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA TEMÁTICO DE PELIGROS HIDROLÓGICOS** Nº: **14**

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

El canal de escurrimiento en el cono de sedimentación se encuentra totalmente obstruido, las pocas salidas que existían están totalmente bloqueadas con viviendas o muros que desvían el cauce. En la actualidad existe un canal a modo de una acequia que evacua las aguas servidas y de riego hacia el río, el cual se pretende sea el cauce del torrente. Es de advertir que este tramo ha sido forzado y por tener dos desvíos bruscos representa una alta vulnerabilidad para los asentamientos humanos y urbanizaciones de la margen izquierda que pertenecen a Chosica.

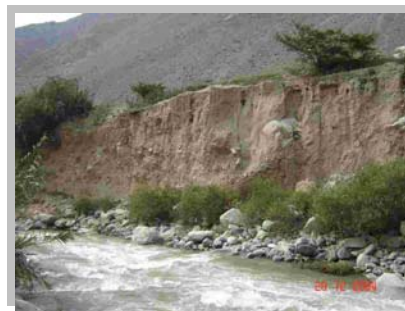
El cono de sedimentación cubre un área bastante grande, se encuentra en un proceso de ocupación que va obstruyendo los pequeños cauces que quedan de salida que tenía la quebrada hacia el río Rímac.

Por otro lado, la vía que comunica Ricardo Palma con Chosica (margen izquierda) puede convertirse como cauce y facilitar el desplazamiento violento de los flujos por esta vía llegando a afectar a un mayor número de viviendas.

También se ha encontrado depósitos de materiales de deshecho recuperados en un terreno ubicado en la zona de impacto de huaycos de su cauce natural y que podrían ser arrasados y contaminar aun más en las partes bajas de la quebrada.

### **QUEBRADA CUPICHE**

La quebrada es un torrente activo, que todos los años genera flujos de lodos que afectan la carretera, línea férrea, etc. Esta quebrada presenta 2 niveles de terraza sobre los cuales se viene ubicando viviendas provisionales de esteras y algunas casas de adobe, tiene un canal de escurrimiento bien definido que llega hasta la carretera central. Este fue rehabilitado después del último huayco de año pasado.



La gradiente del canal en el tramo final es poco adecuada ya que deja a la línea férrea en un nivel que facilita el desborde del huayco hacia una explanada donde se ubica un colegio inicial.

El Asentamiento Humano San Juan de Cupiche que tiene más de 5 años de ocupación, está ubicado en el cono de sedimentación de la quebrada Cupiche, sobre la terraza alta.

El cono de sedimentación de esta quebrada presenta terrazas formadas por la erosión del río que corta los depósitos aluviónicos antiguos. Posteriormente flujos recientes han dado lugar a la formación de un conoide menor uno sobre la carretera y el otro a la línea férrea. Hay un conjunto de viviendas ubicadas en una superficie en la parte baja a nivel de la línea férrea, que podrían ser afectadas en el caso de activación de esta quebrada.

### **QUEBRADA SANTA ANA**

El canal de escurrimiento desarrolla ciertas sinuosidades que da lugar a frentes de erosión y cambios en el curso de los flujos que se forman en épocas de lluvias. En la actualidad el cauce de la quebrada describe una fuerte curvatura, que da lugar a una zona de intensa erosión de aproximadamente 30 metros de largo. Los taludes son muy críticos, se observa grietas de tensión que evidencian que el talud es inestable y puede fácilmente colapsar.



Esta quebrada está ubicada en la margen izquierda del valle del río Rímac. Es un torrente activo permanente de mayores dimensiones entre todas las quebradas que hay dentro del distrito de Ricardo Palma. En el abanico proluvial o de sedimentación se ubican instalaciones privadas como clubes, recreos, restaurantes, estación de servicios de combustibles, chacras, etc., así como la carretera central y ferrocarril central de gran importancia por la función de articulación comercial de Lima con el interior del país.



La ocurrencia permanente de huaycos en esta quebrada tiene notable influencia en la dinámica del río Rímac y dada su relativa cercanía de la zona poblada de Ricardo Palma.

En la actualidad el cauce de la quebrada describe una fuerte curvatura, que da lugar a una zona de intensa erosión de aproximadamente 30 metros de largo. Los taludes son muy críticos, se observa grietas de tensión que evidencian que dicho terreno está desestabilizado y puede fácilmente colapsar.

### **ZONA RIBEREÑA**

Corresponde a un tramo del río Rímac ubicado, en las inmediaciones del Puente Ricardo Palma de la carretera central, el río en este sector presenta un cauce bastante angosto y está limitado lateralmente por 2 niveles de terrazas angostas y principalmente en la margen izquierda donde existen muros de contención de concreto ciclópeo socavados sus cimientos.

Se observa la erosión y socavación lateral de la ribera por la presencia de un bloque de roca que presume defiende los muros de las viviendas.

Hay también una intensa erosión y socavación en las bases de las paredes perimetrales de la margen izquierda en una longitud de 40 m aproximadamente, aguas arriba del puente; luego hacia aguas abajo en la misma margen el muro de contención presenta un tramo socavado en una longitud de 20 metros aproximadamente frente a la loza deportiva.

En ambos casos y hasta la desembocadura del río Santa Eulalia al río Rímac la socavación ocurre debido al estrechamiento de los cauces por invasión y ocupación no autorizada de la isla.

### **❖ ZONAS DE PELIGRO ALTO**

Son aquellas áreas donde el terreno es de pendiente fuerte. En estas zonas las precipitaciones intensas producen inundaciones medias repentinas y de corta duración en puntos críticos, el flujo de escorrentía directa es repentino e intenso y el transporte de sedimentos es de moderado a intenso, existen algunos flujos de lodo en puntos críticos y colmatación de material de arrastre en diversos puntos de la zona.

Ocurren fenómenos hidrológicos (inundaciones) de magnitud media a intensa por incidencia directa de la pendiente y el embalsamiento del río Rímac.

Zonas donde el peligro de ocurrencia de un huayco es constante, aunque por las características geomorfológicas son menos probables. Estas zonas son:

### **QUEBRADA MONTALVO**

Esta quebrada ubicada en la margen izquierda del valle del río Rímac, muy cerca del pueblo de Ricardo Palma, está ocupada por chacras y viviendas en la parte baja del abanico proluvial.

El canal de escurrimiento de esta quebrada presenta dos puntos críticos, en la parte alta y en el cono de sedimentación. Este se desplaza pegado hacia el afloramiento rocoso de la margen derecha desde la parte media hasta la parte superior del ápice del abanico proluvial, existen las ruinas de San Pedro de Mama que es atravesada por el cauce y por la destrucción como cantera cerca de la zona poblada.

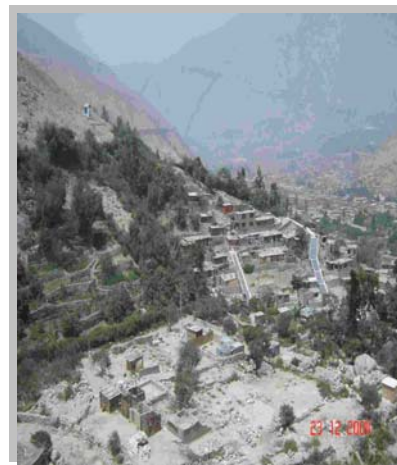
Es a partir de ese lugar que el cauce o canal ha sido ocupado y desplazado por lo que no existe salida hacia el río Rímac. Esta es una característica común de la mayoría de quebradas pobladas, donde la forma de ocupación ha cerrado por completo la salida de los huaycos generándose un serio problema de desastre.

Hacia la parte central de la quebrada hay evidencias de que esta quebrada ha venido funcionando como huaycos cuyos materiales más gruesos como boleos y bloques rocosos grandes se han quedado en el sector del cementerio; desde allí tan solo los materiales finos han pasado y llegado hacia la parte baja.

Las evidencias de campo indican que la quebrada tiene tendencia de discurrir pegado hacia la margen derecha en la parte alta. Esto ha servido de orientación a las familias para habilitar sus parcelas con los cultivos; no debe olvidarse que el huayco se ha desplazado a la margen izquierda afectando inicialmente al Asentamiento Humano Daniel Hipólito que se ha reubicado en las faldas del cerro. A partir de este lugar la parte baja está ocupada por viviendas.

El canal de escurrimiento en este sector ha sido ocupado y desplazado por lo que no existe salida hacia el río Rímac. Esto es una característica común de la mayoría de quebradas pobladas, donde la forma de ocupación ha cerrado por completo la salida de los huaycos generándose un serio problema de desastre.

También es importante indicar que hay una acequia de agua para riego que bordea la parte alta de la margen derecha y atraviesa la quebrada, que permite el desarrollo de agricultura. Asimismo, dicha acequia aparentemente ha venido funcionando en su cruce como límite de avenida de huaycos en los últimos tiempos.



Cabe señalar que el Municipio tiene planes de habilitar una vía de acceso al cementerio hasta hoy poco conocido, de modo que esta vía funcione al mismo tiempo como vía-canal del cauce de evacuación de los huaycos.

## **QUEBRADA JUAN VELASCO ALVARADO**

En la margen izquierda del río Rímac y frente al Municipio de Ricardo Palma se encuentra el Asentamiento Humano Juan Velasco Alvarado. De las laderas de los cerros bajan tres cárcavas siguiendo la dirección de las calles y la central, que se detiene el material de arrastre en el límite del asentamiento sin llegar al río Rímac. Causando inundaciones y sedimentación de material aluvional sin mayores daños que signifique una amenaza a la población por lo que se recomienda el tratamiento de las cárcavas y el control de los cauces que están con desmonte, basura, criaderos de chanchos además es ancha reducida y superficial.

En los cauces de las cárcavas de Juan Velasco, a medida que bajan se encuentran con un muro de ladrillo que impide el libre paso del cauce lo cual dependiendo de la magnitud de las precipitaciones, este muro podría colapsar e inundar toda el área que se muestra en el plano, afectando parte del centro de la ciudad.

### **❖ ZONAS DE PELIGRO MEDIO**

Son aquellas áreas donde el terreno es de pendiente moderada. En esta zona las precipitaciones intensas producen inundaciones superficiales repentinas y de corta duración en puntos críticos, como en la unión de calles. La escorrentía directa es repentina y moderada y el transporte de sedimentos es moderado, existen algunos flujos de lodo en puntos críticos y colmatación de material de arrastre en diversos puntos de la zona. En estas zonas ocurren fenómenos hidrológicos de magnitud media por lo que se considera de un Peligro Medio.

Estas zonas corresponden a las zonas adyacentes a las Quebradas de Santa Ana, Montalvo, Juan Velasco, Piedra Grande y La Ronda, en esta zona no existe una probabilidad de ocurrencia de una inundación ante eventos extraordinarios, al menos para activarse tendrían que conjugarse el arrastre de material rocoso de las partes altas de las quebradas antes mencionadas lo cual cubriría de lodo y material rocoso el cauce natural y colmataría de sedimentos el cauce, solo así podría inundarse estas zonas, pero las probabilidades no son altas.

### **❖ ZONAS DE PELIGRO BAJO**

Son aquellas áreas donde el terreno es de pendiente muy suave a moderada. En esta zona las precipitaciones intensas sólo producen inundaciones superficiales repentinas, poco frecuentes y de corta duración, la escorrentía directa es repentina de magnitud y el transporte de sedimentos es leve, no existiendo flujos de lodo. No ocurren fenómenos hidrológicos de gran magnitud por lo que se le considera de Peligro Bajo.



*Encuentro Ricardo Palma y Santa Eulalia*

Estas zonas corresponden a los costados de las quebradas de Santa Ana, Montalvo, Juan Velasco y La Ronda, en el Mapa de Peligros está demarcada de color verde.

### 5.3.0 GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS

Para fines de determinación de las características físico-mecánicas del suelo de fundación y de las laderas, así como las presiones ejercidas sobre el mismo, se realizaron las siguientes labores:

- Ejecución de siete (07) calicatas de exploración.
- Estudio de suelos del área urbana.
- Toma de muestras alteradas.
- Registro de excavaciones.
- Ensayos estándar de laboratorio, para definir los parámetros físicos del subsuelo.
- Perfil estratigráfico.
- Análisis de cimentación

La evaluación del suelo se realizó en concordancia con la norma E-050, de suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Construcciones

### 5.3.1 INVESTIGACIONES REALIZADAS

#### A. TRABAJOS DE CAMPO

A continuación se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo, desde la ubicación de las calicatas, excavación manual de las mismas y su respectivo muestreo hasta la descripción de los materiales encontrados.

#### ✓ EXCAVACIÓN DE CALICATAS

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico se realizó un Programa de Exploración Geotécnica en el área de estudio, consistente en realizar 10 calicatas o pozos a cielo abierto hasta una profundidad variable de 1.20 1.60m. (Ver Lámina N° 07). En el Cuadro N° 35 se muestra el Resumen de Ensayos de Laboratorio así como las características físicas de muestras de suelos de calicatas

Como información complementaria, se revisaron algunos antecedentes de excavaciones de calicatas realizadas con anterioridad al presente estudio. Así se obtuvo información en relación a la excavación de (03) calicatas para el proyecto "Construcción de Diques Reguladores quebrada La Ronda" (Diciembre – 2,004), a cargo del Ing. Carlos Tupia Cordova.

El perfil estratigráfico determina un suelo desde 0.00m hasta 1.60m de profundidad, conformado por rocas y bloques, T<sub>max</sub>. = 16" en un 5%, grava mal graduada angulosas T<sub>max</sub>. = 8", con matriz areno-limosa de grano medio a grueso, compacidad media, clasificado como (GP-GM), grava mal graduada, grava limosa.

Las (03) calicatas efectuadas con anterioridad confirman la similaridad con los estudios actuales en la ciudad de Ricardo Palma, al estar conformados por suelos (GP-GM), gravas mal graduadas, gravas limosas en gran porcentaje no se pudo profundizar más debido a que se encontró con rocas muy duras sedimentadas.

#### ✓ MUESTREO DE SUELOS

De las calicatas se tomaron muestras alteradas, para ser enviadas al laboratorio del CISMID y poder identificar el tipo de suelo y sus parámetros de resistencia.

**CUADRO N° 35  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE  
 MUESTRAS DE SUELOS DE CALICATAS  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA**

CALICATA	UBICACIÓN (SEGÚN PLANO6)	PROF. (M)	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	ENSAYO CORTE DIRECTO		OBSERVACIÓN		PESO UNITARIO GR/CM <sup>3</sup>
					$\bar{C}$	$\phi^{\circ}$	DENSID SECA	HUME- DAD %	
C-1/M-1	Calle Santos Chocano s/n Urb. Santa Ana	1.70	SM Arena limosa	A-1b(0)				1.0	2.73
C-2/M-1	Paradero Comité n°5 AA.HH Juan Velasco	1.60	SW-SM Arena bien granada con limo y arena	A-1b(0)				2.3	2.69
C-3/M-1	Paradero Comité n°7 AA.HH Juan Velasco	1.60	SM Arena limosa	A-1b(0)	0 0.1	30.5° 41°	2.11	2.0	2.72
C-4/M-1	Paradero Comité n°9 AA.HH Juan Velasco	1.60	SW-SM Arena bien granada con limo y arena	A-1a(0)				1.6	2.60
C-5/M-1	Calle Santos Chocano s/n Urb. Santa Ana	1.70	GP-GM Grava mal granada con limo	A-1a(0)				0.9	2.68
C-6/M-1	Calle J.C. Mariategui	1.60	GM Grava limosa con arena	A-1b(0)				0.6	2.71
C-7/M-1	Calle Las Retamas	1.70	GP-GM Grava mal grabada con limo y arena	A-1a(0)				0.7	2.69
C-8/M-1	Calle Los Incas con pasaje Atahualpa	1.70	SM Arena llimosa	A-1b(0)	0 0	32° 42°	1.89	0.9	2.73

Fuente : CISMID.

Elaboración: Equipo Técnico INDECI-2005

✓ **REGISTRO DE EXCAVACIONES**

Conjuntamente con el muestreo se efectuó el registro de cada una de las calicatas, en las cuales se tomo nota de las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: Espesor, Humedad, plasticidad, color, tipo y características de las rocas, etc.

**B. TRABAJOS DE LABORATORIO**

Las muestras obtenidas del subsuelo fueron enviadas al laboratorio para los ensayos estándar.

✓ **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (ENSAYOS ESTANDAR)**

Los Ensayos estándar para la identificación del tipo de suelo se realizaron según la norma:

- Granulometría por tamizado. (ASTM-D422)
- Limite líquido y Limite Plástico. (ASTA-D4318)
- Contenido de Humedad (ASTM-D2216)
- Clasificación de Suelos SUCS (ASTM-D2487)
- Clasificación de Suelos AASHTO (ASTM-D 3282)
- Peso Unitario de Agregados (ASTM- C28)
- Corte Directo (ASTM-D3080)

Las muestras han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS); los resultados se observan en el siguiente cuadro:

**CUADRO Nº 36  
 RESULTADOS DE CLASIFICACION DE MUESTRAS DEL SUELO  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA – AÑO 2005**

CALICAT A	MUESTRA	PROF. ( M )	CLASIF. SUCS.	GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)	W (%)	LL (%)	IP (%)
C-1	M-1	1.70	SM	30.7	50.7	18.6	1.0	21	NP
C-2	M-1	1.60	SW-SM	25.3	67.6	7.1	0.8	22	NP
C-3	M-1	1.60	SM	0.00	80.1	19.9	0.0	18	NP
C-4	M-1	1.60	SW-SM	45.7	47.9	6.3	0.4	23	NP
C-5	M-1	1.70	GP-GM	51.6	41.5	6.9	0.7	19	NP
C-6	M-1	1.60	GM	40.0	35.3	24.7	1.1	25	NP
C-7	M-1	1.70	GP-GM	62.9	28.2	8.9	0.3	20	NP
C-8	M-1	1.70	SM	0.00	83.3	16.7	0.0	19	NP
C-8	M-1	1.60	SM	16.0	71.0	13.0	0.9	21	NP

*Fuente: CISMID.  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI-2005*

✓ **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN EN GABINETE**

Esta fase comprende, tanto el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, en las dos fases anteriores, así como la elaboración de criterios para el análisis de la cimentación, conociendo los tipos de suelos y sus características.

✓ **PERFIL ESTRATIGRAFICO**

En base a los registros de excavaciones e inspección superficial del terreno y ensayos de laboratorio, se elaboraron los perfiles estratigráficos del suelo.

En cuanto al perfil estratigráfico de las muestras de las calicatas ubicadas en la margen izquierda de Ricardo Palma, realizadas a una profundidad de 0.00m a 1.60m, se observa que el material está conformado por rocas y bloques  $T_m = 16''$ , con matriz areno-limosa de grano medio a grueso, compacidad media, poco húmedo color beige claro, en algunos sectores grava mal graduada con limo y arena.

Las laderas están conformadas por material aluvional no consolidado, compuesto por bloques y rocas angulares gravas con matriz arenosa de color beige oscuro. En las partes bajas se aprecia % de canto rodado.

En cuanto al perfil estratigráfico de los resultados de muestra desde una profundidad de 0.00 a 1.70m, se observa que el material está conformado por rocas y bloques con matriz grava limosa con arena, y grava mal graduada con limo y arena.

✓ **ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN**

Se ha realizado en base a las características del terreno y al tipo de estructura a construir.

✓ **TIPO DE CIMENTACIÓN**

Dada la naturaleza rocosa de la base, se recomienda el empleo de una cimentación superficial de concreto ciclópeo.

✓ **PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN**

En base al estudio del perfil estratigráfico, características físico-mecánicas del subsuelo y resultados obtenidos se recomienda cimentar sobre roca a la profundidad no menor de 1.00m.

✓ **CAPACIDAD PORTANTE**

Se ha determinado la capacidad portante del terreno en base a los resultados de los análisis de ensayos de corte directo y a las características de los suelos subyacentes.

Para determinar la capacidad portante del terreno se tomó en cuenta los resultados de ensayo de corte directo, así como el estado del depósito fluvio-aluvional y el grado de compacidad que se registro en la exploración de campo.

Así se ha considerado para la ciudad de Ricardo Palma un ángulo de fricción  $\Phi=36^\circ$  y una cohesión  $C = 0$  y otro de fricción  $\Phi= 32^\circ$  y cohesión  $C= 0$ .

Luego se calcula la capacidad portante con la siguiente ecuación:

$$Q_u = S_c C N + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma t B N_\gamma + S_q \gamma f D_f N_q$$

$$Q_{adm.} = Q_u / F_s$$

**Donde:**

$Q_u$  = Capacidad última de carga

$Q_{adm}$  = Capacidad admisible de carga

$F_s$  = Factor de seguridad = 3

$\gamma_t$  = Peso unitario del suelo ( $kg/m^3$ )

$\gamma_f$  = Peso unitario del suelo superficial ( $kg/m^3$ )

$D_f$  = Profundidad de cimentación (m.)

$N_c, N_\gamma, N_q$  = Parámetro de capacidad portante en función de  $\Phi$  (tabla 2- Vesic)

$S_c, S_\gamma, S_q$  = Factores de forma (Vesic, 1979)

$S_c = 1; S_q = 1; S_\gamma = 1.$

Se ha considerado el cálculo de la capacidad admisible de carga, como cimiento de mampostería de piedra, para una ancho  $B = 0.60m$ , conforme se observa en el Cuadro N° 36.

✓ **ASENTAMIENTO ADMISIBLE**

Se realiza la verificación por asentamiento elástico debiendo llegar como máximo, a una deformación de una 1" (2.54cm) como deformación diferencial.

El asentamiento elástico según la teoría de elasticidad "Lambe y Witman", esta dada por:

$$S = \Delta q_s \frac{B (1 - \mu^2)}{E_s} I_w$$

**Donde:**

$S$  = Asentamiento probable (cm.)

$\Delta q_s$  = Esfuerzo neto transmitido ( $kg/cm^2$ )

$B$  = Ancho de cimentación

$E_s$  = Módulo de elasticidad ( $kg/cm^2$ )

$\mu$  = Relación de Poisson

$I_w$  = Factor de influencia que depende de la forma y de la rigidez de la cimentación (Bowles, 1977) (Rígida = 210 cm/m) (Flexible = 254 cm/m)

Por tratarse el suelo de un depósito fluvio-aluvional sobre el que irá desplantada la cimentación, se ha considerado un módulo de elasticidad  $E = 15\,000\, Tn/m^2$  y un coeficiente de Poisson de  $\mu = 0.20$  (según publicación ACI-1998).



Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, además los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga, comprobándose que considerándose, la capacidad última de carga, el asentamiento es inferior al asentamiento elástico máximo previsto de: 2.54 cm,= 1", conforme se aprecia en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 37  
 CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA**

Calicata	Ubicación	Prof. (m)	Clasif. SUCS	Corte directo (Φ)	Carga último Qu (kg/cm <sup>2</sup> )	Carga admisible Q adm. (kg/cm <sup>2</sup> )	Asentamiento	
							Rígido (cm)	Flexible (cm)
C-1/M-1	Calle Santos Chocano s/n Urb. Santa Ana	1.70	SM	30.5°	4.63	1.54	0.37	0.45
C-2/M-1	Paradero Comité N° AA.HH Juan Velasco	1.60	SW-SM	30.5°	4.52	1.51	0.36	0.44
C-3/M-1	Paradero Comité N° AA.HH Juan Velasco	1.60	SM	30.5°	4.61	1.54	0.37	0.45
C-4/M-1	Paradero Comité N° AA.HH Juan Velasco	1.60	SW-SM	30.5°	4.28	1.43	0.35	0.42
C-5/M-1	Calle Santos Chocano s/n Urb. Santa Ana	1.70	GP-GM	32°	5.42	1.81	0.44	0.53
C-6/M-1	Calle J.C. Mariategui	1.60	GM	32°	5.51	1.84	0.44	0.54
C-7/M-1	Calle Las Retamas	1.70	GP-GM	32°	5.45	1.82	0.44	0.53
C-8/M-1	Calle Los Incas con pasaje Atahualpa	1.70	SM	32°	5.58	1.86	0.44	0.54

*Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005*

### 5.3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS- ANÁLISIS DEL SUELO

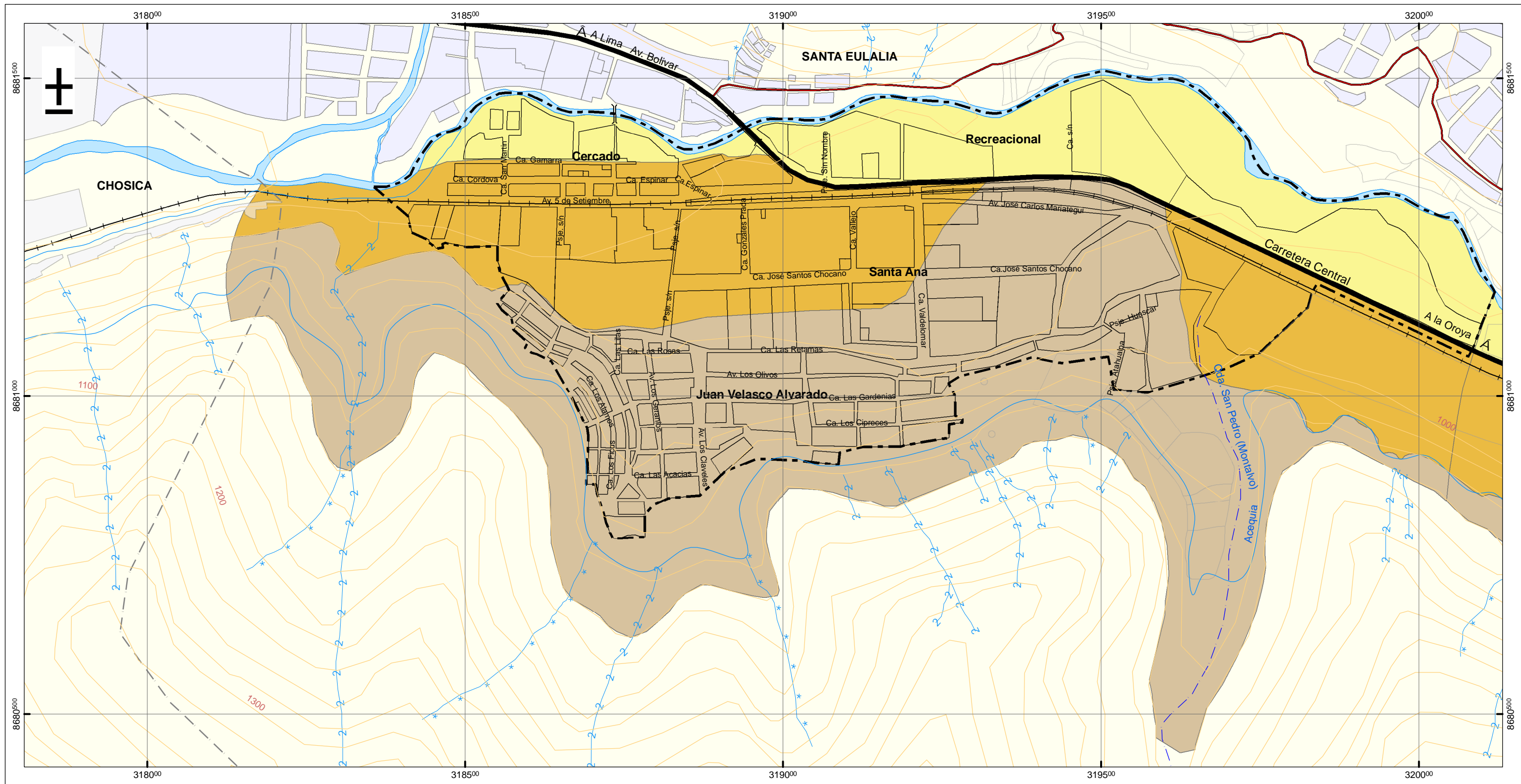
En base a los estudios antes mencionados, se ha elaborado y se propone una clasificación de suelos en Ricardo Palma, de acuerdo a las características físicas y mecánicas y en función a su capacidad portante. (Ver Lámina N° 15)

Así mismo en vista que se han efectuado solo 08 calicatas en toda el área urbana de Ricardo Palma, se han tomado en consideración para ampliar y estimar la clasificación de los suelos aledaños, los siguientes aspectos, como son la inspección de campo, similitud de suelos, perfiles y cortes de estratos de suelos depositados en el área de estudio.

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS:

##### ZONA I:

- Se ubica en las partes bajas, terrazas, zonas planas de pendiente moderada, ubicada entre la carretera central y el río Rímac
- Nivel Freático superior a 5 m.
- A partir de 1.00m, presencia de rocas, bolonería de diversos tamaños de (1 - 0.50m)



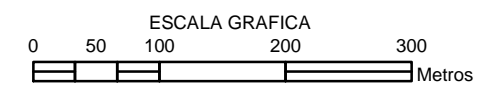
- LEYENDA**
- Hidrografía**
- Río
  - Quebrada
  - Cárcava
  - Acequia
- Signos Convencionales**
- Vía de Primer Orden
  - Vía Ferrea
  - Trocha Carrozable
  - Limite Casco Urbano
  - Limite Distrital


- Zonas**
- Zona I
  - Zona II
  - Zona III

- Zona I**
- Zona plana de pendiente moderada
  - Nivel freático > 5 m
  - Material arena limosa con % de finos SM y grava bien graduada GW
  - Asentamiento < 5 mm
  - Capacidad Portante < 1.50 Kg/cm<sup>2</sup>

- Zona II**
- Nivel freático Profundo
  - Material arena limosa con % de finos SM
  - Asentamiento entre 4 y 5 mm
  - Capacidad entre 1.50 a 1.80 Kg/cm<sup>2</sup>

- Zona III**
- Nivel freático Profundo
  - Grava mal graduada con limo y arena
  - Asentamiento < 5 mm
  - Capacidad > 1.80 Kg/cm<sup>2</sup>



 <p><b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>          PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051          CIUDADES SOSTENIBLES          CIUDAD DE RICARDO PALMA</p>		
ESTUDIO:		<b>MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES</b>
LAMINA:		<b>MICROZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA</b>
DATUM:	FECHA:	ESCALA:
WGS 84 - ZONA 18S	MAYO 2005	1:6,000
		<b>15</b>

- El suelo es una matriz arena limosa, (SM) Y grava bien graduada con % de finos.
- Asentamiento menor de 5 mm.
- Capacidad Portante menor de 1.50 Kg/cm<sup>2</sup>
- Se espera ampliación sísmica en caso sismo intensidad mayor 7.0 M.M

### **ZONA II**

- Se ubica en la parte media, zona central urbana, desde la Urb. Santa Ana hasta la carretera, y desde la parte baja del AA.HH, Piedras Grandes hasta la carretera, en el otro sector corresponde según observación efectuada en la zona desde el cono de sedimentación de la quebrada Montalvo hasta la carretera central.
- Nivel Freático profundo.
- A partir de 1.60m, presencia de rocas, bolonería de diversos tamaños (1 - 0.50m)
- El suelo es una matriz areno-limosa, con grava y % de finos. (SM)
- Asentamiento entre 4-5 mm.
- Capacidad Portante entre 1.50 a 1.80 Kg/cm<sup>2</sup>
- Posible ampliación sísmica en caso de sismo mayor 7.0 M.M

### **ZONA III**

- Corresponde a los Asentamientos Humanos que se ubican en las faldas de las laderas, desde la quebrada Piedras Grandes, hasta la quebrada San Pedro, teniendo como limite el desnivel colindante con la zona central urbana.
- Nivel freático profundo.
- A partir de 1.60m, presencia de rocas, bolonería de diversos tamaños (2.0m - 0.50m)
- El suelo es una grava mal graduada con limo y arena y grava limosa (GP-GM)
- Asentamiento menor de 5 mm.
- Capacidad Portante de 1.80 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Zona propensa a deslizamientos de gravas, rocas y material suelto.

