

CIUDAD DE HUARAZ

PROYECTO INDECI-PNUD PER/02/051 CIUDADES SOSTENIBLES



PLAN DE PREVENCIÓN ANTE  
DESASTRES:  
USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE  
MITIGACIÓN

DIC. 2003



CIUDAD DE  
HUARAZ





INDECI

**PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES:  
USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN  
CIUDAD DE HUARAZ**

PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051  
CIUDADES SOSTENIBLES



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI**

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



**PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/51  
CIUDADES SOSTENIBLES**

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

Asesor Técnico Principal  
**JULIO KUROIWA HORIUCHI**

Asesor  
**ALFREDO PEREZ GALLEN0**

Responsable Del Proyecto  
**ALFREDO ZERGA OCAÑA**



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
INDECI**

**EQUIPO TECNICO CONSULTOR**

Planificador Principal  
**Arqto. JULIO BABA NAKAO**

Planificador Asistente (01)  
**Arqta. MARIA M. R. CHAVEZ ALVA**

Planificador Asistente (02)  
**Arqto. LUIS APPIANI MALDONADO**

Especialista en Proyectos  
**Ing. JOSÉ VÉLIZ BERNABÉ**

Especialista CAD-SIG  
**Geog. OSCAR E. GUZMÁN CHARCAPE**



## **CONTENIDO**

- 1. MARCO DE REFERENCIA**
  - 1.1. ANTECEDENTES.**
  - 1.2. MARCO CONCEPTUAL.**
  - 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**
  - 1.4. AMBITO DEL ESTUDIO.**
  - 1.5. ALCANCE TEMPORAL.**
  - 1.6. METODOLOGIA.**
  
- 2. CONTEXTO REGIONAL.**
  - 2.1. CONDICIONES NATURALES.**
    - 2.1.1. LOCALIZACION.
    - 2.1.2. DIVISION POLÍTICA.
    - 2.1.3. CLIMA.
    - 2.1.4. MORFOLOGIA.
    - 2.1.5. HIDROGRAFIA
    - 2.1.6. RECURSOS NATURALES.
      - A. Recursos Hídricos.
      - B. Recurso Suelo.
      - C. Recurso Forestal.
      - D. Recursos Pesqueros.
      - E. Recursos Energéticos.
      - F. Recursos Mineros.
      - G. Recursos Agrostológicos Pecuarios.
      - H. Recursos Turísticos.
  - 2.2. SISTEMA URBANO REGIONAL.**
  - 2.3. INFRAESTRUCTURA VIAL.**
    - 2.3.1. INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA VIAL TERRESTRE
    - 2.3.2. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MARÍTIMO
    - 2.3.3. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AEREO
  - 2.4. SEGURIDAD FISICO – AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL.**
    - 2.4.1. PELIGROS NATURALES.
    - 2.4.2. MEDIO AMBIENTE.
  - 2.5. PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO REGIONAL**
    - 2.5.1. VISION AL FUTURO
    - 2.5.2. ESPACIOS GEOECONOMICOS
    - 2.5.3. VOCACIONES
    - 2.5.4. MERCADOS
  
- 3. CONTEXTO URBANO.**
  - 3.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA.**
  - 3.2. REFERENCIA HISTORICA.**

- 3.3. CARACTERIZACIÓN URBANA.**
- 3.4. POBLACION**
- 3.5. DENSIDAD POBLACIONAL**
- 3.6. ACTIVIDADES ECONOMICAS.**
- 3.7. USOS DEL SUELO.**
  - 3.7.1. USO RESIDENCIAL
  - 3.7.2. USO COMERCIAL
  - 3.7.3. USOS ESPECIALES
  - 3.7.4. USO INDUSTRIAL
- 3.8. EQUIPAMIENTO URBANO**
  - 3.8.1. EDUCACION
  - 3.8.2. SALUD
  - 3.8.3. RECREACION
- 3.9. MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN.**
- 3.10. PATRIMONIO MONUMENTAL**
- 3.11. SERVICIOS BÁSICOS**
  - 3.11.1. AGUA POTABLE
  - 3.11.2. ALCANTARILLADO
  - 3.11.3. ENERGIA ELECTRICA
  - 3.11.4. RESIDUOS SÓLIDOS
- 3.12. ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN.**
  - 3.12.1. SISTEMA VIAL URBANO
  - 3.12.2. TRANSPORTE
- 3.13. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.**
- 3.14. TENDENCIAS EN EL CRECIMIENTO URBANO.**
- 3.15. ANALISIS DEL “PLAN DE ZONIFICACION, CIUDAD HUARAZ– INDEPENDENCIA” VIGENTE.**
  
- 4. CARACTERIZACION FÍSICO GEOGRÁFICA.**
  - 4.1. GEOLOGIA REGIONAL.**
    - 4.1.1. LITOLOGIA: ROCAS DE BASAMENTO
    - 4.1.2. LITOLOGIA: MATERIAL DE COBERTURA
  
  - 4.2. GEOLOGIA ESTRUCTURAL.**
    - 4.2.1. FALLAMIENTOS ANTIGUOS.
    - 4.2.2. FALLAMIENTOS MODERNOS: “FALLA CORDILLERA BLANCA”.
  
  - 4.3. GEOLOGIA LOCAL.**
    - 4.3.1. EVOLUCION GEOMORFOLOGICA DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO DE LA CIUDAD DE HUARAZ.
    - 4.3.2. ROCA DE BASAMENTO.
    - 4.3.3. MATERIAL DE COBERTURA.
  
  - 4.4. AGUAS SUBTERRÁNEAS.**
    - 4.4.1. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGÍCAS DE LAS AGUAS.
    - 4.4.2. NAPA FREÁTICA SUPERFICIAL.

- 4.4.3. INCIDENCIA HISTORICA EN LAS EDIFICACIONES.
- 4.4.4. ESTADO ACTUAL DE LA NAPA FREÁTICA.

**5. EVALUACION DE PELIGROS.**

**5.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.**

- 5.1.1. HISTORIA SÍSMICA REGIONAL
- 5.1.2. EL SISMO DE MAYO DE 1970: ORIGEN Y EFECTOS EN LA CIUDAD.
- 5.1.3. GEOTECNIA LOCAL / MECANICA DE SUELOS.

**5.2. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO / CLIMÁTICO.**

- 5.2.1. ALUVIONAMIENTOS.
- 5.2.2. COLMATACIONES
- 5.2.3. INUNDACIONES.
- 5.2.4. EROSIONES
- 5.2.5. DESLIZAMIENTOS / DERRUMBES.

**5.3. IMPACTO ANTRÓPICO.**

- 5.3.1. DEFORESTACION.
- 5.3.2. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.
- 5.3.3. INCENDIOS.
- 5.3.4. OTROS.

**5.4. MAPA DE PELIGROS.**

**6. EVALUACION DE VULNERABILIDAD.**

**6.1. ASENTAMIENTOS HUMANOS.**

- 6.1.1. DENSIDADES URBANAS.
- 6.1.2. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.
- 6.1.3. ESTRATOS SOCIALES.

**6.2. LINEAS Y SERVICIOS VITALES.**

- 6.2.1. LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE
- 6.2.2. LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES.
- 6.2.3. ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN.
- 6.2.4. SERVICIOS DE EMERGENCIA.

**6.3. ACTIVIDAD ECONOMICA.**

**6.4. LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA.**

**6.5. PATRIMONIO HISTORICO.**

**6.6. MAPA DE VULNERABILIDAD.**

**7. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.**

**7.1. ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO.**

**7.2. ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO/CLIMATICO.**

**7.3. ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS ANTRÓPICOS.**

**7.4. MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS**

**8. PROPUESTA GENERAL.**

**8.1. OBJETIVOS.**



**8.2. IMAGEN OBJETIVO.**

**8.3. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA.**

**8.4. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES.**

- 8.4.1. NATURALEZA DE LA PROPUESTA.
- 8.4.2. OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION.
- 8.4.3. MEDIDAS DE MITIGACION.
  - A. Medidas Preventivas a Nivel de Política Institucional.
  - B. Medidas Preventivas a Nivel Ambiental.
  - C. Medidas Preventivas para el Sistema de Agua.
  - D. Medidas Preventivas para el Sistema de Desagüe.
  - E. Medidas Preventivas para el Sistema de Energía Eléctrica.
  - F. Medidas Preventivas para el Sistema Vial.
  - G. Medidas Preventivas a Nivel del Proceso de Planificación.
  - H. Medidas Preventivas a Nivel Socio – Económico y Cultural.

**8.5. PLAN DE USOS DEL SUELO.**

- 8.5.1. HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO.
- 8.5.2. PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO.
- 8.5.3. CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO.
  - A. Suelo Urbano.
  - B. Suelo Urbanizable.
  - C. Suelo no Urbanizable.
- 8.5.4. CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECÍFICAS DE USO.
  - A. Zonas Bajo Reglamentación Especial
  - B. Zonas Residenciales de Densidad Media.
  - C. Zonas Comerciales
  - D. Zonas Recreativas
  - E. Zona Industrial
  - F. Usos Especiales
  - G. Equipamiento Urbano
- 8.5.5. PAUTAS TÉCNICAS
  - A. Pautas Técnicas para las Habilitaciones Urbanas Existentes.
  - B. Pautas Técnicas para Nuevas Habilitaciones Urbanas.
  - C. Pautas Técnicas para las Edificaciones.
  - D. Pautas Técnicas para el Refugio y Medidas de Salud Ambiental.
- 8.5.6. PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL.

**8.6. PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN.**

- 8.6.1. IDENTIFICACION DE PROYECTOS.
- 8.6.2. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.
- 8.6.3. PRIORIZACION DE PROYECTOS.
- 8.6.4. LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS.

**8.7. ESTRATEGIA IMPLEMENTACION.**

- ANEXO I : FICHAS DE SECTORES.**
- ANEXO II : FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCION.**
- ANEXO III : MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE HUARAZ**
- ANEXO IV : REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, NORMA E.050, SUELOS Y CIMENTACIÓN**
- ANEXO V : GLOSARIO DE TERMINOS.**

## RELACION DE CUADROS

Cuadro N° 01	División Político Administrativa de la Región Ancash.
Cuadro N° 02	Disponibilidad de Agua en la cuenca del Pacífico – Región Ancash.
Cuadro N° 03	Lagunas en la Cordillera Blanca – Parque Nacional de Huascarán.
Cuadro N° 04	Uso del Agua en la Cuenca Hidrográfica del Pacífico – Región Ancash.
Cuadro N° 05	Superficie de Tierras de acuerdo a su capacidad de uso mayor.
Cuadro N° 06	Superficie de los principales cultivos.
Cuadro N° 07	Principales Recursos Forestales.
Cuadro N° 08	Centrales Hidroeléctricas
Cuadro N° 09	Producción Principales Minerales Metálicos.
Cuadro N° 10	Potencial Minero Metálico.
Cuadro N° 11	Recurso Flora – Parque Nacional Huascarán.
Cuadro N° 12	Mamíferos – Parque Nacional Huascarán.
Cuadro N° 13	Aves – Parque Nacional Huascarán.
Cuadro N° 14	Explotación de Recursos en la Costa.
Cuadro N° 15	Explotación de Recursos en el Espacio Andino.
Cuadro N° 16	Sistema Urbano Regional.
Cuadro N° 17	Longitud de la Red Vial por tipo de Superficie de Rodadura
Cuadro N° 18	Principales Puertos.
Cuadro N° 19	Principales Aeropuertos.
Cuadro N° 20	Peligros Naturales y Ambientales - Región Ancash.
Cuadro N° 21	Efectos Económicos y Sociales inmediatos de los Desastres Naturales/ Antrópicos, por tipo
Cuadro N° 22	Barrios de la Ciudad de Huaraz.
Cuadro N° 23	Evolución Histórica de la Población en la ciudad de Huaraz.
Cuadro N° 24	Población y Grandes Grupos de Edad.
Cuadro N° 25	Población Económicamente Activa.
Cuadro N° 26	Población Económicamente Activa. De 15 Años a Más.
Cuadro N° 27	Población Económicamente Activa. De 6 Años a Más.
Cuadro N° 28	Usos del Suelo
Cuadro N° 29	Servicios Básicos – Ciudad de Huaraz
Cuadro N° 30	Clasificación de los Suelos
Cuadro N° 31	Niveles de Peligro de los Sectores Críticos
Cuadro N° 32	Vulnerabilidad de Asentamientos Humanos
Cuadro N° 33	Niveles de Vulnerabilidad de los Sectores Críticos
Cuadro N° 34	Niveles de Riesgo de los Sectores Críticos
Cuadro N° 35	Escenario de Riesgo ante Sismo
Cuadro N° 36	Escenario de Riesgo ante Aluvión o Avalancha
Cuadro N° 37	Escenario de Riesgo ante Incendio
Cuadro N° 38	Población de Huaraz
Cuadro N° 39	Crecimiento Urbano
Cuadro N° 40	Programación del Crecimiento Urbano
Cuadro N° 41	Identificación de Proyectos de Intervención
Cuadro N° 42	Priorización de Proyectos de Inversión

## RELACION DE GRAFICOS

- Gráfico N° 01 Esquema Metodológico General. Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación – Ciudad de Huaraz.
- Gráfico N° 02 Huaraz. Evolución de la población en el tiempo
- Gráfico N° 03 Distribución de la Población por sexo
- Gráfico N° 04 Zonificación de Riesgos
- Gráfico N° 05 Estructura de la Propuesta



## RELACION DE LÁMINAS

Lámina N° 01	Mapa Físico – Político.
Lámina N° 02	Cuencas Hidrográficas
Lámina N° 03	Recursos Mineros.
Lámina N° 04	Recursos Turísticos
Lámina N° 05	Sistema Urbano Regional. Centros Dinamizadores y Ejes de Desarrollo.
Lámina N° 06	Circuito Vial Básico Norte a Largo Plazo.
Lámina N° 07	Circuito Vial Básico Regional.
Lámina N° 08	Visión del Desarrollo Regional.
Lámina N° 09	Espacios Geoeconómicos, Vocación y Mercado.
Lámina N° 10	Escenario Microregional
Lámina N° 11	Escenario Metropolitano Actual
Lámina N° 12	Barrios de la Ciudad de Huaraz.
Lámina N° 13	Evolución Urbana.
Lámina N° 14	Usos Actuales del Suelo.
Lámina N° 15	Equipamiento Urbano.
Lámina N° 16	Materiales de Construcción
Lámina N° 17	Altura de edificación.
Lámina N° 18	Estado de Conservación.
Lámina N° 19	Patrimonio Monumental.
Lámina N° 20	Cobertura Redes de Agua y Desagüe
Lámina N° 21	Cobertura redes de electricidad y teléfono.
Lámina N° 22	Accesibilidad y Circulación.
Lámina N° 23	Plano de Zonificación Vigente.
Lámina N° 24	Basamento Rocoso
Lámina N° 25	Unidades Litológicas.
Lámina N° 26	Niveles de la Napa Freática.
Lámina N° 27	Obras de Protección Existente y Propuesta.
Lámina N° 28	Calidad de Suelos en Posibles Areas de Expansión Urbana.
Lámina N° 29	Fenómenos de Origen Geológico - Mapa de Microzonificación.
Lámina N° 30	Fenómenos de Origen Geológico/Climático.
Lámina N° 31	Localización de Obras que requieren ejecutarse con prioridad
Lámina N° 32	Impacto Antrópico y Medio Ambiental.
Lámina N° 33	Mapa de Peligros.
Lámina N° 34	Densidades de Población.
Lámina N° 35	Estratificación Social.
Lámina N° 36	Mapa de Vulnerabilidad.
Lámina N° 37	Mapa Síntesis de Riesgos.
Lámina N° 38	Sectores de Riesgo.
Lámina N° 39	Clasificación del Suelo por Condiciones Generales de Uso
Lámina N° 40	Escenario Metropolitano Deseado.
Lámina N° 41	Sectorización.

## **I. MARCO DE REFERENCIA**

## I. MARCO DE REFERENCIA

### 1.1 ANTECEDENTES

El **Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI**, en su interpretación generalizada y extendida, define el concepto “Defensa Civil” como un conjunto de medidas de carácter y naturaleza permanente destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a personas y bienes, que pudieran causar o causen desastres o calamidades.

En el marco de dicha definición, dentro de las más importantes funciones preventivas de la institución, y en la que está comprometido todo el **Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI**, está la investigación y análisis de los factores de riesgo, así como la planificación de las medidas de seguridad en las que debe fundamentarse el desarrollo de las ciudades.

Por ello, el **Instituto Nacional de Defensa Civil**, con el apoyo del **Proyecto INDECI – PNUD PER/02/051**, viene ejecutando el **Programa de Prevención y Reducción de Desastres en el Perú PPRDP / Ciudades Sostenibles**, que considera que una ciudad sostenible debe ser segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar el medio ambiente ni el patrimonio histórico – cultural, gobernable, y, como consecuencia de todo ello, competitiva.

En su primera etapa, el Programa de Ciudades Sostenibles se concentra en los factores de la seguridad física de las ciudades que han sufrido los efectos de la ocurrencia de fenómenos naturales o acciones antrópicas negativas, o estén en peligro de experimentarlos.

Los principales objetivos del Programa de Ciudades Sostenibles son:

- 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.

Huaraz es una de las más importantes y atractivas ciudades de la sierra central del país, constituyendo el centro natural de servicios para una muy particular área en la que se encuentran concentrados elementos de captación turística, tanto desde el punto de vista arqueológico como paisajista, de deportes de invierno y otros, con grandes perspectivas de desarrollo. Cumple, además, la función de centro administrativo, comercial y de servicios para el desarrollo de las actividades agropecuarias, mineras, artesanales y de una amplia variedad de otras actividades económicas.

Sin embargo, Huaraz ha sido históricamente una de las ciudades más afectadas en el país por aluviones, como el del 13 de diciembre de 1,941, que causó la muerte o desaparición de aproximadamente 5,000 personas, (alrededor del 30% de la población de ese entonces), y por sismos destructivos como los del 17 de Octubre de 1,966 y el 30 de Mayo de 1,970, habiendo sido virtualmente destruida la ciudad de Huaraz durante este último, ocasión en la que según algunas versiones se habría producido la pérdida de aproximadamente 25,000 vidas humanas en dicha ciudad, además del colapso de la infraestructura urbana y la paralización de las actividades económicas durante mucho tiempo. En general, los peligros más importantes que se han identificado en el caso de Huaraz son los de origen



geológico, climático y geológico-climáticos, los que amenazan la seguridad física de la ciudad.

Con la finalidad de contribuir a reducir los factores de vulnerabilidad en Huaraz y mitigar los efectos de posibles eventos adversos en el futuro, así como para promover la adopción de medidas preventivas de seguridad y protección de la población, de sus propiedades e inversiones, y de la riqueza ecológica de la zona, INDECI, en el marco del Proyecto INDECI – PNUD PER / 02 / 051 Ciudades Sostenibles Primera Etapa, ha elaborado el presente estudio, denominado **Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación – Ciudad de Huaraz**, como aporte para el cumplimiento de la responsabilidad de la sociedad de construir y legar un hábitat sano, seguro y confortable, para el desarrollo de una vida digna, de acuerdo a los derechos que le asisten a todos los seres humanos.

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL.

Las ciudades, como los seres humanos, suelen tener un comportamiento metabólico: nacen, se nutren, crecen, experimentan cambios, maduran, pueden entrar en procesos de decadencia o sufrir ataques o enfermedades y restablecerse o morir. La diversidad de los factores que condicionan el tiempo de duración de cada una de las mencionadas fases y su efecto positivo o negativo es muy grande, pero creemos que la calidad del servicio que las ciudades pueden prestar a la humanidad depende principalmente de la cantidad y calidad de afecto haya habido de por medio en su concepción y/o en momentos clave de su proceso de evolución.

En cambio, con frecuencia el crecimiento acelerado de la población en las ciudades de mayor atracción laboral y/o la instalación de actividades inadecuadas en lugares poco apropiados rebasan la capacidad de soporte del ecosistema, causando impactos negativos sobre éste y tornándola hostil hacia la presencia humana. Esto sucede tanto en forma espontánea, cuando no existe orientación técnica adecuada, como en forma organizada, cuando se burlan los sistemas de control o éstos no son eficientes.

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 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 los 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.

Esta situación se ha hecho evidente en diversas localidades de la zona, como en Ranrahirca que fue arrasada por un alud desprendido del nevado Huascarán el 22 de enero de 1917, reconstruyéndose el centro poblado en el mismo lugar, para volver a ser destruido por una avalancha y aluvión proveniente del Huascarán norte el 10 de enero de 1962 en

que se produjeron 4,000 muertes incluyendo las de otros pueblos cercanos. Una vez más fue reconstruido en el mismo lugar, para volver a ser totalmente arrasado por una avalancha de roca y hielo, y aluvión, proveniente del Huascarán norte, provocados por el sismo del 31 de mayo de 1970. Entre Yungay y Ranrahirca, esta vez perecieron 18,000 personas.

Resulta obvio que en las acciones de prevención y mitigación, la relación costo-beneficio es mejor que en las acciones post-desastre, por lo que la identificación de sectores críticos asentados sobre áreas de mayor peligro y la evaluación y calificación de su condición de vulnerabilidad y riesgo, permitirán determinar y priorizar los proyectos de intervención necesarios para mitigar el impacto de los fenómenos que pudiesen presentarse, mejorando así la situación de seguridad de la población a un menor costo.

### **1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

Los objetivos del estudio son:

- Diseñar una propuesta de mitigación con el fin de orientar las políticas y acciones de la Municipalidad Provincial de Huaraz, la Municipalidad Distrital de Independencia 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.
- Incorporar criterios de seguridad física en la elaboración o actualización de los planes de desarrollo urbano de la ciudad de Huaraz.

### **1.4 AMBITO DEL ESTUDIO**

El ámbito territorial del presente estudio comprende el área urbana actual de la ciudad de Huaraz – integrada por las respectivas áreas urbanas de los distritos de Huaraz e Independencia – y su entorno geográfico inmediato, incluyendo necesariamente las posibles áreas de expansión urbana consideradas hasta al largo plazo.

Para el efecto, se analiza previamente el contexto regional en el que se desarrolla la ciudad y que constituye de alguna manera el marco condicionante de las posibilidades, potencialidades y también dificultades que tiene la unidad urbana objetivo.

La diversidad de los problemas del desarrollo y la variedad de interrelaciones entre los temas a tratar, hacen recomendable orientar los trabajos en forma de aproximaciones sucesivas. Las aproximaciones espaciales se refieren, entonces, a:

- El ámbito regional, en el que se detallan aspectos destacables de la micro región.
- El ámbito urbano, que incluye las posibles áreas de expansión.
- Áreas seleccionadas de la ciudad.

### **1.5 ALCANCE TEMPORAL**

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

- ◆ Corto Plazo : 2004 - 2006
- ◆ Mediano Plazo : 2007 – 2010
- ◆ Largo Plazo : 2011 - 2015
- ◆ Post-largo Plazo : 2016 – más

## 1.6 METODOLOGIA.

Por la diversidad de factores condicionantes e interrelaciones temáticas identificadas en la formulación del presente estudio, así como por su particular orientación con mayor énfasis hacia los factores de seguridad física, se ha considerado conveniente en este caso adoptar tres **principios metodológicos** a los que se ha intentado subordinar el proceso de planificación: Integridad, Unidad y Flexibilidad. ,

Frecuentemente, las investigaciones y propuestas de medidas para prevenir y mitigar efectos de eventos adversos son elaborados en forma aislada y pura, sin incluir el análisis especializado que explica la razón de las tendencias del desarrollo urbano y/o de las medidas urbanísticas vigentes, lo que posteriormente pudiese reflejarse en complicaciones para la aplicabilidad de las recomendaciones o dificultar la interpretación de la gravitación que cada una de las razones debe tener en la toma de decisiones. Por ello, en el presente caso se ha estimado importante desarrollar un trabajo **integrado**, con una propuesta final también integrada, tratando además de evitar en todo momento dividirlos muy drásticamente en partes dedicadas a aspectos de cada una de las naturalezas, y, por lo tanto, aspirando como resultado a lograr un producto **unitario**. También se ha tenido en cuenta la ocurrencia de los inevitables cambios a través del tiempo, por lo que el plan debe tener la **flexibilidad** necesaria para adaptarse a los permanentes procesos de desarrollo urbano.

Bajo el contexto de estos principios, el **proceso metodológico** adoptado para la elaboración del presente estudio sigue la secuencia mostrada en el Gráfico N° 01, la misma que se explica a continuación.

### A. PRIMERA FASE: ACTIVIDADES PRELIMINARES.

Comprende la organización del equipo profesional de trabajo, la disposición de los instrumentos operativos para el desarrollo del estudio y el levantamiento de la información existente sobre el contexto regional y urbano, así como su selección y análisis preliminar, para la actualización de la caracterización urbana de la ciudad de Huaraz. Igualmente, esta fase comprende la realización de las coordinaciones inter–institucionales necesarias para el desarrollo del estudio, la identificación de los instrumentos técnicos y normativos aplicables, y el desarrollo de la primera parte del trabajo de campo.

### B. SEGUNDA FASE: DIAGNOSTICO Y PROGNOSIS.

Comprende el análisis central de los elementos que componen la problemática, su correspondiente síntesis, y el pronóstico de una situación futura probable. A continuación se describen los cuatro componentes principales de esta fase.

- a) EVALUACIÓN DE PELIGROS (P).- Su objetivo es identificar los peligros naturales que podrían tener impacto sobre la ciudad y su entorno inmediato, 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>1</sup>.

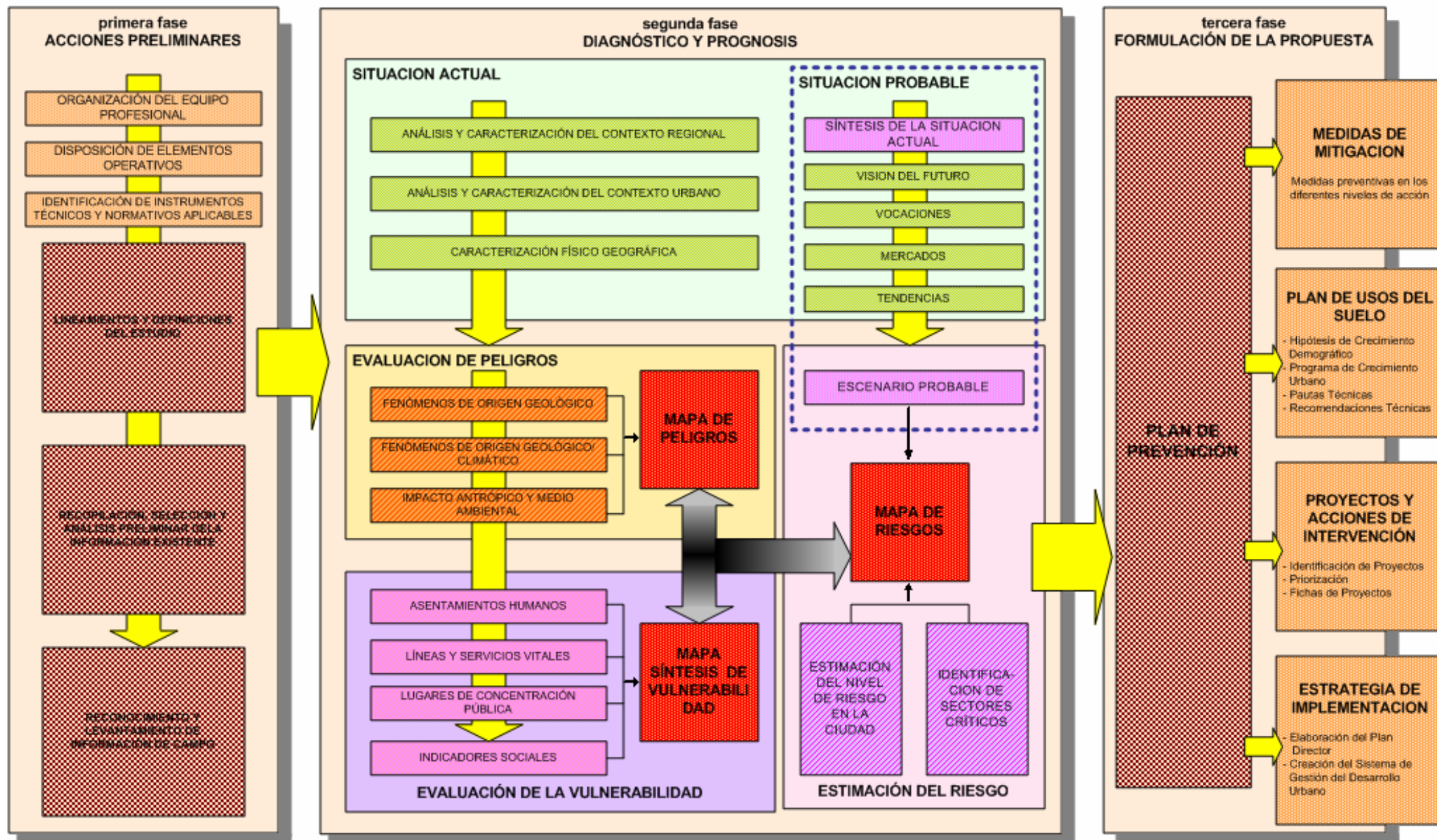
La evaluación comprende el análisis del impacto generado por acción de fenómenos de origen geológico (sismos, suelos expansivos, licuación de suelos, tipos de suelos, etc.) y

<sup>1</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.

# ESQUEMA METODOLOGICO GENERAL

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN - CIUDAD DE HUARAZ

GRAFICO Nº 01



de origen geológico/climático (aludes, avalanchas, precipitaciones pluviales extraordinarias, erosión por la acción pluvial, colmataciones, derrumbes, etc.), así como de los fenómenos antrópicos (deforestación, contaminación ambiental, incendios, etc.), para llegar a elaborar consecuentemente el **Mapa de Peligros**.

- b) **EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD (V).**- Permitirá determinar el grado de fortaleza o debilidad de cada sector de la ciudad, permitiendo deducir la afectación o pérdida que podría resultar ante la ocurrencia de un evento adverso. 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, analizándose diferentes tipos de variables para detectar sus zonas más vulnerables. Las variables más importantes suelen ser:

- **Las Características Físicas de los Asentamientos Humanos:** Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, características de las viviendas, materiales y estado de la construcción, etc.
  - **Las Líneas y Servicios Vitales:** Evaluación de la situación del sistema de abastecimiento de agua potable, el sistema de conducción, tratamiento y disposición final de aguas residuales, los sistemas de energía eléctrica y comunicaciones, los sistemas de drenaje y defensa contra inundaciones, los servicios de emergencia como hospitales, estaciones de bomberos, comisarías, Defensa Civil, etc., y los sistemas de acceso y circulación.
  - **Los Lugares de Concentración Pública:** Análisis de la situación de colegios, iglesias, auditorios, teatros, mercados, centros comerciales y de esparcimiento público, etc., incluyendo instalaciones en las que pudiese concentrarse o concurrir una significativa cantidad de personas en un momento dado.
- 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 estructurar la propuesta del Plan de Prevención, estableciendo criterios para la priorización de 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 tres grandes componentes: el Plan de Usos del Suelo, la Identificación de Proyectos de Mitigación, y la Sensibilización de los Actores Sociales. Los lineamientos para la elaboración de la propuesta tienen en consideración los elementos del escenario probable y la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgos.

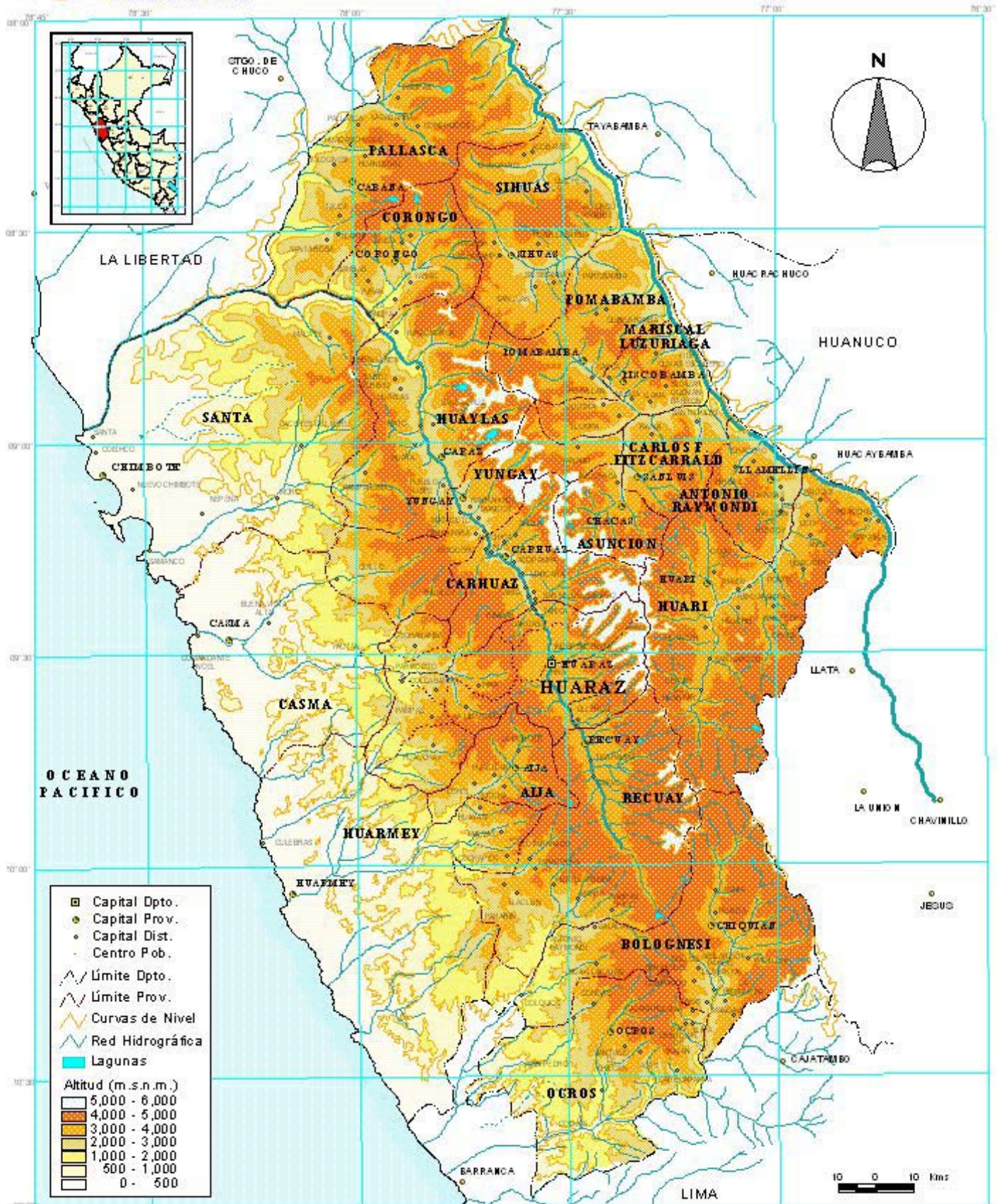
## **II. CONTEXTO REGIONAL**






INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

# ANCASH



 <b>INDECI - PNUD PER 02 051</b> PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ		<b>01</b> <small>CARTELA</small>
<b>MAPA FÍSICO - POLÍTICO</b>		
FECHA: Diciembre 2003	ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI	
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: ITC-UV-CODIGUIRE ANCASH	

## II. CONTEXTO REGIONAL

### 2.1 CONDICIONES NATURALES

#### 2.1.1 LOCALIZACION

La región Ancash se localiza en la parte central y occidental del territorio peruano; entre las coordenadas 8°00'01" y 10°45'01" de latitud sur y 76°45'00" y 78°39'0" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Posee una superficie de 35,876.92 Km<sup>2</sup>, equivalente al 2.79% del territorio nacional, distribuidos en superficies continental e insular; con una configuración geográfica en su mayor parte accidentada por la presencia de las **cordilleras Negra y Blanca** (ramales de los Andes), que se desplazan paralelamente formando el gran **Callejón de Huaylas**, que divide la región en dos unidades geográficas, la costa y la sierra.

La región Ancash tiene como límites políticos: por el norte a la región Libertad; por el este a las regiones Libertad y Huanuco; por el sur a Lima y por el oeste al Océano Pacífico.

#### 2.1.2 DIVISIÓN POLÍTICA

A finales de la época de la colonia, a raíz de un desmembramiento de la intendencia de Tarma, se crea la intendencia de Huaylas. En la época de la independencia, de acuerdo al Reglamento Provisional del 12 de febrero de 1821, San Martín crea cuatro departamentos, instituyendo, entre otros, el departamento de Huaylas que comprendía los partidos de Huaylas, Cajatambo, Conchucos, Huamalíes y Huánuco; y el departamento de la Costa, conformado por los partidos de Santa, Chancay y Casma.

Por Ley del 04 de noviembre de 1823 se unen los departamentos de Huaylas y Tarma, con la denominación de Huanuco, con su capital la ciudad de Huanuco. El 13 de setiembre de 1825, se cambia de nombre al departamento de Huanuco, por el de Junín. Andrés de Santa Cruz, por Decreto Ley del 10 de octubre de 1836, dividió el departamento de Junín, creando el de Huaylas con las provincias de Huaylas, Conchucos Alto, Conchucos Bajo y la del Santa.

Agustín Gamarra, por Decreto del 28 de febrero de 1839, cambia el nombre del departamento de Huaylas por el de Ancash en memoria a la victoria del Ejército Restaurador, sobre el de la Confederación.

La demarcación política del departamento de Ancash, se vio favorecida por la Ley de Elecciones Municipales del 2 de enero de 1857 dada por Ramón Castilla, por la creación de una serie de distritos a su interior. En ese entonces el departamento estaba constituido por las provincias de Santa, Huaylas, Conchucos, Huari y Cajatambo.

En la actualidad la Región Ancash esta conformada por 20 provincias y 166 distritos (Ver Cuadro N° 01 y Lámina N° 01. Su capital es la ciudad de Huaraz denominada "**La Muy Generosa Ciudad de Huaraz**", mediante Ley del 18 de enero de 1823 por José de la Mar.