## **5.3.3 MAPA DE PELIGROS GEOTECNICO**

En relación a las condiciones del subsuelo señaladas en la clasificación de suelos se agregan las siguientes características, que se han tomado en consideración para la evaluación y determinación La zona de peligro del mapa de peligros. (Ver Lámina Nº 16)

### **❖ ZONAS DE PELIGRO ALTO**

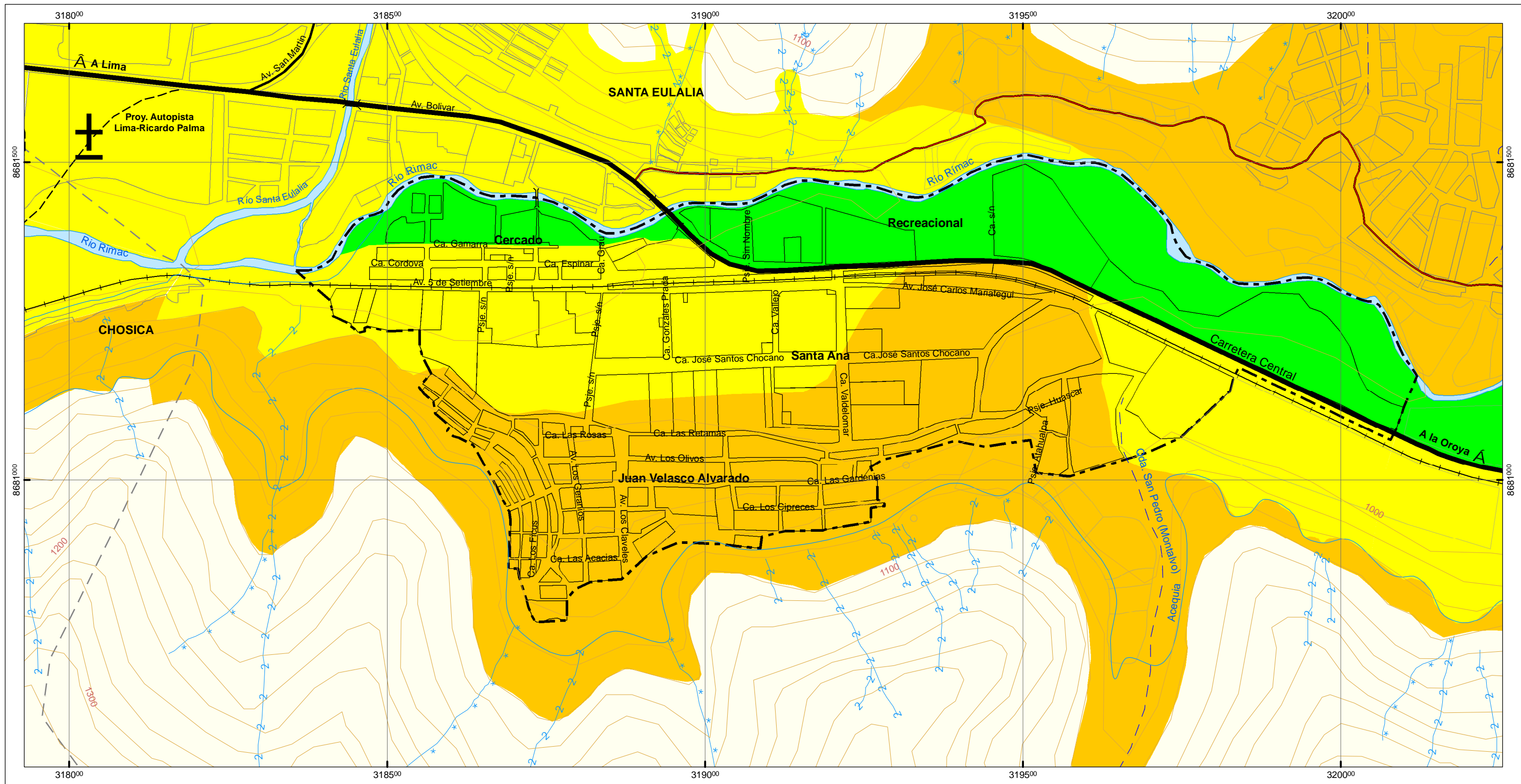
Corresponde desde la quebrada Piedras Grandes hasta la quebrada Montalvo demarcadas según la inspección técnica siguiendo las líneas de gradiente existente, La zona es propensa a deslizamientos de material fluvi aluvional, que es un suelo conformado por material erosionable y material suelto.

- El suelo en esta zona una grava mal graduada, grava limosa.
- En la cárcava de Piedras Grandes se aprecia un suelo inestable con gran cantidad de rocas y material suelto propenso a deslizamientos, que ante fuertes lluvias se desplacen sobre las viviendas e interrumpen el tránsito por la vía férrea.

### **❖ ZONA DE PELIGRO MEDIO**

Delimitada en la parte central urbana desde la Urbanización Santa Ana hasta la Carretera Central, en el extremo izquierdo y desde el cono de deyección de la quebrada San Pedro, según inspección de campo se ha seguido la línea de gradiente baja hasta la carretera central.

- Capacidad Portante entre 1.50 a 1.80 Kg/cm<sup>2</sup>
- Suelo constituida por una matriz arena-limosa y % de finos por ser zona donde los huaycos depositan sus sedimentos.



**LEYENDA**

**Hidrografía**

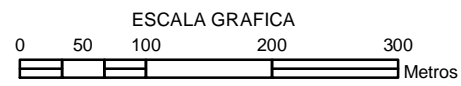
- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Via Ferrea
- Trocha Carrozable
- Via proyectada
- Limite Casco Urbano
- Limite Distrital

**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 RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA TEMÁTICO DE PELIGROS GEOTÉCNICOS** Nº: **16**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      FECHA: MAYO 2005      ESCALA: 1:6,000

#### ❖ ZONA DE BAJO PELIGRO

- Limitada por la Carretera Central y el río Rímac.
- Capacidad Portante de 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>
- El suelo es una matriz arena limosa que contribuye a que el río erosione y socave la ribera en la zona ubicada frente a Huayaringa.
- En caso de huaycos repetitivos el flujo puede llegar hasta la zona recreacional, ocasionando el represamiento del río.
- En los perfiles del suelo se aprecia una composición muy variada, como consecuencia de los procesos geodinámicos que participaron en su formación durante décadas.
- Existen suelos limosos no consolidados en la ribera del río Rímac.

### 5.4.0 MAPA DE PELIGROS

El Mapa de Peligros, permite visualizar en forma objetiva las condiciones del espacio geográfico para el desarrollo de actividades urbanas, en función al grado o nivel de amenaza determinado. La elaboración del Mapa de Peligros, constituye un primer paso hacia la determinación del Mapa Síntesis de Riesgos, que es un instrumento de suma importancia para los estudios de organización del territorio y planeamiento urbano.

Para la elaboración del Mapa de Peligros de la ciudad de Ricardo Palma se elaboraron previamente los Mapas de Peligros temáticos correspondientes a los aspectos Geológicos, Hidrológicos y de Geotecnia. Mediante el uso de la tecnología del Sistema de Información Geográfica (GIS) se efectuó el almacenamiento, manejo, procesamiento y presentación de la información que han permitido determinar el Mapa de Peligros de la ciudad de Ricardo Palma.

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 Lámina N° 17*)

#### A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO

Corresponden a las áreas que abarca el cono de deyección de la quebrada Montalvo y la zona de inundación del río Rímac y asimismo los cursos de las cárcavas que discurren por el AA. HH. Juan Velasco.

#### B. ZONA DE PELIGRO ALTO

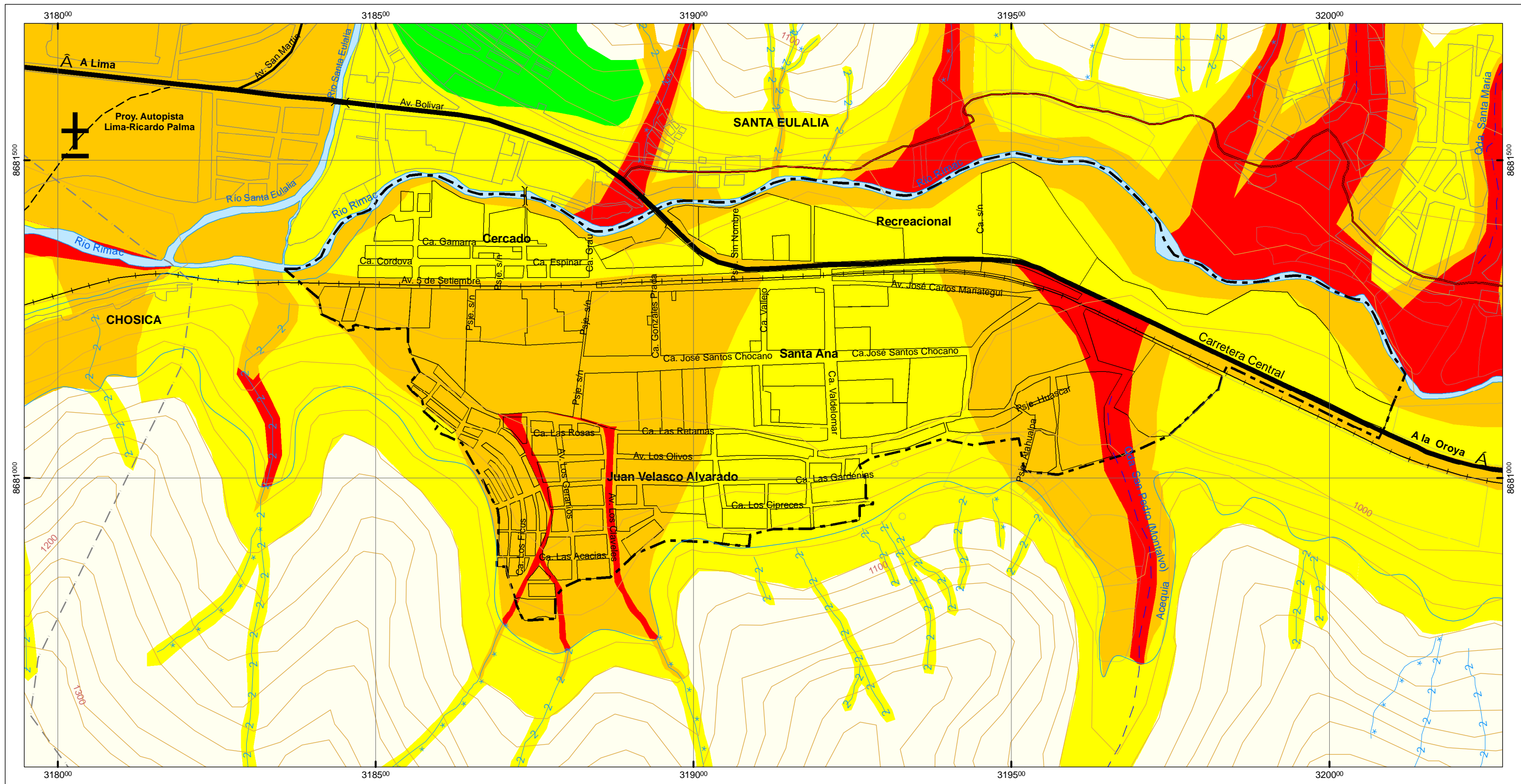
Las zonas de Peligro Alto corresponden a las áreas de proyección de las quebradas y cárcavas que por sus condiciones geológicas y geotécnicas presentan inestabilidad ante la ocurrencia de algún evento.

#### C. ZONA DE PELIGRO MEDIO

Corresponde a la mayor parte del área urbana de la ciudad de Ricardo Palma, tanto la parte del casco central, como la parte baja de la Urbanización Santa Ana y la parte central del Asentamiento Humano Juan Velasco.

#### D. ZONA DE PELIGRO BAJO

De acuerdo a los resultados obtenidos, existen algunos sectores que se encuentran en calificados como de bajo peligro, en el área central, colindante a la Carretera Central.



**LEYENDA**

**Hidrografía**

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Vía de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- Vía proyectada
- Limite Casco Urbano
- Limite Distrital

**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 RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA DE PELIGROS** Nº: **17**

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

## **VI. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD**

## 6.0.0 EVALUACION DE VULNERABILIDAD

Los fenómenos naturales tienen una presencia constante en el país, y pueden ser el inicio de mayores problemas si no tenemos presente la vulnerabilidad del espacio construido o bajo explotación económica ante la dinámica natural.

Sin embargo, en los países en desarrollo como el nuestro existen otros factores que conjugan entre sí e inciden sobre la vulnerabilidad de los asentamientos:

- La pobreza y la desigualdad;
- La degradación ambiental causada por el abuso en la explotación de los recursos naturales;
- El crecimiento demográfico, y la expansión inorgánica de las ciudades.

En este contexto y para fines del presente estudio definiremos 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.<sup>21</sup>

Existen diferentes aspectos para determinar un tipo de análisis de vulnerabilidad: ambiental, física, económica, social, institucional, tecnológica, educativa, etc. En nuestro ámbito de estudio, la evaluación de vulnerabilidad estará referida a cinco 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:

### A. ASENTAMIENTOS HUMANOS

Será determinada en función a los niveles de densidad y de consolidación de los sectores, urbanos, y las características físicas de las edificaciones (sistemas constructivos, alturas y estado de conservación).

**DENSIDAD DE POBLACION.-** Como se conoce, la densidad es un indicador que expresa el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. Considerando que la vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación que pudiera causar un evento, asumiremos que a mayor densidad se tendría mayor vulnerabilidad.

**SISTEMAS, MATERIALES Y ESTADO DE LA CONSTRUCCION.-** Es la respuesta que pueden ofrecer las edificaciones según el sistema constructivo y materiales utilizados, el estado de conservación y la altura de la edificación ante los diferentes peligros que puedan presentarse.

### B. LINEAS Y SERVICIOS VITALES

Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de elementos esenciales para estimar el desarrollo de la ciudad y sus habitantes.

**LINEAS VITALES.-** Son los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones (telefonía fija), así como al sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende los sistemas de acceso y circulación de la ciudad.

<sup>21</sup> *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación Para el Desarrollo Regional Integrado. OEA. 1993.*



**SERVICIOS VITALES.-** Se refiere a los equipamientos dedicadas a prestar servicios de salud y seguridad como hospitales, centros de salud, clínicas estaciones de bomberos, comisarias y defensa civil.

#### **C. ACTIVIDADES ECONOMICAS**

Comprende la evaluación de la infraestructura que intervienen en las actividades productivas. Este es un elemento de mucha importancia para el normal desenvolvimiento de la ciudad.

#### **D. LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA**

Está referida a la evaluación física de los lugares en los que suele congregarse personas en diferentes momentos como son colegios, coliseos, iglesias, lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos entre otros.

### **6.1.0 METODOLOGIA DE EVALUACION**

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. Es el fenómeno del Niño que genera variaciones climáticas en el país, siendo característica en la zona que se puedan producir lluvias extraordinarias como las acontecidas en los eventos 1982-1983 y 1997 –1998.

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.

La metodología empleada ha sido similar a la utilizada para la elaboración del Mapa de Peligros, es decir, para cada uno de los elementos evaluados se ha elaborado un mapa de vulnerabilidad, para posteriormente, mediante el uso del GIS (superposición de mapas) determinar el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad de Matucana.

Para ello, se ha generado una data a partir de la información recopilada y estableciendo una ponderación cualitativa de la situación de cada elemento ante el impacto que podría causar cada uno de estos fenómenos sobre estos aspectos de vulnerabilidad.

En este proceso de análisis, se pueden determinar cuatro niveles de vulnerabilidad:

❖ **VULNERABILIDAD MUY ALTA.-** Zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres o proceso antrópico que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.

- ❖ **VULNERABILIDAD ALTA.**- Zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad del peligro o proceso antrópico analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.
- ❖ **VULNERABILIDAD MEDIA.**- Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de un peligro o proceso antrópico puedan superar el 25%.
- ❖ **VULNERABILIDAD BAJA.**- Zonas con manifestaciones de fortaleza, que ante la ocurrencia de algún proceso natural o antrópico tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura de la ciudad.

La vulnerabilidad de los asentamientos esta ligada a la conducta de la población en la falta de conciencia de la degradación de su medio ambiente y a la escasa cultura de prevención. Un ejemplo de ello son los emplazamientos inadecuados en los que se asienta la población.

En ese sentido, la evaluación de la vulnerabilidad realizada considera necesariamente la intervención del hombre, identificados como procesos antrópicos lo que resulta un mecanismo importante para analizar el potencial impacto de un evento natural puede tener sobre la ciudad.

## 6.2.0 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Se identifica asentamientos humanos en Alta Vulnerabilidad, prioritariamente en orden decreciente, en el sector Velasco, en el sector del Cercado y en sector Santa Ana. En el sector Velasco se concentra el mayor número de edificaciones por asentamientos humanos, en ello ha incidido los materiales provisionales de las edificaciones, el mal estado de conservación y la mayor densidad poblacional; tanto las concentraciones poblacionales que se dan en las laderas de fuerte pendiente, así como las que se ubican en el cauce de la quebrada Montalvo.

Los escenarios de recurrencia de lluvias en épocas de verano y en el Fenómeno El Niño, generan la activación de las quebradas y las cárcavas, con altos volúmenes de lodo en regresiones promedio 50 años que destruyen las edificaciones que se encuentran en su antiguo cauce, como en la quebrada Montalvo y las edificaciones aledañas a las cárcavas que surcan la calle Las Lilas y la calle Los Geranios. Asimismo las fuertes lluvias que caen en las laderas de fuerte pendiente, en su drenaje natural incrementan su velocidad mayor a 3 m/ seg., lo que erosiona la superficie de suelo natural, poniendo al descubierto la cimentación y haciendo colapsar la edificación por volcadura de las estructuras.

En el sector del Cercado las edificaciones en Alta Vulnerabilidad se caracterizan por poseer edificaciones de adobe no confinado, de un piso, en mal estado de conservación y con mediana densidad poblacional. La depresión topográfica existente en el sector, la convierte en el punto de concentración del drenaje del huayco y las lluvias, en cuyo escenario las edificaciones son colapsables, dado que el agua destruye las estructuras de adobe no confinado. Asimismo en el escenario eventual de sismo severo, cuya ocurrencia es súbita, las edificaciones colapsarían y sus ocupantes fallecerían por traumatismos.

Así también, se encuentran en este nivel las edificaciones del sector de Santa Ana, que se ubican entre la carretera Central y la Av. Mariategui, y la edificación entre la Av. 5 de setiembre y la calle Valdelomar, las que en este caso son de material provisional y de ladrillo no confinado, respectivamente; así como presentan una baja densidad poblacional.

Estas se encuentran frente a las calles por donde discurre parte del drenaje superficial de las quebradas de Santa Ana y la quebrada Cupiche, así como canaliza el desborde eventual de las aguas del río Rimac; ante cuyo escenario las mencionadas edificaciones colapsarían especialmente las de material provisional.

Los asentamientos humanos en el nivel de Media Vulnerabilidad, se dan en la mayor parte de los sectores con pendiente moderada y construcciones de mampostería de ladrillo o adobe confinado, en regular estado de conservación; que ante la recurrencia de fenómenos geológicos y fenómenos geológico-climáticos, los daños ocasionados serían mínimos.

### **6.3.0 LINEAS Y SERVICIOS VITALES**

La infraestructura de los servicios básicos, vialidad y servicios de emergencia en la ciudad de Ricardo Palma presentan un nivel de vulnerabilidad media, debido a su ubicación que hace poco probable que pudieran ser impactados severamente ante la ocurrencia de algún evento.

El sistema de captación de agua se ubica frente a calles por las que discurre el drenaje de las quebradas, lo que podría afectar el equipo de impulsión de agua potable; las redes de agua y desagüe que se ubican en las laderas de fuerte pendiente del sector Velasco, que colapsarían en el escenario de la ocurrencia de huaycos o fuertes lluvias, debido a la exposición de las tuberías por erosión de superficie, ya que las vías por las que se instalan los servicios no cuentan con acabado y las aguas discurren a altas velocidades que arrastran material y erosionan la superficie.

En cuanto aspectos de vialidad debe señalarse que los diversos sectores de la ciudad tienen accesibilidad limitada debido a la fuerte pendiente de su superficie. En el escenario de la ocurrencia de sismo, podrían ocurrir algunos desprendimientos de rocas, lo que podría ocasionar daños sobre las edificaciones provisionales que no podrían contenerlas, causando la pérdida de vidas humanas.

En el sector del Cercado las redes de desagüe son muy antiguas por lo que podrían colapsar en cualquier momento, mas aún, si estas se encuentran en terreno de topografía depresiva donde confluyen los drenes superficiales de los huaycos y las lluvias de gran parte de la ciudad, con la posibilidad de colapsar con el arrastre de los materiales sólidos.

### **6.4.0 ACTIVIDAD ECONÓMICA**

Se ha evaluado la infraestructura de las pocas actividades económicas existentes y el grado de pérdida que podría ocasionar la ocurrencia de fenómenos naturales o de origen antrópico.

Se ha determinado el nivel de Alta Vulnerabilidad para las actividades que presentan primordialmente edificaciones de materiales no confinados, como el grifo frente a la Carretera Central y el taller en el cruce de las calles Chocano y Valdelomar.

Como Vulnerabilidad Media se ha determinado las actividades con edificaciones de material confinado y en regular estado de conservación, como el área de talleres, la industria que se da en la calle Valdelomar y la zona de comercio local frente a la Av. 5 de Setiembre.

Se considera en nivel de Baja Vulnerabilidad, las actividades desarrolladas en edificaciones de mampostería confinada y en buen estado de conservación; como es el caso del club en el sector Recreacional

La infraestructura de las actividades económicas ante la ocurrencia frecuente de fenómenos geológicos o fenómenos climáticos, sería inminente el colapso de las edificaciones en Alta Vulnerabilidad y en menor proporción las que se califican en Media Vulnerabilidad, mas aún si éstas se ubican frente a la Carretera Central por la que discurren por gravedad los huaycos de las quebradas de Montalvo y Santa Ana, así como las aguas de lluvia o de desborde el río Rímac. En el caso eventual de un sismo, las edificaciones en Alta Vulnerabilidad colapsarían por la falta de un adecuado sistema constructivo.

### **6.5.0 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

Para la evaluación se ha tenido en cuenta el sistema constructivo, el estado de conservación y la definición del cerco perimétrico, en caso de ser necesario.

En cuanto a los lugares de Concentración pública se ha determinado como nivel de Media Vulnerabilidad a las cinco edificaciones, cuatro se ubican en las laderas de los cerros del sector Velasco y uno en el sector Santa Ana. En el sector Velasco se identifica el C.E. Monitor Huáscar y CEI N° 339, los que no presentan cerco y techo definitivo, respectivamente; además cuenta con un Local Comunal y parque, que no presentan un adecuado sistema constructivo y se encuentran en mal estado de conservación.

Estas edificaciones ante la ocurrencia de fenómenos de geológico climáticos (huaycos) y fenómenos climáticos (desprendimiento de rocas y fuerte lluvias como en el Fenómeno El Niño) y geológicos (sismo), las edificaciones colapsarían principalmente ante la ocurrencia de un huayco, siendo este el peligro mas recurrente.

Otras ocho edificaciones (3 edificaciones en sector Cercado, 3 edificaciones en sector santa Ana y 2 edificaciones en sector Velasco) se encuentran en nivel de Baja Vulnerabilidad, por contar con edificaciones de mampostería confinada y en buen estado de conservación, que ante la ocurrencia de fenómenos naturales la concentración de público en su interior se encontrarán adecuadamente protegidas.

### **6.6.0 PATRIMONIO HISTÓRICO**

El Patrimonio Histórico está constituido por los restos Prehispánicos que se ubican en el sector del AA. HH. Juan Velasco, frente a la calle Las Gardenias, para éstos se estima un nivel de media vulnerabilidad, ante la ocurrencia de fenómenos climáticos y de geológicos (sismos), ya que por cientos de años han existido los restos prehispánicos no habiendo siendo sepultado por los huaycos de las quebradas y cárcavas alledañas, lo que demostraría que el escenario de huaycos recurrentes no lo afectaría, pero sin embargo las lluvias en los eventos del fenómeno El Niño generarán la volcadura de las piedras de los cerros alledaños y erosión de la superficie destruyendo los restos prehispánicos.

### **6.7.0 MAPA DE VULNERABILIDAD**

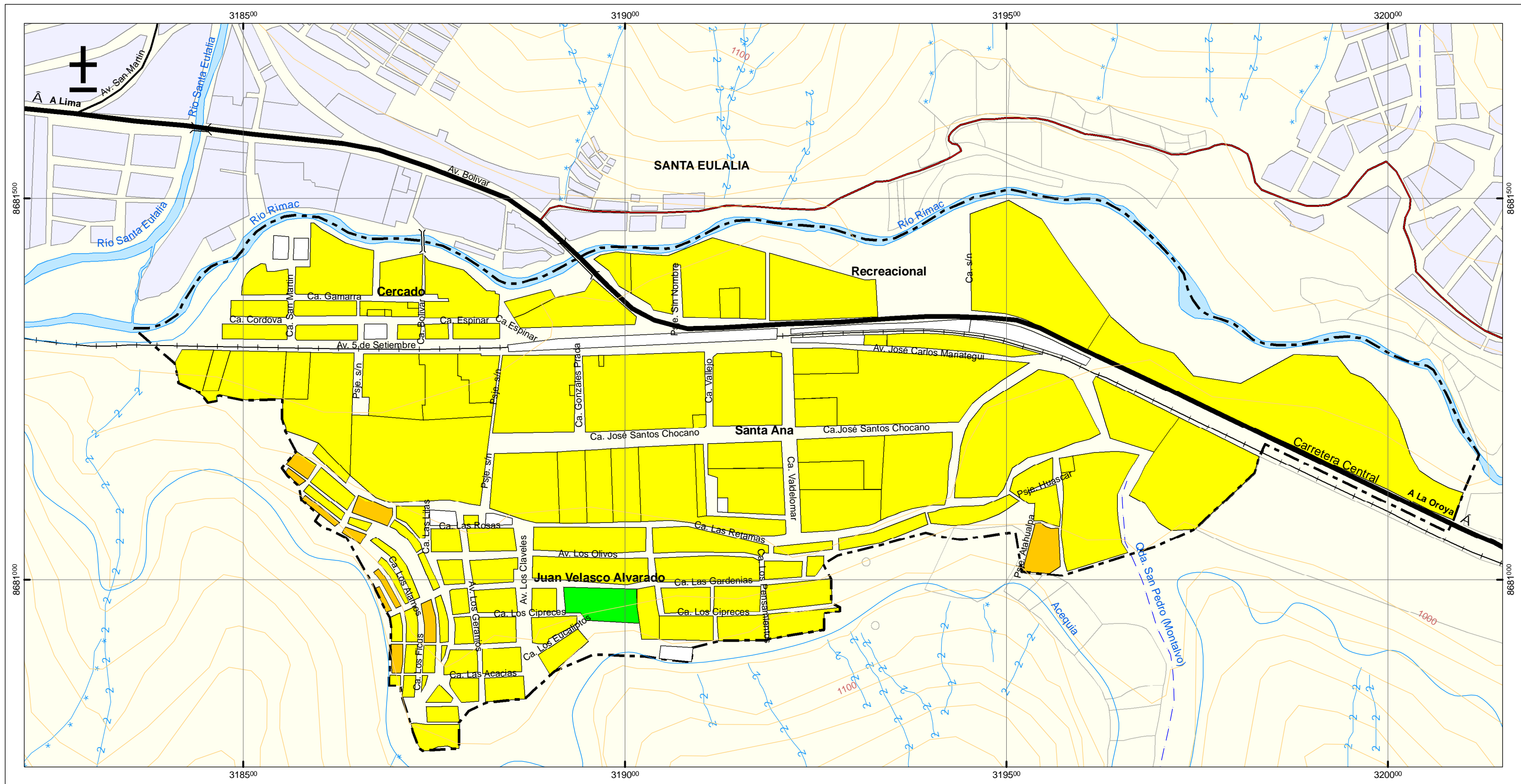
Sobre la base de la evaluación realizada, se ha determinado el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad de Ricardo Palma, en donde se sintetiza los niveles evaluados para cada uno de los aspectos expuestos anteriormente.

Como resultado de dicha evaluación se ha determinado que las zonas fuerte pendiente del sector Velasco, se presentan nivel alto de vulnerabilidad debido principalmente a las condiciones de las edificaciones que en su mayoría están construidas con materiales provisionales; a la alta densidad poblacional del sector, así como la vulnerabilidad de los servicios básicos que cuentan.

La mayor parte de la ciudad se encuentra en el nivel de Media Vulnerabilidad, las que sin embargo no dejan de ser sensibles en la medida que la población no se encuentra organizada y equipada con sistemas de alerta temprana que permitan evacuar a tiempo y salvaguardar sus vidas.

En el nivel de baja vulnerabilidad se encuentran las manzanas que no cuentan con población, como los equipamientos recreativos y los restos prehispánicos y el área de recreación pasiva.

Cabe precisar que el sub sector 10 al final de la calle Las Lilas, y las viviendas provisionales ubicadas en el cauce de la quebrada Montalvo, en el sector Velasco, se encuentran en un emplazamiento amenazado por peligros, además de contar con limitada accesibilidad y déficit de servicios. Sin embargo, al no contar con infraestructura, el nivel de vulnerabilidad es bajo (*Ver Lámina N° 18*)



**LEYENDA**

**Hidrografía**

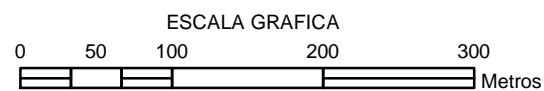
- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Vía Ferrea
- Trocha Carrozable
- Limite Casco Urbano

**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 RICARDO PALMA

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

LAMINA: **MAPA DE VULNERABILIDAD** Nº: **18**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      ESCALA: MAYO 2005      ESCALA: 1:5,000

## **VII. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

## 7.0.0 ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

Los peligros naturales que amenazan nuestras ciudades pueden llegar a constituir verdaderos desastres si no estamos preparados para hacerles frente. Para ello se debe desarrollar una adecuada “gestión de riesgo de desastres” que en base a un enfoque integral y a la implementación de nuevas políticas y mecanismos institucionales nos permita actuar organizadamente, antes, durante y después de un evento.

Este enfoque comprende fundamentalmente las siguientes acciones:

- ✓ **Medidas de prevención y mitigación;** para abordar las causas estructurales de la vulnerabilidad,
- ✓ **Transferencia de riesgos;** a fin de distribuir los riesgos financieros en el tiempo y entre distintos protagonistas,
- ✓ **Preparativos e intervención en situaciones de emergencia;** para que la población **Análisis de los riesgos;** para determinar su clase y gravedad para la población y las inversiones en desarrollo, esté preparada para hacer frente de forma rápida y eficaz a las situaciones de emergencia, y;
- ✓ **Rehabilitación y reconstrucción después de los desastres;** para facilitar la recuperación eficaz y crear salvaguardias contra desastres futuros.

De acuerdo al objetivo de este estudio, desarrollaremos los dos primeros puntos. Para esto partiremos definiendo el concepto de riesgo, 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 la unidad urbana por evaluar, este concepto puede ser expresado de la siguiente manera:

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

En el presente estudio, se estimarán para la ciudad de Ricardo Palma dos escenarios de riesgo: uno frente a fenómenos de origen Geológico - Climático, y otro frente a los fenómenos de Origen Climático. Sin embargo, ya que tanto los peligros como las condiciones de vulnerabilidad de la ciudad presentan variaciones en el territorio, es posible determinar una distribución espacial del riesgo, es decir, hallar las áreas de mayor riesgo frente a cada tipo de fenómeno, con la finalidad de determinar y priorizar acciones, intervenciones y proyectos de manera específica, orientados a disminuir los niveles de vulnerabilidad y riesgo.

Para la determinación de los sectores de mayor riesgo se ha tomado en cuenta las orientaciones de la Matriz para la Estimación de Riesgos. En ella se puede observar que la concurrencia de zonas de Peligro Muy Alto con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta determina zonas de Riesgo Muy Alto. Conforme disminuyen los niveles de Peligro y Vulnerabilidad, disminuye el Nivel de Riesgo y por lo tanto el nivel de pérdidas esperadas.

De la delimitación de los Sectores Críticos de la Ciudad, se dirigirán y priorizarán las acciones y medidas específicas de mitigación. Las zonas de Riesgo Alto y Riesgo Medio serán los principales referentes para la delimitación de dichos sectores. (Ver Cuadro N° 38)



### CUADRO N° 38 MATRIZ DE ZONIFICACION DE RIESGOS

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS					RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN		
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA	AREAS LIBRES			
		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 MEDIO	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 deleznable. 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.

### **7.1.0 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO-CLIMATICO**

Este tipo de fenómenos son los de mayor recurrencia en la cuenca media del río Rímac, y en la ciudad de Ricardo Palma entre los meses de enero – marzo, en época de lluvias, y están relacionados directamente al acción pluvial y sus efectos desencadenantes, y su ocurrencia configuraría el siguiente escenario de riesgo:

- ✓ Deslizamiento y erosión de las laderas continuas a la carretera central y aumento de sedimentos en el cauce del río Rímac, como consecuencia de un evento extraordinario del Fenómeno El Niño.
- ✓ Friajes y sequías por efecto del Fenómeno La Niña, al descender las temperaturas normales y las precipitaciones irregulares.
- ✓ Colapso de edificaciones de adobe y/o esteras, por humedad en los cimientos y paredes, principalmente en las zonas que presentan nula posibilidad de drenaje natural y el tiempo de concentración del flujo de agua es mayor.
- ✓ Peligro de inundaciones como consecuencia de las crecientes que se producen anualmente en temporada de lluvias,
- ✓ Deslizamientos por saturación de los materiales inconsolidados (huaycos) de las laderas y quebradas Montalvo Santa Ana, produciéndose la remoción de masa por gravedad y acción hidráulica.
- ✓ Erosión fluvial en las laderas del río Rímac, produciendo el socavamiento del lecho y de las bases de los muros de defensa ribereña.
- ✓ Reducción de la capacidad operativa de los servicios de emergencia por daños sufridos en las instalaciones, unidades móviles y demás equipos de los centros de salud, postas médicas, estación de bomberos, comisarías, etc.
- ✓ Viviendas de ladrillo con daños parciales afectadas por humedad en los techos, cimientos y paredes, principalmente en las zonas donde las inundaciones son temporales.
- ✓ Daños y rotura de redes de agua y desagüe, ocasionando pérdidas de agua y modificación de la calidad del agua e Interrupción del servicio de agua por rotura de tuberías de impulsión.
- ✓ Daños en la infraestructura de los servicios de emergencia existentes, como son Hospitales, Centros de Salud y lugares de Concentración Pública.
- ✓ Interrupción de los servicios educativos por daños considerables a la infraestructura.
- ✓ Reducción de las actividades productivas, comerciales, financieras y de servicios, con los consiguientes problemas económicos para la población. Interrupción de la afluencia turística receptiva e interna.
- ✓ Problemas en los términos del intercambio de productos (incluyendo comestibles).