CUADRO N° 01  
**DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA**  
**REGION ANCASH**

PROVINCIAS	HUARAZ	AIJA	ANTONIO RAYMONDI	ASUNCIÓN	BOLOGNESI	CARHUAZ	CARLOS F. FITZCARRALD	CASMA	CORONGO	HUARI	HUARMEY
<b>DISTRITOS</b>	Huaraz Cochabamba Colcabamba Huanchay Independencia Jangas La Libertad Olleros Pampas Pariacoto Pira Tarica	Aija Coris Huacllan La Merced Succha	Llamellin Aczo Chaccho Chingas Mirgas San Juan de Rontoy	Chacas Acochaca	Chiquián Abelardo Pardo Lezameta Antonio Raymondi Aquia Cajacay Canis Colquioc Huayllacayan La Primavera Mangas Pacllon San Miguel de Corpanqui Ticlllos	Carhuaz Acopampa Amashca Anta Ataquero Marcara Pariahuanca San Miguel de Aco Shilla Tinco Yungar	San Luis San Nicolás Yauca	Casma Buena Vista Alta Comandante Noel Yaután	Corongo Aco Bambas Cusca La Pampa Yanac Yupan	Huari Anra Cajay Chavin de Huantar Huacachi Huacchis Huachis Huantar Masin Paucas Ponto Rahuapampa Rapayan San Marcos San Pedro de Chana Uco	Huarney Cochapeti Culebras Huayan Malvas
<b>TOTAL: 166</b>	12	05	06	02	15	11	03	04	07	16	05

HUAYLAS	MARISCAL LUZURIAGA	OCROS	PALLASCA	POMABAMBA	RECUAY	SANTA	SIHUAS	YUNGAY
Caraz Huallanca Huata Huaylas Mato Pamparomas Pueblo Libre Santa Cruz Santo Toribio Yuracmarca	Piscobamba Casca Eleazar Guzmán Barrón Fidel Olivas Escudero Llama Llumpa Lucma Musga	Ocros Acas Cajamarquilla Carhuapampa Cochas Congas Llipa San Cristóbal de Raján San Pedro Santiago de Chilcas	Cabana Bolognesi Conchucos Huacachuque Huandoval Lacabamba Llapo Pallasca Pampas Santa Rosa Tauca	Pomabamba Huayllan Parobamba Quinuabamba	Recuay Catac Cotaparaco Huayllapampa Llacllin Marca Pampas Chico Pararin Tapacocha Ticapampa	Chimbote Cáceres del Perú Coishco Macate Moro Nepeña Samanco Santa Nuevo Chimbote	Sihuas Acobamba Alfonso Ugarte Cashapampa Chingalpo Guayllabamba Quiches Ragash San Juan Sicsibamba	Yungay Cascapara Mancos Matacoto Quillo Ranrahirca Shupluy Yanama
10	08	10	11	04	10	09	10	08

FUENTE: INEI  
 ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI – 2003



### 2.1.3 CLIMA.

La región Ancash presenta un clima variado e influenciado por el mar de la costa y la altitud del área andina.

La costa y piso inferior de la vertiente occidental presenta un clima desértico, con lluvias escasas y mal distribuidas. La zona de los pisos medios de las vertientes andinas oriental y occidental, así como el Callejón de Huaylas, presentan un clima templado y seco. En las zonas de punas y altas mesetas, el clima es frío y seco, y, en las cumbres nevadas, muy frío. También la región Ancash, en la zona comprendida al este de la Cordillera Blanca y en el fondo del valle formado por el Marañón, cuenta con un clima cálido – húmedo, con temperaturas altas durante el día y la noche.

**A. EN LA COSTA (0 – 1,000 msnm)**, el clima es templado con alta humedad atmosférica a lo largo del año y nubosidad constante durante el invierno. Las lluvias son escasas, excepto en los años con presencia del fenómeno de El Niño, que origina abundante lluvia estragos en la infraestructura social y económica de la Región.

**B. EN EL AREA ANDINA (vertiente occidental entre 1,000 – 2,000 msnm)**, el clima está íntimamente relacionado con la topografía y varía de acuerdo a los pisos altitudinales.

**Piso Altitudinal entre 2,000 a 3,500 msnm**, presenta un clima templado de montaña tropical con temperaturas medias anuales entre 11 – 16° C y máximas absolutas que sobrepasan los 20° C. La sequedad atmosférica es cada vez menor y con la altitud y las precipitaciones anuales son superiores a 500 mm. Pero menores a 1000 mm. Los descensos de temperatura en forma brusca (0° C) producen las heladas.

El clima de este piso es ecológicamente ideal para el hábitat del hombre y en él se localizan importantes ciudades como Huaraz, Yungay, Caraz, Recuay, Huari, Lamellin, San Luis, Piscobamba, Pomabamba, Sihuas, Corongo, Cabana, Chiquian, Chacas, entre otros.

**Piso Superior entre 3,500 a 5,000 msnm**, corresponde a las punas o altas mesetas andinas como en la que se ubica la laguna de Conococha, en las nacientes del Santa; presenta clima templado frío de alta montaña tropical en la clarificación climática de C. Troll y K.H. Paffen, con temperaturas medias anuales comprendidas entre 7 – 10° C y máximas absolutas generalmente superiores a 20° C.

El clima es frío de muy alta montaña tropical, con temperaturas constantes inferiores 0° C y mínimas que llegan a 24° C bajo cero (Huascarán)

**Piso Altitudinal de Muy Alta Montaña Andina de 5,000 a 6,746 msnm**, es el paisaje blanco de las nevadas de alta montaña, cuyo mejor representante es el nevado Huascarán.

Además se presenta un Clima Sub – Tropical, con altas temperaturas y humedad atmosférica constante que caracteriza al valle formado por el río Marañón.

### 2.1.4 MORFOLOGIA

El territorio de la región Ancash presenta una morfología variada, de plana a accidentada, con gran variedad de paisajes naturales de montaña debido a la presencia de la cordillera de los Andes. Hacia el sur de la laguna de Conococha, en la línea de cumbres del cerro Yarpun, la Cordillera de los Andes se divide en dos ramales, Cordillera Blanca y Cordillera Negra, con un recorrido en forma paralela hacia el noroeste, para volver a encontrarse en las alturas de la provincia de Corongo (cerca del nevado Pacta a 5,000 msnm), en el llamado **Cañón del Pato**, de gran interés turístico y geográfico, y donde se encuentra una importante caída de agua del río Santa.

A la **Cordillera Blanca** se le denomina así por las nieves perpetuas que presenta, glaciares que se extienden por cerca de 180 Km. de longitud, desde el nevado de Tuco en el sur hasta las cercanías del nevado Champara en el norte; los que en su gran mayoría se han formado sobre la amplia e irregular masa ígnea de granodiorita que quedo expuesta; llegando a cotas superiores a los 6,000 msnm. La **cordillera Negra**, llamada así por carecer de nevados y glaciares, presenta altitudes por debajo de los 5,000 metros de altura, cuya función de “barrera de contención climática” permite que en nuestro país se forme la cordillera tropical de nevados más alta del mundo.

Al interior de la zona de cordilleras, las características geológicas son complejas y guardan relación con los procesos de compresión generados por el choque de las placas de Nazca y Sudamérica. Así mismo los materiales geológicos han sido tan meteorizados y erosionados que en ella encontramos claramente definidos dos subconjuntos: el Callejón de Huaylas y las vertientes pronunciadas.

El Callejón de Huaylas es un valle interandino del río Santa, ubicado en la parte central de la región Ancash. Forma un ecosistema único en el país y de gran belleza por sus importantes nevados, lagunas, campos cultivados y pueblos pintorescos. Dentro del Callejón de Huaylas se ubica el nevado de mayor altura, Huascarán Sur, que llega a los 6,768 msnm. Completa el panorama la zona de Conchucos que presenta una sucesión de valles sobre el río Marañón en la vertiente oriental de la cordillera Blanca; esta zona de Conchucos está constituida por un conjunto de micro valles o callejones, siendo los principales los conformados por los ríos Mosna, Puchca, Yanamayo, Pomabamba, San Luis, etc.

Las vertientes pronunciadas se caracterizan por tener tres orientaciones: oriental (representada por las estribaciones y flancos de la Cordillera Blanca que miran hacia el Marañón), central (representada por las vertientes de ambas cordilleras que enmarcan el Valle del Santa), y occidental (representada por las estribaciones y vertientes mas altas de la Cordillera Negra que miran hacia el Pacífico), constituyendo estas ultimas el limite con la zona de desiertos costeros.

La topografía del sector de vertientes pronunciadas corresponde a pendientes muy fuertes en la zona de quebradas y de pendientes fuertes a moderadas en las laderas utilizadas para los cultivos. La pendiente es suave en las zonas donde se han formado terrazas (relacionadas con procesos fluviales o aluviónicos); utilizando estas áreas para el desarrollo de centros poblados, así como para el desarrollo de la agricultura intensiva.

La zona costa o de desierto costero, con una extensión que representa el 26.8% de la superficie total de la región y con un litoral de 315 Km. de longitud, es un estrecho eje longitudinal que se extiende entre el Océano Pacífico y los contrafuertes occidentales de la Cordillera Negra (ubicada en promedio a 2,000 msnm).

Dentro de la zona de desierto costero, la diferencia de los depósitos geológicos, así como su meteorización y erosión, establecen tres subconjuntos: quebradas profundas, desiertos rocosos y de arena, y los valles costeros.

### **2.1.5 HIDROGRAFIA**

Los ríos que drenan el territorio de la región Ancash, pertenecen a las cuencas del Pacífico y al sistema de la cuenca del Marañón (Atlántico). Los ríos de la vertiente del Pacífico más destacados son: Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma, Culebras y Huarmey.

En el Cuadro N° 02 se puede apreciar el volumen medio anual escurrido y el volumen regulado por cada Cuenca.

CUADRO N° 02  
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL PACIFICO  
REGION ANCASH

COD.	CUENCA	AREA (Km. <sup>2</sup> )	MODULO (m <sup>3</sup> /seg)	VOLUMEN MEDIO ANUAL ESCURRIDO (mill. m <sup>3</sup> )	VOLUMEN REGULABLE (mill. m <sup>3</sup> )	AGUAS SUBTERRANEAS (mill. m <sup>3</sup> )	
						RESER. EXPL.	EXPL. ACTUAL
P – 17	SANTA	1,667	143.65	4,530.15	386.61	S.D	11.17
P – 18	LACRAMARCA	1,186	0.27	8.51	-	76.60	7.65
P – 19	NEPEÑA	1,922	1.95	61.50	3.23	86.0	61.21
P – 20	CASMA	3,027	4.55	143.49	73.40	41.0	13.39
P – 21	CULEBRAS	682	0.48	15.14	-	5.0	0.10
P – 22	HUARMEY	2,218	3.33	105.01	154.04	10.20	1.50

Fuente: Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales- ONERN 1980  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2003

Las cuencas principales de la región son:

**Cuenca del río Santa**, que es la más importante de la vertiente del Pacífico; tiene sus nacientes en el nevado Tuco la sur de la Cordillera Blanca. En sus orígenes se llamaba quebrada de Tuco, que vierte sus aguas sucesivamente en la laguna de Aguash y Conococha. De esta última salen las aguas con el nombre de río Santa, que recorre de sur a norte, formando el valle denominado Callejón de Huaylas, cuya población se concentra en ciudades importantes ubicadas en su margen derecha: Huaraz, Carhuaz, Yungay y Caraz y en la margen izquierda Recuay. Este río recibe la afluencia de 23 ríos importantes de la Cordillera Blanca. Al concluir el Callejón de Huaylas, el Santa ingresa a un importante valle en garganta denominado “Cañón del Pato”, de gran atractivo turístico, que se inicia a 2,000 msnm en la Hacienda Pato y concluye en Huallanca a 1,400 m donde se ha construido la central hidroeléctrica de este nombre. Aguas abajo, el Santa, por sus características de caudal permanente, forma una gran curva y toma una dirección este- oeste hasta su desembocadura al norte de la ciudad de Chimbote. Las aguas del Santa, por sus características de caudal permanente, no sólo generan energía eléctrica, sino también son captadas en la margen derecha para la irrigación CHAVIMOCHIC que va a irrigar miles de hectáreas en el departamento de La Libertad. Otra “bocatoma” capta sus aguas en la margen izquierda para el proyecto de irrigación denominado “Chinecas”, en territorio ancashino, que se localiza en el área de Chimbote y al sur de esta ciudad.

Las aguas están contaminadas desde la ciudad de Recuay, por relaves mineros depositados en sus orillas por la margen izquierda. La contaminación de este río se produce también por las aguas servidas de los asentamientos, que sin ningún tratamiento son vertidas a sus aguas, y por la basura que dichos asentamientos arrojan al río.

La casi totalidad de sus afluentes tienen su origen en lagunas y glaciares de la Cordillera Blanca que descargan sus aguas por la margen derecha.

De menor importancia son las **otras cuencas que pertenecen a la vertiente del Pacífico**.

Cuenca del Río Lacramarca; riega el valle de su mismo nombre, solo en tiempos de avenidas veraniegas llega al mar y tiene como principal afluente en la margen izquierda a la quebrada Pampa El Toro por donde pasa el canal del Proyecto de Irrigación Chimbote.

Cuenca del Río Nepeña; nace en las alturas de Jimbe y sus principales contribuyentes son los ríos Tocache (Jimbe) y Moro.

Cuenca del Río Casma; resultante de la participación de los ríos Sechin y Río Grande.

Cuenca del Río Culebras; tiene su origen en al Merced y desemboca cerca de la Punta Culebras.

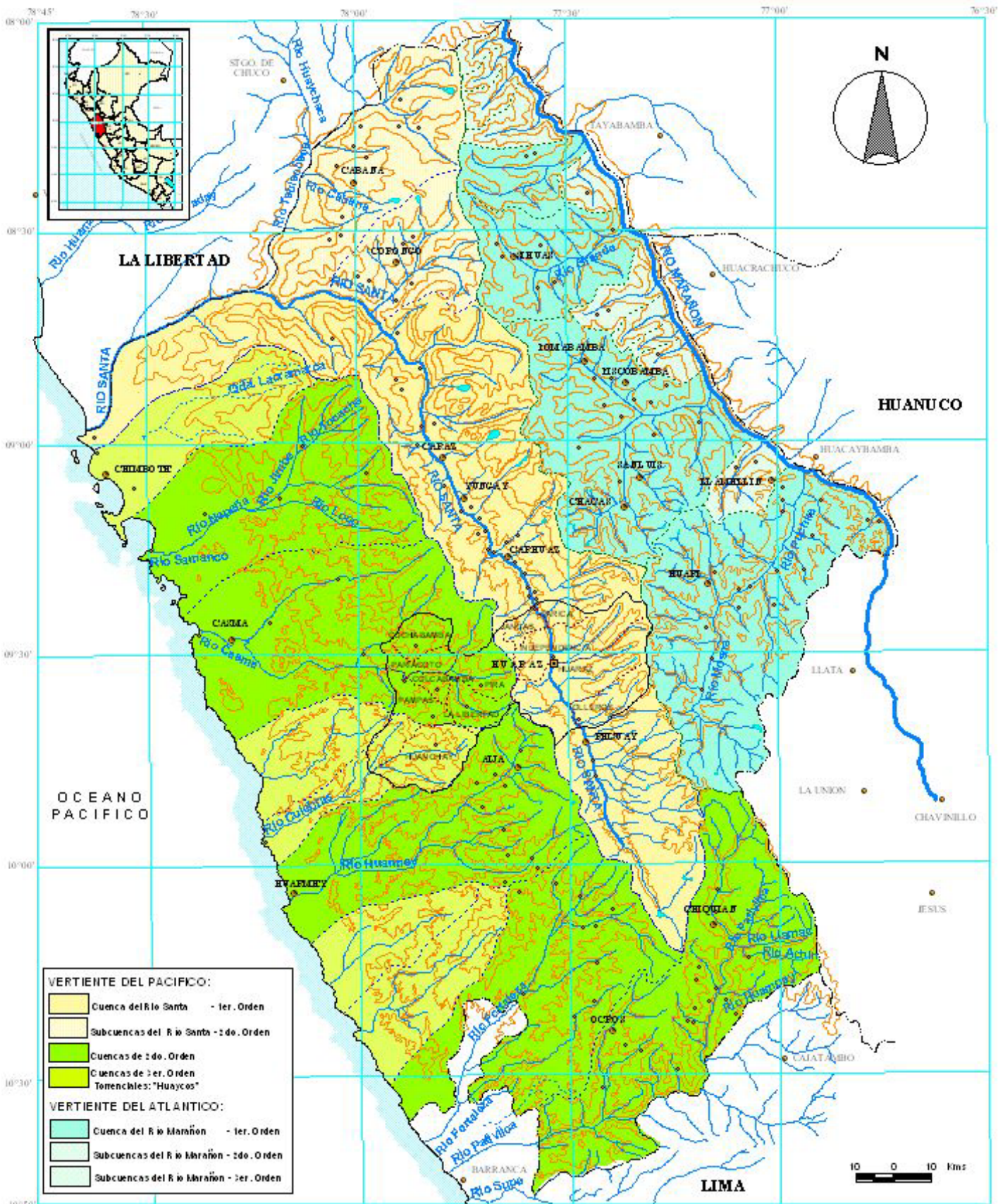
Cuenca del Río Huarney; sus principales afluentes son el Aija y Cotaparaco.

**Cuencas de la vertiente Oriental:** La única cuenca esta referida a la **cuenca del río Marañón**; es el más importante que discurre por la región Ancash y es a la vez uno de los mayores del territorio nacional. Corre por el este del territorio más grandioso que se



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

# ANCASH



**VERTIENTE DEL PACIFICO:**

- Cuenca del Río Santa - 1er. Orden
- Subcuencas del Río Santa - 2do. Orden
- Cuenca de 1do. Orden
- Cuenca de 2er. Orden
- Tomenchiles: "Huaycos"

**VERTIENTE DEL ATLANTICO:**

- Cuenca del Río Marañón - 1er. Orden
- Subcuencas del Río Marañón - 2do. Orden
- Subcuencas del Río Marañón - 3er. Orden

	<b>INDECI - PNUD PER 02 051</b> <b>PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO</b> <b>Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ</b>	02
<b>CUENCAS HIDROGRAFICAS</b>		
FECHA: Diciembre 2003	ELABORACION: Equipo Técnico INDECI	
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: MTC/VCD/CDUGUR ANCASH	



encuentra en el límite con los departamentos de Huanuco y la Libertad, recibe la afluencia de 17 ríos importantes que tienen origen en la Cordillera Blanca.

Además del sistema hídrico fluvial, existe una serie de **lagunas de origen glaciar** que se han formado al pie de los nevados en la Cordillera Blanca y en las punas de Conococha. Estudios realizados por el INRENA (Plan Maestro del Parque Nacional del Huascarán), han determinado que existen 296 lagunas de las cuales un gran número se localiza a más de 4,000 metros de altitud y la de Ishirica a 5,000 msnm. La mayoría de ellas están ubicadas en el Parque Nacional del Huascarán.

CUADRO N° 03  
LAGUNAS EN LA CORDILLERA BLANCA  
PARQUE NACIONAL DE HUASCARAN

CUENCA / RIO	NUMERO DE LAGUNAS	AREA Km <sup>2</sup>	VOLUMEN m <sup>3</sup>
<b>CUENCA DEL RIO SANTA</b>	<b>195</b>	<b>19'820,685</b>	<b>372'013,316</b>
QUITARACSA	16	1'155,380	15'119,366
CARARATA	1	125,000	87'809,200
LOS CEDROS	13	1'806,450	15'280,000
SANTA CRUZ	13	1'415,830	71'945,000
RIO PARON	6	1'912,900	16'860,920
RIO LLANGANUCO	9	1'544,800	65'133,300
RIO BUIN	9	1'740,850	1'673,050
RIO HUALCAN	4	141,340	1'202,550
RIO MARCARA	13	1'274,730	4'334,000
RIO PALTAY	8	547,700	
RIO MULLACA	2	118,750	299,400
RIO LLACA	3	94,242	7'914,800
RIO QUILLCAY	22	1'187,015	23'260,200
RIO PARIA	9	845,990	
RIO JAUNA	4	152,080	4'222,530
RIO NEGRO	15	813,306	46'136,000
RIO YANAYACU	26	2'727,480	
RIO PACHACOTO	10	366,666	
RIO PUCAHUANCA	2	93,920	
RIO JASHJAS	4	72,920	
RIO TUCU	5	1'683,336	
<b>CUENCA DEL RIO MARAÑON</b>	<b>101</b>	<b>8'312,214</b>	<b>63'073,340</b>
RIO PUCHCA	46	3'350,370	46'840,000
RIO YANAMAYO	55	4'961,844	16'233,340
<b>TOTALES</b>	<b>296</b>	<b>28'132,899</b>	<b>435'086,656</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán - 1990  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI

## 2.1.6 RECURSOS NATURALES

La región Ancash cuenta con una diversidad de recursos naturales, cuyo buen manejo y uso racional podrían garantizar la conservación de la diversidad biológica y cultural, y su aprovechamiento sostenible en base a proyectos productivos que promuevan el desarrollo sostenible de la región.

### A. Recurso Hídrico

Como se ha expresado, la región Ancash cuenta con recursos hidrográficos e importantes valles como el del Santa, Casma, Huarmey, Nepeña. El más importante de los mismos se considera al conformado por el  **río Santa**, cuyos recursos son utilizados por la actividad agrícola, minera, industrial, pecuaria y para el consumo de la población, siendo a la vez



generadores de la energía eléctrica proveniente del Cañón del Pato en Huallanca, que abastece con dicho servicio a casi la totalidad de las principales ciudades del Callejón de Huaylas, Chimbote y parte de la ciudad de Trujillo.

CUADRO N° 04  
USO DEL AGUA EN LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS DEL PACIFICO  
REGION ANCASH

COD.	CUENCAS PRINCIP.	USO CONSUNTIVO						USO NO CONSUNTIVO (miles m <sup>3</sup> )
		AGRIC.	POBLAC.	MINERO	INDUST.	PECUA.	TOTAL	Adaptación TOTAL
P – 17	SANTA	617,150	25,766	1,898	1,167	1,913	647,894	723,171
P – 19	NEPEÑA	67,094	506	70	113	195	67,978	8,227
P – 20	CASMA	138,886	1,376	878	-	313	140,953	1,298
P – 22	HUARMEY	98,795	1,336	811	-	269	101,211	3,081

Fuente: Inventario Nacional del Uso Actual del Agua, Adapta 1984  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2003

## B. Recurso Suelo

La región Huaraz presenta un suelo accidentado, por lo que resulta ser el recurso de mayor escasez, disponiéndose de una reducida extensión de tierras apropiadas para fines agrícolas. Por otro lado, el desarrollo de la agricultura se encuentra condicionado no solamente por la cantidad del recurso, sino también por la eficiencia con la que este recurso es manejado. Se caracteriza por su baja fertilidad natural, deficiente en nitrógeno y escaso contenido orgánico, son poco profundos, inestables y susceptibles a la erosión hidráulica que tipifica a las extensas tierras en laderas inclinadas del espacio cordillerano de la región. Los suelos de importancia agrícola se caracterizan por su notable dispersión y fragmentación, apareciendo como angostas fajas a lo largo de los cursos de agua de los valles interandinos, producto del macizo andino que interrumpe la continuidad de la cubierta edáfica de buena calidad apta para fines agrícolas.

El potencial de tierras en la región de conformidad con su capacidad de uso mayor, según el tipo de clasificación contenido en el sistema de clasificación de tierras elaborado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, con las adaptaciones realizadas para adecuarlas a la realidad de nuestro país, es el siguiente

CUADRO N° 05  
SUPERFICIE DE TIERRAS DE ACUERDO A SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

REGION	SUELOS	SUPERFICIE DE SUELOS	
		HAS.	%
ANCASH	CULTIVOS EN LIMPIO	140,000	3.82
	CULTIVOS PERMANENTES	40,000	1.09
	TIERRAS APTAS PARA PASTOS	595,000	16.23
	TIERRAS APTAS PRODUC.FORESTAL	190,000	5.18
	TIERRAS DE PROTECCION	2,701,931	73.68
	<b>TOTAL</b>	<b>3,666,931</b>	<b>100.00</b>

Fuente: ONERN, 1988 . Plan de Desarrollo a Largo Plazo 1988 - 2010.  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI

Actualmente la región Ancash cuenta con aproximadamente 111,000 has cultivadas, de los cuales el 93.4% son de cultivos transitorios, 1.48% de cultivos permanentes y 5.12% de pastos cultivados.

La actividad agrícola se desarrolla tanto en la costa bajo riego como en la zona andina en régimen de secano. Destacan en la costa, el algodón, caña de azúcar, arroz, hortalizas,

marigold, frijoles, maíz amarillo duro, frutales y alfalfa; mientras que en los valles interandinos se desarrollan la cebada, el trigo, papa, maíz amiláceo y cultivos nativos como la kiwicha, quinua y tarhui.

CUADRO N° 06  
SUPERFICIE DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

TRANSITORIOS		PERMANENTES		PASTOS CULTIVADOS
Cereales:	33,166	Manzana:	530	<b>Alfalfa: 5,661</b>
Maíz:	2,694	Naranja:	417	
Tubérculos:	18,921	Mango:	390	
Industriales:	14,796	Plátano:	138	
Menestras:	6,835	Vid:	68	
Hortalizas:	1,762	Limón:	53	
Tarhui:	941	Papaya:	40	
Quinua:	423			
Kiwicha:	273			
<b>TOTAL: Hás. 103,414 % 93.40</b>		<b>TOTAL: Hás. 1,636 % 1.48</b>		<b>TOTAL: Hás. 5,661 % 5.12</b>

Fuente: Producción Agrícola 1999 – Oficina de Información Agraria  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2003

### C. Recurso Forestal

Los bosques naturales de la región se distribuyen según la configuración geográfica de la zona donde se desarrollan, sea en la costa o en el espacio andino. Los bosques de la costa presentan conformaciones homogéneas, y también heterogéneas, mientras que en la sierra casi todas son homogéneas.

Así tenemos que en la costa existen reducidos bosques aislados de algarrobo localizados en los valles, y también bosques de galería en los fondos de valles interandinos. En las punas, abundancia de gramíneas, con predominio de ichu, yodales de Puya Raymondi y escasos bosques de queñuales y quishurales que crecen hasta altitudes superiores a 4,000 m. También se observan bosques de eucalipto y pinos producto de la reforestación, crecen hasta el límite inferior de las punas. Los troncos de eucalipto tienen variados usos tanto para minería como para construcción de viviendas y la artesanía de madera labrada. Los artesanos de Chacas son un buen ejemplo del trabajo asociativo y técnico para el aprovechamiento adecuado de este recurso abundante en la región andina.

La máxima producción de madera aserrada se produjo en 1,893 con un volumen de 7,835 m<sup>3</sup>.

La región Huaraz cuenta con un gran potencial de bosques y tierras para plantaciones forestales y reforestaciones, pero que no están desarrolladas adecuadamente debido a la falta de tecnificación en su manejo y explotación.

Los principales recursos forestales son:

CUADRO N° 07  
PRINCIPALES RECURSOS FORESTALES

COSTA		SIERRA	
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Jacarandá	Jacarandá acutifolia	Eucalipto	Eucaliptus globulus
Huarango	Acacia Macracanta	Pino	Pinus Radiata
Carrizo	Phragmites Commenus	Molle	Schinus Molle
Totora	Seyrpus Californicus	Tara	Caesalpinea Tintorea
Hinea	Typha Angustifolia	Capuli	Prunus Capuli
Caña Brava	Gyneriun Sagitatum	Quenual	Plylepis sp.
Junco	Seyrpus conclomeratus	Quishuar	Budela sp.
Eucalipto	Eucaliptus sp.	Nogal	Juglanes sp.
Algarrobo	Prosopis Juliflora	Aliso	Alnus jurullensis
		Sauce	Saliz sp.
		Ciprés	Cupressus sp.

Fuente: Anuario Geográfico Departamental Perfil Antrogeográfico de Ancash–Sociedad Geográfica de Lima–1990.

Elaboración: Equipo Técnico INDECI

Según el Mapa Forestal (INRENA 1995) la región presenta **Formaciones Vegetales**, siendo las principales, las siguientes:

**Áreas Cultivadas de la Región Costera (CUA):** Corresponden a las áreas cultivadas bajo riego en la costa.

**Desierto Costanero (Dc):** ubicadas en las pampas desde Huarmey hasta Lacramarca, ocupando las primeras estribaciones del flanco occidental andino, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1,500 msnm. Comprende una vegetación temporera constituida por un diminuto tapiz herbáceo y especies de bromeliáceas.

**Matorral Seco (Ms):** se encuentra desde las primeras elevaciones de la vertiente occidental hasta los 3,900 m. Esta formación vegetal es importante, ya que sus matorrales contribuyen a la conservación de los suelos y al control del régimen hídrico de las cuencas altas de los ríos de la vertiente occidental.

**Matorral Sub Húmedo (Msh):** franja angosta que recorre las porciones medias y altas del flanco occidental andino, entre los 2,900 y 3,500 msnm, con una vegetación de asociaciones arbustivas siempre verdes y algunas especies arbóreas perennifolias, como el molle, tara, nogal, boliche, etc. Aparte del rol ecológico que cumplen, brindan beneficios directos al poblador rural proporcionando leña como energía domestica, madera para construcción de viviendas, productos para consumo humano y medicina folklórica.

**Pajonal (Pj):** se distribuye en las partes altas y frías de la Cordillera de los Andes sobre los 3,800 msnm. Compuesta por comunidades herbáceas altoandinas distribuidas formando densas agrupaciones mayormente gramíneas de hojas duras conocidas como paja; se encuentran en Chiquian, Recuay, Huaraz, Sucre y Huaylas.

**Césped de Puna (Cp):** localizado en las partes frías de los Andes, sobre los 3,800 msnm; con el mismo ambiente que el pajonal. Lo encontramos en las alturas de Chacas, Huari, Pampas, Sihuas y Cabana; es el hábitat de los camélidos.

**Bosques Secos de Valles Interandinos (Bsvi):** se distribuye a lo largo de los valles interandinos del río Marañón, localizado sobre laderas muy empinadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos muy pronunciados, desde los 500 msnm (fondo del valle), hasta los 2,500 (parte media de las laderas montañosas). El bosque lo conforman árboles caducifolios, como el pasallo, cuyo potencial forestal corresponde a la producción de lana vegetal y gomas.

**Matorral Húmedo (Mh):** se localiza en las alturas de la Cordillera de los Andes, entre los 3,800 a 3,900 msnm. Corresponde a la transición entre los bosques húmedos de montaña y pajonales alto andinos. Entre las especies más importantes tenemos a la sheflera, maqui, mutuy, llanli, unca, tarhui, roque, etc.

#### D. Recursos Pesqueros.

La vida marina se ve favorecida frente a la costa de Chimbote, por la temperatura de 18° a 0 m. y de 8° a 500 m de profundidad; así como a la disminución de la salinidad alrededor de la desembocadura del río Santa. La plataforma continental frente a Chimbote, por la presencia de la Corriente Peruana de aguas frías, es una de las más grandes y productivas del mundo; conteniendo una riqueza íctica de dimensión industrial por la presencia de la anchoveta, además de otros peces, algas, moluscos y crustáceos.

Los factores oceanográficos y de riqueza íctica, facilitaron un gran desarrollo portuario y una actividad pesquera sin competencia en la historia, surgiendo las industrias de la harina y aceite, y, posteriormente, de las conservas de pescado, que ubicaron a Chimbote como el Primer Puerto Pesquero del Mundo. Actualmente, es la maricultura la que se desarrolla con mayores perspectivas, con una creciente oferta exportable de conchas de abanico y con avanzadas investigaciones para el cultivo de la ostra, el pulpo y otras especies.

En la sierra se desarrolla la piscicultura de aguas frías en la Estación Pesquera de Huaraz, ubicado en el barrio de Independencia, la que constituye uno de los centros pioneros en la crianza y reproducción de trucha en el país. En esta estación pesquera se produce buena parte de la semilla que se utiliza para la siembra en los programas de poblamiento y repoblamiento de peces en los diferentes cuerpos de agua del país.

#### E. Recursos Energéticos

La región cuenta con dos centrales hidroeléctricas, la del **Cañón del Pato** y la de **Quitaracsa**, los que en conjunto tienen una capacidad de generación de energía eléctrica de 227 Mw, atendiendo principalmente a las ciudades de Chimbote, Huaraz, Trujillo y las ciudades del Callejón de Huaylas, aunque se encuentran interconectadas al sistema nacional.

Adicionalmente tiene 31 centrales térmicas de capacidad de generación eléctrica muy reducida, 27 de las cuales son administradas por ELECTRO NORTE S.A. y 4 por concesionarios.

Cuadro N° 08  
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

CENTRAL TÉRMICA	CAPACIDAD DE GENERACIÓN (Mw)	UBICACIÓN		AREA DE INFLUENCIA
		PROVINCIA	DISTRITO	
CAÑÓN DEL PATO	53	HUAYLAS	HUALLANCA	SIDERPERU Y CIUDADES DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS
QUITARACSA	173	HUAYLAS	HUALLANCA	CHIMBOTE, HUARAZ Y TRUJILLO

FUENTE: INEI-Dirección Nacional de Correos y Encuestas  
ELABORACIÓN: Equipo Técnico indeci – Año 2003

Ancash, por su topografía y recursos hídricos, cuenta con un potencial capaz de atender una demanda energética aun mayor, siendo los recursos hidráulicos los de mayor uso, los que presentan mayores ventajas comparativas en la región y los que resultan más promisorios. En mucha menor proporción se utilizan para la producción de energía el petróleo y el carbón. Es importante indicar que el potencial energético regional puede incrementarse, además de aumentando la capacidad de generación hidroeléctrica,

mediante el mayor uso de otras fuentes de energía como la térmica, geotérmica, solar, eólica, biomasa, etc,

**Energía Térmica.-** Existen pequeños generadores de energía a petróleo que son utilizados en pueblos del interior, así como en áreas rurales, que no cuentan con energía eléctrica conectada a la red nacional. En ésta región debería utilizarse la energía producida a partir del carbón, por tener este material en abundancia en minas mayormente abandonadas por falta de demanda.

**Energía Geotérmica.-** En la zona de Huaraz es posible la utilización de energía de las fuentes naturales de vapor seco provenientes de depósitos geo-presurizados en lugares conocidos como baños termales.

**Energía Eólica,** corresponde al viento, que resulta ser un recurso inagotable; se utiliza a través de molinos de viento y acumuladores en la generación de energía para la extracción de agua del subsuelo, calentadores de agua, secadores de productos agrícolas, molindas de granos, etc. sobre todo en las zonas rurales de la costa, siendo muy poco conocida en la zona andina.

**Energía Solar,** consiste en aprovechar la energía natural proveniente del sol, como resultado de la radiación electromagnética que produce por efecto de la fusión nuclear de su estructura. En provincias se utiliza incipientemente la captación de esta energía a través de células fotovoltaicas para alumbrado domestico y especialmente en zonas rurales para telecomunicaciones.

#### F. Recursos Mineros

La franja andina de la región tiene un potencial importante en el sector minero metálico, explotándose actualmente oro, cobre, plomo, zinc, plata, molibdeno, etc., y en el sector minero no metálico, con importantes reservas de carbón, caliza, yeso, etc.

CUADRO N° 09  
**PRODUCCION PRINCIPALES MINERALES METALICOS**  
 REGION ANCASH, 1999  
 (Contenido fino)

Oro (Kg)	Cobre (Tm)	Zinc (Tm)	Plomo (Tm)	Plata (Ag)	Hierro (Tm) Preliminar
26,012	780	53,595	25,677	152,912	55

Fuente: Armario Minero del Perú 2,000. Ministerio de Energía y Minas  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2003

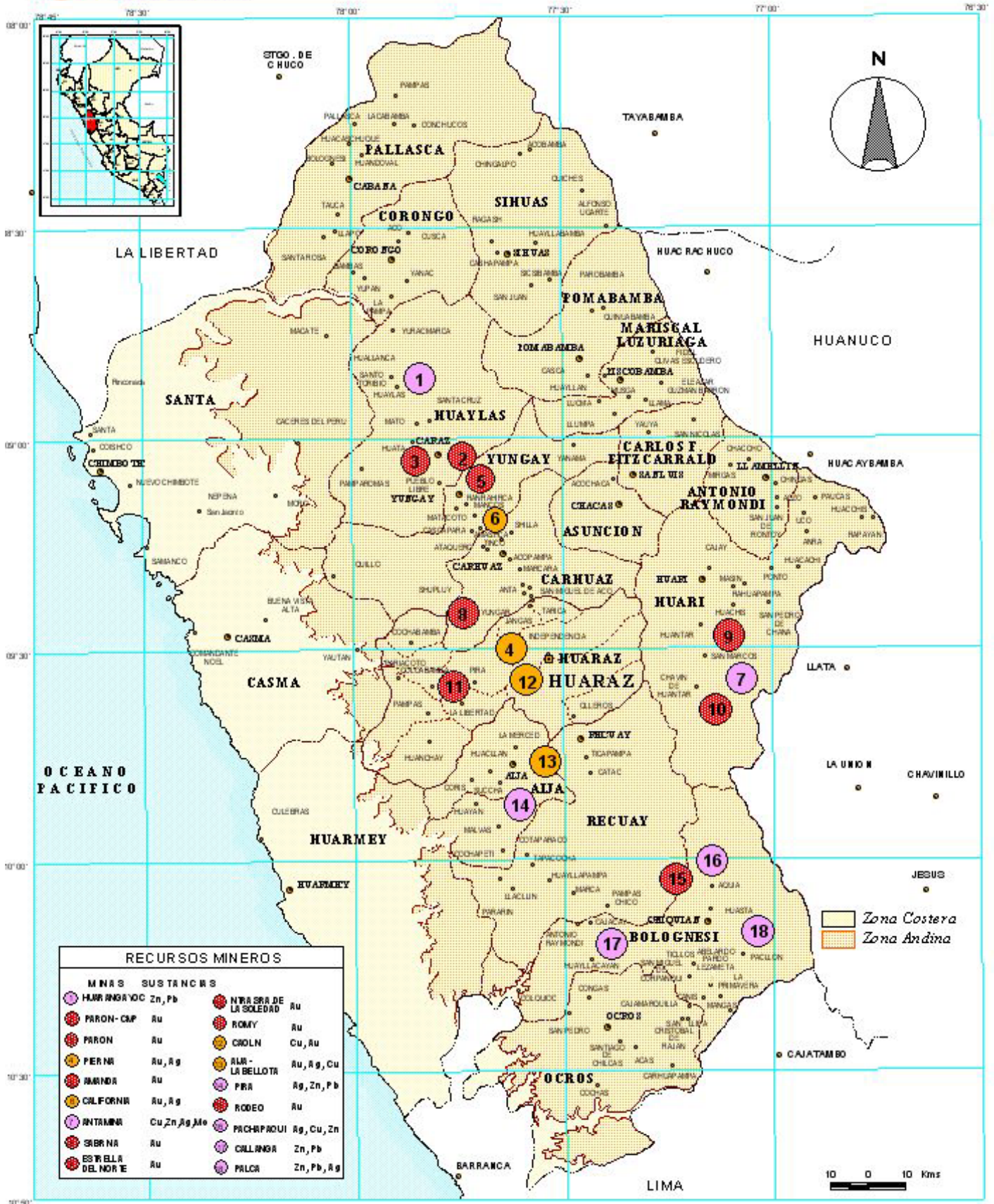
El potencial de las reservas de minerales metálicos a nivel de la región es de 24'191,031 toneladas de reservas probadas y 55'118,097 toneladas de reservas probables, siendo el potencial total de 79'309,128 toneladas. La Gran Minería es la que tiene el mayor porcentaje (93.3%), de acuerdo al Cuadro N° 10.





INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

# ANCASH



RECURSOS MINEROS			
MINAS	SUSTANCIAS	MINAS	SUSTANCIAS
HUANCAVOC	Zn, Pb	NIÑAS DE LA SOLEDAD	Au
PIRON-CMP	Au	ROMY	Au
PIRON	Au	CROLN	Cu, Au
PERMI	Au, Ag	ALA BELLOTA	Au, Ag, Cu
MANDA	Au	PIRA	Ag, Zn, Pb
CALFORNA	Au, Ag	RODEO	Au
ANTIMINA	Cu, Zn, Ag, Mo	PACHIPROUI	Ag, Cu, Zn
SIERRA	Au	COLLINGA	Zn, Pb
ESTRELLA DEL NORTE	Au	PALCA	Zn, Pb, Ag

<b>INDECI - PNUD PER '02 '051</b> <b>PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ</b>		<b>03</b> <small>LAMINA</small>
<b>RECURSOS MINEROS</b>		
<small>FECHA:</small> Diciembre 2003 <small>ESCALA:</small> GRÁFICA	<small>ELABORACION:</small> Equipo Técnico INDECI <small>FUENTE:</small> MTC-VIC-ODDQ-GUR-ANCASH	

CUADRO N° 10  
**POTENCIAL MINERO METALICO**  
 REGION ANCASH

NIVEL	TOTAL	POTENCIAL RESERVAS T.M.	
		MINERAL PROB.	MI. PROBABLE
Gran Minería	74,000,000	21,000,000	53,000,000
Mediana Minería	4,211,917	2,809,061	1,402,856
Pequeña Minería	1,097,211	381,970	715,241
<b>TOTAL</b>	<b>79,309,128</b>	<b>24,191,031</b>	<b>55,118,097</b>

Fuente: Anuario Geográfico Departamental Perfil Antrogeográfico de Ancash-  
 Sociedad Geográfica de Lima- 1990  
 Elaboración: Equipo Técnico INDECI - 2003

En la región Ancash se presentan innumerables concesiones mineras, con mayor incidencia en la zona andina, en las provincias de Bolognesi, Aija, Huaraz, Carhuaz, Huari, Carlos F. Fitzcarrald y Pallasca. Los minerales en explotación y por explotar corresponden a cobre, oro, plata, hierro, tungsteno y uranio. En la costa, tenemos en la ciudad de Chimbote la siderúrgica del Santa.

El crecimiento de la actividad minera en la región ha marcado un auge minero en los últimos años; entre 1997 y 2001, la producción de oro pasó de 127 a 28,561 kilos, y la de cobre, de 823 a 163,240 toneladas.

En la actualidad, en la región se extrae el 17.91% del oro del Perú, el 10% de la plata, el 40.65% del cobre, el 8.81% del plomo, el 26.86% del zinc y en un porcentaje menor el molibdeno.

Este crecimiento importante en la minería tuvo repercusión en la generación de empleo - 8,000 puestos directos y alrededor de 30,000 indirectos -, y en la apertura de vías de comunicación, como, por ejemplo, la carretera entre Conococha y los yacimientos de Antamina, que interconecta la provincia de Huari con la costa y el resto de la región.

### G. Recursos Agrostológicos Pecuario

En la región Ancash, la actividad ganadera esta ligada en gran porcentaje con la utilización del recurso agrostológico conformado por las asociaciones vegetales naturales de carácter temporal, en especial en la zona andina donde se encuentran los auquénidos y ovinos, y, en la costa, pasturas gramíneas y cultivos de alfalfa.

Entre los principales pastos naturales tenemos al crespillo, garbancillo, cebadilla, cushpa cushpa, ojitilla, tarqui, kachusa, grama, ichu, trébol, entre otros.

Teniendo poca importancia en la región la ganadería de especies nativas, sí son importantes los porcentajes de participación, con relación al país, de los caprinos (9.59%), vacunos (7.37%), ovinos (6.47%) y porcinos (6.10%).

En algunas de las partes altas de la región se encuentra el mayor porcentaje de vegetación con capacidad de pastoreo, alimentando a una población de 764,400 ovinos, 328 cabezas de alpaca, 986 de llamas y 113,500 caprinos (zonas interandinas y bajas). La ganadería vacuna, con una población promedio de 220,000 cabezas, es criada en todos esos niveles altitudinales, por la capacidad de soporte de los pastizales.

## H. Recursos Turísticos

La región Ancash tiene un inmenso potencial turístico, su relativamente reducida extensión no es obstáculo para que ofrezca un rosario de atractivos turísticos de gran dimensión y diversidad, que comprende el ecoturismo, el turismo de aventura, los deportes de invierno, el alpinismo (andinismo), el turismo cultural (arqueológico, antropológico, culinario), etc.

**La costa de la región**, famosa por la pesca y la industria, tiene bellas playas y balnearios como Vesique, Samanco, Tortugas, El Huaro, La Gramita, Las Aldas, Tuquillo, Tamborero y Bermejo, entre otras.

**El Callejón de Huaylas**, que forma un estrecho y pintoresco valle interandino, tiene sobre su margen occidental a la Cordillera Negra, de más de 5 mil metros de altura, carente de nieve; y, en el lado oriental, un paisaje completamente opuesto, con cerca de un centenar de cumbres nevadas (35 superan los seis mil metros de altitud), que se levantan majestuosamente formando la Cordillera Blanca. Muchas de estas cumbres nevadas son famosas en el mundo, como Alpamayo, Huandoy, Chopicalqui, Chacaraju, pero el nevado del Huascarán, “techo del Perú”, es el que más llama la atención con sus 6,768 msnm al este de la ciudad de Yungay. La Cordillera Blanca alberga más de 600 bellas lagunas. Siguiendo el recorrido del río Santa se levanta un conjunto de pintorescos pueblos, con personalidad propia y de gran belleza como Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Caraz.

**El Callejón de Conchucos**, ubicado en el sector oriental de la Cordillera Blanca, al otro lado del Parque Nacional Huascarán, es una sucesión de pequeños valles que se vinculan a través de la carretera de Chavín – Sihuas. Entre sus paisajes se encuentran vistas incomparables de la Cordillera Blanca desde su vertiente oriental que es la menos conocida. Se aprecian los nevados de Shaqsha, Cashan y Uruashraju; la hermosa laguna de Querococha que conforma un paisaje impresionante con los nevados de Pucaraju y Yanamaray; como también el lugar arqueológico de Chavín de Huantar situado a la entrada del pueblo de Chavín, que alberga los testimonios más remotos de las primeras civilizaciones de los Andes.

**La Cordillera Huayhuash**, el santuario de las nieves, situada al sur de la región Ancash, es considerada uno de los lugares más hermosos del mundo; los pobladores llaman a este lugar “**espejito del cielo**”. Ubicada al sur de la Cordillera Blanca, tiene una longitud de 30 Km. y se encuentra orientada de norte a sur. Observada desde la distancia, la Cordillera Huayhuash tiene la apariencia de un solo nevado gigantesco, pero la conforman el Yerupajá (6,634 m.s.n.m.), la segunda montaña más alta del Perú y la mayor de la cuenca amazónica, rodeada de un conjunto de cumbres de menor altura como el Toro, el Carnicero, el Diablo Mudo, cumbres de estruendosos aludes y derrumbes, y, sobre todo, de peligrosas ascensiones (decenas de muertos).

Seis de sus cumbres superan los seis mil metros de altitud y otras quince más de los 5,400 msnm; con lagunas de origen glaciar pobladas por truchas; bosques que las rodean, de queñual y kolle donde habita diversa fauna nativa.

Se localizan en esta zona seis comunidades andinas que mantienen sus tradiciones ancestrales de uso de recursos y cuatro pueblos, Llamac, Pocpa, Huayllapa y Paillon, dedicados a la agricultura y ganadería.

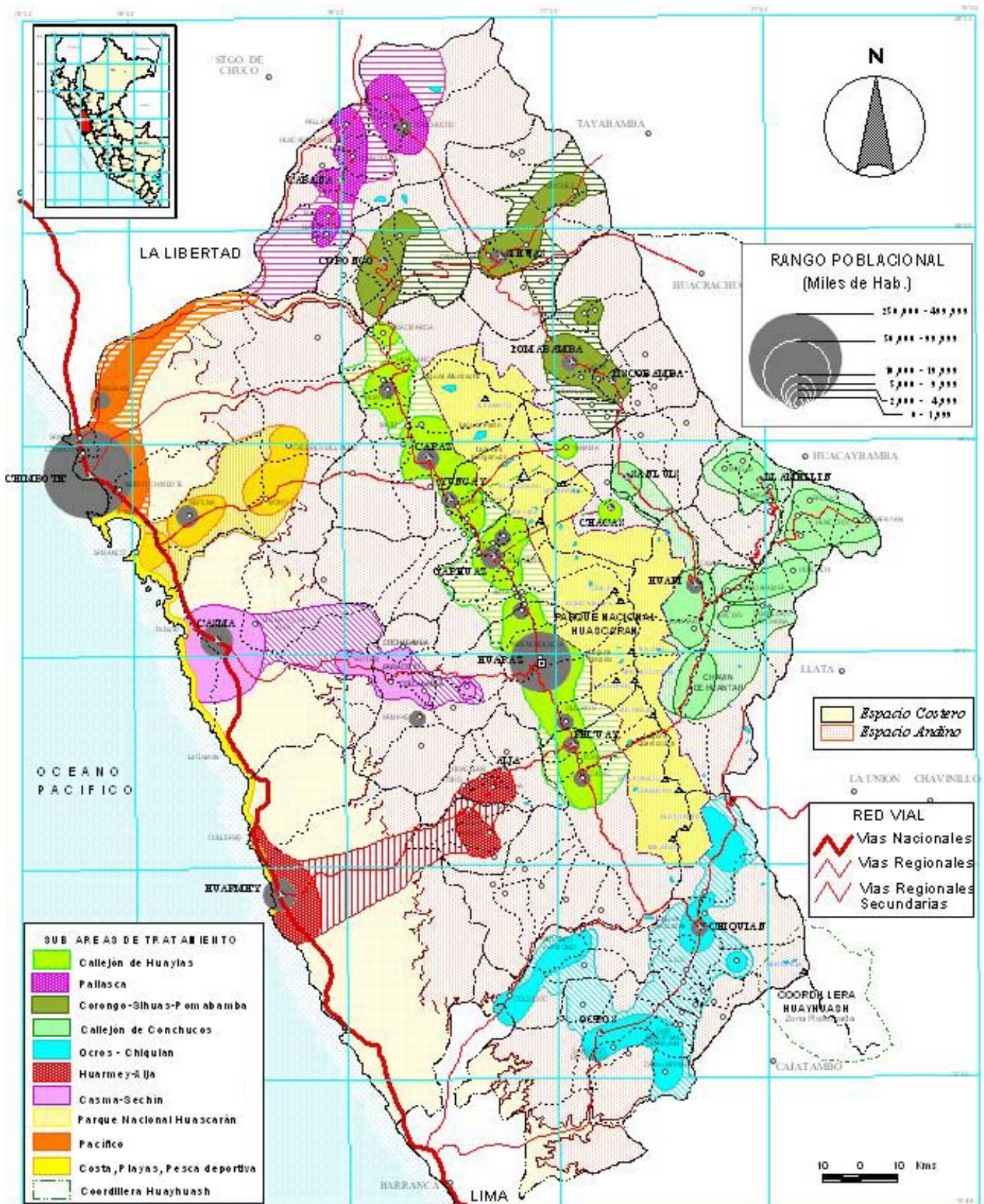
**Las Lagunas de Llanganuco**, ubicadas en una quebrada entre los macizos Huandoy y Huascarán, están consideradas entre las más bellas del Perú. El valle glaciar de Llanganuco se encuentra formado por dos lagunas: Chinancocha (laguna hembra), de menor tamaño, rodeada de hermosos bosques de queñual; y la laguna de Orconcocha (laguna macho), ubicada valle adentro, desde donde se pueden apreciar excelentes vistas de la cara norte del Huascarán.





INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

# ANCASH



INDECI - PNUD PER 02 051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## RECURSOS TURÍSTICOS

FECHA: Diciembre 2013  
ESCALA: GRÁFICA

ELABORACIÓN: Espinosa Torres INDECI  
FUENTE: MEC-VVCCDDU-GURE ANCASH

LÁMINA

04

### AREAS PROTEGIDAS.

El **Parque Nacional Huascarán** es la principal área protegida de la región Ancash; creado en julio de 1975 (D.S. N° 0622-75-AG), sobre una superficie de 340,000 has, se encuentra ubicado en parte de las provincias de Huaylas, Yungay, Carhuas, Huaraz, Recuay, Bolognesi, Huari, Asunción, Mariscal Luzuriaga y Pomabamba; cuyo objetivo es conservar la biodiversidad y los recursos naturales del área, protegiendo con carácter de intangible la flora y fauna silvestre, restos arqueológicos, bellezas paisajísticas y escénicas, el sistema de cuencas, como también mejorar la oferta turística para elevar la economía regional y local.

El Parque Nacional Huascarán también corresponde a la **Reserva de Biósfera Huascarán**, declarado **Patrimonio Natural de la Humanidad**, por la **UNESCO**, el 14 de diciembre de 1985, al amparo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, mediante Resolución Legislativa N° 23349 del 22 de diciembre de 1981.

El parque presenta una fisiografía paisajista constituida por una serie de terrazas intermedias y altas, erosionadas, donde prevalecen declives muy empinados (25 a 90%) con cumbres nevadas de 5,000 a 6,768 msnm. Presenta tres grandes cuencas que tienen origen en 663 glaciares, 296 lagunas y 41 ríos.

En el parque se han reconocido cuatro regiones climáticas (hielo y nieve perpetua, tundra, continental, sub-ártico y pradera tropical).

El estudio de la flora del parque, lo inicia el Dr. D.N. Smith en 1984, en el que describe que existe una clasificación de 104 familias de flora alto – andina, 340 géneros y 799 especies, identificando 11 tipos de vegetación: tipo bosque, matorrales, paredones, laderas de piedra, pastizales, pantanos, turberas, lagos, charcos, manantiales y tipo de vegetación alto andina.

CUADRO N° 11  
**RECURSO FLORA**  
**Parque Nacional Huascarán**

CLASIFICACION	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
<b>Plantas Inferiores</b>	14	28	67
1, Pteridophytas	14	28	67
<b>Plantas Superiores</b>	90	312	712
2. Gynmospermas	1	1	1
3. Angiospermas			
Monocotiledoneas	18	75	206
Dicotiledoneas	71	236	505

FUENTE: Almanaque de Ancash 2001-2002  
 ELABORACIÓN: Equipo INDECI - 2003

En el Parque Nacional Huascarán existe una diversidad de especies de fauna silvestre, muchas poco estudiadas, compuestas por mamíferos clasificados en 8 géneros y más de 10 especies; y avifauna con 33 familias, 74 géneros y 112 especies.

CUADRO N° 12

**MAMÍFEROS**

**Parque Nacional Huascarán**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
Mustela sp .....	Comadreja
Lynchailerus .....	Gato montes
Tremarctos ornatus .....	Oso de anteojos
Felis concolor incarum .....	Puma
Hippocamelus antisensis .....	Taruca
Odocoileus virginianus .....	Venado
Vicugna Vicugna .....	Vicuña
Lagidium Peruanum .....	Vizcacha
Dusicyon culpaeus .....	Zorra
Didelphis peraguayasis .....	Muca

FUENTE: Almanaque de Ancash 2001-2002  
 ELABORACIÓN: Equipo INDECI - 2003

CUADRO N° 13

**AVES**

**Parque Nacional Huascarán**

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Bufo poecilochrous gurney .....	Aguilicho cordillerano
Anas flavirostris oxyptera Moyen.....	Pato sutro
Chloephaga melanoptera Eyton .....	Huallata Huachhua
Lophonerra specularioides alticola .....	Pato cordillerano
Nycticoraz Nycticoraz Hoactli .....	Huaco
Vultur gryphus L. ....	Cóndor
Ptiloscelys resplendens .....	Lique-lique
Phalcobaenus albogularis .....	Dominico
Spinus magellanicus paulus Todd .....	Jilquero de cabeza negra
Larus serranus tsch .....	Gaviota andina
Podiceps chilensis morrisoni .....	Zambullidor pimpollo
Fulica gagantea Eydoux y Souleyet .....	Gallareta gigante, choca
Rallus limicola aequatorialis Sharpe .....	Gallineta chica
Plegadis ridgwayi Aller .....	Yanavico
Matallura phoebe de Lastre y Lees .....	Picaflor negro
Oreotrochilus estella stizmannia Sal .....	Picaflor cordillerano de estela
Muscisaxicola alpina grisea	Dormilona gris
Troglodytes aedon audax	Cucarachero, Papamosca o turriche cordillerano

FUENTE: Almanaque de Ancash 2001-2002  
 ELABORACIÓN: Equipo INDECI - 2003

CUADRO N° 14  
REGIÓN ANCASH  
EXPLOTACIÓN DE RECURSOS EN LA COSTA

RECURSO	ZONA/ACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	RESTRICCIONES AMBIENTALES
HIDROBIOLOGICOS Y AGRICULTURA	a) <b>Valles del Santa-Lacramarca Nepeña</b> b) Valle de Sechín - Casma c) Valles de los ríos Culebras y Huarmey	- Valle productivo en la margen derecha del río Santa - Importante mercado es la ciudad de Chimbote - Acuicultura en la bahía de Tortugas - Abundante Biodiversidad en el mar de Grau. - Existencia de caletas para pesca artesanal	- Contaminación del aire. - Inundaciones cuando se produce El Niño extraordin., que destruye cultivos y campos agrícolas. - Deficiencias en la dotación y calidad de agua para uso de poblaciones rurales. - Contaminación de playas de Chimbote y Casma - Contaminación atmosférica por las fábricas de harina de pescado
MINERIA	a) <b>Coishco-Chimbote-Samanco</b> b) <b>Samanco - Casma</b> c) <b>Casma – Huarmey</b>	- Existencia de siderúrgica en Chimbote - Explotación de minerales no metálicos - Demanda de materiales para la construcción	- Peligro de incrementar la contaminación atmosférica por la presencia de la siderúrgica
TURISMO	a) <b>Besique-Los Chimus-Samanco</b> b) <b>Tortugas-Huaynuná</b> c) <b>Casama-Huarmey</b>	- Turismo cultural - Existencia de ruinas pre-incas de Sechín - Turismo ecológico en playas del litoral marino	- Falta de infraestructura con servicios suficientes para atender turistas - Contaminación atmosférica de playas y aguas marinas litorales - Deficiencias en los servicios en hoteles dotándole de agua caliente y aire acondicionado
INDUSTRIA	a) <b>Coishco-Chimbote-Samanco</b>	- Industria Metalúrgica - Industria de harina, aceite y conservas de Pescado - Industria Siderúrgica - Astilleros (construcción de embarcaciones para pesca litoral y de altura)	- Contaminación atmosférica de playas y aguas litorales
SERVICIOS Y COMERCIO	a) <b>Coishco-Chimbote-Samanco</b>	- Comercio internacional y nacional - Servicios Administrativos y Comerciales - Puerto de exportación	- Contaminación de medio ambiente tierra, atmósfera y aguas marinas

CUADRO N° 15  
**REGIÓN ANCASH**  
**EXPLOTACIÓN DE RECURSOS - ESPACIO ANDINO**

RECURSO	ZONA/ACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	RESTRICCIONES AMBIENTALES
AGROPECUARIA Y FORESTAL	a) <b>Callejón de Huaylas</b> b) <b>Callejón de Conchucos</b> c) <b>Vertientes incluyendo Valle del Marañón</b>	- Amplio valle andino entre 4,000 y 2,000 msnm - Climas: frío, templado.- Punas y valles templados - - Bosques de Eucaliptos – Pastos - Abundancia de recursos hídricos - Poca área para cultivo en limpio - Agricultura de secano	- Escasez de agua y suelo en la margen izquierda del Santa (Cordillera Negra) - Suelos esqueléticos en las vertientes - Heladas sobre los 3,000 msnm - Existencia de plagas en los cultivos - Problemas torrenciales - Llocllas - Aluviones - Erosión de suelos - Heladas - Sequías
PISCICULTURA	a) <b>Callejón de Huaylas</b>	- Abundancia de agua con características para piscicultura de truchas (temperatura, aguas limpias) - Cercanía a mercados de consumo, sobre todo Lima Metropolitana	- Problemas torrenciales o "Llocllas" que enturbian las aguas - Aluviones
MINERIA	a) <b>Cordillera Negra Vertiente Nor Oriental</b> b) <b>Provincia de Huari, Provincia de Corongo</b>	- Mina de oro: Pierina - Minas de: Antamina Viscar (la más importante de Cu.) Archas Purísima El Venado	- Contaminación de suelos, agua y atmósfera
TURISMO	a) <b>Callejón de Huaylas Cordillera Blanca y Parque Nacional del Huascarán</b> b) <b>Ruinas arqueológicas de Chavín de Huantar</b> c) <b>Cordillera Huayhuash</b>	- Existencia de aguas termales - Existencia de hermosos paisajes escénicos - Existencia de nevados y lagunas de origen glaciar - Existencia del Parque Nacional del Huascarán - Turismo cultural visitando las ruinas arqueológicas existentes - Montañas de más de 6,000 m de altura	- Bajas temperaturas nocturnas sobre los 4,000 msnm. - Lluvias durante el verano austral - Estacionalidad para hacer andinismo, especialmente durante el invierno austral. - Crecientes grandes del río Santa no permiten hacer canotaje

ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI - 2003

## 2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

El sistema de ciudades y pueblos que conforman la región juega un papel muy importante en el desarrollo integral de ella y de cada una de las unidades urbanas que la componen, facilitando la articulación de los centros poblados jerarquizados y de las unidades geoeconómicas con los centros de consumo, y contando con una estructuración espacial regional sustentada en la red vial y la geomorfología del territorio.