## 7.2.0 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

De acuerdo a la interacción entre los peligros y los niveles de vulnerabilidad que presenta la ciudad de Ricardo Palma, se ha considerado como escenario de riesgo la ocurrencia de un sismo de magnitud VII. Los efectos de este serían:

- ✓ Colapso de las edificaciones por fallas estructurales, que compromete principalmente a las edificaciones de mampostería de ladrillo o adobe no confinadas o en mal estado de construcción.
- ✓ Desprendimiento de bloques y bolones de rocas cuyas dimensiones promedio mayores de 1m. y 0.50 m, respectivamente, ubicados en laderas de fuerte pendiente y cárcavas de las calles Los Geranios y la calle Las Lilas, destruyendo las viviendas y todo lo que se encuentra en su recorrido.
- ✓ Desabastecimiento de servicios básicos por colapso de las redes de agua y desagüe, probable inundación de las fuentes de captación y falla de los reservorios elevados localizados en la ladera del cerro aledaño a la ciudad, y colapso de líneas de conducción y tuberías de abastecimiento, con los consiguientes problemas de salubridad e incremento de enfermedades infecto-contagiosas.
- ✓ Contaminación de las fuentes de agua potable, disminución del caudal de las captaciones subterráneas e incremento de la turbidez del agua.
- ✓ Disminución de la capacidad operativa de los servicios de emergencia por daños sufridos en las instalaciones de Equipamientos de Salud, Comisaría y Local de Defensa Civil
- ✓ Servicios de transportes y comunicaciones restringidos por daños en la infraestructura de redes.
- ✓ Limitación de las acciones de evacuación en casos de emergencia, debido a la disminución de niveles de accesibilidad interna.
- ✓ Interrupción temporal de los servicios educativos por daños considerables en su infraestructura.
- ✓ Disminución considerable de las actividades comerciales y de servicios en el ámbito de estudio.
- ✓ Interrupción de servicios educativos en algunos centros afectados.
- ✓ Reducción de las actividades productivas, comerciales, financieras y de servicios, con los consiguientes problemas económicos para la población. Interrupción de la afluencia turística receptiva e interna.
- ✓ Dificultades en los términos del intercambio de productos. Especulación e incremento de precios.

### 7.3.0 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS

En el Mapa Síntesis de Riesgos se representa gráficamente dentro del área de estudio de la ciudad de Ricardo palma, los diversos niveles de riesgo como resultado de la interacción de los peligros naturales y la vulnerabilidad determinada para cada sector urbano. Es así que los niveles de riesgo están determinados por el mayor o menor grado de peligro (estimado en función a la naturaleza y a la cantidad de peligros que amenazan un sector), y el mayor o menor grado de vulnerabilidad (según estimación realizada en el capítulo anterior).

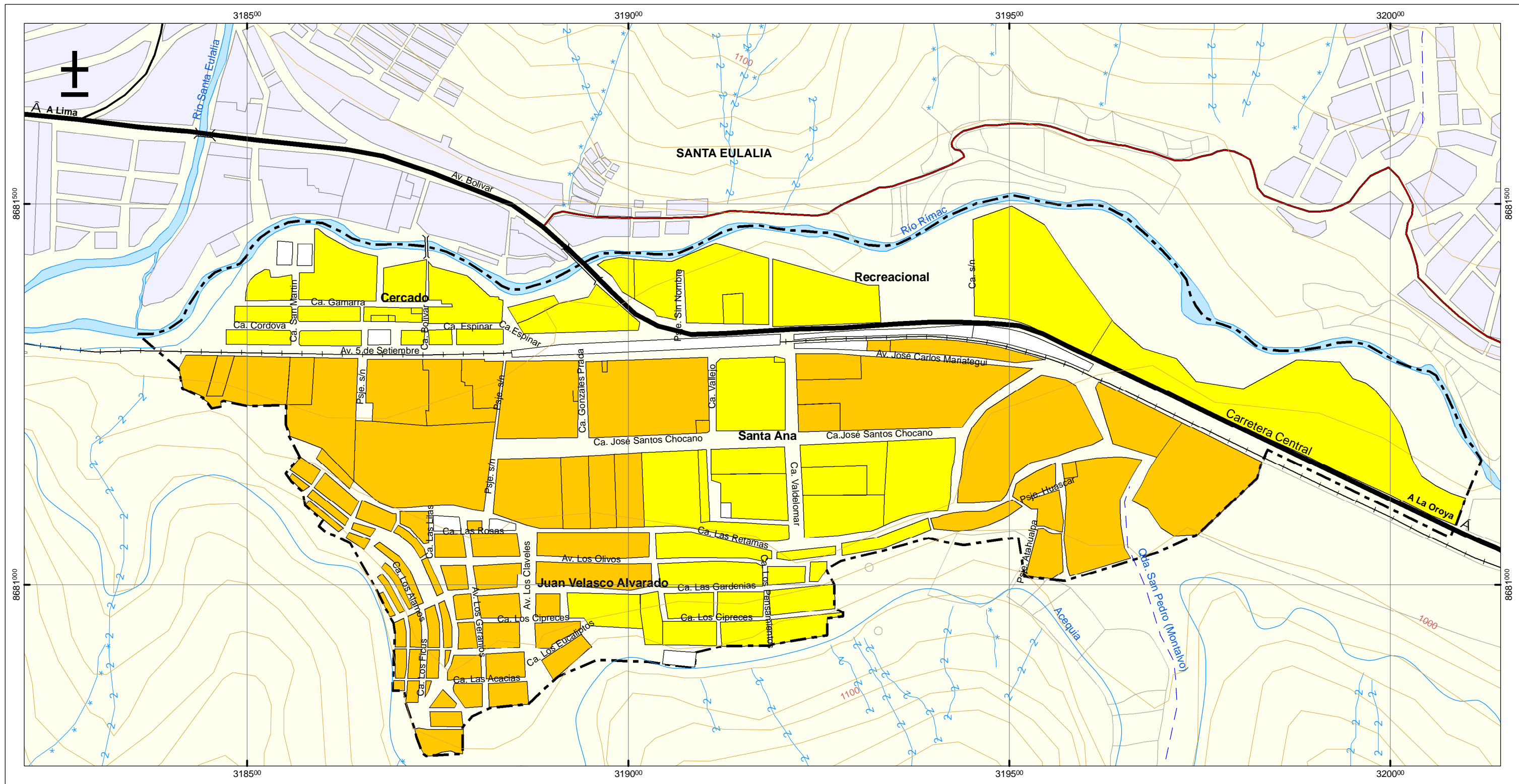
De manera similar a los procedimientos utilizados para la determinación de los Mapas de Peligros y Vulnerabilidad, mediante el uso del SIG se ha podido obtener el Mapa Síntesis de Riesgos, en el que se han determinado tres (03) niveles de riesgo para la ciudad de Ricardo Palma: Alto, Medio y Bajo. (Ver Lámina N° 19)

- ❖ **ZONA DE RIESGO ALTO-** Este nivel de riesgo se da en el 40% de la superficie de la ciudad, se concentra en los extremos Oeste y Este de los sectores Velasco y Santa Ana, coincidentemente con el cauce de las cárcavas (calles Las Lilas y Los Geranios) y las viviendas en fuerte pendiente, así como en el cauce de la quebrada Montalvo.

Las edificaciones en Alto Riesgo en las laderas de fuerte pendiente del sector Velasco, en el extremo Oeste y Este, están destinadas a vivienda, la mayor parte de las edificaciones son de material provisional, de un piso, en mal estado de conservación y con densidad poblacional mayor al promedio; poseen acceso limitado debido a la fuerte pendiente del terreno, así como cuentan con servicio de agua potable mediante pilones. Esta área se encuentra afectada por el desprendimiento de rocas y desestabilización de los terraplenes ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico climáticos y fenómenos climáticos, relacionadas con las fuertes lluvias en las ocurrencias del FEN, lo que hace colapsar las estructuras de las edificaciones.

Las edificaciones en Alto Riesgo en el sector Velasco, entorno a las cárcavas de las calles Los Geranios y las Lilas, la mayor parte de las edificaciones son viviendas y el resto son equipamientos como dos colegios, con edificaciones en su mayoría de mampostería de ladrillo confinado, de dos pisos, en regular estado de conservación y con ocupación de mayor densidad al promedio. Se encuentran afectados por inundación que generan las cárcavas ante la ocurrencia de fenómenos geológicos climáticos y fenómenos climáticos; las edificaciones se verían inundadas por el desbordamiento de las cárcavas que cuentan con obras de poca garantía y el escurrimiento de las lluvias, afectando más aún las edificaciones que no cuentan con cerco perimétrico como el CE Monitor Huáscar.

El área en Alto Riesgo del sector Santa Ana, presenta usos de equipamiento educativos y otros fines, así como viviendas y dos grandes predios desocupados; poseen edificaciones de mampostería de ladrillo confinado, altura de un piso y en regular estado de conservación; ocupados con baja densidad poblacional. Esta afectado por la inundación que generan las cárcavas de la ladera del cerro, que se activan en la ocurrencia de fenómenos geológico- climáticos y fenómenos climáticos, inundando los grandes predios bajos por no habilitar áreas de servidumbre para el drenaje superficial. En el extremo Este del sector Santa Ana, en el cauce de la quebrada Montalvo se ubican viviendas y un hostel de mampostería de ladrillo confinado y otros de adobe no confinado, posee densidad poblacional por debajo del promedio, cuentan con servicios básicos y limitado acceso y un gran número de viviendas destruidas, debido al paso del huayco. Así también, en el cauce inmediato superior de la quebrada, se ubican viviendas de material provisional que no cuentan con servicios. Esta área se encuentra afectada por la inundación de huayco, generado por la activación de la quebrada ante la ocurrencia del fenómeno de E Niño. En anteriores oportunidades a arrastrado gran volumen de bolones de piedra que ha destruido lo que se encontraba a su paso.



**LEYENDA**

**Hidrografía**

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

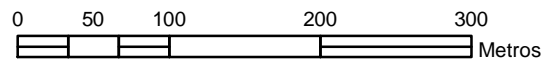
**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Via Ferrea
- Trocha Carrozable
- Limite Casco Urbano

**Niveles de Riesgo**

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

ESCALA GRAFICA



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

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

LAMINA: **MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS** Nº: **19**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S

FECHA: MAYO 2005

ESCALA: 1:5,000

- ❖ **ZONA DE RIESGO MEDIO O MODERADO.-** Se da en el 55% de la superficie de la ciudad, se ubica en la parte central de los sectores Velasco y Santa Ana, y en todo el sector del Cercado y el sector Recreacional. Presenta Vulnerabilidad Media y Peligros Medio y Alto, La mayor parte esta destinado al uso de vivienda; poseen densidades poblacionales promedio, por debajo y encima de ésta. Las edificaciones son de mampostería de ladrillo confinado, dos pisos promedio y en regular estado de conservación. Esta afectado en menor incidencia por inundación de una fuerte lluvia, que es poco probable, pero como en el caso del Cercado y el sector Recreacional están afectados por la incidencia del drenaje pluvial y de los huaycos de las quebradas Montalvo y Santa Ana.
- ❖ **ZONA DE RIESGO BAJO.-** Se da en el 5% de la superficie de la ciudad, se ubica en una parte menor del sector Recreacional. En esta área ha incidido la baja vulnerabilidad por la escasa densidad poblacional y el Peligro Medio. Esta área esta afectada por la inundación que causará el drenaje pluvial y el huayco que discurre por la carretera Central.

#### 7.4.0 IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES CRÍTICOS

En la ciudad de Ricardo Palma se han identificado siete (07) sectores críticos en base al nivel de riesgo, particularidades de los peligros que los amenazan, nivel de vulnerabilidad, grado de homogeneidad urbana y unidades de intervención. Sobre éstos la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma deberá promover y priorizar la ejecución de intervenciones y proyectos a fin de prevenir y mitigar los desastres.

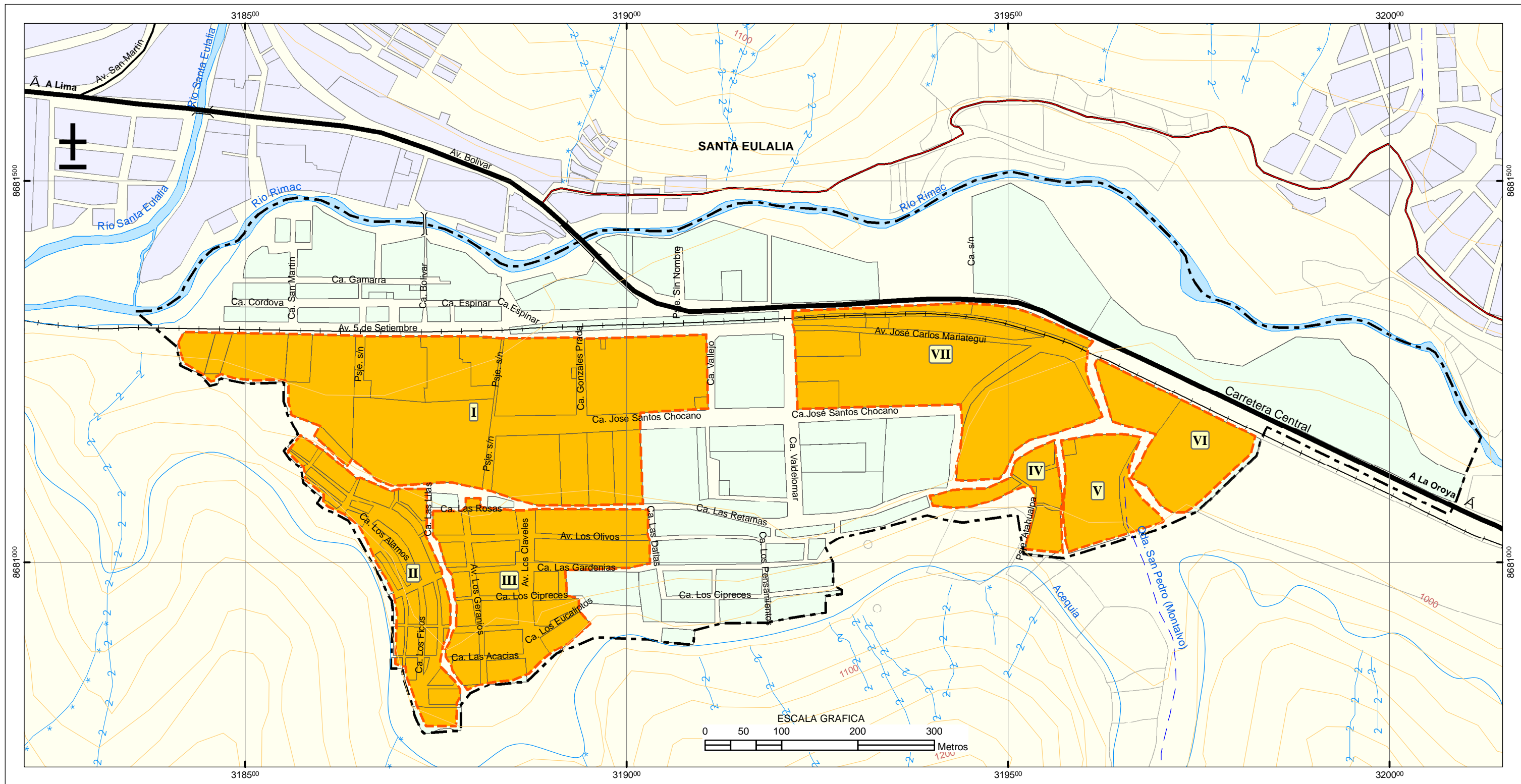
Tal como se puede observar en el Cuadro N° 39, el 47.1% de la superficie del área urbana (28.32 Has.) de la ciudad de Ricardo Palma se encuentra en Riesgo Alto; en ésta se encuentra comprendida aproximadamente el 44.7% de la población total.

**CUADRO N° 39  
 SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDADES EN SECTORES CRITICOS DE LA  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA -AÑO 2005**

SECTORES CRITICOS		SUPERFICIE		POBLACIÓN		DENSIDAD (Aprox) hab/Ha.	NIVEL DE RIESGO
		Has.	%	Hab.	%		
I	Santa Ana Oeste	10.62	17.7	425	11.1	40	ALTO
II	Velasco Oeste	3.01	5.0	301	7.8	100	
III	Velasco Central	4.40	7.3	440	11.5	100	
IV	Velasco Este	0.88	1.5	88	2.3	100	
V	Quebrada. Montalvo	1.46	2.4	146	3.8	100	
VI	Hotel	2.04	3.4	82	2.1	40	
VII	Santa Ana Este	5.91	9.8	236	6.2	40	
<b>TOTAL SECTORES CRITICOS</b>		<b>28.32</b>	<b>47.1</b>	<b>1718</b>	<b>44.7</b>	<b>60.7</b>	
<b>AREA URBANA ACTUAL</b>		<b>60.08</b>	<b>100</b>	<b>3842</b>	<b>100</b>	<b>63.9</b>	

*Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005*

Los sectores críticos identificados en la ciudad de Ricardo Palma se detallan a continuación: (Ver Lámina N° 20)



**LEYENDA**

**Hidrografía**

- Río
- Quebrada
- Cárcava
- Acequia

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- Ferrocarril
- Trocha Carrozable
- Limite Casco Urbano

**Niveles de Riesgo**

- Riesgo Alto

SECTORES CRITICOS	SUPERFICIE		POBLACION		DENSIDAD (Aprox) hab/Ha.	NIVEL DE RIESGO
	Has.	%	Hab.	%		
I Santa Ana Oeste	10.62	17.7	425	11.1	40	ALTO
II Velasco Oeste	3.01	5.0	301	7.8	100	
III Velasco Central	4.40	7.3	440	11.5	100	
IV Velasco Este	0.88	1.5	88	2.3	100	
V Qda. Montalvo	1.46	2.4	146	3.8	100	
VI Hotel	2.04	3.4	82	2.1	40	
VII Santa Este	5.91	9.8	236	6.2	40	
<b>TOTAL SECTORES CRITICOS</b>	<b>28.32</b>	<b>47.1</b>	<b>1718</b>	<b>44.7</b>	<b>60.7</b>	
<b>AREA URBANA ACTUAL</b>	<b>60.08</b>	<b>100</b>	<b>3842</b>	<b>100</b>	<b>63.9</b>	

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI, Mayo 2005



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

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

LAMINA: **MAPA DE SECTORES CRÍTICOS** Nº: **20**

DATUM: WGS 84 - ZONA 18S      FECHA: MAYO 2005      ESCALA: 1:5,000

### • Sector I: Santa Ana Oeste

Se ubica al oeste de la ciudad, en el área inmediata al Cercado; está delimitado por la Av. 5 de Septiembre, la Ca. C. Vallejo y la Ca. Las Retamas. Abarca una superficie de 10.62 Has. que alberga una población aproximada de 425 habitantes, los que representan el 17.7% y el 11.1 % de l total de la superficie y población de la ciudad, respectivamente. Predomina el uso de vivienda con edificaciones en mampostería de ladrillo confinado y una menor parte en adobe, en regular estado de conservación en ambos casos.

El sector posee acceso desde la Av. 5 de Setiembre, Ca. Abraham Valdelomar, Ca. Gonzáles Prada y la Ca. César Vallejo, las dos primeras se encuentran pavimentadas y las siguientes se encuentran a nivel de afirmado; por la parte alta solo se tiene acceso peatonal a través del pasaje s/n debido a que existe un desnivel de 6 m.

Cabe precisar que por estas limitaciones de accesibilidad, este sector limita la integración de la parte alta de la ciudad con el Cercado, así como su trama urbana interrumpe el drenaje de las cárcavas del sector Velasco.

Este sector posee servicio de agua potable con limitación en el horario de atención debido a la falta de caudal en la planta de succión; en cuanto al servicio de desagüe, cuentan con pozos sépticos por predio para verter sus aguas residuales. Los servicios de energía eléctrica y alumbrado público tienen cobertura en todo el sector lo mismo que el servicio de limpieza de calles y recojo de basura que se brinda en frecuencia interdiaria en todas las calles del sector.

El sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como los sismos severos que podrían ocasionar el colapso de las pocas edificaciones de adobe o ladrillo no confinado. De otro lado, los peligros de origen geológico climáticos podrían ocasionar la inundación de los predios inmediatos al drenaje de las cárcavas que discurren por la Ca. Los Claveles y la Ca. Las Lilas, que se activan principalmente en los eventos del fenómeno de El Niño.

### • Sector II: Velasco Oeste

Se ubica al Sur Oeste de la ciudad en la ladera de fuerte pendiente de los cerros aledaños. Está delimitado en la parte baja por la Ca. Las Lilas y la prolongación de la Ca. Las Retamas conformando una superficie de 3.01 Has. que alberga aproximadamente 301 habitantes, que representan el 5% y 7.8% del total de superficie y población de la ciudad, respectivamente.

Presenta el uso predominante de vivienda con edificaciones de material provisional y adobe no confinado y presenta otro grupo similar en mampostería de ladrillo confinado, en mal estado y regular estado de conservación, respectivamente. Posee accesibilidad limitada a través de escalinatas y pasajes peatonales longitudinales con sección de 6m., que han sido acondicionados mediante plataformas con muros de contención, en muchos casos de piedra sobrepuesta.

Los servicios básicos son limitados a pilones públicos de agua potable; en la mayor parte del sector, no cuenta con sistema de desagüe público sino vienen utilizando pozos sépticos individuales. Poseen conexiones domiciliarias del servicio de energía eléctrica y cuentan con servicio de alumbrado público. El servicio de recolección de residuos sólidos no cubre todo el sector, por lo que se realiza un acopio en puntos accesibles para que la basura sea recolectada en forma interdiaria.



El grupo de viviendas del denominado sector 10 del AA.HH. Velasco no poseen ningún tipo de servicios básicos y vías, y se encuentra amenazado por las dos cárcavas que discurren por la Ca. Las Lilas, que se pueden activar en el caso de periodos extraordinarios de lluvias, tal como ha sucedido anteriormente.

Este sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como los sismos que podrían ocasionar el desprendimiento de rocas y el colapso de las viviendas de material provisional y adobe en mal estado, así como el colapso de plataformas. Así mismo se encuentra amenazado por peligros de origen geológico climáticos que podrían ocasionar inundaciones por desborde de las cárcavas que se activan en las épocas de lluvias anuales o en los eventos del Fenómeno de El Niño.

- **Sector III : Velasco Central**

Se ubica al Sur de la ciudad en la ladera de los cerros aledaños, está delimitado por la Ca. Las Retamas, Ca, Las Dalias y la prolongación de Ca. Las Lilas. Comprende una superficie de 4.4 has. que albergan aproximadamente a 440 habitantes, que representan el 7.3% y 11.5% del total de superficie y población de la ciudad, respectivamente.

En este sector predomina el uso de vivienda y en menor proporción el uso de equipamiento de vivienda y otros fines; las edificaciones en su mayoría son de mampostería de ladrillo confinado y en menor proporción en ladrillo no confinado, que se encuentran en regular y en mal estado de conservación, respectivamente.

A este sector se accede en forma vehicular solo a través de la Ca. A. Valdelomar; todas las calles se encuentran pavimentadas a excepción las calles Las Lilas y la Av. Los Claveles por las que discurren las cárcavas. También se puede acceder peatonalmente a través del pasaje s/n de la urbanización Santa Ana.

El sector cuenta con los servicios básicos de agua, desagüe, electricidad y alumbrado público; el servicio de agua potable se encuentra limitado en el horario de atención. En cuanto al servicio de limpieza pública y recojo de basura se da en forma inter diaria con el acceso directo de los camiones recolectores, sin embargo se observa en determinados lugares, la formación de botaderos en el lecho de las quebradas.

El sector está amenazado por peligros de origen geológico como puede ser la ocurrencia de algún sismo severo el cual podría ocasionar el colapso de las edificaciones de ladrillo no confinado. Los peligros de origen geológico climático podrían causar la inundación de las viviendas y colegios, debido a la activación de las cárcavas en época de lluvias locales o en el Fenómeno de El Niño.

- **Sector IV: Velasco Este**

Se ubica al Sur Este de la ciudad en la ladera de los cerros aledaños; delimitado por la prolongación de la calle Las Retamas, el pasaje Atahualpa y la calle sin nombre en el borde inferior de la ladera del cerro. Comprende una superficie de 0.88 Has. que alberga aproximadamente 88 habitantes, los que representa el 1.5% y 2.3% del total de la superficie y población de la ciudad, respectivamente.

El uso de vivienda es predominante en el sector, cuyas edificaciones en su mayoría son de ladrillo confinado en regular estado de conservación y una menor proporción son de ladrillo no confinado o material provisional en mal estado de conservación. Posee acceso por la prolongación de la Ca. Las Retamas y por el pasaje s/n periférico al sector; ambas vías se encuentran sin pavimentar, el resto de calles son peatonales tipo escalinatas debido a la fuerte pendiente del terreno.

Cuenta con limitados servicios básicos; el servicio de agua potable se brinda mediante pilones públicos y en horario interrumpido, los desagües son vertidos a pozos sépticos particulares; cuenta a plenitud con el servicio de alumbrado público y conexiones domiciliarias. El servicio de recojo de basura se limita a las calles inferiores debido a la falta de accesibilidad en la parte alta del sector.

Este sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como sismos severos que podrían ocasionar el colapso de las viviendas en mal estado de conservación. En cuanto a peligros de origen geológico climáticos, éstos podrían ocasionar la inundación de las viviendas, sobre todo las que se encuentran en la parte baja, debido a la activación de la quebrada Montalvo.

- **Sector V: Quebrada Montalvo**

Se ubica al Este de la ciudad sobre el cauce de la quebrada Montalvo; está limitado por el pasaje s/n colindante al sector IV, la prolongación de la calle Las Retamas y la propiedad del hostel recreacional. Ocupa una superficie de 1.46 Has. y alberga aproximadamente 146 habitantes, que representan el 2.4% y 3.8% del total de superficie y población de la ciudad, respectivamente.

Una parte del sector está ocupado por el uso de vivienda y una mínima parte está ocupada por un comedor popular, el resto es área libre por donde discurre la avalancha de la quebrada. Parte de las viviendas que se han establecido en los últimos dos años son informales y se ubican entre los diques reguladores y las enormes piedras de las avalanchas, poseen edificaciones realizadas con materiales provisionales, no cuentan con acceso y tampoco poseen servicios básicos. Un menor número de viviendas aledañas al comedor popular cuentan con edificaciones de ladrillo confinado, con servicios básicos limitados como: agua con horario restringido, desagüe mediante pozo séptico y recojo de basura interdiario, se podría decir que el servicio de energía eléctrica es el servicio que se brinda regularmente.

Este sector se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como puede ser la ocurrencia de sismos severos que podrían ocasionar el colapso de viviendas en mal estado de conservación. En el caso de los peligros de origen geológicos climáticos es probable que ocasionen la inundación y destrucción de las viviendas, así como la pérdida de vidas humanas.

- **Sector VI: Hotel**

Se ubica en el extremo Oeste de la ciudad, en el cono deyectivo de la quebrada Montalvo, ocupa una superficie de 2.04 Has. que alberga aproximadamente 82 habitantes, que corresponden la 3.4% y 2.1% de l total de la superficie y población de la ciudad, respectivamente.

En este sector predomina el uso recreacional privado, y en menor proporción el uso de viviendas, las cuales se encuentran en algunos casos semi destruidas por el última avalancha de lodo; las edificaciones son de ladrillo confinado en buen estado de conservación, un menor número se encuentra en mal estado. Este sector tiene acceso desde la prolongación de las calles José C. Mariategui y Las Retamas, las que se encuentran dañadas por la avalancha de lodo. Poseen servicios básicos limitados como en los sectores aledaños, excepto el servicio de energía eléctrica domiciliaria que ofrece un adecuado servicio.

El sector también se encuentra amenazado por peligros de origen geológico como puede ser la ocurrencia de sismos severos que podrían ocasionar el colapso de viviendas en mal estado de conservación, y así mismo por peligros de origen geológico climáticos que

podrían ocasionar inundaciones debido a la activación de la quebrada Montalvo, lo que podría ocasionar la destrucción de las edificaciones ubicadas en la zona aledaña a ésta.

- **Sector VII: Santa Ana Este**

Se ubica al Este de la ciudad, está limitado por la Carretera Central, la Ca. José S. Chocano, la prolongación de la calle Las Retamas y la Ca. José C. Mariategui. Ocupa una superficie de 5.91 Has. y alberga aproximadamente 236 habitantes.

En este sector se da un uso predominante de huerto y en menor proporción se observan edificaciones destinadas a otros fines; el mayor número de las edificaciones son de ladrillo confinado en buen estado de conservación y un menor número son de adobe no confinado en mal estado de conservación. Poseen acceso por todas las calles, excepto desde la Carretera Central por encontrarse a diferente nivel; todas las vías se encuentran pavimentadas y en su mayoría están en buen estado de conservación.

El sector cuenta con servicios básicos de agua y desagüe limitados. Los servicios de energía eléctrica y alumbrado son atendidos adecuadamente.

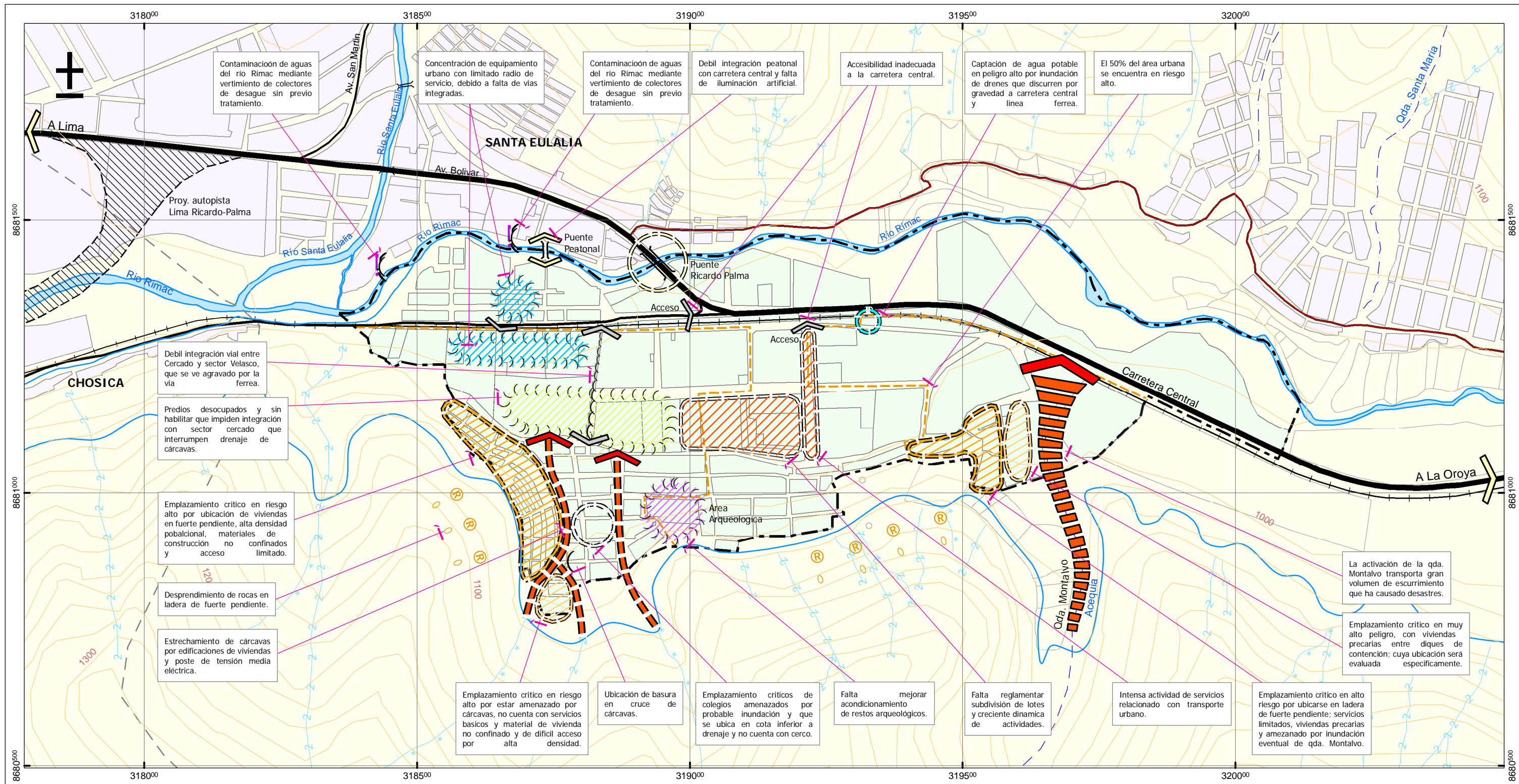
Este sector se encuentra amenazado principalmente por peligros de origen geológico climático los que podrían ocasionar la inundación y destrucción de los huertos y la pérdida de vidas humanas debido a la avalancha de lodo que podría discurrir por la quebrada Montalvo que se activa principalmente en los eventos del Fenómeno de El Niño.

### **7.5.0 SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE**

Efectuada la evaluación de riesgo de la ciudad de Ricardo Palma, 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° 21)*

- El 50% del área urbana se encuentra en alto riesgo
- Contaminación del agua del río Rímac mediante vertimiento de colectores de desagüe sin tratamiento previo.
- Entorno a plaza principal del Cercado se concentra equipamiento urbano con limitado radio de servicio debido a la falta de vías integradoras.
- Puente peatonal sobre el río Rímac presenta débil integración con Carretera Central y falta de iluminación artificial.
- Intersección crítica de Av. A. Valdelomar con Carretera Central debido a inadecuado diseño geométrico.
- Captación de agua potable en alto peligro por inundación de drenes que discurren por gravedad a Carretera Central y línea férrea.
- Débil integración del Cercado y sector Velasco que se ve agravado por línea férrea.
- En sector crítico Santa Ana Oeste existen predios desocupados y sin habilitar que impiden integración con sector Cercado que interrumpe drenaje de cárcavas.
- Emplazamiento crítico en riesgo alto por ubicación de viviendas en fuerte pendiente, alta densidad poblacional, materiales constructivos no confinados y acceso limitado.