El sistema urbano se caracteriza por los roles que desempeñan las unidades urbanas dentro del sistema, así como también por la definición de sus rangos o jerarquía en función de sus características poblacionales, actividades económicas y dinámica de crecimiento, complementada con la función político administrativa que desempeñan en su ámbito en términos de capitales de región o de provincia. Es, por lo tanto, resultante de una parte del proceso de Ordenamiento Territorial y también del de Acondicionamiento Territorial.

En la región Ancash, la sistematización adecuada de las funciones urbanas permitirá una más eficiente utilización de recursos y esfuerzos, mediante la asignación de ámbitos estratégicos y funcionales complementarios, como centros de producción con capacidad para asimilar, adaptar y difundir las innovaciones, y posibilitar los procesos de desarrollo económico dentro de su ámbito regional. Igualmente, facilitará la captación de las inversiones públicas y privadas para la ejecución de las obras de necesidad pública, al reducir a estas ciudades estratégicas las prioridades de asignación de recursos para determinado propósito, posibilitando de esta manera la oferta de una cobertura más completa e igualitaria de servicios para toda la población.

La sustentabilidad del desarrollo regional en el marco del proceso de descentralización, implica la definición y diseño de estrategias de desarrollo adecuadas, que posibiliten el desarrollo de la región en armonía con sus potencialidades y con el adecuado uso de los recursos naturales; mediante la formulación (o actualización), e implementación, de los instrumentos legales y técnicos para el desarrollo regional y local, lo que a su vez conlleva el desarrollo de un programa de ordenamiento territorial y la elaboración de los Planes Directores de las ciudades más importantes de la región Ancash, y, como estrategia en la gestión urbana, que fortalezca la organización de programas de ciudades sostenibles para la elaboración de mapas de peligros y de micro zonificación sísmica, entre otros estudios orientados a la seguridad física de las poblaciones, como marco normativo integral para la prevención de desastres.

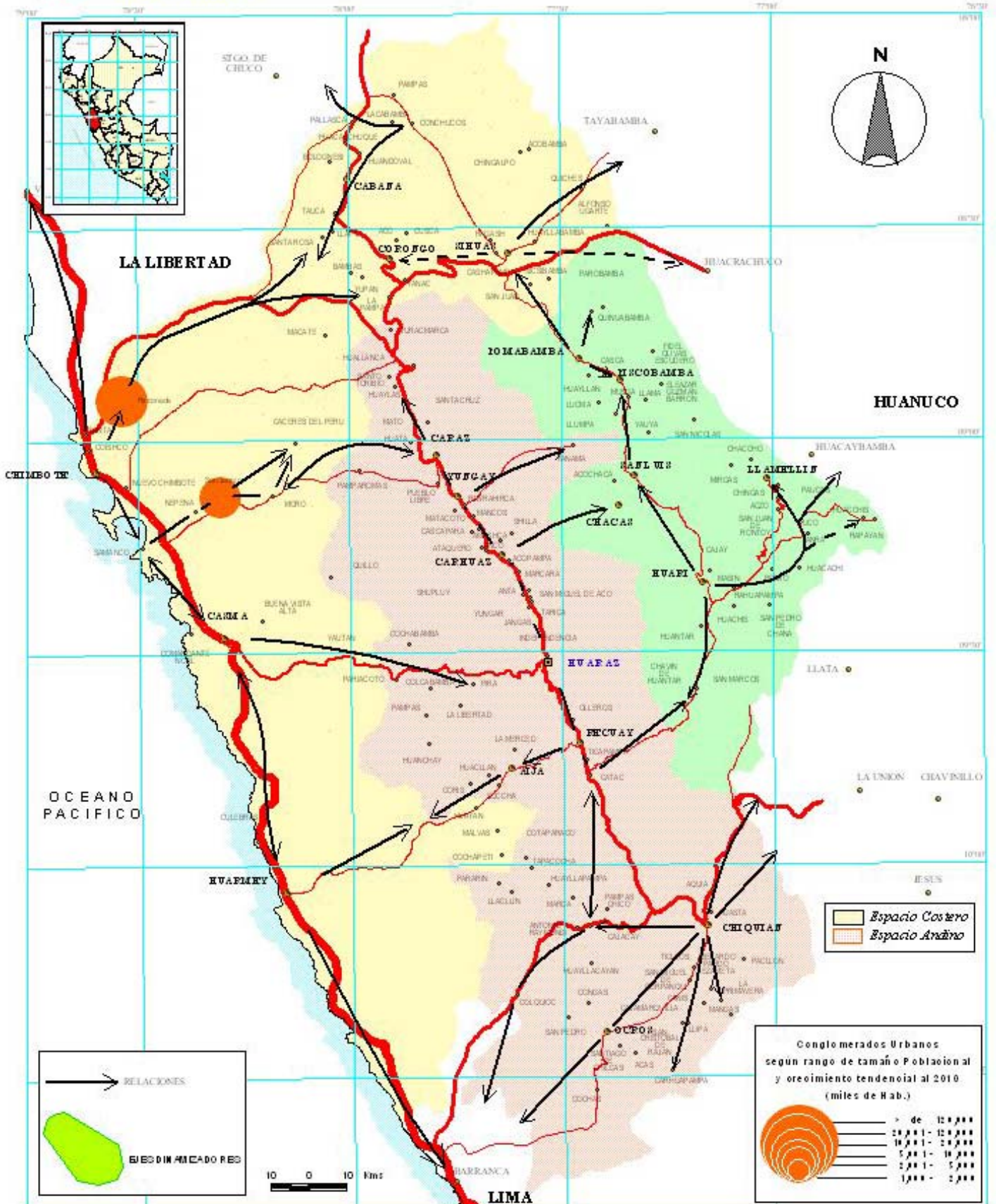
El Sistema Urbano Ancash se caracteriza por constituir uno de los más claros modelos bi sistémicos nacionales, teniendo como principal centro dinamizador de su espacio andino a Huaraz, capital del departamento, y como principal centro dinamizador de su espacio costero al conglomerado de Chimbote. Ambas son ciudades concentradoras de actividades económicas, financieras, administrativas, de servicios y de convergencia poblacional, y son complementados por núcleos urbanos localizados espontáneamente, de manera dispersa, en sus ámbitos de influencia, respondiendo principalmente a patrones de asentamiento derivados de la oportunidad del aprovechamiento de algunos de los recursos naturales de la zona.





INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

# ANCASH



<b>INDECI - PNUD PER 02 051</b> <b>PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ</b>		<b>05</b> <small>LAMINA</small>
<b>SISTEMA URBANO REGIONAL</b> <b>CENTROS DINAMIZADORES Y EJES DE DESARROLLO</b>		
FECHA: Diciembre 2003	ELABORACION: Equipo Técnico INDECI	
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: MEC/VCC/ODD/GUB ANCASH	

CUADRO N° 16  
SISTEMA URBANO REGIONAL

JERARQUIA URBANA	CONGLOMERADOS	POBLACIÓN	TIPOLOGIA	FUNCION URBANA
1º RANGO	HUARAZ	93110	CIF-T	D1
1º RANGO	CHIMBOTE	334443	CIF	D1
2º RANGO	CASMA	24068	DP	UC
3º RANGO	HUARMEY	18551	EPP	UA
3º RANGO	CARAZ	13819	CIL-T	UC
4º RANGO	CARHUAZ	7527	EPA-T	UA
4º RANGO	YUNGAY	6805	EPA-T	UA
5º RANGO	CHIQUIAN	3718	EPA	UA
4º RANGO	HUARI	5482	EPA-T	UA
5º RANGO	POMABAMBA	4631	EPÀ	SPE
5º RANGO	SIHUAS	3557	EPA	UA

FUNCION URBANA: D1 - DINAMIZADOR PRINCIPAL  
UC - URBANO COMPLEMENTARIO  
UA - URBANO DE APOYO  
SPE - SUSTENTO DE PRODUCCION EXTRACTIVA

TIPOLOGIA: CIF - COMERCIAL, INDUSTRIAL Y FINANCIERO  
T - TURISTICO  
DP - DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION  
EPP - DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO  
CIL - COMERCIO Y DE INDUSTRIA LIGERA  
EPA - DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO AGROPECUARIO

El sistema urbano de la región está conformado por tres subsistemas, los que tienen similitud, como se verá más adelante, con la definición de espacios geoeconómicos que involucra a la actividad rural, por presentarse muy clara y coincidentemente manifestadas las condiciones de delimitación de ambos. Dichos subsistemas son los siguientes:

**El subsistema Callejón de Huaylas;** localizado en la zona andina, conforma un eje que se extiende longitudinalmente sobre la cuenca del río Santa, vinculado a un espacio de vocación agrícola, pecuaria y minera metálica. Está conformado por la ciudad de Huaraz, la más importante de este sistema, y por los centros urbanos Carhuaz, Yungay, Caraz, Olleros, Catac, Recuay, Chiquian, Ocros y otros de menor jerarquía, cuyas actividades económicas corresponden al desarrollo de actividades de servicios, principalmente agropecuarios.

Huaraz desarrolla el rol dinamizador principal del sistema urbano regional. Es el principal centro de operaciones turísticas y de servicios mineros del subsistema, desarrollando además funciones administrativas, financieras, comerciales, de servicio especializado e industrial, y otras. Concentra la principal actividad de servicios hoteleros del sistema.

**El subsistema Pacífico;** localizado en forma longitudinal sobre la franja costera regional, comprendiendo además los espacios andinos ubicados al norte del sistema, está conformado por la ciudad de Chimbote y centros urbanos menores como Casma, Huarmey Coishco, San Jacinto, Cabana, Pallasca y Sihuas, cuya base económica se soporta principalmente en el desarrollo de actividades pesqueras, industriales, agropecuarias y de servicios.

Chimbote encabeza este subsistema, como importante centro comercial y de transformación pesquera y minero metalúrgica, con función portuaria de importancia a nivel nacional. Cumple además funciones administrativas, de servicios y de apoyo a la producción industrial.

**El subsistema Conchucos;** conformado por centros poblados como Huari, Chacas, San Luis, Pomabamba y Piscobamba; que están vinculados a espacios económicos con vocación agrícola, pecuaria y minera, con perspectivas para un mayor desarrollo turístico.



Huari es el centro principal de este subsistema urbano, manteniendo la mayor dinámica de los centros urbano rurales del Callejón de Conchucos; desarrolla funciones de centro de servicios y de apoyo a la producción de la zona.

## 2.3 INFRAESTRUCTURA VIAL

### 2.3.1 INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA VIAL TERRESTRE

La estructura vial existente en la región tiene una dimensión de 4,937.43 Km. de longitud, de la que, como podemos apreciar en el Cuadro N° 17, sólo el 12.3% se encuentra asfaltado, el 26.7% está afirmada, el 32.3% se encuentra sin afirmar y el 28.7 conforma trochas.

Analizando el sistema vial, el 25.94% de las vías pertenecen al Sistema Vial Nacional, el 21.60% al Sistema Vial Regional y el 52.46% al Sistema Vial Vecinal. Por tipo de superficie de rodadura, encontramos que en el Sistema Vial Nacional, o carreteras de integración de carácter nacional, predominan las vías afirmadas (49.2%); en el Sistema Vial Regional, es decir carreteras de integración al interior de la región, predominan las vías sin afirmar (48.8%), y en el Sistema Vial Vecinal, o redes viales de integración de centros poblados cercanos, predominan las trochas carrozables (47.9%), o carreteras de integración de centros poblados menores.

CUADRO N° 17  
REGION ANCASH  
LONGITUD DE LA RED VIAL POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA  
SEGUN SISTEMA - AÑO 2002  
(Km)

SISTEMA VIAL	TOTAL		TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA			
	Km.	%	ASFALTADA	AFIRMADA	SIN AFIRMAR	TROCHA
	4,937.43	100.00	608.08	1,318.23	1,595.06	1,416.06
<b>NACIONAL</b>	1,280.92	25.94	542.40	629.92	108.60	0.00
<b>REGIONAL</b>	1,066.55	21.60	42.08	327.80	520.67	176.00
<b>VECINAL</b>	2,589.96	52.46	23.60	360.51	965.79	1,240.06

Fuente: Perú: Compendio de Estadísticas Económicas y Financieras  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI-Año 2003

De acuerdo a las previsiones del sistema vial a nivel nacional, a largo plazo, el **Circuito Vial Básico Norte** (Lámina N° 06), considera el desarrollo de tres ejes paralelos que estarían conformados por la carretera Panamericana, el **eje longitudinal de la Sierra** (de la que formaría parte la actual carretera del Callejón de Huaylas, y que pasa por la ciudad de Huaraz), y el eje longitudinal de la selva. Transversalmente, tendría prioridad la vía Pativilca – Chiquián – Tocache

En el **Mapa de Circuito Vial Básico Regional** (Lámina N° 07), puede confirmarse lo expresado, detallándose además la intención de conformar, en la región Ancash, 4 circuitos viales principales o 7 circuitos viales secundarios. En la conformación de estos circuitos es gravitante la existencia del eje longitudinal de la sierra y de la carretera Casma – Huaraz, a través de los cuales la capital del departamento se conecta con los pueblos de su ámbito territorial, así como de la proyectada carretera Huarmey – Aija – Recuay, importante para conectar los yacimientos de Antamina con su puerto de embarque.

De esta manera, en términos generales, la infraestructura vial de la región estaría constituida por:

#### A. Red Vial Nacional.

**Carretera Panamericana**, que integra la región Ancash con el resto del país y la conecta con países vecinos. Es de fácil circulación por ser totalmente asfaltada y encontrarse en

buen estado de conservación, permitiendo intercambios interregionales con Lima y La Libertad, principalmente.

**Carretera de Penetración Pativilca – Huaraz – Caraz – Huallanca**, que conecta la carretera Panamericana con el eje longitudinal de la sierra, y forma parte de ésta, debiendo prolongarse a largo plazo por Cabana y Huamachuco, hasta Cajamarca, Ayabaca y la frontera norte del país. Las ciudades de Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Caraz se articulan por el sur utilizando esta vía, y por el norte conectándose con la carretera a Chimbote.

**Carretera de Penetración Chimbote-Chuquirca-Sihuas-Pariash-Límite Regional de Huánuco**, es una vía transversal, con una longitud de 320.8 Km. de los cuales solo 11.5 Km. se encuentran asfaltados y 309 Km. sin afirmar. Presenta problemas en su circulación, al atravesar el Cañón del Pato, sobre todo en época de intensas lluvias o de alteraciones climáticas por el Fenómeno El Niño. Une la sierra norte de la región con la sierra de Huánuco. Asimismo sirve de integrador de diversos centros poblados, como también de áreas de producción ubicadas en las márgenes del río Santa hasta Chuquicara, para luego dividirse en dos vías; una de ellas, que corre a lo largo de la margen izquierda del río Tablachaca; y la otra que interconecta los centros poblados de Yungay Pampa, Yancas, Sihuas, Pariash, hasta llegar a Huacrachuco, límite regional en Huánuco.

**Carretera de Penetración Casma-Huaraz-Pomachaca-Rapayan-Límite Regional con Huánuco**, es una aspiración regional tradicional. Corresponde a una vía alternativa de integración entre Anchas y Huanuco. Atraviesa las regiones naturales de Costa, Sierra y Selva, uniendo los centros poblados de Casma, Huaraz, Ico, Monzon y Tingo Maria.

**Carretera de Penetración Pativilca-Conococha-Chiquian-Abra-Yanashalla (Límite regional con Huánuco)**, es una vía que une la costa con la sierra sur de la región Ancash con Huánuco; que permite la conexión con la carretera Huallanca, La Unión y Huánuco.

## **B. Red Vial Regional.**

La red vial regional está conformada por tramos cortos de carretera asfaltada, principalmente en la costa, siendo una parte afirmada pero en regular o mal estado de conservación, y la mayor parte sin afirmar. Las principales vías de importancia regional son:

**Carretera Catac – Huari – Piscobamba – Pomabamba – Sihuas**, que corre a lo largo del llamado Callejón de Conchucos, integrándolo con el Callejón de Huaylas y con la costa, importante también por llevar a Chavín de Huantar y otros lugares de interés turístico.