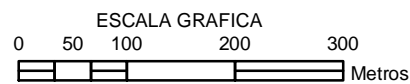
- Desprendimiento de rocas en laderas de fuerte pendiente.
- Estrechamiento de cárcavas por edificación de viviendas y poste de electricidad de tensión media en Pasaje LAS LILAS.
- Sector crítico Velasco Oeste constituye emplazamiento en riesgo alto por amenaza de cárcava, no cuenta con servicios básicos, material constructivo no confinado y difícil acceso.
- Ubicación de basural en cruce de cárcavas en A. H. Velasco.
- Emplazamiento crítico de C. E. Monitor Huáscar y CEI en sector Velasco, amenazados por probable inundación debido a su ubicación en cota inferior de drenaje y no cuenta con cerco.
- Falta mejorar acondicionamiento de restos arqueológicos.
- Falta reglamentar subdivisión de lotes y creciente dinámica de actividades en sector Santa Ana.
- Intensa actividad de servicios relacionados con el transporte urbano en trono a la calle A. Valdelomar.
- El sector crítico de Velasco este constituye emplazamiento crítico en alto riesgo por ubicación en ladera de fuerte pendiente, servicios limitados, viviendas precarias y amenazadas por inundación eventual de quebrada Montalvo.
- La activación de la quebrada Montalvo transporta gran volumen de escurrimiento que ha causado desastres.
- El sector crítico de quebrada Montalvo constituye emplazamiento en muy alto peligro con viviendas precarias entre diques de contención cuya ubicación será evaluada específicamente.



**LEYENDA**

**Signos Convencionales**

- Via de Primer Orden
- +++ Ferrocarril
- Trocha
- - - Limite Casco Urbano
- - - Vía Proyectada
- - - Limite distrital



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

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

LAMINA: **MAPA SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE** N°: **21**

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

## **VIII. PROPUESTA GENERAL**

## 8.1.0 GENERALIDADES

### 8.1.1 OBJETIVOS

El **Objetivo General** de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Ricardo Palma, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre las sólidas bases de criterios de seguridad física, con la participación activa de su población organizada, autoridades e instituciones concientes del riesgo que representan las amenazas de ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos y de los beneficios de las acciones y medidas de prevención y mitigación.

Los **Objetivos Específicos** de la propuesta, consisten en lo siguiente:

A. Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.

B. Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.

C. Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.

D. Constituir la base principal de información sobre el tema de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.

E. Elevar los niveles de conciencia de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

### 8.1.2 IMAGEN OBJETIVO

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 Ricardo Palma 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 del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que está localizada esta ciudad y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un escenario estructurado por los siguientes elementos clave:

- Crecimiento demográfico controlado en forma natural en sus componentes migratorio y vegetativo, guardando el equilibrio necesario entre los niveles de desarrollo de la población rural y urbana, mediante la aplicación de medidas adecuadas de promoción del desarrollo rural.
- Programas de ordenamiento urbano en proceso de aplicación progresiva para los sectores actualmente críticos, reduciendo los factores de vulnerabilidad y mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.

- Desarrollo urbano organizado de la ciudad, neutralizando las tendencias de crecimiento lineal, a lo largo de las carreteras, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de circulación.
- Mejoramiento de la relación áreas verdes urbanas/habitante, mediante el cambio de uso progresivo de las zonas de alto riesgo, y la reserva de zonas con la misma desventaja en las áreas de expansión urbana y otros medios.
- Desconcentración de unidades de equipamiento urbano, jerarquizándolos y localizándolos en áreas de menor nivel de vulnerabilidad.
- Aplicación eficiente de sistemas constructivos y utilización de materiales de construcción adecuados.
- Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva, incentivando la instalación de nuevas inversiones de interés local, regional y nacional.
- Aprovechamiento de la particular potencialidad turística de la zona, mediante la adecuada utilización de los recursos arqueológicos, paisajistas, climáticos, etc.
- Roles y funciones urbanas fortalecidas mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.
- Población, autoridades e instituciones comprometidas con la gestión de riesgos, para el desarrollo y promoción de una cultura de prevención.

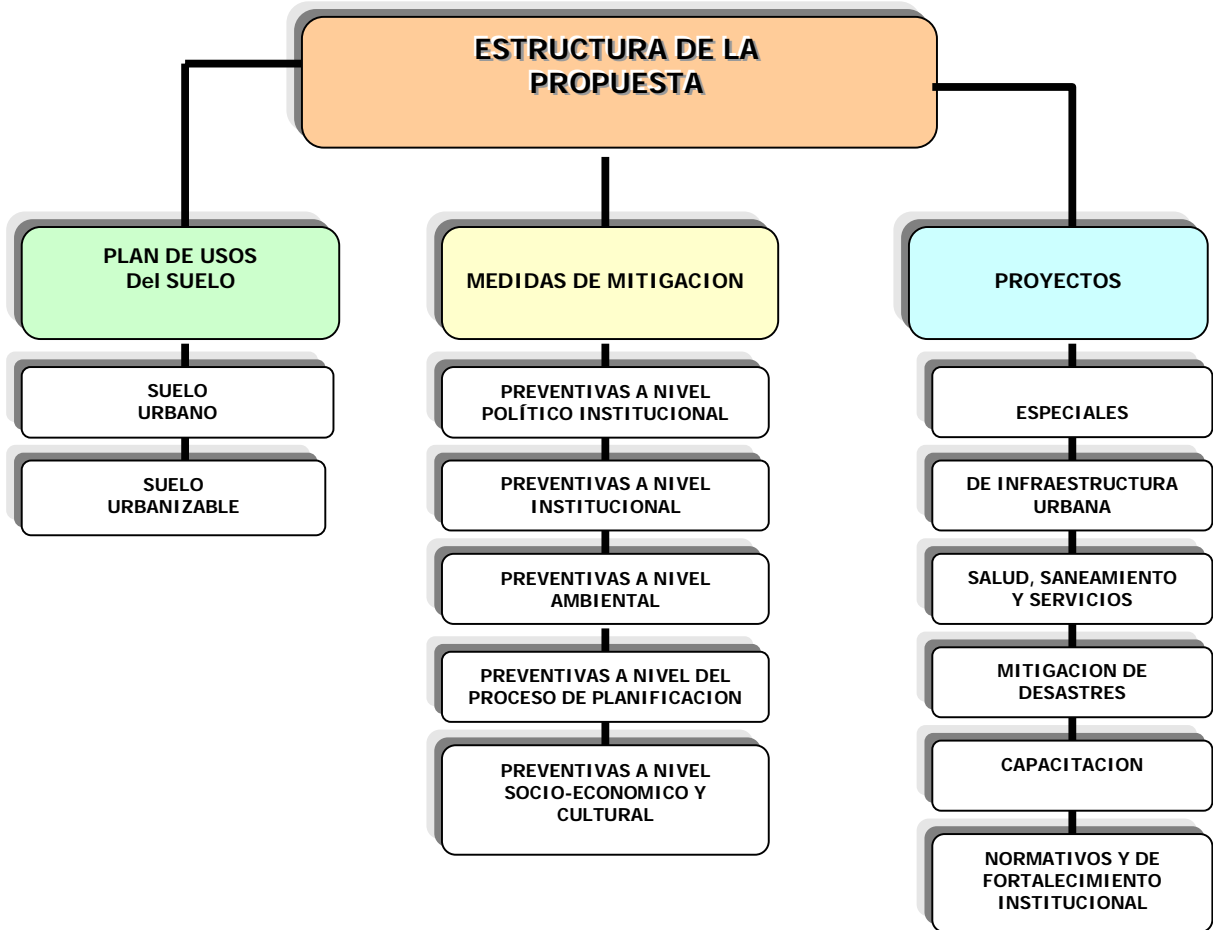
### 8.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo, además de los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención. (Ver Gráfico N° 20)

- Las **Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas preventivas que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de prevención y mitigación que contrarresten la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos negativos.
- El **Plan de Usos del Suelo** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad y específicas para determinados sectores críticos.
- Los **Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de sectores críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.



GRAFICO N° 20



Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2005

## **8.2.0 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

### **8.2.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA**

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso del desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de las personas, la infraestructura, las manifestaciones socio-económicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

Las medidas de mitigación deben ser percibidas como una importante inversión, especialmente en sectores de alto riesgo, y deben ser incorporadas a los procesos de planificación, normatividad e implementación de planes, para permitir la ocupación ordenada y segura del espacio urbano.

### **8.2.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION**

Los objetivos de las medidas de mitigación son:

- ✓ Reducir las condiciones de vulnerabilidad social, física y económica en el territorio, a fin de mitigar o eliminar los efectos adversos de los fenómenos.
- ✓ Establecer condiciones óptimas de ocupación del territorio mediante acciones de prevención para el uso del suelo en áreas que presentan factores de riesgo o características naturales que deban ser preservadas.
- ✓ Aplicar medidas preventivas para lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo, en áreas vulnerables expuestas a los efectos de eventos adversos.
- ✓ Establecer las pautas de seguridad operativas en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible de la ciudad de Ricardo Palma.

### **8.2.3 MEDIDAS DE MITIGACION**

#### **A. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE POLÍTICA INSTITUCIONAL.**

- a. La Municipalidad Distrital de Ricardo Palma debe liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad física en el desarrollo urbano, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución del Plan de Prevención, comprometiéndose los recursos necesarios para su implementación.
- b. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de la prevención y mitigación de desastres.
- c. Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de la ciudad, 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 la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.
- f. Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo-beneficio de la gestión de riesgo.
- g. Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión de riesgo.
- h. Propiciar que la gestión de riesgo de desastres sea un tema de importancia y de interés generalizado en la comunidad, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de capacitación, de sensibilización y de involucramiento de todos los actores, a fin de que perciban que los desastres son en realidad los indicadores más fieles de los desequilibrios en las relaciones sociales, económicas y ambientales en el barrio, en la ciudad y en la región.
- i. Desarrollar indicadores que permitan evaluar sobre bases objetivas, los niveles de riesgo que una comunidad está dispuesta a asumir, de manera que la misma comunidad pueda reafirmar o reevaluar sus decisiones.
- j. La implantación de las propuestas contenidas en este estudio deberá hacerse mediante un proceso dinámico, que requiere de la evaluación y monitoreo permanente en relación a las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de sus objetivos.
- k. Creación de un sistema de administración del desarrollo urbano, con funciones principalmente promotoras del desarrollo, confiable, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.
- l. Gestión de recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad de la ciudad de Ricardo Palma, con énfasis en la reducción de los peligros geológicos-climáticos.
- m. Difusión extensiva del presente estudio "MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE RICARDO PALMA" entre todos los sectores de la población para comprometer su participación en las propuestas formuladas.

## **B. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL AMBIENTAL**

- a. Promover la conservación y protección del medio ambiente, como importante factor concurrente a la defensa de la ciudad y al resguardo de la calidad de vida de su población.
- b. Incrementar la cantidad y la extensión de las áreas verdes de la ciudad, así como realizar campañas de forestación, dotándolo de potenciales lugares de refugio en caso de ocurrencia de una catástrofe y evitando la erosión de suelos.
- c. Implantar un sistema de tratamiento de aguas residuales, antes de su disposición final, para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente.
- d. Aplicar acciones sanitarias con tecnologías sencillas, de fácil replicabilidad y bajos costos, para realizar acciones de vigilancia y desinfección del agua para consumo humano.

- e. Diseñar un sistema diversificado de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, con alternativas para superar condiciones de vulnerabilidad y evitar epidemias en caso de ocurrencia de desastres.
- f. Desarrollar y promover programas de educación ambiental y de capacitación de la población, orientados a la conservación y uso racional del medio ambiente y de los recursos naturales.
- g. Incluir en los programas del sistema educativo y en eventos como seminarios, talleres y charlas que se realicen, los aspectos del manejo de cuencas y de los recursos naturales, para crear conciencia en la población contra la depredación de los recursos naturales y los efectos que tiene sobre el medio ambiente la quema de bosques en laderas.
- h. Ejecutar un plan integral de reforestación que considere un nuevo trato del recurso bosque, que permita la conservación del suelo y de los espacios forestales y/o frutales.
- i. Diseñar un sistema de intervención de cuencas hidrográficas degradadas con el fin de evitar la erosión, la inestabilidad de suelos y la generación de inundaciones.
- j. Preservar las condiciones naturales, la conservación de suelos, las especies de recubrimiento y los bosques, bajo responsabilidad de cada jurisdicción distrital.
- k. Promover la divulgación de las acciones que cada localidad viene desarrollando en la prevención de desastres, comunicando particularmente la ejecución de obras de ingeniería de defensa ribereña, a fin de evaluar la modificación de efectos hidráulicos que una obra estructural puede producir en los entornos opuestos, aguas arriba o debajo de cada inversión.
- l. Desarrollar y poner en ejecución políticas corporativas y regionales de explotación minera armónica con el medio ambiente.

### **C. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN**

- a. Implementar el Esquema de Ordenamiento de la ciudad de Ricardo Palma, incorporando como base fundamental del desarrollo, la seguridad física del asentamiento y la protección de los recursos ecológicos.
- b. Implementar la propuesta de Zonificación Urbana una vez que sea aprobada por la Municipalidad Provincial a fin de reordenar el espacio urbano y regular su expansión.
- c. Reforzar la estructura urbana de la ciudad de Ricardo Palma a través de medidas de planificación que ordene el desarrollo urbano y mejore el sistema vial.
- d. Efectuar un eficiente control urbano a fin de que se evite el crecimiento espontáneo hacia áreas inseguras como la ribera del río Rímac, áreas de seguridad de los ejes viales (Carretera Central y Ferrocarril del Centro), zonas de curso de quebradas y cárcavas, y áreas de ladera de pendiente pronunciada que no son aptas para fines urbanos.
- e. Dictar normas que declaren intangibles para fines de vivienda, servicios vitales o instalaciones de concentración pública, las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto.

- f. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores urbanos clasificados en el Plan de Usos del Suelo, como “Suelos Aptos con restricciones”.
- g. Promover la realización de un proceso progresivo de reasentamiento voluntario de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.
- h. Construir sistemas de drenaje para restituir las condiciones del suelo afectadas por el proceso desordenado de habilitación urbana y construcción.
- i. Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de agua, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituir amenazas para la seguridad de sectores de la ciudad.
- j. Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en sectores críticos, hacia zonas seguras, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- k. Mejorar la articulación vial de Ricardo Palma con las demás ciudades aledañas del valle medio del río Rímac
- l. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas vedadas por amenazas naturales o por fenómenos antrópicos.
- m. Descentralizar los servicios y actividades económicas fuera de las zonas críticas, desalentando en ellas la mayor densificación futura (ordenamiento y racionalización de las líneas de transporte, reubicación de paraderos y del comercio informal).
- n. Elaborar y ejecutar programas de Renovación Urbana a fin de mejorar estructuras estratégicas vulnerables y evitar zonas de riesgo, minimizando los efectos de posibles desastres.
- o. Reasentamiento paulatino de viviendas, de infraestructura o de centros de producción localizados en zonas de peligro muy alto.
- p. Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en las riberas del río Rímac y quebradas para evitar los efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico de las aguas.
- q. En el caso de deslizamientos se recomienda la estabilización de las laderas mediante la forestación intensiva, la construcción de banquetas en los taludes, cunetas de coronación, anclajes o pilotes, drenajes, contrafuertes, inyecciones, mejoramiento de la resistencia del terreno.
- r. En el caso de derrumbes, para minimizar y controlar sus efectos, se recomienda la forestación de laderas, tratamiento de taludes aplicando ángulos de pendiente adecuados, desquinche, peinados de talud, construcción de banquetas o terrazas, muros de contención, zanjas de coronación y cunetas, bulonado o gunitado, anclaje, drenajes.
- s. En el caso de huaycos, las medidas preventivas consisten en la consolidación de suelos mediante acciones forestales, construcción de diques reguladores o azudes cuya ubicación debe estar en función a la pendiente, morfología, litología y clima de las quebradas. Canalizar y limpiar periódicamente el cauce de las quebradas, desquinche, construcción de bancales, andenes o terrazas.

En los conos deyectivos, encauzar el curso mediante estructuras transversales, marginales, paralelas y diseñar debidamente los puentes, alcantarillas, cruces de quebradas para el paso normal del huayco.

- t. Las medidas de mitigación en caso de inundaciones o de la erosión fluvial consisten en la ejecución de obras como muros de contención, gaviones, enrocados, para la regulación de la corriente del río Rímac.
- u. Para el desprendimiento de rocas, tenemos como medidas preventivas el tratamiento de rocas inestables mediante la fijación in situ, con voladuras o desquinche sistemático, enmallados de alambre galvanizado, empernados, anclajes, muros de contención.
- v. Las medidas para erosión de laderas consisten en acciones forestales y plantaciones de gramíneas, cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel, canales de desviación, terrazas o andenes, trincheras antierosivas, cinturones boscosos alrededor de cárcavas (zanjas), fajas marginales de vegetación, diques de contención, azudes de piedra, gaviones, fajinas.
- w. Como acciones preventivas en caso de hundimiento deben considerarse rellenos hidráulicos, pilotaje de las cavernas naturales o artificiales, relleno de las cavernas con material de diversa granulometría.
- x. Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales en la mayor cantidad posible de sectores de la ciudad, en particular en los locales que albergan servicios vitales, para cubrir el suministro necesario en caso de emergencia generalizada.
- y. Formular un plan de acciones de emergencia que considere, de ser posible, sistemas de alarma, rutas de evacuación y centros de refugio, para distintos tipos de eventos, en base a cálculos de factores de tiempo, distancia e intensidad, y teniendo en cuenta los requerimientos humanos y materiales.

#### **D. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL**

- a. Coordinar con las autoridades educativas la difusión dentro de la currícula escolar de temas sobre prevención, seguridad y mitigación ante desastres naturales para promover conciencia entre todos los escolares de la necesidad de contribuir con la seguridad física de su localidad, a fin de que participen activamente en la solución de la problemática, y por cumplir y respetar las normas y recomendaciones establecidas.
- b. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de la ciudad de Ricardo Palma.
- c. Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.
- d. Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los sectores críticos, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.
- e. Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, conformada por todos los centros asistenciales de la ciudad, y, a otro nivel, por los de la región.

- f. Efectuar campañas vecinales a fin de evitar el arrojamiento de basura en el cauce del río Rímac, para evitar la colmatación de los lechos de los ríos y posibles desbordes.
- g. Iniciar campañas intensivas de limpieza de cauces, canales de riego y cauces de huayco, comprometiendo a la población en actividades de sensibilización vecinal.
- h. Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, prevención, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

### **8.3.0 PLAN DE USOS DEL SUELO**

El proceso de urbanización en la ciudad de Ricardo Palma se ha venido realizando en cierta medida a través de acciones espontáneas, sin respetar planificación alguna, sin una organización funcional ni de seguridad física socio-económica, producto principalmente de la pobreza rural que genera crecientes migraciones del campo a la ciudad con la consecuente invasión de terrenos urbanos, que agudizan la presión social por demandas básicas insatisfechas.

En concordancia con la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades<sup>22</sup> Art. N° 73, y su Reglamento, es de competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

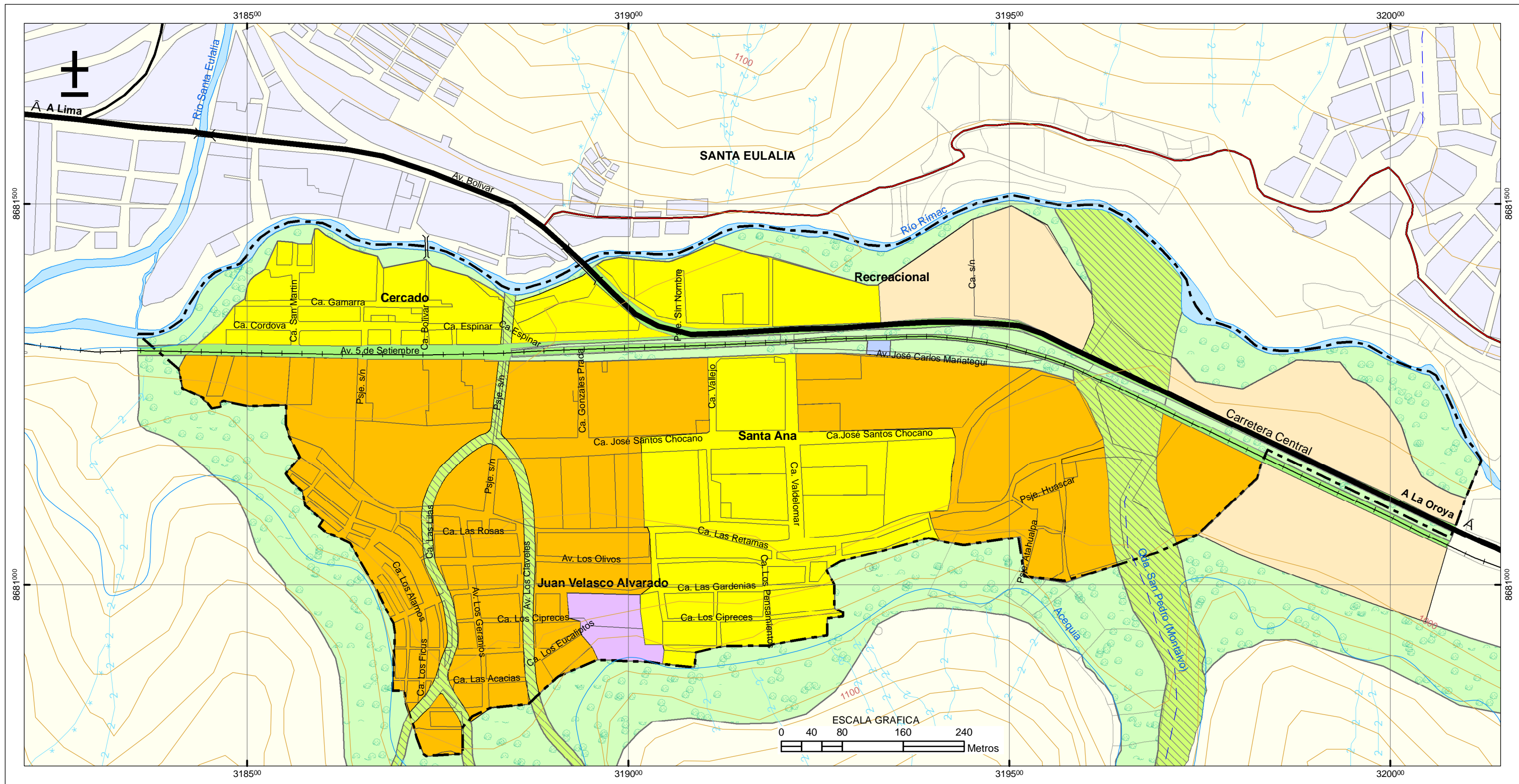
En esta perspectiva, se formula el presente el Plan de Usos del Suelo, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de los fenómenos naturales y antrópicos, a fin de orientar el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Ricardo Palma sobre zonas adecuadas para brindar a la población la seguridad necesaria.

Los objetivos del Plan de Usos del Suelo son los siguientes:


- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración prioritaria de las condicionantes ambientales y de seguridad física en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.
- Clasificar el suelo de la ciudad de Ricardo Palma según las modalidades de ocupación y uso del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión urbana, renovación urbana y protección ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento y articulación física de la ciudad, mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores, barrios y caseríos, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.
- Promover la ocupación y uso del suelo en función a la racionalización, consolidación y sostenibilidad de las redes existentes.

---

<sup>22</sup>Publicada el 06 de mayo del 2003



LEYENDA		CLASIFICACION DE USOS DEL SUELO	
<b>Signos Convencionales</b> — Via de Primer Orden +++ Vía Ferrea — Trocha Carrozable - - - Limite Casco Urbano		<b>SUELO URBANO</b> APTO 18.28 Has APTO CON RESTRICCIONES 26.02 Has	<b>SUELO NO URBANIZABLE</b> <b>A. PROTECCION ECOLOGICA</b> ZONA DE PROTECCION ECOLOGICA 29.93 Has ZONA DE SEGURIDAD 3.15 Has ZONA DE CAUCE DE QUEBRADAS 9.05 Has
		<b>SUELO URBANIZABLE</b> ZONA DE RESERVA URBANA 9.55 Has	<b>B. PROTECCION DE PATRIMONIO MONUMENTAL</b> ZONA ARQUEOLOGICA 0.78 Has <b>C. PROTECCION DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS</b> SERVICIO DE SANEAMIENTO 0.06 Has



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

ESTUDIO: <b>MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DE SUELOS Y MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES</b>		
LAMINA: <b>PLAN DE USOS DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES 2005-2015</b>		N°: <b>22</b>
DATUM: WGS 84 - ZONA 18S	FECHA: MAYO 2005	ESCALA: 1:5,000



### 8.3.1 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

Las proyecciones del crecimiento demográfico para la ciudad de Ricardo Palma, se han realizado en base a las proyecciones establecidas por el INEI para el año 2005<sup>23</sup> y el análisis histórico de la dinámica del crecimiento vegetativo de esta ciudad durante los últimos 2 periodos intercensales. Así mismo, esta hipótesis se ha concordado con la visión del Plan de Desarrollo Concertado y la Imagen Objetivo del Esquema de Ordenamiento de la ciudad de Ricardo Palma.

En base a los elementos planteados se han diseñado escenarios posibles para la ciudad de Ricardo Palma, sobre la base de las siguientes premisas:

- La conurbación del área urbana de Ricardo Palma con las de Chosica y Santa Eulalia, refuerza la función de articulación urbana.
- La relación urbano rural se ciñe a la articulación con los asentamientos humanos de su territorio a través de la Carretera Central y los caminos carrozables; que en todo caso cumple con la función administrativa y de servicios menores, así como complementa las funciones de Chosica,
- La actividad agrícola (13% de la PEA Ocupada del distrito) decaerá tendencialmente debido a la poca rentabilidad de los precios de mercado y a la presión de las actividades recreacionales para el cambio de uso de los predios agrícolas.
- La presión de la actividad turístico recreacional se va acentuar en el distrito en el largo plazo, debido a su buen clima, paisaje rural, monumentos arqueológicos y manifestaciones culturales; por lo que la ciudad cumplirá el rol articulador de esta actividad, incrementándose la habilitación de restaurantes, hoteles y otros servicios complementarios.
- El déficit y deficiencias de los servicios básicos de agua potable y desagüe seguirán limitando las condiciones de habitabilidad de los sectores de menores recursos asentados en zonas altamente vulnerables al impacto de los peligros naturales.
- La falta de equipamiento urbano y servicios educativos principalmente seguirán siendo la causa de migración de la población adolescente hacia Lima Metropolitana.
- La alta incidencia de peligros en la ciudad, y las condiciones de vulnerabilidad del asentamiento seguirá condicionando la expansión de la ciudad en tanto se efectúen proyectos para mitigar el impacto que estos fenómenos pudieran generar.

En base a las consideraciones antes mencionadas se refuerza la hipótesis del crecimiento demográfico moderado, por lo que la dinámica demográfica se mantendrá para los dos primeros periodos del 2005-2006 y 2007-2010, con una tasa de crecimiento de 0.6 %, de acuerdo a lo proyectado por el INEI desde el último Censo a la fecha. Para el periodo del 2011 al 2015 la tasa de crecimiento se incrementará debido a las mejoras en

Esta hipótesis se sustenta en que para los dos primeros periodos la ciudad no podrá lograr un adecuado desarrollo urbano por la carencia de los servicios básicos, la falta de equipamiento y la falta de fuentes de trabajo, por lo que la población migrará a las ciudades aledañas en busca de oportunidades, teniendo una tasa de crecimiento de 0.6 %.

<sup>23</sup> 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

Progresivamente esta situación se revertirá en el periodo al año 2015, en base al adecuado ordenamiento del suelo y la ampliación del mejoramiento de los servicios básicos; este hecho favorecerá la consolidación de la actividad turística recreacional en el distrito y la ciudad se convertirá en el centro articulador de los servicios para esta actividad, lo que repercutirá en la tasa de crecimiento para dicho periodo incrementándola a 1.02 %.

En síntesis se asume que la ciudad de Ricardo Palma, en el corto plazo (2006), tendrá una población de 3,865 habitantes, la que se incrementaría a 3,960 habitantes en el mediano plazo alcanzando los 4,162 habitantes en el largo plazo; el incremento de población estimado será de 23, 95 y 202 habitantes, para los periodos correspondientes, respectivamente, tal como se puede observar en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 40  
 HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL AL AÑO 2015  
 CIUDAD DE RICARDO PALMA**

Año	Población (hab.)	Incremento Poblacional Anual	Incremento poblacional Acumulado	Tasa de Crecimiento (Promedio anual)
2005	3842			
2006	3865	23	23	0.61
2010	3960	95	118	0.61
2015	4162	202	320	1.02

*Elaboración: Equipo Técnico INDECI – 2005*

### 8.3.2 TENDENCIAS Y ALTERNATIVAS DE EXPANSION URBANA

El crecimiento de las ciudades debe ser planificado para que la organización del espacio urbano sea equilibrado, y sobre todo seguro. Sin embargo, en nuestro país como en muchos otros, aún no se puede crecer organizadamente, ya sea por la falta de estudios urbanos o porque en la realidad la dinámica urbana rebasa las previsiones planteadas en éstos. De allí que las *“tendencias”* de expansión en la mayoría de los casos no coinciden con los planteamientos o alternativas de expansión, técnicamente sustentadas.

De otro lado, los sectores de menos recursos de la población, ante la imposibilidad de acceder al mercado formal de la vivienda y establecerse en sectores urbanos habilitados para tal fin, ocupan terrenos eriazos en áreas periféricas, conos aluviónicos, terrazas fluviales, quebradas, etc. altamente peligrosas ante la amenaza de ocurrencia de desastres naturales. Este hecho, que si bien constituye para esta población una solución a sus demandas de vivienda, los ubica en una situación de alto riesgo no solo por la ubicación física de sus viviendas, sino porque en los procesos de edificación no cuentan con el debido asesoramiento técnico que las haga menos vulnerables ante la posibilidad de ocurrencia de un evento natural.

En este sentido, ante el requerimiento de formular una propuesta para la expansión urbana de una ciudad es fundamental evaluar las alternativas existentes en el entorno físico-geográfico inmediato al área urbana para determinar así las ventajas comparativas que éstas ofrecen para la demanda proyectada. Estas áreas deberán contar con condiciones favorables de articulación al área ocupada, factibilidad de servicios básicos, y sobre todo seguridad ante la ocurrencia de fenómenos naturales.

En la ciudad de Ricardo Palma se ha observado durante las últimas décadas dos tendencias de crecimiento; la primera se ha dado formalmente sobre la terraza intermedia de la margen izquierda del río Rímac en la cota inmediata superior al sector del Cercado, sin embargo este sector no ha llegado a ocuparse totalmente quedando grandes predios sin uso determinado, los que en algunos casos son utilizados como viviendas temporales de invierno.

La baja densidad de este sector ofrece la posibilidad de albergar un mayor volumen de población puesto que son zonas seguras, accesibles y de poca pendiente, poseen vías pavimentadas, cuentan con servicios públicos y viviendas construidas adecuadamente y cuya ocupación se consolida en corto tiempo.

La segunda tendencia de expansión que se observa en esta ciudad es la ocupación informal de las laderas de los cerros aledaños, en áreas de difíciles condiciones de habitabilidad por la limitada accesibilidad y dificultades para la provisión de servicios básicos. Este proceso se ha desarrollado en el entorno a las quebradas Santa Ana y Cupiche, que cuentan con terrenos eriazos de mediana pendiente, pero no poseen factibilidad de servicios. Cabe precisar, que a pesar de haber sido esta zona afectada por eventos geológico-climáticos, desde el año 1998 no se ha registrado ninguno, sin embargo, el peligro siempre está latente.

Para fines de elaboración de la Propuesta del presente estudio, se han evaluado las áreas factibles de considerarse para fines de expansión urbana, en función al grado de seguridad que ofrecen para el desarrollo de actividades urbanas y la estabilidad de la población. En base a estas consideraciones, se han determinado las siguientes zonas:

1.- **Área de Piedras Grandes:-** Se ubica al Oeste de la ciudad de Ricardo Palma, en la terraza intermedia de la margen izquierda del río Rímac, inmediato al encuentro con el Río Santa Eulalia. Es una faja angosta de predios rústicos destinados a la actividad agrícola, se encuentra en el área aledaña al AA. HH. Piedras Grandes, el área que se encuentra dentro de la jurisdicción del distrito posee una superficie aproximada de 4 Has. y el resto de aproximadamente 17 Has. (Distrito de Lurigancho). Posee accesibilidad desde la vía asfaltada a Piedras Grandes y cuenta con la factibilidad de los servicios básicos aunque el agua potable cuenta con servicio restringido en el horario.

En esta área podría darse el fenómeno de desprendimiento de rocas como consecuencia de un sismo severo, asimismo podría ocurrir en los ríos Rímac y Santa Eulalia durante un período de lluvias extraordinario lo que podría causar la inundación de las viviendas aledañas.

2.- **Área de Urbanización Santa Ana.-** Está ubicada al Sur del cercado, en el centro de la ciudad, en la terraza intermedia de la margen izquierda del río Rímac, cuenta con una superficie de 6 Has, que forma parte de otra área mayor de 22 Has. que constituye propiamente la Urbanización Santa Ana, cuya diferencia de superficie presenta Riesgo Alto debido a que se encuentra amenazado por los peligros de avalancha de lodo por la activación de las quebradas y cárcavas. Posee accesibilidad desde la Carretera Central, la Av. 5 de setiembre, Ca. Abraham Valdelomar, Ca. José Santos Chocano; asimismo cuenta con los servicios básicos, aunque siempre limitado en horario el servicio de agua potable. Parte de los lotes ya han sido subdivididos y ocupados por comercio y servicio relacionado con el transporte público.

Esta área está amenazada por peligro de inundación como consecuencia de la activación de quebradas o cárcavas, así como presenta la poca probabilidad de colapso de edificaciones, ya que todos son de mampostería confinada en buen estado de conservación y de calles anchas.