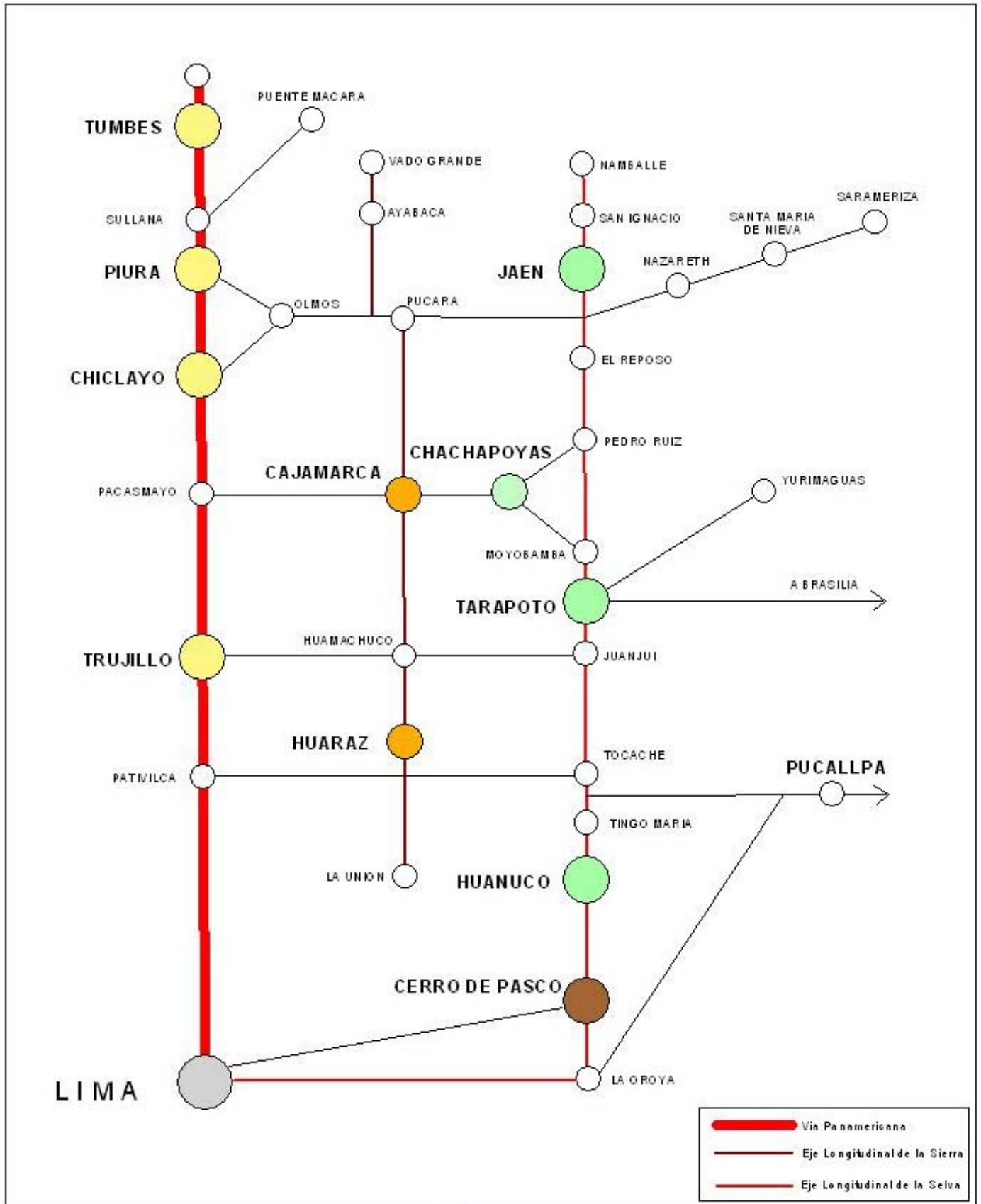
**Carretera Huarmey – Aija – Recuay**, que, como se ha dicho, conecta el lugar de explotación de minerales de Antamina con su puerto marítimo para la exportación del producto.

**Carretera Chimbote – Huallanca**, que une la Central Hidroeléctrica de Huallanca con su principal centro de consumo, y a la vez, completa el gran circuito regional del Callejón de Huaylas con la costa de la región.

**Otras carreteras regionales**, entre las que, de no prosperar la aspiración de la carretera Huaraz – Pomachaca – Rapayán – Huánuco, habría que considerar la carretera Casma – Huaraz, además de Samanco – Yungay, Barranca – Ocos – Chiquián, Huari – Llamellin y Yungay - Piscobamba

## **C. Red Vial Vecinal**

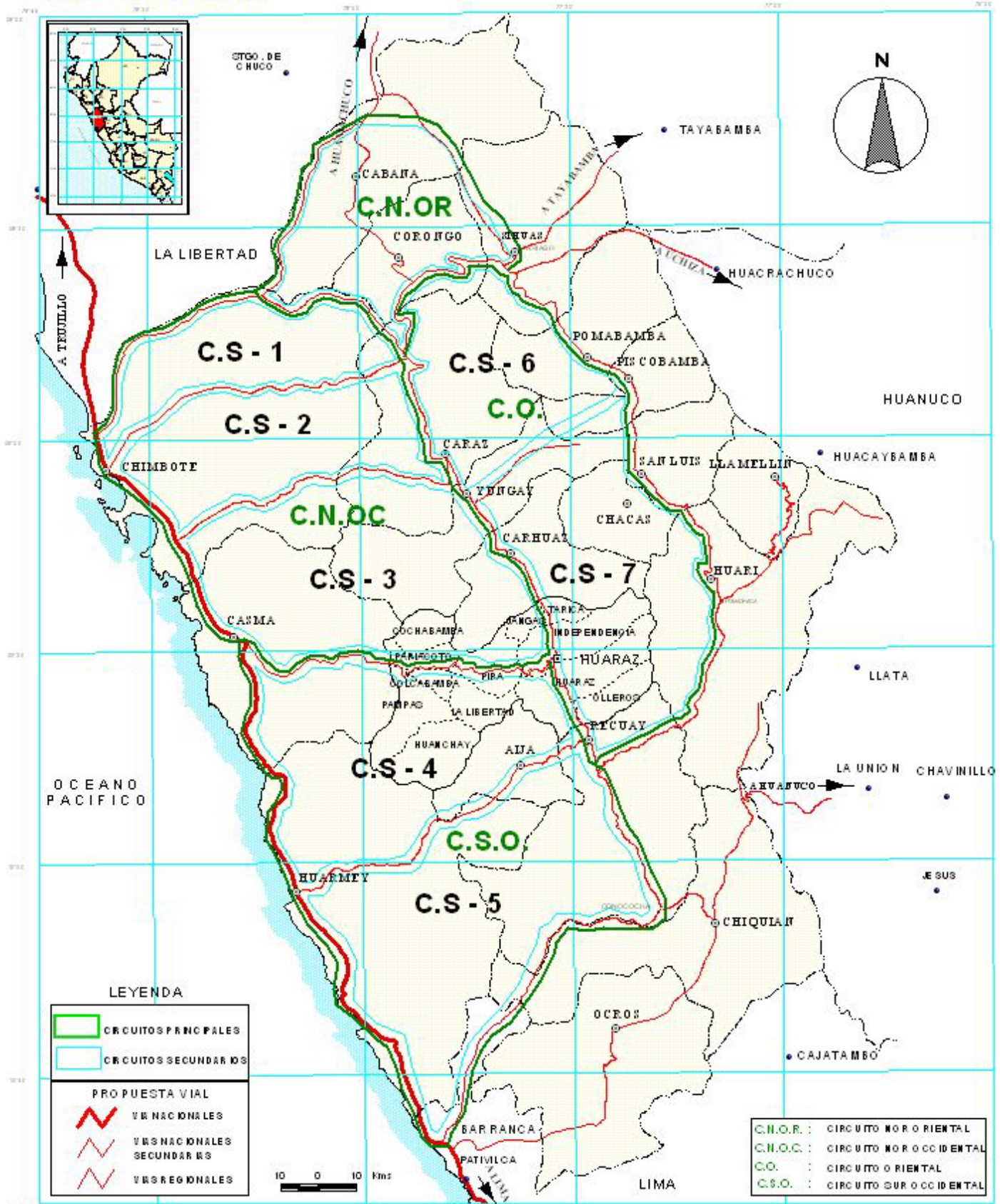
La región Ancash presenta una red vial vecinal que por falta de recursos no presenta buenas condiciones de mantenimiento.





INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

# ANCASH



LEYENDA

	CIRCUITOS PRINCIPALES
	CIRCUITOS SECUNDARIOS
PROPUESTA VIAL	
	V.N. NACIONALES
	V.N.S. NACIONALES SECUNDARIAS
	V.R. REGIONALES

C.N.O.R.	CIRCUITO NOR ORIENTAL
C.N.O.C.	CIRCUITO NOR OCCIDENTAL
C.O.	CIRCUITO ORIENTAL
C.S.O.	CIRCUITO SUR OCCIDENTAL

INDECI - PNUD PER 02 051 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ		07
<b>CIRCUITO VIAL BÁSICO REGIONAL</b>		
FECHA: Diciembre 2003	ELABORACION: Espin Torres INDEC	
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: MTC/VIC/DIRGUR/ANCASH	

**La zona costera** de la región presenta vías en buen estado de conservación y, asfaltadas en su mayoría, debido a la fisiografía de la zona que es llana y poco accidentada. La circulación por estas vías es fluida. Las provincias con litoral como Santa, Casma y Huarmey se articulan utilizando la carretera Panamericana.

**La zona del Callejón de Huaylas**, igualmente por su fisiografía y localización dispersa de los centros poblados, presenta diferentes niveles de accesibilidad. La circulación es fluida por el eje longitudinal mas bajo del Valle, debido al buen estado de conservación de las vías, pero es restringida en los flancos y partes altas de la cuenca, por tratarse de trochas carrozables, sin un mantenimiento adecuado.

**El Callejón de Conchucos** presenta un sistema vial de carácter vecinal con una limitada extensión y una circulación precaria, conformado en su mayoría por trochas carrozables y carreteras sin afirmar.

### 2.3.2 INFRAESTRUCTURA VIAL MARÍTIMA.

La región Ancash tiene un puerto marítimo principal y de categoría mayor ubicado en el distrito de Chimbote, provincia de Santa, el que es utilizado principalmente para la exportación de productos pesqueros y mineros. Además, desde el punto de vista de los registros oficiales, cuenta con un puerto secundario y de categoría menor en el distrito de Casma, provincia de Casma; 3 Puertos secundarios de categoría menor en los distritos de Culebras, Huarmey, y Samanco en las provincias de Huarmey (Puerto de Culebras), Huarmey (Puerto de Huarmey) y Santa (Puerto de Samanco), respectivamente; y una Caleta, la de Tortuga, ubicada en el distrito de Comandante Noel, en la provincia de Casma.

CUADRO N° 18  
REGION ANCASH  
PRINCIPALES PUERTOS  
AÑO 2002

PUERTO	CATEGORÍA	UBICACIÓN	
		PROVINCIA	DISTRITO
CHIMBOTE	MAYOR	SANTA	CHIMBOTE
CASMA	MENOR	CASMA	CASMA
CULEBRAS	MENOR	HUARMEY	CULEBRAS
HUARMEY	MENOR	HUARMEY	HUARMEY
SAMANCO	MENOR	SANTA	SAMANCO
SANTA	CALETA	SANTA	SANTA
TORTUGAS	CALETA	CASMA	COMANDANTE NOE

FUENTE: INEI

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI-Año 2003

### 2.3.3 INFRAESTRUCTURA VIAL AEREA.

La costa de la región Ancash tiene un aeropuerto ubicado en la ciudad de Chimbote, con una pista de aterrizaje cuyas dimensiones son de 1,800 x 30 m, encontrándose asfaltado y equipado con un edificio administrativo, servicio de meteorología, comisaría y restaurantes. El personal del aeropuerto lo conforman 3 empleados y 1 obrero. Los aviones tipo Fokker son los que transportan pasajeros, no existiendo actualmente servicio comercial regular.

En el área andina, el Callejón de Huaylas cuenta con el aeródromo de Anta, que tiene la pista de aterrizaje más grande de la región, con 3,050 x 30 m, ubicada a una altura de 2,740 msnm y a 15 Km. al norte de la ciudad de Huaraz. Su pista no esta asfaltada pero cuenta con servicio de meteorología y restaurantes; trabajando 3 empleados. También llegan aviones Fokker, no existiendo actualmente servicio comercial regular, desde que se asfaltó la carretera Pativilca – Huaraz.

Los aeródromos de Casma y Huarmey, con pistas afirmadas, no están operativos por no contar con las condiciones adecuadas para la atención de pasajeros.



CUADRO N° 19  
REGION ANCASH  
PRINCIPALES AEROPUERTOS  
AÑO 2002

AEROPUERTO AERÓDROMO	DIMENSIONES Mt	TIPO DE SUPERFICIE	ELEVACIÓN msnm
ANTA	3050x30	TRAT.SUP.BIT	2,740
CHIMBOTE	1800x30	TRAT.SUP.	21
CASMA	-	AFIRMADO	-
HUARMEY	-	AFIRMADO	-
HUARMEY	-	AFIRMADO	-

Fuente: Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI-Año 2003

## 2.4 SEGURIDAD FÍSICO - AMBIENTAL A NIVEL REGIONAL

Con la finalidad de contar con un marco de referencia a nivel regional, del tipo de amenazas que se presentan en la región Ancash, a continuación se mencionan algunos de los principales problemas que la han afectado, debiendo entenderse en todo caso que las que se relacionan directamente con la ciudad de Huaraz serán tratadas en detalle en los capítulos correspondientes.

### 2.4.1 PELIGROS NATURALES.

La gran variedad de fisiografía y climas presentes en la región Ancash, ocasionan diversos tipos de peligros a su medio físico – ambiental y socio - económico.

**Fenómeno “El Niño”.-** Producto de la interacción entre las aguas mas cálidas del Océano Pacífico sudamericano y otros patrones climáticos globales, desencadena abundantes precipitaciones que a su vez originan crecientes excepcionales de los ríos y funcionamiento de “quebradas secas” que inundan campos de cultivo y ciudades, causando verdaderas catástrofes en el agro y en los espacios urbanos, afectando la actividad productiva y socio económica, obras de infraestructura, proyectos de inversión, el normal desenvolvimiento de los servicios públicos y la propiedad privada.

El mar se ve afectado por un calentamiento de las aguas superficiales, que al modificar las características del ecosistema marino, origina migraciones masivas de los cardúmenes de anchoveta, sardinas y otras especies que son reemplazadas por peces tropicales, como ocurrió en 1925, 1983 y 1997-98, causando serios trastornos socio-económicos que afecta no sólo este sector sino la economía departamental y nacional. .Suele presentarse con una frecuencia de dos y siete años, con abundantes lluvias cuyos efectos pueden ser devastadores.

En 1998 el Fenómeno El Niño, en la ciudad de Huarmey, afectó a una población de cien familias, arrasando más del 50% de las de las viviendas, y afectando igualmente sombríos de frutales y verduras. En la Provincia de Casma, se vieron afectados los distritos de Yautan, Buenavista, Comandante Noel y San Rafael, con 2,800 damnificados y 500 has de cultivo de pan llevar de los valles agrícolas.

En la provincia del Santa, afectó en la comunidad de San Jacinto, a aproximadamente 150 familias, como también a los anexos de Cerro Blanco y San José del distrito de Nepeña. En la ciudad de Chimbote por el desbordamiento del río Lacramarca se interrumpió la carretera Panamericana. Igualmente, a la altura del Km. 392 la carretera Panamericana se vio afectada en una longitud de 100 m. por el río Nepeña, debiendo tenderse un puente aéreo para el tráfico hacia el norte y sur del país.

El río Lacramarca afectó a 280 familias del A.H. de Villa María, inundando aproximadamente 30 manzanas, hasta un metro de altura. Asimismo, en los pueblos de Jimbe, distrito de

Cáceres del Perú, se afectaron todas las vías de acceso con más de 900 damnificados. En el Valle del río Santa, 10 mil hectáreas de cultivo fueron afectadas con la ruptura de dos canales de riego, perjudicándose 10 centros poblados y en Cascajal se afectaron 15 familias con la pérdida de todas sus pertenencias, con un total de 207 damnificados.

**Sequías.**- En oposición a estos eventos meteorológicos y fluviales, en determinados años se producen sequías andinas con escasas o deficientes precipitaciones que hacen disminuir considerablemente el volumen de los ríos que llegan a ser insuficientes para mantener los cultivos en los oasis costaneros.

**Heladas.**- Además de las sequías que afectan los cultivos causando pérdidas importantes, en altitudes superiores a los 3000 metros, suelen ocurrir heladas nocturnas que destruyen los campos de cultivo por descensos bruscos de temperatura después de días soleadas.

**Deslizamientos.**- Otros riesgos son los deslizamientos de materiales que recubren laderas que se producen en la estación lluviosa y la constante obstrucción de carreteras por derrumbes y “llocllas” o lavas torrenciales, erróneamente denominados huaycos.

**Sismos.**- Un riesgo siempre posible son los movimientos sísmicos que desencadenan derrumbes y caída de rocas sueltas que están acumuladas en las vertientes o laderas; originan igualmente caídas de cornisas glaciares y pueden también ocasionar la ruptura de los diques que han formado lagunas propiciando el inicio de aluviones destructivos.

En 1970, el 31 de mayo a las 3.23 de la tarde, se originó un sismo violentísimo, que en menos de un minuto convirtió en ruinas a las ciudades costeñas de la Región Ancash y a los pueblos del Callejón de Huaylas, incluyendo a su capital Huaraz. Las viejas casas de adobe y quincha se vinieron abajo sobre las calles angostas sepultando a miles de personas. El sismo provocó el desprendimiento de toneladas de rocas y nieve de la cumbre del Huascarán, formando un gigantesco aluvión que cayó sobre Yungay y Ranrahirca, sepultándolas con todos sus habitantes. El alud corrió por el río Santa causando destrozos a su paso. El saldo fue de más de 70 mil muertos; 800 mil damnificados y millones de soles en pérdidas.

**Alud-Avalancha.**- Desprendimiento de cornisas de hielo que originan aluviones como los que destruyeron Yungay y Ranrahirca. La existencia de lagunas al pie de los glaciares han causado también aluviones catastróficos como el que destruyó un importante sector de la ciudad de Huaraz.

**Aluvión.**- Desplazamiento violento de una gran masa de agua, como los que destruyeron Yungay y Ranrahirca, con mezcla de sedimentos de variada granulometría 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.

**Derrumbes.**- Existen numerosas quebradas que en la estación de verano funcionan como colectoras y conductoras de corrientes de lavas torrenciales o llocllas, interrumpiendo constantemente el tráfico por carreteras. Igual sucede con los derrumbes originados por otras causas que obstruyen las vías.

**Tsunamis.**- Posibilidad de maremotos que podrían afectar a las ciudades del litoral, especialmente Chimbote, Coishco, Tortugas y otras ciudades costeras donde se localizan partes importantes de la población en cotas muy cercanas al nivel del mar.

## 2.4.2 Medio Ambiente

En lo que respecta al medio ambiente, el sector andino de la región se ve afectado por un marcado deterioro ambiental, con la contaminación por relaves mineros de las aguas del río Santa, que se incrementa con los desagües y desechos sólidos de las ciudades de Recuay,



Huaraz, Carhuaz, Yungay, Caraz y de otros centros poblados menores, los que vierten la basura recolectada por los camiones y sus aguas residuales al río sin ningún tipo de tratamiento previo.

El medio ambiente también se ve profundamente afectado por efecto de la erosión de los suelos en las laderas, lo que produce la disminución de su fertilidad y crea condiciones favorables para la formación de las mencionadas lavas torrenciales o “llocllas”, lo que produce un tremendo impacto negativo en la flora y fauna de un territorio cuyo mayor capital (por lo atractivo) es justamente el paisaje.

Se considera por ello muy importante el Programa de Conservación de Recursos que plantea el Parque Nacional Huascarán<sup>2</sup>, uno de cuyos objetivos prioritarios es “incorporar a las estrategias y metodologías de protección de los objetos focales de conservación, los **saberes y valores culturales** de la población campesina”, para cuya aplicación se considera “incorporar en los planes de conservación de subcuencas y quebradas, los saberes y valores locales relacionados a la **crianza de paisajes** (i).