En esta área, cabe la posibilidad de densificación, para lo cual la Municipalidad promoverá la subdivisión de los lotes con áreas de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> o programas multifamiliares en los lotes existentes que no superen las densidades brutas de 100 hab/ Ha., y no sobrepasen la altura de los tres pisos. Esta promoción dependerá de la aceptación de los propietarios de los lotes y de los inversionistas privados dispuestos a asumir el reto.

- 3.- Santa Ana Alto.-** Se ubica al Este de la ciudad, en la terraza alta de la margen izquierda del río Rímac, contigua a la quebrada Montalvo, posee una superficie plana de aproximadamente 8 Has, que inicialmente estaba destinado a vivienda campestre, actualmente se encuentra desocupado por litigio. El resto de predios aledaños se encuentran ocupados por clubes campestres con infraestructura recreacional en pleno funcionamiento durante la mayor parte del año (Abril a Noviembre)

Se accede a través de la Carretera Central y tiene la factibilidad de servicios básicos por su cercanía a la ciudad. En lo que respecta a seguridad física en eventos de sismo presenta el peligro de desprendimiento de rocas en las laderas de los cerros aledaños por lo que probablemente podría ocasionar el colapso de las viviendas aledañas.

De las tres áreas mencionadas es más factible la densificación del área de Santa Ana, por que cuenta con la factibilidad inmediata de los servicios, infraestructura vial y cuenta con mayor seguridad física; actualmente posee demanda para ser ocupada con mayor intensidad por otras actividades conjuntamente con vivienda; por lo que la Municipalidad tendrá que promover y regular el mejor uso del suelo y prever en mejorar los servicios básicos.

### **8.3.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO**

De acuerdo a la hipótesis de crecimiento demográfico, al Corto Plazo (2006) la población se incrementará en 23 habitantes, al Mediano Plazo se incrementará en 95 habitantes y para el Largo Plazo se incrementará en 202 habitantes, haciendo un acumulado total para los tres periodos de 320 habitantes; el cual es un bajo incremento poblacional.

Teniendo en cuenta la actual densidad poblacional promedio (63.95 hab./Ha.), el bajo crecimiento poblacional y las escasas áreas seguras para la expansión de la ciudad, se propone la densificación de la parte central del Sector de Santa Ana, para albergar el incremento poblacional de los tres periodos programáticos. Ya que gran parte de esta área presenta poca densidad poblacional y capacidad ociosa de los predios, así como se presentan las mejores condiciones de seguridad para la habitabilidad. Sin embargo progresivamente se deberá mejorar los servicios básicos que garanticen la salubridad.

Por lo que la actual densidad bruta del sector Santa Ana de aproximadamente 40 hab/Ha; deberá ser incrementada a 100 hab/ Ha, para albergar el incremento poblacional por periodo programático; por lo que la densidad poblacional promedio de la ciudad se verá incrementada a un mínimo de 60 hab/Ha., lo que en general significa en general que la ciudad mantiene sus características urbanísticas de una ciudad habitable con mejores condiciones de desarrollo urbano sostenible y con mejor utilización del suelo.

Por lo tanto, la programación del crecimiento para fines de expansión urbana para al 2015 necesitará un total aproximado de 5.4 Has, que se distribuirá de la manera siguiente:

- Ocupación a Corto Plazo 2005 al 2006.- Que demanda la habilitación de 0.4 Has., inmediata al acceso principal de la calle A. Valdelomar
- Ocupación a Mediano Plazo 2007 al 2010.- habilitará 1.6 Has. ubicadas próxima al acceso principal de la calle A. Valdelomar

- Ocupación a Largo Plazo 2011 al 2015.- necesita habilitar 3.4 Has. en ambos frentes de la calle José Santos Chocano, entre la calle Las Retamas y la Av. 5 de Setiembre

La intervención de densificación consistirá en la promoción de subdivisión integral de los lotes con un área mínima de 300 m<sup>2</sup> y un frente mínimo de 10 m., que no supere la densidad bruta de 100 hab/Ha., los que generarán vías peatonales o vehiculares acordes con el Reglamento Nacional de Construcciones

**CUADRO N° 41**  
**PROGRAMACION DE CRECIMIENTO URBANO 2005- 2015**  
**CIUDAD DE RICARDO PALMA**

Periodos	Incremento poblacional (hab)	Superficie Requerida (60 hab/Ha) * *	Total Area Urbana	Densidad Bruta Area Urbana
Corto Plazo 2005-2006 (*)	23	0.4	60.08	64.33
Mediano Plazo 2007-2010(*)	95	1.6	60.08	65.91
Largo Plazo 2011-2015(*)	202	3.4	60.08	69.27
<b>TOTAL</b>	<b>320</b>	<b>5.4</b>	<b>60.08</b>	

\* Densificación urbana en sector Santa Ana

\*\* Esta densidad se calcula para sumar a la densidad existente que es 40 hab/ha. y alcanzar la densidad de 100 hab/Ha.

#### 8.3.4 CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

Para la ciudad de Ricardo Palma se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones de deterioro ambiental y mejorar la calidad de vida de los pobladores.

Para tal efecto, se ha calificado el suelo en función a las condiciones de seguridad que ofrece para el desarrollo de actividades urbanas, ante la ocurrencia de desastres naturales o procesos antrópicos.

En función a estas consideraciones se ha determinado la siguiente calificación: Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbano. (Ver Lámina N° 22)

**A. SUELO URBANO**, constituyen el Suelo Urbano, las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal. En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

- **Apto**, es el suelo adecuado para el desarrollo de las diferentes actividades urbanas, no presenta Riesgo alto o Riesgo Muy Alto
- **Apto con restricciones**, presenta alto riesgo por lo que su ocupación está condicionada al tratamiento integral del área, preservando una franja de servidumbre para el drenaje de las cárcavas o quebrada y realizar la rehabilitación urbana que permita la integración Vial.

Esta calificación está dada para los sectores críticos I Santa Ana Oeste, II Velasco Oeste y III Velasco Central; los que en general están condicionados a considerar en la habilitación mantener un área libre para el drenaje en el sector I (sección mínima de 13 m), de acuerdo al plano de propuesta de usos del suelo, para las cárcavas que discurren por las calles Los Geranios y la calle Las Lilas, en el sector III. Asimismo, en el sector I en el extremo Oeste a partir del pasaje s/n, se deberá habilitar vías de integración que permitan articular los sectores altos con el sector del Cercado.

Los sectores críticos: IV Velasco Este, V Quebrada Montalvo, VI Hostal y VII Santa Ana Este, podrán habilitarse considerando el tratamiento integral de la Quebrada Montalvo desde la cuenca alta hasta su desembocadura en el río Rímac, para garantizar la seguridad de éstos. Sin embargo en parte del sector V Quebrada Montalvo que está calificado como apto con restricciones se disminuirá la densidad bruta a 20 hab/ Ha, con lotes de 1,000 m<sup>2</sup>; debido a que se encuentra a similar cota y en el área inmediata, al cauce de la quebrada.

En los sectores Críticos mencionados ***no se podrán realizar obras nuevas o ampliaciones (no deberá otorgarse licencia de obras privada)*** mientras no se cumplan las intervenciones condicionantes que atenúen la mitigación que pudieran causar los peligros evaluados. Para ello, la municipalidad deberá velar para que se cumplan las condiciones expuestas para la habilitación de estos sectores, mediante un efectivo control urbano, y agilizará la gestión de los proyectos y acciones previstas para la mitigación de desastres en dichos sectores.

- B. SUELO URBANIZABLE**, corresponde al área calificada apta para su futura ocupación en el periodo del Plan, por constituir áreas con vocación urbana, de peligro bajo o medio.

**Zona de Reserva Urbana.-** Es el área que por la vocación del suelo y por no estar evaluada en nivel de riesgo alto, podrá ser urbanizada en el futuro.

- C. SUELO NO URBANIZABLE**, está conformado por las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un régimen de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico. Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas.

El Suelo No Urbanizable, puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos o quebradas, tierras eriazas en ladera de cerros, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente en general.

La Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, 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. En resumen, los Suelos No Urbanizables del ámbito del estudio son:

a. **PROTECCIÓN ECOLÓGICA**

**Zona de Protección Ecológica;** se consideran las zonas en ladera o en ribera de río que merecen tratamiento para evitar el desequilibrio ambiental y preservar la ecología. En estas zonas se realizarán acciones de forestación con especies nativas u otras intervenciones que generen la estabilidad del suelo.

**Zona de Seguridad,** sujeta a preservarse como área libre o servidumbre para los derechos de vía regional, de línea de ferrocarril, franja de seguridad del río, líneas eléctricas, acequias, etc.; éstas deberán preservarse de acuerdo a la normatividad vigente.

**Zona de Cauce de Quebradas,** es la franja afectada por el cauce de la quebrada o cárcava que se constituye en suelo de protección ante peligros naturales en el cual se intervendrá para reducir el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas o zonas de riesgo. Por lo tanto mientras no se ejecuten las obras de protección y no se realice el reasentamiento de población ubicada en el cauce; no se permitirá la construcción o ampliaciones de edificaciones, ni se otorgarán certificados que permitan su permanencia. La Municipalidad Distrital de Ricardo Palma velará por que se cumpla con esta estrategia mediante la emisión de dispositivo legal y la respectiva fiscalización periódica mediante el Control Urbano.

La zona de protección de las cárcavas en el sector crítico 1 Santa Ana Oeste tendrá una sección mínima de 13 m,; de acuerdo al Plano de Propuesta de Usos del Suelo, puede constituir una calle con el tratamiento adecuado para el drenaje de las cárcavas.

b. **PROTECCIÓN DE PATRIMONIO MONUMENTAL**

**Zona Arqueológica.-** Es la zona que por comprender restos arqueológicos calificados por el Instituto Nacional de Cultura, merece ser preservada porque constituye parte importante del patrimonio de la nación, para que posteriormente puedan ejecutarse acciones de recuperación y conservación por las autoridades competentes.

c. **PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS**

- **Zona de Servicio de Saneamiento,** es el área que se destina para albergar las instalaciones de infraestructura de los servicios básicos, como planta de tratamiento, reservorio, etc.

#### **8.4.0 PAUTAS TÉCNICAS**

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas, con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de la ciudad de Ricardo Palma y de sus áreas de expansión urbana, tanto en las habilitaciones urbanas existentes como en las **habilitaciones futuras**.

#### **8.4.1 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, promoviéndose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación en caso necesario.
- c. Reubicación en el Mediano Plazo de la población asentada en los cauces de la Quebrada Montalvo y las cárcavas del sector Velasco, reasentándolos hacia sectores de bajo riesgo localizados en el área urbana o en los anexos poblacionales del distrito de Ricardo Palma.
- d. Implementar un sistema integral de drenaje pluvial con adecuadas consideraciones de diseño que no permita su concentración final en el sector del cercado y a su vez permita su captación para el regadío de los jardines y espacios públicos, para evitar la infiltración de las aguas de lluvia a la red de tuberías de desagüe y evitar sobrecargar el sistema.
- e. Implementar y culminar la pavimentación de las vías locales de los sectores que no van a ser afectados por el reasentamiento.
- f. Sistema integral de redes de infraestructura de servicios básicos (agua, desagüe, energía, drenaje pluvial) y vial, en base a los resultados de estudios de suelos, topográfico, cotas y rasantes; etc.
- g. Acondicionar el nivel del interior de las viviendas y el dimensionamiento de los vanos de las edificaciones de manera tal que no permita la filtración de las aguas acumuladas. En las zonas de vías no pavimentadas la altura del nivel de piso terminado debe ubicarse máximo a 0.60 m. (aprox.) por encima del nivel actual de las pista, considerando la posible elevación de la rasante de la vía, cuando ésta se pavimente.
- h. A ambos lados de las márgenes de las acequias, drenes, el río Rimac, líneas eléctricas (alta, media y baja tensión), línea ferroviaria, carreteras existentes y proyectadas se deberá preservar una franja de seguridad, dentro de la cual se contemple un área de servidumbre para el mantenimiento del sistema de drenaje, y vías de acceso a las habilitaciones urbanas adyacentes.

#### **8.4.2 PAUTAS TÉCNICAS DE HABILITACIONES URBANAS NUEVAS**

Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad. Por lo que para las nuevas habilitaciones urbanas se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. Reglamentar y controlar la ubicación de nuevas habilitaciones en el área de expansión respetando las áreas de protección o servidumbre de acequias, canales, drenes y líneas de alta tensión;
- b. Las nuevas habilitaciones urbanas y obras de ingeniería no deben contemplar terrenos rellenados (sanitario o desmonte), áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.



- c. No se permitirá en los sectores calificados de Riesgo Alto el uso del suelo para habilitaciones urbanas, quedando exceptuado dentro de esta calificación, tan sólo el uso recreativo.
- d. No se permitirá la ubicación de los aportes reglamentarios, sobre terrenos afectados por inundaciones pluviales en tanto no se implemente el sistema de drenaje integral en la ciudad y las defensas adecuadas. Pero definitivamente no se permitirán sobre terrenos en Riesgo muy Alto o Alto.
- e. Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso recreacional, paisajístico, u otros usos aparentes, siempre que se implemente medidas de atenuación que no requieran de altos montos de inversión para su habilitación.
- f. Las habilitaciones urbanas para uso de vivienda deben adecuarse a las características particulares de la ciudad de Ricardo Palma y su entorno, tales como factores climáticos y a la vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos naturales.
- g. En las nuevas habilitaciones urbanas se recomienda que la longitud de las manzanas no exceda los 100mts. para lograr una mejor accesibilidad vial.
- h. Los aportes para recreación pública, deben estar debidamente ubicados y distribuidos, de manera tal que permitan un uso funcional y sirvan como área de refugio en caso de producirse un desastre.
- i. El diseño vial debe adecuarse a la vulnerabilidad de la zona y la circulación de emergencia en caso de desastres.
- j. La planificación y el diseño de las nuevas habilitaciones urbanas, deberán contemplarse dentro de un sistema integral de drenaje de la ciudad; por lo que el diseño de la sección vial debe considerar la canalización del drenaje pluvial..
- k. El diseño de las vías debe contemplar la arborización de las bermas laterales para interceptar el asoleamiento.

### **8.4.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES**

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad Ricardo Palma, con la finalidad que las construcciones estén preparadas para afrontar la eventualidad de un sismo y la incidencia de periodos de extrema pluviosidad y sus consecuencias, reduciendo así su grado de vulnerabilidad.

- a. Previamente a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminado todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área en donde se va a construir.
- b. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con material controlado y de ingeniería.
- c. La cimentación de las edificaciones debe ser diseñada de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.

- d. Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo – arenosos, es necesario compactarlas y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible proceso de hinchamiento y contracción de suelos.
- e. 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.
- f. 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.
- g. Para las construcciones proyectadas, de uno a dos pisos, las cimentaciones deben usar cemento Portland de tipo II ó MS y serán de tipo superficial de acuerdo a los valores de Capacidad Portante y Presión de Diseño.
- h. En suelos arenosos licuefactibles para las edificaciones de más de dos pisos se recomienda usar zapatas interconectadas con vigas de cimentación a fin de reducir los asentamientos diferenciales que pudiera ocasionar la licuación de suelos.
- 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. Las características de las edificaciones deben responder a las técnicas de construcción recomendadas para la ciudad de Ricardo Palma.
- k. El diseño de las edificaciones debe responder a las condiciones climatológicas. Deben estar dirigidas a controlar el asoleamiento y favorecer la ventilación y circulación interna para ayudar a los distintos tipos de evacuación.
- l. Los proyectos de 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.
- m. Los edificios destinados para concentraciones de un gran número de personas, deberán considerar el libre acceso desde todos sus lados, así como salidas y rutas de evacuación dentro o alrededor del edificio.
- n. Para lograr que las construcciones resistan los peligros de origen Geológico-Climático se recomienda lo siguiente:<sup>25</sup>
  - Incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se apoyen mutuamente. Una pared debe actuar como refuerzo para otra. El techo y los pisos deberán usarse para dar rigidez horizontal adicional. Deben evitarse las ventanas y las puertas cerca de las esquinas.
  - Ofrecer resistencia a la tensión: para los amarres entre vigas y columnas deben ser resistentes para que no se separen. Los edificios de ladrillo deben estar amarrados con madera o acero. Los techos deben estar firmemente amarraos a las paredes.

---

<sup>25</sup> Dr. R. Spencer Universidad de Cambridge

- Fomentar la buena práctica local: la observancia de aspectos como una elección sensata de la ubicación, buenos materiales, y el mantenimiento regular que irá en beneficio de edificios más seguros.
- o. Las Directrices de las NN.UU. para la seguridad de las edificaciones recomienda formas y disposiciones para los edificios, que si bien atentan contra la libertad del diseño, es conveniente adecuar su aplicación a ciudades como Chosica, por su vulnerabilidad ante desastres. Estas orientaciones se seguirán, previendo los efectos de los fenómenos probables:
  - Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y el diseño estructural. Se recomiendan las formas horizontal cuadrada o rectangular corta.
  - Se debe evitar:
    - Edificios muy largos
    - Edificios en forma de L o en zig-zag.
    - Alas añadidas a la unidad principal.
  - La configuración del edificio debe ser sencilla evitándose:
    - Grandes diferencias en las alturas de distintas partes del mismo edificio.
  - Torres pesadas y otros elementos decorativos colocados en la parte más alta de los edificios.
- p. Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.
- q. La accesibilidad, circulación y seguridad para los limitados físicos, deben estar garantizadas con el diseño de las vías y accesos a lugares de concentración pública.

#### 8.4.4 PAUTAS TÉCNICAS Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL<sup>26</sup>

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de Fenómenos Naturales para la implementación de áreas de refugio en las zonas definidas para tal fin, considerando la seguridad física de la ciudad. Estas medidas se pueden adoptar durante las operaciones de evacuación y socorro.

- **Evacuación:** Durante las operaciones de evacuación, el agua de origen sospechoso se debe hervir durante un minuto. Antes del uso desinfectar con cloro, yodo o permanganato potásico en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución deben calcularse las siguientes cantidades de agua:

- 6 litros/persona/día en lugares de clima cálido.

- **Operaciones de Socorro:**

- **Campamentos.-** Durante las operaciones de socorro, los campamentos deberán instalarse en áreas seguras, en puntos donde la topografía del terreno y la naturaleza del suelo permiten evacuar las aguas de lluvias. Además, deberán estar protegidos contra condiciones

<sup>26</sup> Saneamiento en Desastres. Manual de Vigilancia Sanitaria – OPS, Fundación W.K. Kellogg. Washintong

atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos, vertederos de basuras y zonas comerciales e industriales.

El trazado del campamento debe ajustarse a las siguientes especificaciones:

- 3-4 Há/1,000 personas (250 a 300 hab./Há).
- Vías de comunicación de 10 metros de ancho.
- Distancia entre el borde de las carreteras y las primeras tiendas, 2 metros como mínimo.
- Distancia entre tiendas, 8 metros como mínimo.
- 3 m<sup>2</sup> de superficie por tienda, como mínimo.

Para el sistema de distribución de agua deben seguirse las siguientes normas:

- Capacidad mínima de los depósitos, 200 litros.
- 15 litros/día per cápita, como mínimo.
- Distancia máxima entre los depósitos y la tienda más alejada, 100 m.

Los dispositivos para la evacuación de desechos sólidos en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores; los recipientes habrán de tener una tapa de plástico o metal que cierre bien. La eliminación de las basuras se hará por Incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:

- 1 litro/4-8 tiendas; o
- 50-100 litros/25-50 personas

Para evacuación de excretas se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro o letrinas de trinchera profunda, con arreglo a las siguientes especificaciones:

- 30-50 m. de separación de las tiendas.
- 1 asiento/10 personas.

Para eliminar las aguas residuales se construirán zanjas de infiltración modificadas, sustituyendo las capas de tierra y grava por capas de paja, hierba o ramas pequeñas. Si se utiliza paja, habrá que cambiarla cada día y quemar la utilizada.

Para lavado personal se dispondrán piletas en línea con las siguientes especificaciones:

- 3 m de largo.
- Accesibles por los dos lados.
- 2 unidades de cada 100 personas.

Locales.- Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro deben tener las siguientes características:

- Superficie mínima, 3,5 m<sup>2</sup>/persona.
- Espacio mínimo, 10 m<sup>2</sup>/persona.
- Capacidad mínima para circulación del aire, 30m<sup>3</sup>/persona/hora.

Los lugares de aseo serán distintos para cada sexo. Se proveerán las instalaciones siguientes:

- 1 pileta cada 10 personas; o
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las letrinas de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
- Distancia máxima del local, 50 m.

Los recipientes para basura serán de plástico o metal y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50-100 litros cada 25-50 personas.

Abastecimiento de Agua.- El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40-60 litros/persona en los hospitales de campaña.
- 20-30 litros/persona en los comedores colectivos.
- 15-20 litros/persona en los refugios provisionales y campamentos.
- 35 litros/persona en las instalaciones de lavado.
- Las normas para desinfección del agua son:

Para cloración residual. 0,7-1,0 mg/litro.

Para desinfección de tuberías, 50 mg./litro con 24 horas de contacto; ó 100 mg/litro con una hora de contacto.

Para desinfección de pozos y manantiales, 50-100 mg/litro con 12 horas de contacto.

Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada se utilizarán 8.88 mg. de tiosulfato sódico/1.000 mg. de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia ente la fuente y el foco de contaminación será como mínimo de 30 m. Para protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm de la superficie del suelo y llegue a 3 m de profundidad.
- Construcción en torno al pozo de una plataforma de cemento de 1m. de radio.
- Construcción de una cerca de 50 m de radio.

**Letrinas.**- Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90-150 cm. de profundidad x 30 cm de ancho (o lo más estrechas posible) x 3-3,5 m/100 personas.
- Trincheras profundas: 1,8-2,4 m de profundidad x 75-90 cm de ancho x 3-3,5 m/100 personas.
- Los pozos de pequeño diámetro tendrán:

5-6 m. de profundidad;  
40 cm. de diámetro;  
1/20 personas.

**Evacuación de Basuras.**- Las zanjas utilizadas para evacuación de basuras tendrán 2 m de profundidad x 1,4 m de ancho x 1 m de largo cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40 cm. de grosor. Las zanjas de esas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

Higiene de los Alimentos.- Los cubiertos se desinfectarán con:

- Agua hirviendo durante 5 minutos o inmersión en solución de cloro de 100 mg/litro durante 30 segundos.
- Compuestos cuaternarios de amoníaco, 200 mg/litro durante 2 minutos

**Reservas.-** Deben mantenerse en reserva para operaciones de emergencia los siguientes suministros y equipo:

- Estuches de saneamiento Millipore.
- Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
- Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
- Linternas de mano y pilas de repuesto.
- Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).
- Estuches para determinación rápida de fosfatos.
- Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
- Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200-250 litros/minuto.
- Coches cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Depósitos portátiles fáciles de montar.

## **8.5.0 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTION**

### **A. MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍMAC**

El artículo 55 del Decreto Legislativo N° 653 "Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario", dispuso que en las Cuencas Hidrográficas en que exista un uso intensivo y multisectorial del agua se creará una Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica, como máximo organismo decisorio en materia de uso y conservación de los recursos agua y suelo en su respectivo ámbito jurisdiccional.

De acuerdo a lo dispuesto por el referido D. L. se promulgó el Decreto de Urgencia N° 052-2001, publicado el 23 de abril del 2001, con la finalidad de Constituir la Autoridad Autónoma Especial de la Cuenca del Río Rímac, y posteriormente la R. S. N° 131-2001-AG, publicada el 19 de mayo del mismo año, para Constituir la Comisión encargada de elaborar el proyecto de Normas Complementarias y Reglamentarias necesarias para la aplicación del citado Decreto de Urgencia. Sin embargo, con fecha, 29 de Setiembre del 2001 se promulgó la Ley N° 27522 que en su artículo único deroga el Decreto de Urgencia N° 052-2001, que disponía la constitución de la Autoridad Autónoma Especial de la Cuenca del Río Rímac

Estos hechos solo demuestran, que a pesar de la urgente necesidad de establecer una entidad, que bajo un régimen especial se encargue del manejo de los recursos agua y suelo en el ámbito de la cuenca, a la fecha no se encuentra en funciones la Autoridad Autónoma de la Cuenca del Rímac, lo que perjudica notablemente su ordenamiento y recuperación ambiental.

Las razones planteadas por diferentes autoridades e instituciones van desde la falta de representatividad de los usuarios del agua hasta la interferencia y conflictos debido al marco legal de las diversas instituciones que de alguna manera tienen alguna competencia sobre los recursos naturales y el medio ambiente.

Por lo tanto, 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, el sector público y privado, para constituir un órgano ejecutivo, que mediante una visión multisectorial sea el encargado de velar por la recuperación y desarrollo sostenible de los recursos en el ámbito de la Cuenca del Rímac. Así mismo, será necesario que se le transfieran los recursos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

Como se ha señalado, se requiere de un manejo integral de la cuenca, sobretodo de los problemas ambientales, que no pueden ser tratados con un enfoque sectorial y aislado.

Tratándose de una cuenca necesariamente se deben tomar en cuenta las cuencas tributarias. No siendo así, el caso del Proyecto: “Recuperación Integral de la Cuenca del Río Rímac” del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que incluye a los distritos ribereños y excluye al distrito de Santa Eulalia (Provincia de Huarochiri), cuyo río del mismo nombre es tributario del Río Rímac, además de colindar parte de su jurisdicción con el río Rímac.

Bajo este esquema las ciudades de la Cuenca deben participar activamente en la formulación de un Plan de Manejo de la Cuenca, compatibilizando armónicamente las propuestas del ordenamiento territorial del valle respetando las áreas de uso agrícola, de preservación ecológica, de seguridad física, áreas arqueológicas, etc. De igual manera, estableciendo las soluciones y acciones concretas a los problemas de manejo de los recursos naturales, contaminación creciente del valle, los emplazamientos en riesgo (control de inundaciones y flujos de lodo) y la formación de capacidades en las instituciones involucradas.

## **B. GESTIÓN DE RIESGOS**

La gestión de riesgos concebida como una estrategia fundamental para el desarrollo sostenible, es el conjunto de medidas y herramientas de entidades públicas y privadas que en razón de sus competencias o de sus actividades van dirigidas a las labores de prevención y reducción de riesgos.

Para este fin es importante contar con estudios como el presente en donde se establezcan medidas de mitigación y dispositivos municipales complementarios 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 también 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. Esto permite establecer adecuados planteamientos de participación, sintetizar esfuerzos y la asignación de responsabilidades.

En este contexto, cabe destacar el rol que le compete a las municipalidades en lo que corresponde a la gestión del hábitat, elaboración de los planes de emergencias, prevención y reducción de riesgos, y a los alcaldes como Presidentes de los Comités Distritales y Provinciales de Defensa Civil.

## **C. GESTIÓN CONJUNTA EN EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

La ciudad de Ricardo Palma y las poblaciones próximas comparten el problema común de tener un deficiente y/o inadecuado servicio de limpieza pública, para el recojo y especialmente la disposición final de los desechos sólidos.

Es tarea prioritaria establecer el diseño de una gestión conjunta entre las Municipalidades distritales que contengan alternativas para mejorar el servicio de recolección de residuos sólidos ya sea a través de la promoción para la creación de microempresas de servicio de limpieza, priorizar el reciclaje, las campañas educativas dirigidas a la población y la construcción de un relleno sanitario, que esté técnicamente habilitado, y cuya ubicación este a una distancia no menor de 500 m de cuerpos de aguas y fuera de zonas de inundación y quebradas.

Para este fin, deberá evaluarse la posibilidad de habilitar en un área próxima a su ubicación actual los botaderos que funcionan en la Quebrada Cashahuacra, en un lugar seguro que no genere contaminación y permita una administración tecnificada, eficiente y económica; y que pueda también servir a otros distritos y anexos

#### **D. CONTROL AMBIENTAL DEL RÍO RÍMAC**

La principal causa de contaminación del Río Rímac son las descargas directas de aguas servidas de origen industrial y doméstico, debido a que aún no existen plantas de tratamiento de aguas servidas, a pesar de que en diversos estudios se han precisado recomendaciones técnicas en ese sentido.

En este sentido, es necesario que las municipalidades de las jurisdicciones ubicadas en la cuenca, así como las autoridades competentes como el Gobierno Regional de Lima y el CONAM, implementen y/o intensifiquen las medidas de control en las empresas industriales y mineras y se verifique la obligatoriedad de contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales y su eficacia.

Y así mismo, a nivel local en cada ciudad, la municipalidad desarrolle campañas de saneamiento ambiental y de control del vertimiento de desechos domésticos directamente en el río, ya sea de aguas servidas como de residuos sólidos, que contribuyen con el deterioro ambiental de la cuenca.

#### **E. RED INSTITUCIONAL EN CASOS DE EMERGENCIA**

Es imprescindible, que toda la participación de dependencias sectoriales sea coordinada en el marco del Sistema Nacional de Defensa Civil, la cual el INDECI, es el órgano rector.

Así mismo es necesario en este caso que la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma y la Municipalidad Provincial de Huarochiri mantengan a través de sus oficinas de Defensa Civil permanentemente organizada la participación de los diversos agentes públicos y privados en el Comité Distrital y Provincial de Defensa Civil para estar preparados ante una emergencia, y poder responder adecuada y organizadamente ante esta situación. En este sentido, es necesario que se le de la debida importancia al funcionamiento de este Comité, fortaleciéndolo y facilitando su funcionamiento.

#### **F. CIRCUITO TURÍSTICOS DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍMAC**

La ciudad de Ricardo Palma conjuntamente con las ciudades de Chosica, Santa Eulalia y Matucana ofrecen posibilidades para el desarrollo turístico con una oferta diversa de atractivos que pueden ser aprovechados en beneficio de las ciudades como son los numerosos clubes y recreos instalados en la zona, por ello es indispensable su participación.



Se deben diseñar circuitos turísticos enlazando las ciudades y ofreciendo los beneficios que se pueden encontrar en los recorridos. Ello debe estar basado en el mejoramiento vial, en la ampliación de la red vial en los casos que sea necesario facilitar el acceso a determinados puntos de interés y la culminación de la Autopista Lima – Ricardo Palma.

Simultáneamente es necesario implementar las medidas para la reducción de riegos en las ciudades, la mejoras en el saneamiento ambiental y la reducción de los factores contaminantes.

## **8.6.0 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN**

### **8.6.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS**

Para el presente estudio la estrategia en el manejo de los impactos negativos ante los fenómenos naturales, que afectan a la ciudad de Ricardo Palma forman parte del conjunto de actividades interconectadas que engloba la prevención, mitigación y la implementación de las pautas técnicas que son necesarias por un lado, para eliminar y/o minimizar los efectos que ocasionan los eventos principalmente geológicos-climáticos en especial ante el fenómeno del Niño, y por otro lado, orientar acciones para prever el funcionamiento de la ciudad ante la ocurrencia de estos desastres.

El estudio realizado ha permitido conocer el riesgo a que esta expuesto la ciudad de Ricardo Palma de sufrir eventos naturales posiblemente en el corto plazo, pudiéndose implementar y operativizar las medidas de mitigación, estableciendo y priorizando proyectos de intervención que se van a traducir en políticas de desarrollo sostenible que deben ser incluidas en la actualización del Esquema de Ordenamiento Urbano.

Se ha identificado 29 Proyectos, cuyo objetivo principal es reducir las principales vulnerabilidades físicas, propiciar las condiciones para una efectiva prevención de riesgos y la optimización de la atención en casos de emergencia.

### **8.6.2 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN**

#### **1) Criterios de Priorización**

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

Los criterios aplicados son los siguientes:

#### **• Población Beneficiada**

La mayoría de los proyectos seleccionados refieren como beneficiaria a toda la población de la ciudad de Ricardo Palma, pero también se cuenta con Proyectos que beneficiaran a todo el distrito. Así mismo, a otros distritos dependiendo de la gestión conjunta para implementar los proyectos indicados.

La excepción se presentará en los Proyectos que benefician directamente a la población que vive en las laderas de cerros, a la población ubicada en el sector Santa Ana además del Estudio que se propone para convalidar las acciones de Reasentamiento de la población que ocupa los cauces de la quebradas y cárcavas.

- **Impacto en los Objetivos del Plan**

Esta variable busca clasificar los proyectos según su contribución a los objetivos del estudio realizado. En función a ello, se distinguen tres niveles:

- Impacto Alto : 3
- Impacto Medio : 2
- Impacto Bajo : 1

## 2) Naturaleza del Proyecto

Es la evaluación del Proyecto con relación al impacto de intervención que va a desencadenar en la ciudad la generación de otras acciones. En función a ello, se consideran tres tipos de proyectos:

- Estructurador : Son los proyectos que estructuran los objetivos de la propuesta. (3 puntos). A su vez, pueden generar la realización de otras acciones de mitigación, es decir, pueden ser dinamizadores, en cuyo caso tendrían 5 puntos.
- Dinamizador : Permiten el encadenamiento de acciones, de mitigación de manera secuencial o complementarias. (2 puntos)
- Complementario : Que va ha complementar la intervención de otros proyectos, cuyo impacto es puntual. (1 punto)

## 3) Prioridad

La prioridad de los proyectos será el resultado de la sumatoria de las calificaciones de los criterios de priorización.

El máximo puntaje posible son 8 puntos y el mínimo 2. En base a estas consideraciones se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- 1° : Proyectos con puntaje mayor o igual a 6 puntos.
- 2° : Proyectos con puntaje entre 4 y 5 puntos.
- 3° : Proyectos con puntaje menor o igual a 3 punto.

### 8.6.3 PROYECTOS PRIORIZADOS

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los criterios establecidos tenemos el Cuadro N° 42 donde se tiene el listado de proyectos y los resultados de la evaluación.

El resultado obtenido, conjuntamente con las Fichas de Proyectos constituyen un instrumento de gestión y negociación de la Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, de igual manera, debe constituirse en el principal promotor de la implementación del Plan de Usos de Suelo y Medidas de Mitigación .

En el mencionado Cuadro se puede apreciar que 21 proyectos están calificados como de Primera Prioridad; dado la extensiva ocupación de laderas de cerro, contiguas a cárcavas y quebradas, 6 son de Segunda Prioridad y 02 son de tercera prioridad.

Cabe resaltar que los proyectos vinculados a temas de fortalecimiento institucional, los dirigidos directamente a la mitigación del centro poblado y la atención a problemas ambientales han sido calificados mayormente, como de Primera Prioridad.

**CUADRO N° 42**  
**PRIORIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION EN RICARDO PALMA**

PROGRAMA	N°	CODIGO	PROYECTOS	PLAZO			POBLACION BENEFICIADA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
				C	M	L					
Salud, Saneamiento y Servicios Básicos	1	P.S.1	Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Agua y Desagüe	x	x		Población de la Ciudad	3	3	6	1ra.
	2	P.S.2	Estudio e Implementación de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	x	x		Población de Distritos	3	3	6	1ra.
	3	P.S.3	Ampliación e Implementación de Centro de Salud	x	x		Población de la Ciudad	3	2	5	2da.
	4	P.S.4	Manejo Integral de los Residuos Sólidos	x	x		Población de la Ciudad	3	2	5	2da.
	5	P.S.5	Plan de manejo de Salud Ambiental Post Desastre	x	x	x	Población del Distrito	3	3	6	1ra.
	6	P.S.6	Habilitación de Relleno Sanitario	x	x		Población de Distritos	3	3	6	1ra.
Normativo y de Fortalecimiento Institucional	7	P.N.1	Reforzamiento de Acciones de Control Urbano	x	x		Población del Distrito	3	3	6	1ra.
	8	P.N.2	Consolidación del Comité Distrital de Defensa Civil	x	x	x	Población del Distrito	3	5	8	1ra.
	9	P.N.3	Actualización del Esquema de Ordenamiento Urbano	x			Población del Distrito	3	5	8	1ra.
Infraestructura Urbana	10	P.I.1	Pavimentación de Vías Locales Principales	x	x		Población de la Ciudad	2	2	4	2da.
	11	P.I.2	Mejoramiento del Drenaje Pluvial de la Carretera Central	x	x	x	Población de la Ciudad	3	2	6	1ra.
	12	P.I.3	Evaluación Física de los Principales Equipamientos	x	x		Población de la Ciudad	3	5	8	1ra.
	13	P.I.4	Mejoramiento y Construcción de Puentes Peatonales	x	x		Población de la Ciudad	3	3	6	1ra.
	14	P.I.5	Acondicionamiento de Locales de Refugio	x	x		Población de la Ciudad	3	3	6	1ra.
Capacitación	15	P.C.1	Campañas de Saneamiento Ambiental en la Población	x	x		Población del Distrito	2	2	4	2da.
	16	P.C.2	Orientación Técnica para Mejoramiento de Viviendas	x	x		Población de la Ciudad	3	3	6	1ra.
	17	P.C.3	Implementación de cursos de Prevención en la Curricula Escolar	x	x	x	Población del Distrito	2	1	3	3ra.
Mitigación de Desastres	18	P.M.1	Limpieza y Mantenimiento en Cauce de Quebradas y Cárcavas	x	x	x	Población de las Laderas	3	3	6	1ra.
	19	P.M.2	Limpieza y Mantenimiento de Acequias	x	x	x	Población de las Laderas	3	2	5	2da.
	20	P.M.3	Control de Erosión y Tratamiento en Laderas	x	x		Población de las Laderas	3	2	5	2da.
	21	P.M.4	Control de Derrumbes y Desprendimiento de Rocas	x	x		Población de las Laderas	3	3	6	1ra.
	22	P.M.5	Rehabilitación y Construcción de Obras de Protección en Quebradas y Cárcavas	x	x		Población de Laderas	3	5	8	1ra.
	23	P.M.6	Rehabilitación y Construcción de Obras de Defensa Ribereñas	x	x		Población de la Ciudad	3	3	6	1ra.
	24	P.M.7	Limpieza y Mantenimiento del Cauce del Río Rímac	x	x	x	Población de la Ciudad	3	3	6	1ra.
Proyectos Especiales	25	P.E.1	Tratamiento de Cono Deyectivo Quebrada Montalvo	x	x		Población de la Ciudad	3	5	8	1ra.
	26	P.E.2	Estudio de Reasentamiento de Población Ubicada en Cauce de Quebrada y Cárcavas	x	x		Población de las Laderas	3	5	8	1ra.
	27	P.E.3	Estudio de Prefactibilidad para Estación de Bomberos	x			Población de la Ciudad	2	2	3	3ra.
	28	P.E.4	Culminación de la Autopista Lima - Ricardo Palma		x	x	Población de Distritos	3	3	6	1ra.
	29	P.E.5	Plan de Renovación Urbana y Mejoramiento Vial	x	x		Población de la Ciudad	3	5	8	1ra.

Elaboración : Equipo Técnico INDECI - 2005.

**CRITERIOS**

**Impacto en los Objetivos del Plan:**

Alto ..... 3  
Medio ..... 2  
Bajo ..... 1




**Naturaleza del Proyecto:**




Estructurador ..... 3  
Dinamizador ..... 2  
Complementario ..... 1

**Prioridad:**


Puntaje Total ≥ 6 ..... 1º  
Puntaje Total entre 4 y 5 ..... 2º  
Puntaje Total ≤ 3 ..... 3º

## **ANEXO I . FICHAS DE SECTORES CRITICOS**




		<h2>SECTOR I: SANTA ANA OESTE</h2>	
<h3>DIAGNOSTICO</h3>			
<p>UBICACION: Al Oeste de la ciudad en la terraza central de la margen izquierda del río Rimac.</p> <p>SUPERFICIE TOTAL: 10.62 Has. aprox.                  POBLACIÓN: 425 Habitantes                  DENSIDAD BRUTA; 40 Hab/Ha (estimado)                  MATERIAL PREDOMINANTES: Viviendas de ladrillo confinado y mínimo de cerco en ladrillo no confinado, ambos en regular estado de conservación</p>			
		<h3>PELIGROS</h3>	
		<p><b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Colapso de cercos de adobe en Calle estrecha en caso de sismo.</li> </ul> <p><b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deslizamiento de lodo en cárcavas</li> </ul>	
		<h3>ELEMENTOS VULNERABLES</h3>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>CE. José Encinas e Instituto Superior Tecnológico.</li> <li>Hogar de San Pedro y Comedor parroquial.</li> </ul>	
		<h3>NIVEL DE RIESGO</h3>	
		<b>ALTO</b>	
<h3>PROPUESTA</h3>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<b>Corto Plazo</b> <b>2005-2006</b>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad, estableciendo los beneficios potenciales de mitigación.</li> <li>- Protección de edificaciones existentes expuestas a inundación.</li> <li>- Elaboración del estudio de Apertura de Drenaje de quebradas.---</li> <li>- Elaboración de estudios para apertura y pavimentación de principales vías del sector</li> <li>- Elaboración del estudio integral de tratamiento de los desagües previo a su vertimiento.</li> <li>- Elaboración del estudio de l sistema de desagüe y mejoramiento del servicio de agua potable</li> </ul>	
<b>Mediano Plazo</b> <b>2007-1010</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras del estudio de Apertura de Drenaje de quebradas.</li> <li>- Ejecución de las obras del estudio de Apertura y pavimentación de las principales vías del sector.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de apertura y pavimentación de principales vías del sector</li> <li>- Ejecución de obras del estudio de Mejoramiento de los Servicios de Agua y Desagüe.</li> </ul>	
<b>Largo Plazo</b> <b>2011-1015</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo.</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	

 <b>INDECI</b>		<b>SECTOR II: VELASCO OESTE</b>	
<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>LOCALIZACIÓN</b>	
<p><b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>                      UBICACION: Al Sur Oeste de la ciudad en la ladera de cerro aledaño,                      SUPERFICIE TOTAL: 3.01 Has. Aprox.                      POBLACIÓN: 301 habitantes                      DENSIDAD NETA; 100 hab/Ha                      MATERIAL PREDOMINANTES: Viviendas de adobe no confinado o material provisional, y otra similar cantidad en ladrillo confinado, en mal y regular estado de conservación</p>			
<b>UBICACION</b>		<b>PELIGROS</b>	
		<p><b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprendimiento de rocas</li> <li>• Colapso de viviendas de adobe o material provisional</li> <li>• Colapso de terraplenes de piedra.</li> </ul> <p><b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundación por activación de cárcava y desborde de canal de regadío</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas</li> </ul>	
		<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
		<b>ALTO</b>	
<b>PROPUESTA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<b>Corto Plazo 2005-2006</b>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad</li> <li>- Programa de capacitación para la adecuada aplicación de criterios de diseño y sistemas constructivos en la población.</li> <li>- Reforzamiento de terraplenes y edificaciones existentes a colapsar.</li> <li>- Elaboración del estudio Tratamiento Integral de laderas.</li> <li>- Limpieza de canal de regadío y cauce de cárcavas.</li> <li>- Elaboración de estudio de Acondicionamiento de Canal de regadío</li> <li>- Elaboración del Estudio de Accesibilidad y Pavimentación de vías</li> <li>- Elaboración del estudio de tratamiento de desagües.</li> <li>- Elaboración del estudio de mejoramiento del servicio de Agua Potable y Desagüe</li> </ul>	
<b>Mediano Plazo 2007-2010</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio e implementación de la necesidad de Reasentamiento de población en cauce de cárcavas y en laderas de fuerte pendiente</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Tratamiento integral de Laderas.</li> <li>- Ejecución de obras del estudio de Acondicionamiento del Canal de Regadío.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Accesibilidad y Pavimentación de vías.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Tratamiento de los desagües.</li> <li>- Ejecución de las obras del Estudio de Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable y Desagüe.</li> </ul>	
<b>Largo Plazo 2011-2015</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo.</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	

		<b>SECTOR III: VELASCO CENTRAL</b>	
<b>DIAGNOSTICO</b>			
UBICACION: Al Sur de la ciudad en la ladera de los cerros aledaños de la margen izquierda del río Rimac  SUPERFICIE TOTAL: 4.40 Has. aprox. POBLACIÓN: 440 habitantes DENSIDAD BRUTA: 100 hab/Ha MATERIAL PREDOMINANTES: Viviendas de ladrillo confinado y un mínimo en ladrillo no confinado, en regular y en mal estado de conservación, respectivamente.			
		<b>PELIGROS</b>	
		<b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desprendimiento de rocas y colapso de viviendas de ladrillo no confinado en mal estado</li> </ul>	
		<b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inundación por avalancha de lodo en cárcavas y por canal de regadío.</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.E. Monitor Huáscar y CEI</li> <li>Centro Comunal.</li> </ul>	
		<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
		<b>ALTO</b>	
<b>PROPUESTA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<b>Corto Plazo 2005-2006</b>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad,</li> <li>- Protección de edificaciones existentes expuestas a inundación</li> <li>- Limpieza de cauce de quebradas y canal de regadío, acondicionamiento de los márgenes de las quebradas.</li> <li>- Elaboración del Estudio de Evaluación del Acondicionamiento de las cárcavas.</li> <li>- Elaboración de Estudio Acondicionamiento de Canal de Regadío</li> <li>- Elaboración de los Expedientes Técnicos para pavimentación de las principales vías del sector</li> <li>- Elaboración del Estudio Integral de Tratamiento de los Desagües previo a su vertimiento.</li> <li>- Elaboración del Estudio de Mejoramiento del Servicio de Agua y Desagüe</li> </ul>	
<b>Mediano Plazo 2007-1010</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Evaluación del Acondicionamiento de cárcavas.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Acondicionamiento del Canal de Regadío.</li> <li>- Ejecución de obras de los Expedientes Técnicos para pavimentación de las principales vías del sector.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio del Estudio Integral de Tratamiento de los desagües previo a su vertimiento.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de de Mejoramiento del servicio de Agua y Desagüe</li> </ul>	
<b>Largo Plazo 2011-1015</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo.</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	

		<h2>SECTOR IV: VELASCO ESTE</h2>	
			
<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>PELIGROS</b>	
UBICACION: Al Sur Este de la ciudad en la ladera de los cerros aledaños.  SUPERFICIE TOTAL: 0.88 Has. aprox. POBLACIÓN: 88 habitantes DENSIDAD NETA; 100 hab/Ha (estimación) MATERIAL PREDOMINANTE: Viviendas de ladrillo confinado y en menor proporción en ladrillo no confinado o material provisional, en regular y mal estado de conservación.		<b>PELIGROS DE ORÍGEN GEOLÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprendimiento de rocas</li> <li>• Colapso de viviendas en mal estado de conservación y terraplenes de piedra.</li> </ul> <b>PELIGROS DE ORÍGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundación por desborde de canal de regadío</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		Viviendas.	
		<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
		<b>ALTO</b>	
<b>PROPUESTA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<b>Corto Plazo</b> <i>2005-2006</i>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad,</li> <li>- Programa de capacitación para la adecuada aplicación de criterios de diseño y sistemas constructivos en la población.</li> <li>- Reforzamiento de terraplenes y edificaciones existentes a colapsar</li> <li>- Elaboración del estudio Tratamiento Integral de Laderas.</li> <li>- Limpieza de canal de regadío.</li> <li>- Elaboración de Estudio de Acondicionamiento de Canal de Regadío</li> <li>- Estudio de Accesibilidad y Pavimentación de las principales vías del sector</li> <li>- Estudio Integral de Tratamiento de los Desagües previo a su vertimiento.</li> <li>- Estudio de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Desagüe</li> </ul>	
<b>Mediano Plazo</b> <i>2007-1010</i>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de obras de Tratamiento Integral de Laderas.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Acondicionamiento de Canal de Regadío.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Accesibilidad y Pavimentación de vías principales.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Tratamiento de los Desagües</li> <li>- Ejecución de las obras de Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable y Desagüe</li> </ul>	
<b>Largo Plazo</b> <i>2011-1015</i>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo .</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	







		<h2>SECTOR V: QUEBRADA MONTALVO</h2>	
<b>DIAGNOSTICO</b>			
UBICACION: Al este de la ciudad, sobre el cauce de la quebrada Montalvo. SUPERFICIE TOTAL: Has. aprox. SUPERFICIE RESIDENCIAL: Has. aprox. POBLACIÓN: habitantes DENSIDAD NETA: hab/Ha N° DE VIVIENDAS: viviendas MATERIAL PREDOMINANTES: Viviendas de material provisional y mampostería de ladrillo en menor proporción, en mal estado ambos			
		<b>PELIGROS</b>	
		<b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colapso de viviendas en mal estado de conservación.</li> </ul> <b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundación por activación de quebrada Montalvo.</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comedor Popular</li> <li>• Viviendas precarias y Viviendas huerto</li> </ul>	
		<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
		<b>ALTO</b>	
<b>PROPUESTA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<b>Corto Plazo</b> <b>2005-2006</b>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad,</li> <li>- Limpieza y acondicionamiento provisional de cauce de quebrada</li> <li>- Protección de edificaciones existentes expuestas a inundación</li> <li>- Elaboración del estudio de Tratamiento integral del cauce de la quebrada Montalvo.</li> </ul>	
<b>Mediano Plazo</b> <b>2007-2010</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio e Implementación de la necesidad de Reasentamiento de población en cauce de quebrada y en áreas de menor densidad pob.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Tratamiento Integral del cauce de la quebrada Montalvo.</li> </ul>	
<b>Largo Plazo</b> <b>2011-2015</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo.</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	



		<h2>SECTOR VI: HOTEL</h2>	
<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>PELIGROS</b>	
UBICACION: Al extremo Este de la ciudad, contiguo al cauce de la quebrada Montalvo. SUPERFICIE TOTAL: 2.04 Has. Aprox. POBLACION: 82 Hab. Aprox. DENSIDAD NETA; 40 Hab/Ha (estimación) MATERIAL PREDOMINANTES: Edificación de ladrillo confinado en buen estado de conservación		<b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>En evento de sismo es poco probable el colapso de la edificación</li> </ul> <b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inundación por desborde la quebrada Montalvo.</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hotel y otras edificaciones.</li> </ul>	
		<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
		<b>ALTO</b>	
<b>PROPUESTA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<i>Corto Plazo 2005-2006</i>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad.</li> <li>- Limpieza y acondicionamiento provisional de cauce de quebrada</li> <li>- Protección de edificaciones existentes expuestas a inundación.</li> <li>- Elaboración del estudio de Tratamiento Integral de la quebrada Montalvo.</li> <li>- Estudios de Pavimentación de vías principales del sector.</li> <li>- Elaboración del Estudio del servicio de desagüe y mejoramiento del servicio de agua potable.</li> </ul>	
<i>Mediano Plazo 2007-1010</i>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio e Implementación del la Necesidad de Reasentamiento de viviendas del sector</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Tratamiento Integral de la quebrada Montalvo.</li> <li>- Ejecución de obras del Estudio de Pavimentación de las vías principales vías del sector</li> <li>- Ejecución de las obras del estudio del servicio de desagüe y mejoramiento del servicio de agua potable.</li> </ul>	
<i>Largo Plazo 2011-1015</i>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo.</li> <li>- Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	



		<h2>SECTOR VII: SANTA ANA ESTE</h2>	
<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>PELIGROS</b>	
UBICACION: Al Este de la ciudad en la terraza intermedia de la margen derecha.  SUPERFICIE TOTAL: 5.91 Has. aprox. POBLACIÓN: 236 habitantes DENSIDAD NETA: 40 hab/Ha MATERIAL PREDOMINANTES: Viviendas de ladrillo confinado y en menor proporción de adobe no confinado, en buen y regular estado de conservación respectivamente		<b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Colapso de edificaciones en mal estado de conservación</li> </ul> <b>PELIGROS DE ORIGEN GEOLÓGICO CLIMÁTICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inundación por desborde de quebrada al retornar a su antiguo cauce.</li> </ul>	
		<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estación del ferrocarril y Planta de succión de agua potable</li> <li>Viviendas precarias y Viviendas huerto.</li> </ul>	
		<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
		<b>ALTO</b>	
<b>PROPUESTA</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>INTERVENCIONES</b>	
<b>Corto Plazo</b> <b>2005-2006</b>	Elaboración de estudios e implementación de medidas correctivas de prevención y mitigación de peligros inminentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difusión de programa de concientización sobre el riesgo que representan los peligros existentes en la ciudad</li> <li>Limpieza y acondicionamiento provisional de cauce de quebrada</li> <li>Protección de edificaciones existentes expuestas a inundación.</li> <li>Elaboración del estudio de Tratamiento Integral de la quebrada Montalvo.</li> <li>Elaboración de Estudios para pavimentación de vías principales del sector.</li> <li>Elaboración del Estudio del Servicio de Desagüe y Mejoramiento del servicio de Agua Potable.</li> </ul>	
<b>Mediano Plazo</b> <b>2007-2010</b>	Desarrollo de acciones y ejecución de obras que tiendan a consolidar la seguridad del sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de obras del Estudio de tratamiento integral de la quebrada Montalvo.</li> <li>Ejecución de obras del Estudio de Pavimentación de las principales vías del sector</li> <li>Ejecución de las obras del estudio del servicio de Desagüe y Mejoramiento del servicio de Agua Potable.</li> </ul>	
<b>Largo Plazo</b> <b>2011-2015</b>	Consolidar la seguridad física del sector y el cumplimiento del Plan de Usos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de las acciones del corto y mediano plazo.</li> <li>Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del Plan de Usos del Suelo, considerando la seguridad física de la ciudad</li> </ul>	

## **ANEXO II . FICHAS DE PROYECTOS INTEGRALES**



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BASICOS</b>	
	<b>P.S. 01</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y DESAGUE</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Contar con redes de distribución de agua potable y alcantarillado en óptimas condiciones, a fin de mitigar las posibles afectaciones producidas por los desastres naturales y antrópicos.</p>		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto demandará en su primera fase la rehabilitación de las instalaciones de agua potable y desagüe de la zona central de la ciudad que debido a su antigüedad, demanda las medidas correctivas en las instalación de redes primarias y secundarias, equipos de bombeo, además previendo cámaras reductoras de presión, válvulas compuerta y la necesidad de grifos contra incendios, así como contemplar los aspectos operativos y administrativos del sistema, y adecuados procedimiento para el pase de tuberías sobre las quebradas.</p> <p>En la segunda fase (Mediano Plazo), se realizará por etapas la ampliación del Sistema de Agua y el Sistema de Desagüe, prestando especial atención a las zonas próximas al río Rímac y laderas de cerro Juan Velasco que tienen ineficiente servicio y se debe evitar el vertimiento directamente al río Rímac.</p> <p>Debe establecerse un procedimiento de control manual o automático de cierre de válvulas, indispensable en casos de desastres.</p> <p>Es complementaria al presente proyecto la construcción de Planta de tratamiento de aguas servidas la cual es conveniente realizar en una gestión conjunta con otros distritos colindantes.</p>		
		
<p>Vista de la zona central, originalmente Villa Ricardo Palma</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, SEDAPAL, Municipalidad Prov. de Huarochiri		Tesoro Público y Cooperación internacional



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS</b>	<b>P.S. 02</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>ESTUDIO E IMPLEMENTACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Distrito de Ricardo Palma y distritos vecinos		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Contar con la planta de tratamiento de las aguas servidas a fin de evitar el continuo deterioro ambiental del río Rímac.</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los pobladores de Ricardo Palma y de otros poblados.</p>		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población del distrito de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>En la primera fase del proyecto se analizaran las ventajas y desventajas para elección de la mejor alternativa en el tratamiento de aguas residuales y la ubicación. Las posibilidades del estudio propondrán la implementación en coordinación con otros distritos, de manera de servir a otros poblados.</p> <p>Deberá considerarse en el estudio las condiciones del terreno (pendientes, atravesar quebradas, etc); sistema de alcantarillado existente; así como realizar las verificaciones de campo y conocer las descargas de los colectores. El Proyecto propondrá las propuestas de mejoramiento que se requieran.</p> <p>La elección del sistema (lagunas de estabilización o de tratamiento primario de Aplicación en Suelo) para la planta de tratamiento considerara las condiciones y naturaleza del suelo, que no requiera mucha área, satisfacer la demanda actual y futura para el tratamiento de aguas servidas, tener en cuenta la presencia de agua subterránea, control de vientos para evitar malos olores y el impacto ambiental que generaría.</p> <p>En el Mediano Plazo es necesario conjuntamente con la habilitación proponer el control ambiental en las lagunas de oxidación efectuando un área de protección forestal circundante a pozas, a fin de controlar el traslado de olores fétidos a la ciudad y el acceso de elementos extraños a las instalaciones.</p>		
		
<p>Las ciudades de la cuenca del Rímac no pueden proseguir vertiendo sus desagües sin el debido tratamiento.</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Gobierno Región Lima, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento,		Tesoro Público, Cooperación Internacional



 INDECI	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BASICOS</b>	<b>P.S. 03</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>AMPLIACION E IMPLEMENTACION DEL CENTRO DE SALUD</b>		
<b>UBICACIÓN</b>		
Centro de Salud Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Contar con Centros de Salud con la infraestructura adecuada y debidamente implementados con los servicios de salud necesarios para afrontar situaciones de emergencia y ante desastres naturales.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El presente proyecto tomará información resultante del Proyecto de Evaluación Física de los principales equipamientos cuyas recomendaciones permitirán dirigir las acciones necesarias para el mejoramiento del local: refuerzo de estructuras, adecuados materiales, las ampliaciones necesarias y obras de drenaje. También se evaluará si la localización cumple con las condiciones de seguridad física además de la fácil accesibilidad.</p> <p>La implementación de los servicios de salud se estimará de acuerdo a la actual situación y la demanda de la población y requerimientos técnicos – normativos. El Centro de Salud debe estar apto para cubrir las necesidades ante desastres naturales o accidentes generados por el hombre, de acuerdo a la categoría del establecimiento.</p> <p>Las obras de mejoras en el Mediano Plazo debe hacerse mediante términos de referencia claros que incluyan criterios técnicos y de seguridad, y no únicamente con base a los costos de las ofertas</p>		
		
Ubicación del Centro de Salud de Ricardo Palma		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Gobierno Región Lima, Ministerio de Salud		Tesoro Público.



 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BASICOS</b>	<b>P.S. 04</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Distrito de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Optimizar el servicio municipal de recojo de basura hasta su disposición final en Rellenos Sanitarios. Reducir los efectos de la contaminación ambiental en la ciudad.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto en el Corto Plazo previamente evaluará el servicio de recolección, selección, transporte y disposición final de los residuos sólidos para determinar la optimización integral de los niveles de servicio, la frecuencia del recojo, la ruta, necesidades de cobertura, entre otros. El recojo debe cubrir las necesidades actuales a fin de permitir la eliminación de los actuales botaderos.</p> <p>El manejo integral incluirá el trabajo con la población organizada para el recojo de los residuos sólidos en las zonas altas de difícil acceso y establecer programas de reciclaje con la participación de la población y el apoyo de instituciones como los colegios.</p> <p>Complementario al proyecto es el desarrollo de las campañas de Saneamiento Ambiental en la Población y la disposición final en Rellenos Sanitarios debidamente habilitado.</p>		
		
El distrito de Ricardo Palma debe dar prioridad al manejo de los Residuos Sólidos		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Gobierno Regional Lima, DIGESA, ONGs		Tesoro Público, Cooperación Internacional







 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BASICOS</b>	<b>P.S. 05</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>PLAN DE MANEJO DE SALUD AMBIENTAL POST DESASTRE</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Constituir las medidas necesarias para el control de la salud y saneamiento ambiental ocurrido un desastre natural. Establecer los instrumentos que permitan una rápida decisión para la asistencia sanitaria		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población del distrito de Ricardo Palma	Estructurador	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>	<b>PRIORIDAD</b>	
Corto, Mediano y Largo Plazo	Primera	
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El plan para el Corto Plazo contendrá las condiciones y acciones necesarias para enfrentar problemas de salud y saneamiento en casos de desastres; así como las prioridades y responsabilidades de las instituciones involucradas en la atención de emergencias. Se establecerá los recursos necesarios y la logística para prevenir y controlar la generación y transmisión de posibles enfermedades infecto-contagiosas (diarreicas, respiratorias, dermatológicas y oculares); establecer las medidas en desinfección y almacenamiento para garantizar la calidad del agua, la adecuada disposición de excretas, manejo de los desechos sólidos para evitar el aumento de vectores, construcción de letrinas, higiene personal, etc.</p> <p>El proyecto se consolidará en el Mediano y Largo Plazo con el desarrollo de los proyectos de mejoramiento de la infraestructura y de los servicios de salud, las campañas de educación sanitaria en la población y la identificación de los locales para refugios temporales establecidos en el presente estudio.</p> <p>El proyecto establecerá la necesaria coordinación intersectorial y deberá reunir los estudios necesarios de la relación clima - salud para estimar las posibles necesidades en el ámbito de estudio.</p>	 <p>La población ubicada en laderas de cerro es más vulnerable en situaciones de emergencia</p>	
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, INDECI, MINSA, Gobierno Región Lima, ONGs	Tesoro Público y Cooperación Internacional	



 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>		<b>CODIGO</b>
	<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS</b>		<b>P.S. 06</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
	<b>HABILITACION DE RELLENO SANITARIO</b>		
<b>UBICACION</b>			
Distrito de Ricardo Palma y distritos vecinos			
<b>OBJETIVO</b>			
Contar con una eficiente disposición final de los desechos sólidos y reducir la degradación del medio ambiente de la ciudad de Matucana.			
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
Corto y Mediano Plazo		Primera	
<b>DESCRIPCION</b>			
<p>El proyecto en su primera etapa realizará los estudios detenidamente para la localización del relleno sanitario de manera que contribuya a una efectiva disposición final de los desechos sólidos, no contamine aguas subterráneas ni deteriore zonas de cultivo. Así mismo, coordinar con los distritos colindantes para su implementación. Considerar las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prever la situación de propiedad y el uso del terreno según el periodo de vida estimado determinado para el Relleno Sanitario.</li> <li>- Definición de la superficie de terreno necesario sobre la base de criterios de crecimiento de población, producción per cápita de basura, servidumbre, usufructo, etc.</li> <li>- Fácil accesibilidad con la posibilidad del mejoramiento vial.</li> <li>- El emplazamiento a una distancia no menor de 500 m de cuerpos de aguas, fuera de zonas de inundación.</li> <li>- Disponibilidad de tierra para el recubrimiento de las celdas o bloques de basura. La mezcla ideal es 50% arena y 50% arcilla o limo.</li> <li>- Adecuado tratamiento de hileras arborizadas para moderar los vientos que expanden malos olores. Para la habilitación en el Mediano Plazo proyectar la posibilidad que terminada la vida útil del relleno sanitario pueda ser utilizado como áreas verdes o de recreación que no requieran mucha infraestructura.</li> </ul> <p>Prever la extensión de la vida útil del Relleno Sanitario.</p>			
			
<p>El Medio Ambiente se ve degradado cuando se usan las quebradas y cárcavas como botaderos, además de presentar un peligro ante su activación en época extraordinaria de lluvias</p>			
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Gobierno Región Lima, DIGESA, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento		Tesoro Público	

 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</b>	
	<b>P.N. 01</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>REFORZAMIENTO DE LAS ACCIONES DE CONTROL URBANO</b>		
<b>UBICACION</b>		
Distrito de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVOS</b>		
<p>Reducir la vulnerabilidad física con el adecuado y racional uso del suelo.                  Garantizar y el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo a fin de mitigar el impacto ante los peligros naturales de la ciudad, principalmente en los sectores críticos identificados.</p>		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población del distrito de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>Consiste en el refuerzo de las acciones de control urbano de la Gerencia de Desarrollo Urbano. Se deberá establecer los dispositivos municipales pertinentes y el cumplimiento de las pautas de edificación y habilitación urbana indicadas en el estudio Mapa de Peligros y Plan de Usos de Suelo y Medidas de Mitigación de la ciudad de Ricardo Palma.</p> <p>El proyecto también estimara la capacitación del personal técnico calificado y la logística necesaria, a fin de realizar un efectivo control urbano en el área urbana y rural.</p> <p>La Gerencia de Desarrollo Urbano de igual manera tendrá en cuenta el Plan de Usos del Suelo, para reducir los niveles de vulnerabilidad de la ciudad; controlando la ocupación de las zonas expuestas a peligros y promoviendo la racional ocupación de las áreas de expansión urbana y evitará que el crecimiento de la ciudad prosiga sobre zonas amenazadas por peligros naturales.</p>		
		
<p>Las acciones de Control Urbano debe también estar dirigidas a verificar la compatibilidad de los usos y el debido acondicionamiento para desarrollo de actividades en el distrito</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma		Tesoro Público

 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>		<b>CODIGO</b>
	<b>NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</b>		<b>P.N. 02</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>CONSOLIDACIÓN DEL COMITÉ DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL</b>			
<b>UBICACION</b>			
Distrito de Ricardo Palma			
<b>OBJETIVO</b>			
Consolidar el Comité Distrital de Defensa Civil para una adecuada capacidad de respuesta mediante el fortalecimiento de las instituciones y la participación de la población, ante las emergencias generadas por un desastre.			
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población del distrito de Ricardo Palma		Estructurador y Dinamizador	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
Corto, Mediano y Largo Plazo		Primera	
<b>DESCRIPCION</b>			
<p>La Segunda Región de Defensa Civil promoverá el fortalecimiento institucional del Comité Distrital de Defensa Civil de Ricardo Palma a nivel técnico, administrativo y operativo. Promoverá reuniones interinstitucionales, para coordinar aspectos relacionados a la organización y funciones de cada institución que conforma el Comité de Defensa Civil, a fin de optimizar su participación y evitar la duplicidad de funciones de igual manera, la participación de la población.</p> <p>El Comité de Defensa Civil de la ciudad como política de reducción de riesgos y prevención de desastres promoverá la implementación del presente Estudio, en lo referente a la propuesta del Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación, a fin de reducir la vulnerabilidad y elevar los niveles de seguridad. Se debe actualizar el Plan de Emergencia determinando las acciones, responsabilidades y los recursos (humanos y materiales) a además las zonas de seguridad de acuerdo a los desastres naturales que pueden afectar a la ciudad.</p>			
			
<p>La Municipalidad Distrital debe promover la participación de la población en las tareas de Defensa Civil</p>			
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri y La 2da. Dirección Regional de Defensa Civil.		Tesoro Público	



 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>		<b>CODIGO</b>
	<b>NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</b>		<b>P.N. 03</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>ACTUALIZACION DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO URBANO</b>			
<b>UBICACION</b>			
Distrito de Ricardo Palma			
<b>OBJETIVO</b>			
Contar con el instrumento técnico normativo y de gestión para orientar el ordenamiento urbano – rural hacia la sostenibilidad.			
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población del distrito de Ricardo Palma		Estructurador y Dinamizador	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
Corto Plazo		Primera	
<b>DESCRIPCION</b>			
<p>El desarrollo de los estudios deberá tener la consideración prioritaria de los condicionantes ambientales y de seguridad física, garantizando el adecuado y racional uso del suelo en concordancia al Mapa de Peligros y Plan de Usos de Suelo y Medidas de Mitigación de Ricardo Palma. Se tendrá presente en la elaboración de la Actualización del Esquema de Ordenamiento Urbano: la participación de los agentes y actores sociales; públicos y privados, la complementariedad urbano – rural, así como el marco normativo actual.</p> <p>El Plan resultante es el instrumento que contendrá pautas y lineamientos básicos para el crecimiento y mejoramiento de los espacios urbano y rural. Asumiendo las áreas de expansión urbana de la ciudad en zonas seguras propuestas por el presente estudio y que no van en detrimento o perjuicio de la actividad agrícola. Dicho estudio debe ser concertado y participativo tal cual lo exige el enfoque sustentable.</p>			
			
Vista panorámica de la ciudad de Ricardo Palma			
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri.		Tesoro Público	



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	<b>P.I. 01</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>PAVIMENTACIÓN DE VIAS LOCALES PRINCIPALES</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Ampliar la red vial pavimentada para facilitar el transporte y la vialidad así como la accesibilidad a los puntos estratégicos en casos de emergencia.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El Proyecto considerará para el Corto Plazo los estudios necesarios para la implementación de pavimentación vial en el área urbana, priorizando las vías colectoras y locales que permitan incrementar la accesibilidad así como la articulación, hacia y entre lugares de concentración pública y servicios de emergencia como son colegios, hospitales, refugios temporales, área de abastecimiento, etc.</p> <p>Dentro del ámbito de estudio se estima necesario continuar con la pavimentación de la calle José Santos Chocano. Así mismo, la obras de pavimentación de las calles Las Gardenias y Las Retamas del sector Juan Velasco A. supeditando la ejecución de los estudios a las zonas de difícil topografía y/o considerable pendiente la ejecución.</p> <p>Para el caso de vías en zonas de quebradas con pendiente deberá incluir en el estudio la implementación de un sistema de Drenaje Pluvial de la vía.</p>		
		
Vista de la calle Las Retamas, recorre el distrito de Este a Oeste		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad de Ricardo Palma		Tesoro Público



	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	<b>P.I. 02</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE VIAL DE LA CARRETERA CENTRAL</b>		
<b>UBICACION</b>		
Tramo de la Carretera Central correspondiente al ámbito de estudio.		
<b>OBJETIVO</b>		
Asegurar el transporte y la vialidad de la Carretera Central en el ámbito de estudio en óptimas condiciones de circulación y seguridad física.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto, Mediano y Largo Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto consiste en una evaluación en el Corto Plazo del funcionamiento del sistema de drenaje de la Carretera Central, vía Principal de la Red Nacional que permitan evacuar las aguas o flujos de lodo para evitar enlagueamiento y daños a la carpeta asfáltica. Es necesario que las obras de mejoramiento del diseño este desarrollado en forma independiente del sistema de alcantarillado de la ciudad y prever las áreas que deberán mantenerse libres para la escorrentía de aguas superficiales.</p> <p>Debe quedar establecida la limpieza periódica del sistema de drenaje, para asegurar su funcionamiento. Adicionalmente es recomendable en el Mediano Plazo preverse el uso de las aguas de lluvia para fines de forestación y/o el mantenimiento de áreas verdes recreativas, lo que condiciona la implementación de un sistema adecuado de almacenamiento.</p>		
		
Vista de la Carretera Central atravesando la ciudad de Ricardo Palma		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad de Ricardo Palma, Ministerio de Transportes y Comunicaciones- SINMAC, PROVIAS.		Tesoro Público



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	<b>P.I. 03</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>EVALUACIÓN FÍSICA DE LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Determinar las medidas de prevención y condiciones de seguridad que deben cumplir los equipamientos de educación, salud, comerciales e institucionales ante eventos naturales.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador y Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto contempla llevar a cabo en el Corto Plazo la evaluación física de los principales equipamientos que incluya el estado de la edificación (elementos estructurales), la funcionalidad del diseño, circulación y las líneas vitales de funcionamiento (servicios). A partir del análisis de vulnerabilidad física, en el Mediano Plazo se dispondrán las obras que cumplan las condiciones necesarias para el buen comportamiento de la infraestructura del equipamiento, ante los diversos tipos de peligros que afectan el territorio del ámbito de estudio y en casos de emergencia, de ser el caso los equipamientos que se ubiquen en áreas inseguras deberán ser reubicados. Este estudio permitirá a la vez reajustar o convalidar la propuesta de selección de áreas para el acondicionamiento de Refugios Temporales planteada por el presente estudio.</p>		 <p>Los equipamientos de salud y educación deben tener prioridad en la evaluación física de equipamientos.</p>
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad de Ricardo Palma, Defensa Civil, INFES y MINSA		Tesoro Público







 <p>INDECI</p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	<b>P.I. 04</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTES PEATONALES</b>		
<b>UBICACIÓN</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Facilitar el cruce peatonal del Río Rímac en la ciudad, de manera segura y permitiendo el fácil desplazamiento de la población.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto deberá realizar la evaluación de los puentes peatonales existentes y la necesidad de construir nuevos, para servir a la población de la ciudad. Se establecerá las medidas correctivas en le Corto Plazo, considerando las estructuras de soporte del puente, la relación nivel-caudal, las magnitudes de las fuerzas que afectan el fondo del cauce, la localización del cruce dentro del cauce del rio y las márgenes.</p> <p>Con las mismas consideraciones para el Mediano Plazo se procederá a la obras de construcción del puente tomando en cuenta para el refuerzo de las estructuras la socavación del lecho y de las márgenes.</p>		
		
Ubicación del único Puente Peatonal identificado en la ciudad (zona central) de Ricardo Palma		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad de Ricardo Palma, Gobierno Región Lima, Ministerio de Transporte y Comunicaciones		Tesoro Público



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	<b>P.I. 05</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>ACONDICIONAMIENTO DE LOCALES DE REFUGIO</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Identificar los espacios y edificaciones con aptitud de ser acondicionados y localizados en zonas seguras para albergar temporalmente a la población damnificada en caso de ocurrir un desastre.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto indicará los locales con aptitud de ser acondicionados como son espacios públicos o edificaciones (estadios, locales educativos, clubes, coliseos, etc.) y las medidas necesarias para el acondicionamiento de estos refugios temporales apropiados para los fines de alojamiento (abrigo y ventilación), de equipamiento asistencial, de abastecimiento, además de almacenamiento (agua, alimentos, medicinas) y el tratamiento de residuos sólidos y excretas. Así como prever la logística necesaria.</p> <p>Los criterios fundamentales para la selección y acondicionamiento de probables áreas de refugio temporal son la seguridad física, la accesibilidad inmediata y la dotación de servicios básicos. En el ámbito de estudio del distrito de Ricardo Palma, se considera como una de las áreas previstas para el acondicionamiento de Refugios Temporales el local de la Iglesia Principal.</p>		
		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, Gobierno Región Lima , INDECI		Tesoro Público



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>CAPACITACION</b>	<b>P.C. 01</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
	<b>CAMPAÑAS DE SANEAMIENTO AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN</b>	
<b>UBICACION</b>		
Distrito de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Comprometer a la población en el desarrollo de prácticas saludables para mejorar la calidad de vida y cuidar del medio ambiente.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población del Distrito de Ricardo Palma		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>Para el Corto Plazo, el proyecto consiste en organizar campañas dirigidas a la población mediante el desarrollo de talleres y la distribución de guías educativas, a fin de establecer conocimientos y actitudes favorables en beneficio de la salud y el medio ambiente. Los temas básicos a tratar son la disposición de desechos sólidos, el uso del agua, hábitos de higiene y la preservación del medio ambiente, para evitar se prosiga arrojando basura informalmente en las riberas del río, acequias y en otros puntos del ámbito de estudio.</p> <p>Para el Mediano Plazo se espera contar con el apoyo de la Universidad Nacional La Cantuta, mediante convenio para la capacitación de los representantes de la organizaciones de vecinos y de universitarios en practicas saludables a fin de colaborar en las campañas educativas de difusión entre la población rural.</p>		
		
<p>Zonas urbanas y rurales del distrito deben ser capacitadas en practicas favorables al Medio Ambiente</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, MINSA, ONGs		Tesoro Público, Cooperación Internacional

 INDECI	<b>PROGRAMA</b>		<b>CODIGO</b>
	<b>CAPACITACION</b>		<b>P.C. 02</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>ORIENTACION TÉCNICA PARA MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS</b>			
<b>UBICACION</b>			
Distrito de Ricardo Palma			
<b>OBJETIVO</b>			
Reducir la vulnerabilidad de las viviendas ante la ocurrencia de un fenómeno natural y mejorar la calidad de las edificaciones existentes. Difundir técnicas adecuadas para la autoconstrucción.			
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población de Ricardo Palma, priorizando sectores de riesgo alto.		Estructurador	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
Corto y Mediano Plazo		Primera	
<b>DESCRIPCION</b>			
El proyecto establecerá las pautas necesarias para el desarrollo de los siguientes subprogramas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Orientación técnica para el reforzamiento de viviendas, mediante talleres dirigidos a la población se brindará capacitación en soluciones para viviendas: técnicamente mal construidas, en mal estado de conservación y susceptibles de ser afectadas por fenómenos naturales. Para el reforzamiento de las viviendas se deben aplicar normas y reglamentos técnicos vigentes, uso de materiales propios de la zona, sistemas constructivos sismorresistentes y construcción en laderas.</li> <li>2.- Asesoramiento técnico de prácticas autoconstructivas, en los talleres también se brindará la orientación en construcción de nuevas viviendas, promover el uso de tecnologías limpias e incluir orientaciones técnicas relacionadas a los principios básicos de diseño para el confort de las viviendas: control de ventilación, humedad, iluminación y el confort térmico. El proyecto será dirigido principalmente a viviendas ubicadas en Sectores Críticos de Riesgo.</li> </ol>			
			
Viviendas del sector Juan Velasco A.			
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Banco de Materiales, SENCICO.		Tesoro Público	



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>CAPACITACION</b>	<b>P.C. 03</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>IMPLEMENTACION DE CURSOS DE PREVENCIÓN EN CURRICULA ESCOLAR</b>		
<b>UBICACION</b>		
Distrito de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Crear conciencia desde la etapa escolar sobre el riesgo que representan las amenazas naturales y los beneficios de la mitigación y prevención, para disminuir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la ciudad.</p>		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población del distrito de Ricardo Palma		Complementario
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto, Mediano y Largo Plazo		Tercera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>Este proyecto propone integrar los conceptos de Prevención y Mitigación en la enseñanza de los Centros Educativos, a través de la adecuación de metodologías y currículas, la capacitación de docentes a diferentes niveles y relacionarlo con otros conceptos con el medio ambiente, la salud, etc.</p> <p>La difusión del Plan de Medidas de Mitigación a través de estas acciones contribuirá a una mejor comprensión de las estrategias de mitigación, apoyar la formación de una cultura de prevención además del desarrollo de talleres participativos dirigidos a padres de familia, autoridades, dirigentes gremiales, para motivar y desarrollar actitudes para la actuación ante los riesgos existentes en la ciudad de Ricardo Palma.</p> <p>Es recomendable realizar un convenio respectivo con el Ministerio de Educación a través de la UGEL N° 15.</p>		
 <p>Los Colegios de la ciudad de Ricardo Palma contribuirán a la formación de una cultura de prevención.</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Gobierno Regional Lima, Ministerio de Educación e INDECI		Tesoro Público



	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 01</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CAUCE EN QUEBRADAS Y CARCAVAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Quebradas Montalvo y Cárcavas Juan Velasco		
<b>OBJETIVO</b>		
Mantener los cauces de las quebradas limpios a fin de mitigar el impacto ante la activación de quebradas con la ocurrencia de flujos de lodo.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población asentada en zonas de Quebrada y cárcavas		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto, Mediano y Largo Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto establecerá los mecanismos necesarios, normativos, administrativos y de logística para que la municipalidad periódicamente realice la limpieza de los cauces de quebradas y retirar el material suelto e inestable, comprometiendo a la población ubicada en la cercanía de las márgenes a participar del mantenimiento, considerando la vigilancia por parte de la misma población organizada, para evitar el arrojado de desechos sólidos y desmonte. De igual manera, de ser el caso se evaluará de ser necesario la voladura de rocas que se encuentren en el fondo del cauce para facilitar el normal escurrimiento del flujo y disminuir la erosión laterales.</p>		
		
<p>Criaderos de chanchos en el paso de cárcava, en la parte alta de Juan Velasco A.</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, INDECI		Tesoro Público



 <p>INDECI</p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 02</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE ACEQUIAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Contar con la trayectoria de los cursos de acequias debidamente limpios para su correcto funcionamiento y evitar los desbordes.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población asentada en laderas de cerro		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto, Mediano y Largo Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto consiste en establecer los dispositivos municipales y logística necesaria, para la limpieza periódica de las acequias y canales que conducen aguas para riego y/o para centrales hidroeléctricas. Principalmente el mantenimiento debe evitar la maleza y basura en las acequias como es el caso de la acequia que circunda los sectores de Juan Velasco A. y Daniel Hipólito. Procurar la incorporación de la delimitación de zonas de protección que no podrán ser ocupadas, con una sección en ambos márgenes de la acequia para seguridad y facilitar el mantenimiento. El proyecto tiene como base la educación sanitaria de la población.</p>		
		
<p>Vista de la acequia que bordea el sector de Juan Velasco A.</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad de Ricardo Palma, PRONAMACCHS, Municipalidad Prov. de Huarochiri		Tesoro Público



 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 03</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>CONTROL DE EROSION Y TRATAMIENTO EN LADERAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Ciudad de Ricardo Palma, laderas sector Juan Velasco A. y Daniel Hipólito		
<b>OBJETIVO</b>		
Controlar la erosión de los suelos y su adecuada conservación para disminuir la ocurrencia de fenómenos geológicos.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población asentada en laderas de cerro		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>Consiste el presente Proyecto en difundir prácticas forestales para conservar y retener el suelo frente a la erosión, principalmente por escorrentías. Las acciones a tomar deben ser inmediatas ya que se reducirá el riesgo ante la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos así como la recuperación de suelos.</p> <p>Para el Mediano Plazo se deberá contar con las acciones de forestación o reforestación, con árboles y arbustos nativos principalmente. Para ello deberá tomarse en cuenta la humedad, altitud y aptitud del suelo. Considerar también de realizar actividades agrícolas la siembra en andenes y disponer los cultivos en surcos trazados en sentido transversal a la pendiente.</p> <p>El presente proyecto es complementario al proyecto de Control de Derrumbes y Desprendimiento de Rocas.</p>		
		
Viviendas en laderas del sector Daniel Hipólito		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, Gobierno Región Lima, PRONAMACCHS, INRENA		Tesoro Público







 <p>INDECI</p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 04</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>CONTROL DE DERRUMBES Y DESPRENDIMIENTO DE ROCAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Laderas del sector Juan Velasco y Daniel Hipólito		
<b>OBJETIVO</b>		
Controlar la dinámica de fenómenos geológicos de derrumbes y desprendimiento de rocas a fin de mitigar los efectos sobre la población e infraestructura.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población asentada en laderas de cerros		Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Segunda
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>Para el Corto Plazo se tomara en cuenta para el desarrollo de las acciones entre otros, los estudios del tipo de roca, grado y carácter de las facturas, la pendiente y altura de los terrenos escarpados, la extensión y las condiciones de la ocurrencia de estos fenómenos. Priorizar las acciones sobre las laderas</p> <p>Del sector Juan Velasco A. y hacia la margen izquierda de la quebrada Montalvo, sector Daniel Hipólito.</p> <p>En el Mediano Plazo, las medidas correctivas deben orientarse a detener el proceso y mitigar los efectos sobre las instalaciones de la ciudad, previendo que sean medidas adecuadas técnica y económicamente, se consideran las siguientes opciones:</p> <p>Muros de contención pueden ser de albañilería simple, pirca, gaviones, etc.</p> <p>Apuntalamiento con troncos de madera, barras de metal, etc.</p> <p>Revestimiento protector con mallas de alambre e inyectando concreto (sobre todo en rocas de gran alterabilidad)</p> <p>Incentivar la siembra de árboles, arbustos, pastos en las vertientes y al pie de las laderas.</p>		
		
Vista de viviendas expuestas a desprendimiento de rocas		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, INADE, PRONAMACCHS, Gobierno Región Lima		Tesoro Público



 <p>INDECI</p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 05</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN QUEBRADAS Y CARCAVAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Quebrada Montalvo y cárcavas		
<b>OBJETIVO</b>		
Controlar los flujos de lodos para proteger las quebradas y mitigar los efectos negativos en la población e infraestructura.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población asentada en la cercanía de quebradas, cárcavas y cono de deyección.		Estructurador y Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto consiste en el Corto Plazo, la evaluación de las obras existentes en las quebradas indicadas y programar la rehabilitación si la obra no esta apta para reducir la velocidad y caudal de los flujos en su desplazamiento ante eventos extraordinarios. De encontrarse necesario se programara las obras nuevas (diques), para ello la determinación del diseño debe estar necesariamente basado considerando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retención de sedimentos, sabiendo que en un año o máximo en dos, los diques se colmatarían.</li> <li>- Los muros deben tener la altura en función a la pendiente y el cálculo de flujos de lodo para un año.</li> <li>- La longitud del dique esta en función al ancho de la quebrada y de los niveles topográficos.</li> <li>- La cimentación de las estructuras esta en función de las características del basamento geológico de la zona.</li> </ul> <p>Evaluar el espaciamiento de los diques y la efectividad de la altura. La construcción de obras en la quebrada y cárcavas prestará atención al cuidado en el diseño de muros y terraplenes, los materiales adecuados como son mampostería y enrocado, uso de mano de obra de la población de la zona, además permitir la vegetación de raíces profundas para que agarre suelos sedimentados y en las paredes laterales de quebradas.</p>		
		
Vista de la Quebrada Montalvo		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, INADE, Gobierno Región Lima Metropolitana.		Tesoro Público



 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 06</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DEFENSA RIBEREÑA</b>		
<b>UBICACION</b>		
Tramo del río Rímac en la ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Controlar los desbordes del río Rimac con la finalidad de proteger de inundaciones a la población e infraestructura de la ciudad. Evitar la erosión de riberas.</p>		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>Para el Corto Plazo el Proyecto establecerá las evaluaciones para las medidas correctivas en el control de desbordes, se tendrá en cuenta información como el análisis de la cuenca hidrográfica, el comportamiento hidrológico e hidrodinámico, sus variaciones de caudales (máximo y mínimo) y, sobre todo establecer el caudal de diseño (máximo) cuyo periodo de retorno sea mínimo de 100 años. Las medidas de rehabilitación serán realizadas en las zonas que se identifiquen como expuestas a la erosión de riberas, socavación de taludes e inundación.</p> <p>Se proyectarán las nuevas obras para el Mediano Plazo, pueden ser de concreto ciclópeo (cemento, grava y piedras), concreto armado (cemento, grava y fierro), losas de concreto, terraplenes, enrocados o la reconstrucción de muros de ser el caso. Estas obras recibirán el impacto directo de la fuerza de las aguas y que complementado con terraplenes mantiene el cauce en la dirección adecuada.</p> <p>Considerar el refuerzo en el control de riberas mediante el uso de barreras vivas con especies vegetales como árboles, arbustos y pastos.</p>		
		
Vista del Río Rímac en el distrito de Ricardo Palma		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, Gobierno Regional Lima		Tesoro Público

 <b>INDECI</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>MITIGACION DE DESASTRES</b>	<b>P.M. 07</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CAUCE DEL RIO RIMAC</b>		
<b>UBICACION</b>		
El río Rimac en la ciudad de Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Evitar la colmatación del cauce del río Rimac con la finalidad de evitar desbordes en épocas de máximo caudal.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto, Mediano y Largo Plazo		Primera
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>Debe quedar establecida la limpieza periódica del cauce del río Rimac para prevenir desbordes y procesos erosivos. Dentro del ámbito de estudio quedará establecida la identificación las zonas que requieren especial atención, no sólo por las piedras y sedimentos también por el arrojado de basura y desmonte.</p> <p>El proyecto incorporará la delimitación de zonas de seguridad o camino de vigilancia que no podrán ser ocupadas, además de su aprovechamiento para las obras de mantenimiento, dejando el dimensionamiento necesario como faja marginal. Adecuar las acciones al estudio hidráulico para establecer el caudal de diseño máximo, como el análisis de la cuenca hidrográfica, el comportamiento hidrológico e hidrodinámico.</p> <p>Es imprescindible no descuidar la calidad de intangibles de estas áreas, se prohíbe el uso para fines agrícolas y de asentamiento humano (D.S. N° 12-94-AG).</p>		
		
<p>La población debe cuidar de que no se prosiga con el arrojado de basura al río Rimac</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Gobierno Región Lima, Municipalidad Prov. de Huarochiri, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Junta de Regantes.		Tesoro Público



 INDECI	<b>PROGRAMA</b>		<b>CODIGO</b>
	<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>		<b>P.E. 01</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>TRATAMIENTO DE CONO DEYECTIVO EN QUEBRADA MONTALVO</b>			
<b>UBICACION</b>			
Cono Deyectivo de la Quebrada Montalvo			
<b>OBJETIVO</b>			
Propiciar el uso de suelo adecuado en el cono de deyección de la quebrada Montalvo, a fin de prever la seguridad física de la zona en beneficio de la población e infraestructura.			
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población de la ciudad de Ricardo Palma		Estructurador y Dinamizador	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
Corto y Mediano Plazo		Primera	
<b>DESCRIPCION</b>			
<p>El proyecto para su desarrollo considerará 2 etapas:</p> <p><b>Para el Corto Plazo;</b> Se determinará la población y viviendas asentadas en el cono de deyección de la quebrada y que se encuentren en riesgo. Se realizará la evaluación para el Reasentamiento de la población considerando 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>Estudio de obras de drenaje pluvial para el tramo correspondiente a la línea del tren.</p> <p><b>En el Mediano Plazo;</b> se realizará el proceso de reubicación de la población en riesgo. La implementación del Uso Recreacional con los usos correspondientes de recreación activa y pasiva y formación de cinturón verde para el cauce de la quebrada en su parte intermedia y baja. Se estimará la participación y acción conjunta entre inversión privada, la Municipalidad provincial y Gobierno Regional.</p> <p>Se debe adecuar las condiciones físicas del suelo para garantizar la instalación de infraestructura para recreación activa y pasiva, prever el sistema de riego 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. Son complementarios a este proyecto la limpieza y mantenimiento de cauce de la quebrada, las obras de protección a realizar de manera integral en la parte alta, media y baja de la quebrada y el mejoramiento de obras de drenaje de la Carretera Central.</p>			
			
Restos de edificaciones ubicadas en el Cono de Deyección de la Quebrada Montalvo, quedaron sepultadas en anterior activación de la quebrada			
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, Gobierno Región Lima, INDECI		Tesoro Público	

 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>	<b>P.E. 02</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>REASENTAMIENTO DE LA POBLACION UBICADA EN CAUCE DE QUEBRADAS Y CARCAVAS</b>		
<b>UBICACION</b>		
Cauce de la quebrada Montalvo y Cárcavas Juan Velasco A.		
<b>OBJETIVO</b>		
Evitar asentamientos humanos inseguros promoviendo condiciones de seguridad e integridad física en la población comprometida, trasladándola hacia zonas seguras de acuerdo al Plan de Usos del Suelo del presente estudio.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población asentada en los cauces de las quebradas y cárcavas indicados.		Estructurador y Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>El proyecto consiste en reubicar a la población que viene ocupando los sectores críticos, identificados en el cauce de la quebrada Montalvo y las cárcavas de Juan Velasco A. Será necesario para el cumplimiento de los objetivos realizar las siguientes actividades:</p> <p>En el Corto Plazo las primeras acciones será determinar el ancho de la faja marginal de quebrada y cárcavas necesario como zona de seguridad. Se procederá al empadronamiento de los actuales ocupantes de dichas áreas, la condición de propiedad, calificación de los ocupantes por familia, entre otros.</p> <p>En el Mediano Plazo, se llevará a cabo el proceso de reubicación previendo la asignación de un lote con servicios en las zonas de expansión urbana por el presente estudio. Se deberá otorgar promoción y gestión de apoyo financiero para la edificación de las viviendas, así como también capacitación para el uso de materiales y sistemas constructivos adecuados, incluyendo la orientada a la autoconstrucción de las viviendas.</p> <p>El proyecto es complementario al Estudio e Implementación de Mejoramiento Vial y Renovación Urbana de la parte baja (Santa Ana).</p>		
		
<p>Vista de viviendas incipientes ubicadas en el cauce de la Quebrada Montalvo</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri, INDECI, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento		Tesoro Público y Población Beneficiada

	<b>PROGRAMA</b>		<b>CODIGO</b>
	<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>		<b>P.E. 03</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
<b>ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA ESTACION DE BOMBEROS</b>			
<b>UBICACION</b>			
Distrito de Ricardo Palma			
<b>OBJETIVO</b>			
Contar con el funcionamiento de una Estación de Bomberos en la ciudad para cubrir situaciones de emergencia			
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>	
Población del distrito de Ricardo Palma		Complementario	
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
Corto Plazo		Primera	
<b>DESCRIPCION</b>			
<p>Se considera realizar los estudios de prefactibilidad para la implementación de una Estación de Bomberos que pueda atender situaciones de emergencia en la ciudad de Ricardo Palma y en otros centros poblados próximos, de manera de descongestionar la labor del Cuerpo de Bomberos de Chosica del distrito de Lurigancho.</p> <p>El terreno debe estar ubicado en una localización de fácil acceso, debe tener las dimensiones que permitan acondicionar los espacios para el acuartelamiento y lo necesario para la construcción de las instalaciones, práctica de maniobras especializadas y depósitos de equipo. Debe estar implementado con máquinas surtidoras de agua, grupo electrógeno, equipos de telecomunicaciones, primeros auxilios y el personal debidamente entrenado.</p>			
			
Viviendas y recreos ubicados al Este de la ciudad, al fondo el Sector de Huallariga del distrito de Santa Eulalia			
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Prov. de Huarochiri. INDECI, Comandancia General del Cuerpo de Bomberos		Tesoro Público	

 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>	<b>P.E. 04</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>CULMINACION DE LA AUTOPISTA LIMA – RICARDO PALMA</b>		
<b>UBICACION</b>		
Distritos de Ate Vitarte, Chaclacayo, Lurigancho y Ricardo Palma		
<b>OBJETIVO</b>		
Contar con otra alternativa al tramo de la Carretera Central para el acceso a la ciudad fin de atenuar el transito y mejorar la circulación vial en casos de emergencia		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de distritos indicados		Estructurador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Mediano y Largo Plazo		Primera
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>En el Mediano Plazo se deberá tener el tramo definitivo de la autopista correspondiente a la ciudad de Chosica y llegada a la ciudad de Ricardo Palma, ejecutando las acciones de expropiación, reubicación, entre otros. La construcción se iniciará con la prolongación de la Autopista Ramiro Priale, posteriormente la construcción del acceso desde la Carretera Central hacia La Cantuta y la vía evitamiento de Chosica hasta su llegada al Puente Ricardo Palma. Para el Largo Plazo la vía contara con la debida rehabilitación.</p> <p>Las municipalidades de acuerdo a los planes y acciones para el Desarrollo Urbano de su jurisdicción efectuara las recomendaciones del caso para la trayectoria de la autopista, considerando además de ser el caso las áreas de expansión urbana señaladas en la propuesta de Usos de Suelo del presente estudio así como formulará las mejoras y expansión de la red vial en esta zona en concordancia con el trazo de la Autopista.</p>		
		
<p>Vista de la reserva vial en el sector La Ronda, camino hacia Ricardo Palma</p>		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidades Distritales de Lurigancho y Ricardo Palma, Gobierno Región Lima Metropolitana, Ministerio de Transportes y Comunicaciones – PROVIAS.		Tesoro Público



 <p><b>INDECI</b></p>	<b>PROGRAMA</b>	<b>CODIGO</b>
	<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>	<b>P.E. 05</b>
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
	<b>PLAN DE RENOVACIÓN URBANA Y MEJORAMIENTO VIAL</b>	
<b>UBICACION</b>		
Sector Santa Ana		
<b>OBJETIVO</b>		
Rehabilitar el sector de Santa Ana a fin de permitir la integración de la ciudad de Ricardo Palma y ofrecer espacios urbanos ordenados y seguros a la población.		
<b>BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b>		<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Población de la ciudad de Ricardo Palma y directamente del sector de Santa Ana		Estructurador y Dinamizador
<b>PERIODO DE EJECUCION</b>		<b>PRIORIDAD</b>
Corto y Mediano Plazo		Primera
<b>DESCRIPCION</b>		
<p>En el Corto Plazo se realizará la formulación del Plan considerando la evaluación de la situación actual del sector: los predios, la situación de propiedad, condiciones de habitabilidad los usos actuales, las necesidades de la zona (accesibilidad, servicios, provisión de áreas verdes, etc.), entre otros. Se estimará en el diseño vial, las mejoras para la integración de la zona central con las zonas altas; ensanchamiento vial y/o alameda como zona de seguridad (continuación de cauce de cárcavas) y la integración de Este-Oeste con la continuación de la vía José Santos Chocano.</p> <p>El Plan contendrá también las políticas y los niveles de intervención así como también las normas para su aplicación y la compatibilidad con actividades agrícolas.</p> <p>La implementación en el Mediano Plazo considerará consolidar la zona para el uso residencial.</p>		
		
Sector de Santa Ana, ubicado en la zona intermedia de la ciudad de Ricardo Palma entre el área central y las ocupaciones en laderas.		
<b>INSTITUCIÓN PROMOTORA</b>		<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>
Municipalidad Distrital de Ricardo Palma, Municipalidad Provincial de Huarochiri.		Tesoro Público

## **ANEXO III. GLOSARIO DE TERMINOS**

## TERMINOLOGÍA BÁSICA

Uno de los aspectos básicos en la promoción de una cultura de prevención, es la difusión de los estudios e investigaciones que se realizan con la finalidad de hacer extensivo el conocimiento sobre los peligros naturales y antrópicos a los que estamos expuestos, y las implicancias de éstos sobre la vulnerabilidad y el riesgo de nuestras ciudades y sus pobladores. Para ello, es fundamental comprender con exactitud los términos que en estos estudios se utilizan.

Se ha considerado conveniente incluir el Glosario de Términos contenido en el Atlas de Peligros Naturales del Perú, elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, los cuales están referidos a las diferentes etapas de la Prevención y Atención de Desastres, cuya terminología básica está sistematizada para el uso en la gestión.

La referencia de UNESCO es precisamente la que se emplea como una orientación en la Gestión de Desastres de origen natural y tecnológico en el ámbito del Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) del Perú. El contenido de esta presentación, incluye los comentarios que fijan y justifican la adopción de esta terminología. En una actividad prácticamente nueva como es la Gestión de Desastres es evidente que un glosario se hace completamente necesario, como una referencia de términos y conceptos que precisen racionalmente el significado de los mismos. La publicación de UNESCO es un complemento básico del GLOSARIO.

Los seis términos básicos son:

- ❖ Peligro
- ❖ Vulnerabilidad
- ❖ Riesgo
- ❖ Prevención Específica
- ❖ Preparación y Educación
- ❖ Respuesta ante una Emergencia

En la referida publicación, se agrupan los seis conceptos básicos en dos partes, las que exponemos con algunas adiciones importantes:

### Evaluación/Estimación del Riesgo

1. Identificación del PELIGRO
2. Análisis de la VULNERABILIDAD
3. Evaluación / estimación del RIESGO. Reducción del Riesgo

### Reducción del Riesgo

4. PREVENCIÓN ESPECÍFICA
5. PREPARACIÓN Y EDUCACIÓN
6. RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA

- ❖ **Peligro Natural.**- Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente dañino, de una magnitud dada, para un periodo específico y una localidad o zona conocidas. Terremotos, maremotos, actividad volcánica, inundaciones, aludes, aluviones, deslizamientos, derrumbes, hundimientos, son algunos de los Peligros Naturales.

En el presente trabajo, para simplificar, se hace referencia a los peligros naturales. Sin embargo, la definición es válida para peligros tecnológicos o los inducidos por la actividad del hombre.

- ❖ **Vulnerabilidad.**- Es el grado de resistencia y/o exposición (física, social, cultural, política, económico, etc.) de un elemento o conjunto de elementos en riesgo (vida humana, patrimonio, servicios vitales, infraestructura, áreas agrícolas) como resultado de la ocurrencia de un peligro natural de una magnitud dada. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.
- ❖ **Riesgo.**- Es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un periodo específico y un área conocida. El riesgo (R) se estima o evalúa en función de la magnitud del Peligro (P) y el grado de Vulnerabilidad (V), teniendo en cuenta la siguiente relación probabilística:

$$R = P \times V$$

- ❖ La **Prevención Específica**, se circunscribe a las medidas específicas que permiten la reducción de los efectos de un eventual o potencial desastre, y son necesarias en la gestión del mismo. Lingüísticamente conviene señalar que las actividades realizadas con respecto a Peligro, Vulnerabilidad, Riesgo, Preparación (y Educación) son medidas de Prevención en su sentido más amplio y no contradicen la Prevención Específica, enmarcada fundamentalmente en medidas de Ingeniería, legislación y otros, contra peligros específicos.
- ❖ **Preparación y Educación.**- La preparación se refiere a la planificación de acciones para las emergencias, el establecimiento de alertas y ejercicios de evacuación para una respuesta adecuada (rápida y efectiva) durante una emergencia o desastre
- ❖ **Respuesta ante una Emergencia.**- Es el conjunto de acciones y medidas utilizadas durante la ocurrencia de una emergencia o desastre a fin de minimizar sus efectos. Implica efectuar evacuaciones, socorrer, auxiliar y brindar atención inmediata de la población afectada y dar seguridad a sus bienes; incluye la Rehabilitación que es la recuperación temporal de los servicios vitales (agua, desagüe, comunicaciones y otros).

La **identificación del Peligro** Natural incluye en primer lugar la identificación del fenómeno físico, luego, la identificación de los efectos (por ejemplo la intensidad de sacudimiento del suelo debido a un sismo, los niveles de inundación, grado de estabilidad de laderas) a los cuales una comunidad podría estar expuesta. La identificación preliminar y realista del Peligro se obtiene con el concurso de la ciencias geofísicas (sismología, oceanografía, meteorología, vulcanología y otros) y geológicas.

La identificación del Peligro es un proceso dinámico ya que requiere de investigación y actualización permanente. La información del Peligro se procesa de diferentes formas: puede ser en base a mapas de micro zonificación sísmica (como respuesta del suelo a los sismos), de micro zonificación geológica; en forma de datos sobre aspectos geomorfológicos, geológicos (tipo de rocas, relieve y otros), procesos geodinámicos, climáticos, hidrológicos y crónicas históricas.

El **Análisis de la Vulnerabilidad** considera a la misma población, a las estructuras, a los trabajos de ingeniería y a otros elementos en riesgo y en áreas propensas a peligros. Igual que la identificación del Peligro, debe ser un producto dinámico. La Vulnerabilidad además de ser física, puede ser social, económica, cultural, política, técnica, institucional, natural, etc.

La información producto de la **Estimación/Evaluación** (antes o después de la emergencia) **del Riesgo** es importante, para que los responsables de la Gestión de Desastres puedan decidir qué nivel de recursos es necesario dedicar a la Prevención Específica, a la Preparación y a las unidades de Respuesta en el caso de una emergencia y al mismo tiempo puedan identificar la combinación apropiada de medidas por adoptar. Sin la información de la Evaluación del Riesgo, es difícil hacer una comparación de los beneficios y costos de las medidas adoptadas en la reducción de los efectos de los desastres. La Estimación o Evaluación del Riesgo también proporciona una base crítica para el planeamiento de las medidas de Prevención Específica a largo plazo, reduciendo la Vulnerabilidad sobre una base más racional y permanente.

**Prevención Específica.**- Dentro del contexto de la etapa de Reducción del Riesgo, son las medidas o conjunto de medidas específicas (de ingeniería, legislación y otros) diseñadas para proporcionar protección contra los efectos de un desastre, considerando peligros específicos.

En relación con la **Preparación**, definida por Naciones Unidas, con la adición de la frase “y Educación” se logra ampliar el concepto, abarcando la toma de conciencia sobre la doctrina y filosofía de la protección a la comunidad, la divulgación de los conocimientos sobre los peligros de la naturaleza, la vulnerabilidad y el riesgo. La Educación permite lograr algo muy importante que es crear una Cultura de Prevención.

La **Respuesta** adecuada se logrará mediante una **evaluación de daños** precisa que propicie la atención oportuna de los damnificados y afectados, facilitando las operaciones y la toma de decisiones que permitan restablecer las condiciones normales de vida que sufrieron por los efectos del desastre y después de este periodo de Rehabilitación, proyectar la Reconstrucción de todos los servicios afectados.

Esta presentación con la definición de los conceptos básicos determina a su vez las definiciones adoptadas con algunas aclaraciones adicionales que precisan el concepto, parte central del glosario de términos.

Para mejor organización de los términos empleados en las diferentes áreas tratadas, éstos han sido ordenados en forma alfabética y seguidos de la abreviatura del área a la que pertenece el término de acuerdo a lo siguiente:

- ❖ Prevención y Atención de Desastres (**pad**)
- ❖ Sismología, Volcanología (**sis**)
- ❖ Geología (**geo**)
- ❖ Hidrología (**hid**)
- ❖ Meteorología y Oceanografía (**met**)

- 1) **ACANTILADO (geo).**- Pendiente escarpada de una costa que retrocede bajo la acción de la rompiente produciendo erosión.
- 2) **ACTIVIDAD VOLCÁNICA (sis).**- Expulsión por presión de material concentrado en estado de fusión, desde la cámara magmática en el interior de la Tierra hacia la superficie. Si el material está constituido de gases y ceniza, se dice que la actividad es fumarólica. La actividad eruptiva se considera cuando el material expulsado va acompañado de roca fundida, fragmentos rocosos y piroclástico). Hay otros tipos de actividad volcánica, en función de mecanismos de expulsión del material (pliniana, vesubiana, estromboliana) por la forma del mismo (bloques, bombas, cenizas, lapilli, etc.) y por su composición mineralógica (ácida, intermedia y básica).

- 3) **ACUÍFERO (geo).**- Formación geológica fisurada o porosa saturada que contiene material permeable como para almacenar en sus huecos una Cantidad de agua que fluye en su interior. Este flujo se produce entre los poros y oquedades que se intercomunican, es de velocidad variable y obedece a las condiciones hidrológicas.
- 4) **AFECTADO (pad).**- Persona, animal, territorio o infraestructura que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno. Puede requerir de apoyo inmediato para eliminar o reducir las causas de la perturbación para la continuación de la actividad normal.
- 5) **AFLORAMIENTO (met).**- Surgencia de aguas profundas del océano a la superficie, principalmente en zonas costeras y causadas por las corrientes marinas y la topografía submarina.
- 6) **ALUD (geo).**- Desprendimiento violento, en un frente glaciar, pendiente abajo, de una gran masa de nieve o hielo acompañado en algunos casos de fragmentos rocosos de diversos tamaños y sedimentos de diferente Granulometría.
- 7) **ALUVIÓN (geo).**- Desplazamiento violento de una gran masa de agua con mezcla de sedimentos de variada glanulometría y bloques de roca de Grandes dimensiones. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalse súbito de lagunas, o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.
- 8) **ARENAMIENTO (geo).**- Traslados e invasiones de masas de arena sobre la superficie terrestre y ribera litoral, por la acción de los vientos y corrientes marinas.
- 9) **ATENCIÓN DE UNA EMERGENCIA (pad).**- Acción de asistir a las personas que se encuentran en una situación de peligro inminente o que hayan sobrevivido a los efectos devastadores de un fenómeno natural o inducido por el hombre. Básicamente consiste en la asistencia de techo, abrigo y alimento así como la recuperación provisional (rehabilitación) de los servicios públicos esenciales.
- 10) **AVALANCHA (geo).**- Sinónimo de Alud. Término de origen francés.
- 11) **AVENIDA (geo).**- Crecida impetuosa de un río. En algunos lugares del país se llama localmente riada.
- 12) **CAMBIO CLIMÁTICO (met).**- Cambio observado en el clima a escala global, regional o sub regional, causado por procesos naturales y/o actividad humana.
- 13) **CARCAVA (geo).**- Zanja excavada en sedimentos no consolidados en las laderas por acción de las aguas de lluvias sin encauzar.
- 14) **CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA (pad).**- Área física implementada que emplea el Comité de Defensa Civil para exhibir y consolidar las evaluaciones de daños y necesidades y la información de las acciones que permitan coordinar, dirigir y supervisar las operaciones para la atención de la emergencia.
- 15) **CHUBASCO (met).**- Precipitación de duración corta y con intervalos cortos. Esta clase de precipitación procede de cumulonimbus, nube con una fuerte actividad convectiva. Las gotas son generalmente gruesas.
- 16) **CICLÓN (met).**- Sistema cerrado de circulación atmosférica, de baja presión barométrica, donde los vientos rotan en dirección favorable a las agujas del reloj (hemisferio sur).

- 17) **COLMATACIÓN (hid).**- Acción y efecto de colmatar, llenar hasta el borde. Sedimentación excesiva en los cauces fluviales y represas.
- 18) **CONVECCIÓN (met).**- Proceso termodinámico de transferencia de calor en dirección vertical del suelo. La formación de las nubes cumuliformes en la sierra y la selva se deben principalmente a este proceso.
- 19) **CORTEZA TERRESTRE (sis).**- Envoltura sólida y externa del globo terrestre, donde se registran los mayores procesos geológicos y geodinámicos. En los continentes, el espesor de la corteza varía entre 25 y 30 km. En el caso de los Andes, este espesor alcanza hasta 70 km. En el fondo marino, este espesor varía entre 5 y 15 km.
- 20) **CUENCA HIDROGRÁFICA (hid).**- Región avenada por un río y sus afluentes. La Cuenca Hidrográfica es el espacio que recoge el agua de las precipitaciones pluviales y, de acuerdo a las características fisiográficas, geológicas y ecológicas del suelo, donde se almacena, distribuye y transforma el agua proporcionando a la sociedad humana el líquido vital para su supervivencia y los procesos productivos asociados con este recurso, así como también donde se dan excesos y déficit hídricos, que eventualmente devienen en desastres ocasionados por inundaciones y sequías.
- 21) **CULTURA DE PREVENCIÓN (pad).**- El conjunto de actitudes que logra una Sociedad al interiorizarse en aspectos de normas, principios, doctrinas y valores de Seguridad y Prevención de Desastres, que al ser incorporados en ella, la hacen responder de adecuada manera ante las emergencias o desastres de origen natural o tecnológico.
- 22) **DAMNIFICADO (pad).**- Persona afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio en sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporales. No tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio.
- 23) **DEFENSA CIVIL (pad).**- Conjunto de medidas permanentes destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a las personas y bienes, que pudieran causar o causen los desastres o calamidades.
- 24) **DEPRESIÓN TROPICAL (met).**- Sistema de baja presión barométrica que constituye una perturbación con vientos que pueden alcanzar hasta 50 km/hora. Se presenta con frecuencia en nuestra n amazónica.
- 25) **DERRUMBE (geo).**- Caída repentina de una porción de suelo, roca o material no consolidado, por la pérdida de resistencia al esfuerzo cortante y a la fuerza de la gravedad, sin presentar un plano de deslizamiento. El derrumbe suele estar condicionado a la presencia de discontinuidades o Grietas en el suelo con ausencia de filtraciones acuíferas no freáticas. Generalmente ocurren en taludes de fuerte pendiente.
- 26) **DESASTRE (pad).**- Una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o Ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Los desastres se clasifican de acuerdo a su origen (natural o tecnológico).
- 27) **DESGLACIACIÓN (geo).**- Retroceso o disminución de la cobertura de hielo del glaciar de una montaña. Investigaciones recientes confirman la desglaciación en muchos lugares del mundo, incluyendo las zonas polares. En nuestro país se viene confirmando el registro de desglaciación en la Cordillera Blanca durante las últimas décadas.

- 28) DESLIZAMIENTO (geo).**- Ruptura y desplazamiento de pequeñas o grandes masas de suelos, rocas, rellenos artificiales o combinaciones de éstos, en un talud natural o artificial. Se caracteriza por presentar necesariamente un plano de deslizamiento o falla, a lo largo del cual se produce el movimiento que puede ser lento o violento, y por la presencia de filtraciones.
- 29) DESPRENDIMIENTOS DE ROCAS (geo).**- Caída violenta de fragmentos rocosos individuales de diversos tamaños, en forma de caída libre, saltos, rebote y rodamientos por pérdida de la cohesión y resistencia a la fuerza de la gravedad. Ocurren en pendientes empinadas de afloramientos rocosos muy fracturados y/o meteorizados, así como en taludes de suelos que contengan fragmentos o bloques.
- 30) DETERIORO DE LA CAPA DE OZONO (met).**- La concentración de oxígeno triatómico (ozono) en la estratosfera baja es afectada por los clorofluorocarbonos producidos por efecto de la actividad industrial del hombre. Este fenómeno produce daños en el contenido de la densidad de la capa de ozono, dando origen a lo que se llama actualmente los agujeros de ozono, registrados principalmente en la zona Antártica. La capa de ozono se encuentra en la estratosfera baja, entre los 25 y 30 km de altura y controla la intensidad de la radiación ultravioleta del sol.
- 31) DISCIPLINAS GEOFÍSICAS (geo).**- Se dividen en tres grandes áreas:
- Física de la Tierra Sólida: Sismología, geodesia, gravimetría, geomagnetismo, volcanología, tectonofísica, geofísica de exploración.
  - Física Solar Terrestre: física ionosférica, radiación cósmica, geomagnetismo.
  - Física de Océanos y Atmósferas: meteorología, oceanografía, hidrología.
- 32) EFECTO INVERNADERO (met).**- Proceso por el cual la radiación solar atraviesa la atmósfera, la energía es absorbida por la tierra. A su vez la tierra irradia calor que es retenido en la troposfera por la absorción de gases, principalmente vapor de agua y bióxido de carbono.
- 33) ELEMENTOS EN RIESGO (pad).**- La población, las construcciones, las obras de ingeniería, actividades económicas y sociales, los servicios públicos e infraestructura en general, con grado de vulnerabilidad.
- 34) EMERGENCIA (pad).**- Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.
- 35) EPICENTRO (sis).**- Es la proyección del foco sísmico o hipocentro en la superficie terrestre. Se expresa generalmente en coordenadas geográficas, o alguna otra referencia.
- 36) EROSIÓN (geo).**- Desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.
- 37) EROSIÓN FLUVIAL (geo).**- Desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce con variados efectos colaterales.
- 38) EROSIÓN MARINA (geo).**- Acción de desgaste que produce el oleaje sobre el borde litoral, siendo la formación de acantilados su efecto más característico y espectacular.
- 39) ESCORRENTÍA (hid).**- Movimiento de las aguas continentales por efecto de la gravedad que tiene lugar a lo largo de cauces naturalmente excavados en la superficie del terrestre.



- 40) **ESTRATOS (met).**- Capa continua y horizontal de nubes. Los estratos bajos son las nubes más frecuentes en la costa peruana durante el periodo de invierno.
- 41) **FALLA GEOLÓGICA (geo).**- Grieta o fractura entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de la cual se produce desplazamiento relativo, vertical u horizontal. Los procesos tectónicos generan las fallas.
- 42) **FALLAS ACTIVAS (geo).**- Son aquellas de la era cuaternaria. Entre las más importantes en el Perú podemos mencionar las fallas activas de Huaytapallana (Huancayo), Santa (Ancash), Tambomachay (Cusco) y otras, que están relacionadas con una actividad sísmica.
- 43) **FALLAS INACTIVAS (geo).**- Son las que han registrado una actividad sísmica antes de la era cuaternaria.
- 44) **FENÓMENO “EL NIÑO” (met).**- Fenómeno océano atmosférico caracterizado por el calentamiento de las aguas superficiales del Océano Pacífico ecuatorial, frente a las costas de Ecuador y Perú, con abundante formación de nubes cumuliformes principalmente en la región tropical (Ecuador y Norte del Perú), con intensa precipitación y cambios ecológicos marinos y continentales.

Se investiga sobre posibles correlaciones de “El Niño” con otros cambios climáticos en África Ecuatorial, América del Norte, Australia, América del Sur y otros lugares.

- 45) **FENÓMENO NATURAL (pad).**- Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto del conocimiento. Además del fenómeno natural, existe el tecnológico o inducido por la actividad del hombre.
- 46) **FOSA MARINA (sis).**- Es una depresión angular en el punto de contacto donde colisionan dos placas tectónicas.
- 47) **GEODINÁMICO (sis).**- Proceso que ocasiona modificaciones en la superficie terrestre por acción de los esfuerzos tectónicos internos (geodinámica interna) o esfuerzos externos (geodinámica externa).
- 48) **GESTIÓN (ADMINISTRACIÓN) DE DESASTRES (pad).**- Conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, juntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan al planeamiento, organización, dirección y control de actividades relacionadas con:

**la Prevención** - la Estimación del Riesgo (Identificación del Peligro, el Análisis de la Vulnerabilidad y el Cálculo del Riesgo), la Reducción de Riesgos (Prevención Específica, Preparación y Educación)

**la Respuesta** ante las Emergencias (incluye la Atención propiamente dicha, la Evaluación de Daños y la Rehabilitación) y la **Reconstrucción**.

- 49) **GESTIÓN (ADMINISTRACIÓN) DEL RIESGO (pad).**- La aplicación sistemática de administración de políticas, procedimientos y prácticas de identificación de tareas, análisis, evaluación, tratamiento y monitoreo de riesgos. La tarea general de la gestión del riesgo debe incluir tanto la estimación de un riesgo particular como una evaluación de cuán importante es. Por tanto, el proceso de la gestión del riesgo tiene dos partes: la estimación y la evaluación del riesgo. La estimación requiere de la cuantificación de la data y entendimiento de los procesos involucrados. La evaluación del riesgo es juzgar qué lugares de la sociedad en riesgo deben encarar éstos decidiendo qué hacer al respecto.

- 50) **GLACIAR (geo).**- Masa de hielo depositado en las cimas de las montañas durante periodos climáticos glaciares. Se acumula por encima del nivel de las nieves perpetuas.
- 51) **GRANIZO (met).**- Precipitación pluvial helada que cae al suelo en forma de granos. Se genera por la congelación de las gotas de agua de una nube, principalmente cumulonimbo, sometidas a un proceso de ascenso dentro de la nube, con temperaturas bajo cero, y luego a descenso en forma de granos congelados. La dimensión del granizo varía entre 3 y 5 cm. De diámetro. Cuando las dimensiones son mayores, reciben el nombre de pedrisco.
- 52) **HELADA (met).**- Se produce cuando la temperatura ambiental baja debajo de cero grados. Son generadas por la invasión de masas de aire de origen Antártico y, ocasionalmente, por un exceso de enfriamiento del suelo durante cielos claros y secos. Es un fenómeno que se presenta en la sierra peruana y con influencia en la selva, generalmente en la época de invierno.
- 53) **HIDRODINÁMICO (hid).**- Se refiere al movimiento, debido al peso y fuerza de los líquidos, así como la acción desarrollada por el agua.
- 54) **HIDRÓSFERA (hid).**- Parte líquida de la corteza terrestre, comprende los mares y océanos, así como las aguas interiores, la nieve y el hielo.
- 55) **HIPOCENTRO (sis).**- Lugar donde se originan las ondas vibratorias como efecto del movimiento sísmico. Es sinónimo de foco sísmico, lugar donde se genera un sismo.
- 56) **HUAYCO (geo).**- Un término de origen peruano, derivado de la palabra quechua "huayco" que significa quebrada, a lo que técnicamente en geología se denomina aluvión. El "huayco" o "lloclla" (el más correcto en el idioma quechua), es un tipo de aluvión de magnitudes ligeras a moderadas, que se registra con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante el periodo de lluvias.
- 57) **HUNDIMIENTO (geo).**- Descenso o movimiento vertical de una porción de suelo o roca que cede debido, entre otros casos, a procesos de disolución de las rocas calcáreas por acción del agua y los cambios de temperatura (proceso cárstico); otras veces debido a la depresión de la napa freática a labores mineras, a licuación de arenas o por una deficiente compactación diferencial de los estratos.
- 58) **HURACÁN (met).**- Es una perturbación tropical de baja presión atmosférica, con vientos muy intensos de superficie, que sobrepasan los 64 nudos o 100 km por hora. Se llama huracán en el Caribe, Ciclón en la India, Tifón en el lejano Oriente, Baguio en las Filipinas y Willy-Willy en Australia. El huracán no se presenta en el Perú.
- 59) **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (pad).**- Organismo central, rector y conductor del Sistema Nacional de Defensa Civil - SINADECI, encargado de la organización de la población, coordinación, planeamiento y control de las actividades de Defensa Civil.
- 60) **INTENSIDAD (sis).**- Es una medida cualitativa de la fuerza de un sismo. Esta fuerza se mide por los efectos del sismo sobre los objetos, la estructura de las construcciones, la sensibilidad de las personas, etc. La Escala de Intensidad clasifica la severidad de sacudimiento del suelo, causado por un sismo, en grados discretos sobre la base de la intensidad macrosísmica de un determinado lugar. La escala MM, se refiere a la escala de Intensidades Macrosísmicas Mercali Modificada de 12 grados. La escala MSK es la escala de intensidades macro sísmicas mejorada.

- 61) **INUNDACIONES (hid).**- Desbordes laterales de las aguas de los ríos, lagos y mares, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).
- 62) **LICUACIÓN (sis).**- Transformación de un suelo granulado, principalmente arena, en estado licuado, causada generalmente por el sacudimiento que produce un terremoto.
- 63) **LLOVIZNA (met).**- Precipitación de gotas de agua, pequeñas y numerosas, con diámetros menores a 0.5 mm, caen de una niebla o de una capa baja de estratos. Indican una estratificación estable, con ausencia de movimientos verticales de consideración. Las gotas son tan pequeñas que parecen flotar en el aire.
- 64) **LLUVIA (met).**- Es una precipitación de agua líquida en la que las gotas son más grandes que las de una llovizna. Proceden de nubes de gran espesor, generalmente de nimbo-estratos.
- 65) **MAGMA (sis).**- Material geológico en estado de fusión, que se encuentra en el interior de la Tierra, en la región del manto superior, sometido a altas temperaturas, fuertes presiones y a corrientes convectivas.
- 66) **MAGNITUD (sis).**- Medida de la fuerza de un sismo expresado en términos de la cantidad de energía liberada en el foco sísmico o hipocentro. Clasifica los sismos por la medida de las amplitudes y periodos de las ondas registradas en las estaciones sismo gráficas. Existen muchas escalas, dependiendo del tipo de ondas sísmicas medidas. Son escalas continuas y no tienen límites superior o inferior. La más conocida y frecuentemente utilizada es la escala Richter.
- 67) **MANTO (sis).**- Es la región del interior de la Tierra después de la corteza, de un espesor aproximado de 2,900 Km. Probablemente constituido por MgO y SiO<sub>2</sub>, de roca caliente y material viscoso que asciende para desplazar 2 otras rocas menos calientes, las cuales a su vez se hunden y calientan para ascender nuevamente en un estado similar al de una ebullición muy lenta; libera cerca del 80% del calor que irradia la Tierra.
- 68) **MANTO SUPERIOR (sis).**- Es la zona del manto inmediatamente después de la corteza. Tiene un espesor aproximado de 700 km. y es la zona donde se extienden los focos sísmicos por efecto de la subducción de las placas tectónicas.
- 69) **MAREJADA (met).**- Llamada localmente maretazo, se caracteriza por una serie de ondas marinas generadas por tormentas con vientos fuertes.
- 70) **MAREMOTO (sis).**- Onda marina generada por el desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o por el desplazamiento de grandes volúmenes de material de la corteza en las pendientes de la fosa marina.
- 71) **METEORIZACIÓN O INTEMPERISMO (geo).**- Desagregación y/o transformaciones de las rocas por procesos mecánicos, químicos, biológicos, principalmente bajo la influencia de fenómenos atmosféricos.
- 72) **MITIGACIÓN (pad).**- Reducción de los efectos de un desastre, principalmente disminuyendo la vulnerabilidad. Las medidas de prevención que se toman a nivel de ingeniería, dictado de normas legales, la planificación y otros, están orientados a la protección de vidas humanas, de bienes materiales y de producción contra desastres de origen natural, biológicos y tecnológicos.

- 73) MONITOREO (pad).**- Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre
- 74) NEBLINA (met).**- Suspensión en la atmósfera de gotitas de agua microscópicas o de partículas higroscópicas húmedas, que reducen la visibilidad en superficie; la visibilidad es superior a 1 km.
- 75) NEVADA (met).**- Precipitación de cristales de hielo, que toman diferentes formas: estrella, cristales hexagonales ranurados, etc.; existen casos en que, aun a temperaturas bajo cero, los cristales pueden estar rodeados de una delgada capa de agua líquida y cuando chocan unos con otros incrementan de tamaño en forma de grandes copos.
- Niebla congelada o niebla helada** La niebla helada pertenece a otra categoría y está formada por pequeñísimos cristales de hielo que se han sublimado, a partir directamente del estado de vapor (vapor de agua helada). Es muy fina, brumosa y peligrosa. Su peligrosidad radica en la velocidad de su formación. Se puede esperar su formación en el aire frío y despejado, a temperaturas entre  $-29^{\circ}\text{C}$  y  $-46^{\circ}\text{C}$ . Por lo general, en estas nieblas la visibilidad vertical es buena, pero la horizontal se reduce a escasos metros.
- 76) PELIGRO (pad).**- La probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología.
- 77) PLACAS TECTÓNICAS (sis).**- Fragmentos del globo terrestre, formados por la corteza y el manto superior, con un espesor aproximado de 100 km., que se mueven separándose o colisionando entre sí o actuando lateralmente, inducidos por la alta diferencia de temperatura entre las zonas profundas del manto y las capas cercanas a la superficie. Hay placas continentales y submarinas.
- 78) PREDICCIÓN (met).**- Es la metodología científica que permite determinar con certidumbre la ocurrencia de un fenómeno atmosférico, con fecha, lugar y magnitud. La predicción considera un plazo corto, de 24, 48, 72 horas hasta aproximadamente una semana.
- 79) PREPARACIÓN Y EDUCACIÓN (pad).**- La Preparación se refiere a la capacitación de la población para las emergencias, realizando ejercicios de evacuación y el establecimiento de sistemas de alerta para una respuesta adecuada (rápida y oportuna) durante una emergencia. La Educación se refiere a la sensibilización y concientización de la población sobre los principios y filosofía de Defensa y Protección Civil, orientados principalmente a crear una Cultura de Prevención.
- 80) PREVENCIÓN (pad).**- El conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un quechua “huayco” que significa quebrada, a lo que técnicamente en geología se denomina aluvión. El “huayco” o “lloclla” (el más correcto en el idioma quechua), es un tipo de aluvión de magnitudes ligeras a moderadas, que se registra con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante el periodo de lluvias.
- 81) SOCORRO (pad).**- Actividades dirigidas a salvar vidas, atender las necesidades básicas e inmediatas de los sobrevivientes de un desastre. Estas necesidades incluyen alimentos, ropa, abrigo y cuidados médicos o psicológicos.

- 82) SUBDUCCIÓN (sis).**- Fenómeno que se produce entre dos placas tectónicas cuando al encontrarse una de ellas se desliza por debajo de la otra por la diferencia de densidad, produciendo esfuerzos en las rocas de ambas, con la subsecuente ruptura y descarga súbita de energía en forma de sismos.}
- 83) TALUD (geo).**- Cualquier superficie inclinada, respecto a la horizontal, que adoptan permanentemente las estructuras de tierra, bien sea en forma natural o por intervención del hombre. Se clasifican en laderas (naturales), cortes (artificiales) y terraplenes.
- 84) PRONÓSTICO (met - sis).**- Es la metodología científica basada en estimaciones estadísticas y/o modelos físico-matemáticos, que permiten determinar en términos de probabilidad, la ocurrencia de un movimiento sísmico de gran magnitud o un fenómeno atmosférico para un lugar o zona determinados, considerando generalmente un plazo largo; meses, años.
- 85) RECONSTRUCCIÓN (pad).**- La recuperación del estado pre-desastre, tomando en cuenta las medidas de prevención necesarias y adoptadas de las lecciones dejadas por el desastre.
- 86) REHABILITACIÓN (pad).**- Acciones que se realizan inmediatamente después del desastre. Consiste fundamentalmente en la recuperación temporal de los servicios básicos (agua, desagüe, comunicaciones, alimentación y otros) que permitan normalizar las actividades en la zona afectada por el desastre. La rehabilitación es parte de la Respuesta ante una Emergencia.
- 87) RÉPLICAS (sis).**- Registro de movimientos sísmicos posteriores a un sismo de una magnitud ligera, moderada y alta.
- 88) REPTACIÓN (geo).**- Es la deformación que sufre la masa de suelo o roca como consecuencia de movimientos muy lentos por acción de la gravedad. Se suele manifestar por la inclinación de los árboles y postes, el tensionamiento de las raíces de los árboles, el corrimiento de carreteras y líneas férreas y la aparición de grietas.
- 89) RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA (pad).**- Suma de decisiones y acciones tomadas durante e inmediatamente después del desastre, incluyendo acciones de evaluación del riesgo, socorro inmediato y rehabilitación.
- 90) RIESGO (pad).**- Evaluación esperada de probables víctimas, pérdidas y daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un periodo específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad. El riesgo, el peligro y la vulnerabilidad se expresan en términos de probabilidad, entre 1 y 100.
- 91) SENSORES REMOTOS (pad).**- Obtención de información o medida de alguna propiedad de un objeto, utilizando un sistema de registro que no está en contacto físico con el objeto bajo estudio.
- 92) SEQUÍAS (met).**- Ausencia de precipitaciones que afecta principalmente a la agricultura. Los criterios de cantidad de precipitación y días sin precipitación, varían al definir una sequía. Se considera una sequía absoluta, para un lugar o una región, cuando en un período de 15 días, en ninguno se ha registrado una precipitación mayor a 1 mm. Una sequía parcial se define cuando en un período de 29 días consecutivos la precipitación media diaria no excede 0.5 mm. Se precisa un poco más cuando se relaciona la insuficiente cantidad de precipitación con la actividad agrícola.

- 93) SISMICIDAD (sis).**- Distribución de sismos de una magnitud y profundidad conocidas en espacio y tiempo definidos. Es un término general que se emplea para expresar el número de sismos en una unidad de tiempo, o para expresar la actividad sísmica relativa de una zona, una región y para un período dado de tiempo.
- 94) SISMICIDAD INDUCIDA (sis).**- Es la sismicidad resultante de las actividades propias del hombre (actividades antrópicas), tales como embalses de agua, extracción o inyección de agua, explotación de gas o petróleo del subsuelo; actividades mineras, etc.
- 95) SISMO (sis).**- Liberación súbita de energía generada por el movimiento de grandes volúmenes de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior, y se propagan en forma de vibraciones a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externo o interno de la Tierra.
- 96) SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-SINADECI (pad).**- Conjunto interrelacionado de organismos del sector público y no público, normas, recursos y doctrinas; orientados a la protección de la población en caso de desastres de cualquier índole u origen; mediante la prevención de daños, prestando ayuda adecuada hasta alcanzar las condiciones básicas elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros.
- 97) TECTÓNICA (sis).**- Ciencia relativamente nueva, rama de la geofísica, que estudia los movimientos de las placas tectónicas por acción de los esfuerzos endógenos. Existen 3 tipos principales de actividad tectónica: de colisión, de separación y de movimiento lateral entre dos placas.
- 98) TEMBLOR (sis).**- En un lugar dado, el movimiento sísmico con intensidad entre los grados III, IV y V de la escala de Mercalli Modificada.
- 99) TERREMOTO (sis).**- Convulsión de la superficie terrestre ocasionada por la actividad tectónica o por fallas geológicas activas. La intensidad es generalmente mayor de VI y VII grados de la escala Mercalli Modificada.
- 100) TORMENTA TROPICAL (met).**- Sistema de baja presión, perturbación con vientos entre 50 y 100 km/hora, acompañado de fuertes tempestades y precipitación. Se presentan ocasionalmente en la zona amazónica.
- 101) TORRENTE (geo).**- Corriente de agua rápida, impetuosa, que se desplaza a lo largo de un cauce.
- 102) TORRENTERA (geo).**- Cauce o lecho de un torrente.
- 103) TROPÓSFERA (met).**- Es la capa atmosférica más próxima a la Tierra. Se caracteriza por una profunda gradiente térmica (disminución de la temperatura con la altura). Es la capa atmosférica donde se observan los fenómenos meteorológicos propiamente dichos, como son las nubes, la precipitación, cambios climáticos, etc. Su espesor varía entre 7 km (zona polar) y 18 a 20 Km. (zona ecuatorial).
- 104) TSUNAMI (sis).**- Nombre japonés que significa "ola de puerto". Se puede considerar como la fase final de un maremoto al llegar a la costa. A nivel del Centro Internacional de Alerta de Tsunami en Honolulu, Hawaii, EUA, se ha adoptado el término para todo el fenómeno maremoto-tsunami.

**105) VAGUADA (met).**- Área o zona de baja presión barométrica sin llegar a constituir un centro cerrado de baja presión. Las vaguadas son frecuentes en las regiones tropicales.

**106) VENDAVAL (met).**- Vientos fuertes asociados generalmente con la depresión y tormenta tropicales. Hay vientos locales asociados con otros factores meteorológicos adicionales, entre ellos la fuerte diferencia de temperaturas ambientales entre el mar y los continentes. Un ejemplo de estos vientos locales son los "Paracas" en la costa de Ica.

**107) VENTISCA (met).**- Conjunto de partículas de nieve levantadas del suelo, por un viento suficientemente fuerte y turbulento. Las ventiscas pueden subdividirse en bajas y altas.

**La ventisca baja**, conjunto de partículas de nieve levantadas por el viento, a poca altura sobre el nivel del suelo. En ellas, la visibilidad no disminuye sensiblemente a la vista del observador, es decir aproximadamente 1,80 metros de altura.

**La ventisca alta**, conjunto de partículas de nieve levantadas por el viento, a alturas moderadas o grandes sobre el nivel del suelo, pero la visibilidad horizontal al nivel de la vista del observador generalmente es mala. desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismorresistentes, protección ribereña y otras) y de legislación (uso adecuado de tierras, del agua, sobre ordenamiento urbano y otras).

La tempestad de nieve o **blizzard** es un viento violento y muy frío, cargado de nieve en el que por lo menos una parte de ésta ha sido levantada de un suelo nevado. La visibilidad es tan mala que no se pueden determinar con precisión si la nieve proviene del suelo o de la precipitación. Es un fenómeno propio de zonas polares o de alta montaña, donde son frecuentes la acumulación de nieve en el suelo y los vientos que superan los 50 km/h.

**108) VOLCÁN (sis).**- Estructura rocosa de forma cónica resultado de las efusiones del magma sobre la superficie terrestre.

**109) VULNERABILIDAD (pad).**- Grado de resistencia y/o exposición.

**110) ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL - ZCIT (met).**- Perturbación tropical y subtropical, próxima al Ecuador geográfico, generada por la convergencia de los vientos alisios de los hemisferios sur y norte. Constituye la fuente de precipitaciones en la región tropical y subtropical.

**111) ZONIFICACIÓN SÍSMICA (sis).**- División y clasificación en áreas de la superficie terrestre de acuerdo a sus vulnerabilidades frente a un movimiento sísmico actual o potencial, de una región, un país.

## REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalúrgica (INGEMMET). Definición de Términos Tectónicos. Lima 1994.
2. UNDRO. Mitigating Natural Disasters. N. York, 1991
3. UNESCO. Disaster Reduction. Environmental and Development BRIEFS 1993.
4. ISDR Secretariat. INTER-AGENCY TASK FORCE ON DISASTER REDUCTION. Updated and Expanded Terminology on Disaster Reduction, First Draft Outline and Compilation -2001
5. Jorge Dávila B. Diccionario Geológico Lima 1993.
6. Juvenal Medina. Fenómenos Geodinámicos. ITD, 1991.
7. USAID. Administración para desastres I 1993.