- (i) *El término “crianza de paisajes” se refiere al acompañamiento que el agricultor hace de la quebrada donde realiza sus prácticas agrícolas y pecuarias y de la que, en general, depende su subsistencia. En el pensamiento andino, todos los elementos naturales están vivos. Así, los seres humanos comparten el espacio vital con los animales, plantas, cerros, ríos, etc., “se crían juntos”, porque unos se dan a otros para avanzar en la vida. Desde las personas hay un sentido de reciprocidad respecto de lo que la naturaleza brinda, antes que de explotación o de simple uso. Es en este sentido, vivo aún en muchas familias campesinas, uno de los aportes importantes de la cultura andina que se desea rescatar, y que deriva en prácticas cuya armonía con la geografía y demás características del ecosistema andino han demostrado sostenibilidad por encima de tecnologías modernas.*

Por otra parte, en la costa, la ciudad de Chimbote presenta un grado extremo de contaminación atmosférica por efecto de los humos que expelen la siderúrgica y las fabricas de harina, aceite y conservas de pescado. Así mismo, en el entorno de la ciudad los suelos están contaminados con basura arrojada a la vera del camino y a las playas. Con las aguas marinas de la bahía de Chimbote ocurre lo mismo, la contaminación ha originado casi la desaparición total de la biodiversidad original; causando un severo impacto económico y social, con la consecuencia de haber desaparecido la actividad turística en la bahía de El Ferrol.

## 2.5 PLAN CONCERTADO DE DESARROLLO REGIONAL

El Consejo Transitorio de Administración Regional de Ancash, tomando como base el Plan Estratégico de Desarrollo Regional Ancash 2001 –2010, lideró los trabajos de elaboración del Plan de Desarrollo Departamental Concertado, que es un instrumento preparado con la participación de las autoridades de la región, incluyendo a las de los gobiernos locales, para la gestión del gobierno regional en el período 2003 –2006, y que debe ser orientador de las decisiones de la Mesa Regional de Concertación del Plan Estratégico Regional al 2010 (MERCOPED) y de los sucesivos presupuestos participativos anuales.

De este documento, se han extraído los enunciados que se transcriben a continuación, con la salvedad que los títulos, el resaltado de párrafos, algunos comentarios y la elaboración de la información gráfica son nuestros.

<sup>2</sup> PARQUE NACIONAL HUASCARAN – PLAN MAESTRO 2003 2007. INRENA 2002.

CUADRO N° 20  
**PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES – REGIÓN ANCASH**

REGIÓN ANCASH	PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES	RECOMENDACIONES
<b>COSTERO</b>	Posibilidad de Tsunamis que afectarían las ciudades del litoral especialmente Casma, Huarmey, Chimbote, ciudades costeras donde se localizan la mayor parte de la población.	Prever acciones de defensa civil, capacitando a la población contra todo tipo de riesgos.
	Fenómenos torrenciales (Ilocllas) de gran intensidad que originan desastres (destrucción de vías, zonas rurales, puentes, centros poblados, etc.), cuando se producen fenómenos de El Niño Extraordinario.	Estudiar sistemas de evacuación de aguas pluviales en las principales ciudades y centros turísticos del litoral.  Reforzar la infraestructura más importante (vías, puentes y otros). Reforzar laderas  Realizar un estudio de aspectos ambientales de la ciudad de Chimbote y sus alrededores, poniendo especial énfasis en la cuenca de Lacramarca y el proyecto colector sub marino para evacuación de aguas servidas e industriales de la ciudad proponiendo alternativas
	Contaminación de las aguas litorales y el aire como consecuencia de la actividad siderúrgica y pesquera y por deficiencias en la dotación de sistemas modernos de alcantarillado. El problema mayor se ubica en la Bahía de el Ferrol Chimbote	Elaborar programas de descontaminación.  Control de residuos sólidos y de los residuos de la actividad pesquera y de la siderúrgica.  Descontaminación de la Bahía de Ferrol.
	Contaminación de suelos y atmósfera y en algunos casos de cursos de aguas y canales por desechos sólidos de Chimbote y las principales ciudades costaneras que se arrojan a la vera de carreteras y caminos.	Que los municipios elaboren proyectos y construyan en todas las ciudades de la región, rellenos sanitarios para depositar los residuos sólidos.
	Sismos que afectan todo el departamento, ocasionando catástrofes en centros urbanos y zonas rurales.	Proyectos de desarrollo urbano contra riesgos y control urbano efectivo.  Realización de estudios de microzonificación.
	Sequías en los andes que repercuten en el caudal de los ríos que dan sus aguas al Pacífico y heladas en altitudes superiores a los 3,000 metros.	Estudiar y elaborar proyectos para nuevas irrigaciones.  Estudiar la posibilidad de controles climáticos de relación con las campañas agrícolas.
	Erosión de suelos de laderas en la zona andina, disminuyendo su fertilidad y creando condiciones favorables para la formación de lavas torrenciales o "Ilocllas".	Ejecutar programas de reforestación de laderas y control de cárcavas.
	Aludes-Aluviones fenómenos de gran poder destructivo que ha causado catástrofes de gran magnitud en el Callejón de Huaylas, donde se destruyeron las ciudades de Ranrahirca y Yungay. Es un fenómeno glaciar en su origen, se han registrado aluviones originados por desagüe violento de lagunas de la Cordillera Blanca, como ocurrió en la Quebrada de los Cedros en el Cañón del Pto y en la ciudad de Huaraz. También se produjeron aluviones semejantes en el denominado Callejón de Conchucos	Control de nivel de lagunas. Debe restituirse el funcionamiento de la Oficina de Glaciología con intervención de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.  Realizar estudios sobre las posibles avalanchas que pueden producirse en la Cordillera Blanca y Huayhuash.

REGIÓN ANCASH	PELIGROS NATURALES Y AMBIENTALES	RECOMENDACIONES
<b>COSTERO</b>	Sismos o terremotos, todo el área andina es una zona sísmica. Existe historia de recurrencias, algunos de gran poder destructivo.	Capacitar a la población contra todo tipo de riesgos y realizar acciones de prevención.  Propuestas urbanas contra riesgos y control urbano efectivo  Realizar estudios de microzonificación sísmica en las principales ciudades
	Exceso de precipitaciones y destrucción de carreteras cuando se producen fenómenos de El Niño Extraordinarios.	Definir mejores sistemas de evacuación de aguas pluviales en las principales ciudades y centros turísticos andinos.  Reforzar y utilizar tecnología adecuada para la infraestructura económica.
	Contaminación de los ríos por la actividad minera.	Monitoreo permanente del ambiente, a través de los estudios de impacto ambiental de la actividad minera y exigir el cumplimiento de las PAMAS. Recomendar el monitoreo permanente de la calidad de aguas de las cuencas y sub cuencas del departamento.  Se recomienda:
	Contaminación del Parque Nacional Huascarán y deterioro de algunas zonas del ANP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El control del sobrepastoreo en el Parque Nacional del Huascarán.</li> <li>▪ Forestación y reforestación del Parque Nacional del Huascarán y sus adyacentes con especies nativas (Quenual, Quishuar, Molle, etc.)</li> <li>▪ Preservar la Puya Raymondi y ecosistemas a ella en Pachacoto, Qeshque (PHN) y la Puya</li> </ul>
	Falta de comunicación entre el Callejón de Huaylas y el Callejón de Conchucos y ambos con la costa, lo que dificulta la articulación del espacio andino que no permite el desarrollo del potencial turístico, histórico, cultural, religioso, de aventura, etc.	Construcción de vías transversales desde la costa y entre los Callejones mencionados.  Implementar los proyectos del Plan de Uso Turístico y recreativo del Parque Nacional del Huascarán.
	Deficiente infraestructura hotelera, de accesibilidad y falta de difusión de los atractivos turísticos existentes en el espacio andino.	Establecer circuitos turísticos interregionales y extrarregiones utilizando las vías que unen la costa, los andes, ceja de selva. Dar difusión a los Recursos Turísticos Regionales.
	Sismos o terremotos, todo el área andina es una zona sísmica. Existe historia de recurrencias, algunos de gran poder destructivo.	Capacitar a la población contra todo tipo de riesgos y realizar acciones de prevención.  Propuestas urbanas contra riesgos y control urbano efectivo  Realizar estudios de microzonificación sísmica en las principales ciudades
	Exceso de precipitaciones y destrucción de carreteras cuando se producen fenómenos de El Niño Extraordinarios.	Definir mejores sistemas de evacuación de aguas pluviales en las principales ciudades y centros turísticos andinos.  Reforzar y utilizar tecnología adecuada para la infraestructura económica.

Fuente: Proyecto Gestión Urbano Regional de Inversiones – Región Ancash / MTCVC-DGDU  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI-Año 2003

CUADRO N ° 21

**EFFECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES INMEDIATOS DE LOS  
DESASTRES NATURALES / ANTROPICOS, POR TIPO**

REGIÓN	TIPO DE DESASTRE NATURAL / ANTROPICO	Migración Temporal	Migración Definitiva	Daños en la Vivienda	Pérdida de la Vivienda	Pérdidas de Prod. Agrícola	Pérdidas de Prod. Ganadera	Pérdidas de Prod. Pesquera	Pérdida de Prod. Industrial	Pérdida de Comercio	Colapso de Serv. Básicos	Daño en la Infraestructura (Vial, etc.)	Alteración de la Distribución y Funcionamiento del Mercado	Interrupción de las Comunicaciones	Interrupción de los Sistemas de Transporte	Desaparición de Centros Poblados	Pérdida de Vidas Humanas	Epidemias / Salud	Alteraciones en la Salud de la Población	Pánico	
ANCASH	Sismo /Terremoto	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Alud	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Aluvión		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
	Avalanchas	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Deglaciación		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	Derrumbes	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Deslizamientos de Tierra	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Desprendimiento de rocas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Erosión			X		X				X	X	X	X	X	X			X	X		
	Erosión fluvial			X		X						X									
	Huayco	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Inundación / Desbordos de ríos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Heladas	X					X	X	X									X	X	X	
	Sequías	X					X	X											X	X	
	Fenomeno "El Niño"	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Incendios			X	X	X			X	X				X				X		X	X
	Contaminación Ambiental	X					X	X	X	X	X							X	X	X	X
	Contaminación de agua de río						X	X	X										X	X	

FUENTE : El Impacto de los Desastres Naturales en el Desarrollo, 1972-1999 - CEPAL

Elaboración : Equipo Técnico Indeci - Año 2003

### 2.5.1 VISION AL FUTURO<sup>3</sup>.

La visión de la región Ancash al 2010, está expresada de la siguiente manera:

**“ANCASH ES, EN EL PERU, EL PRIMER DESTINO TURÍSTICO NACIONAL E INTERNACIONAL, DE TURISMO DE NATURALEZA Y AVENTURA COSTERA Y ANDINA. ES TAMBIEN, EL PRINCIPAL CENTRO ASTILLERO Y PESQUERO DE CONSUMO HUMANO E INDUSTRIAL, Y DE EXPORTACIÓN, ASÍ COMO DE UNA ACUICULTURA EN VIGOROSO DESARROLLO; ES LIDER NACIONAL EN LA GRAN, MEDIANA PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL DE SUSTANCIAS METÁLICAS Y NO METÁLICAS, IMPULSANDO SU TRANSFORMACIÓN PARA EL CRECIMIENTO ECONOMICO DE NUESTRA REGION, PRESERVANDO SU MEDIO AMBIENTE Y GOZANDO DE AUTONOMIA REGIONAL; PRODUCTORES ORGANIZADOS Y CAPACITADOS QUE APROVECHAN LOS RECURSOS NATURALES EFICIENTEMENTE Y DESARROLLAN LA ACTIVIDAD AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL DE MANERA COMPETITIVA, RENTABLE, AGROEXPORTADORA Y SOSTENIBLE, CONSERVANDO EL MEDIO AMBIENTE; LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y ARTESANAL REGIONAL ES FUNDAMENTALMENTE EXPORTADORA UTILIZANDO TECNOLOGÍA DE PUNTA. SUS LIDERES Y GOBERNANTES SON VISIONARIOS; SUS CIUDADANOS EMPRENDEDORES Y COMPROMETIDOS CON SU DESARROLLO INTEGRAL, CÍVICAMENTE RESPONSABLES, ESTAN ORGANIZADOS EN INSTITUCIONES ESTABLES, AUTONOMAS, DEMOCRATICAS E INTEGRADAS, PRACTICAN Y DESARROLLAN UNA CULTURA AMBIENTAL Y DE PREVENCIÓN DE DESASTRES COMO BASE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE QUE SE ARTICULA CON CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS; SE TIENE UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD Y UNIVERSAL QUE INTEGRA LA CULTURA, EL DEPORTE, Y SE SUSTENTA EN VALORES Y ESTA ESTRECHAMENTE VINCULADO CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, PRODUCIENDO PROFESIONALES COMPETITIVOS Y CON MENTALIDAD EMPRESARIAL PARA LIDERAR EL DESARROLLO CULTURAL DE LA REGION. LOS SERVICIOS BÁSICOS Y DE SALUD FÍSICA Y MENTAL SON CULTURALMENTE ARMONICOS Y HAN AMPLIADO SU COBERTURA. EL DEPARTAMENTO ESTA INTEGRADO POR UNA RED DE FIBRA OPTICA Y VIALMENTE ARTICULADO A NIVEL INTERNO, CON LIMA Y OTRAS REGIONES, Y CUENTA CON SERVICIOS DE TRANSPORTE Y CARGA MULTIMODAL DE CALIDAD. SE HA DESARROLLADO UNA CULTURA AMBIENTAL Y DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, COMO BASE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE”.**

### 2.5.2 ESPACIOS GEOECONOMICOS<sup>4</sup>.

Se han identificado cinco espacios geoeconómicos, cuya definición responde a criterios de homogeneidad física, social, económica y cultura, estando fuertemente condicionada a la facilidad de comunicación y a relaciones de intercambio de diversa naturaleza, así como eventualmente a la caracterización de una problemática común. Aunque frecuentemente las delimitaciones efectuadas en base a dichos criterios trascienden los ámbitos territoriales regionales, para efectos de este plan las opciones se han restringido al ámbito de competencia de la región.

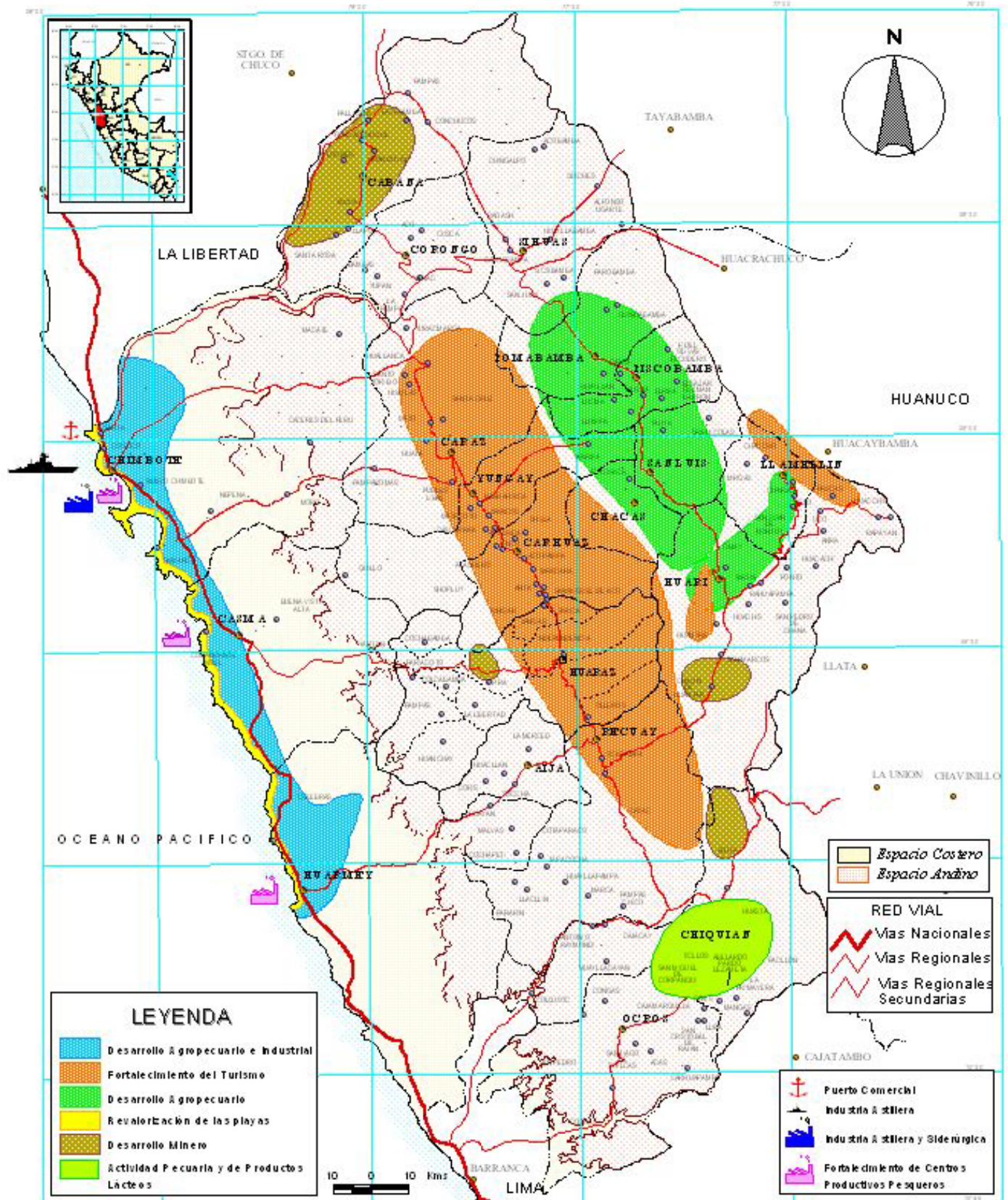
Las unidades geoeconómicas así determinadas, se caracterizan por su especialización y por la articulación de sus mecanismos económicos y productivos. En dichos espacios se encuentran ubicados los pueblos que conforman el sistema de asentamientos humanos, que tienen funciones complementarias y jerarquizadas, con el soporte de la infraestructura básica y económica regional. Las cinco unidades o espacios geoeconómicos identificados son:

**A. ESPACIO GEOECONOMICO PACIFICO.-** Integrado por las provincias de **Huarmey, Casma, Santa, Corongo, Pallasca y Sihuas**, con una población de 478,838 habitantes

<sup>3</sup> PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL CONCERTADO – ANCASH. Resumen Ejecutivo. CTAR Ancash, 2002.

<sup>4</sup> PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL CONCERTADO . ANCASH. Resumen Ejecutivo. CTAR Ancash, 2002.





INDECI - PNUD PER 02 051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

### VISION DEL DESARROLLO REGIONAL

FECHA: Diciembre 2003  
ESCALA: GRÁFICA

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI  
FUENTE: MTC-V-C-000-GURS ANCASH

LÁMINA

# 08

(49.09%). Agrupa a 46 distritos, siendo la ciudad más importante Chimbote, capital de la provincia del Santa. Este espacio es considerado de importancia estratégica debido a que es la vía más cercana para la integración de Ancash con los departamentos de La Libertad, Huánuco y San Martín. Cuenta con un potencial productivo agrosilvopastoril, recursos turísticos, producción agropecuaria, pesquera, minera, astillera, siderúrgica, etc., además de infraestructura portuaria. La vía Chuquicara – Sihuas – Huacrachuco – Uchiza, considerada de integración (costa, sierra y selva), se encuentra actualmente en ejecución con aporte de las municipalidades provinciales, distritales y CTARs de Ancash, Huanuco y San Martín.

Este espacio comprende zonas de actividad industrial y agrícola, con cultivos bajo riego y en secano. Sus principales fuentes fluviales son los ríos Santa, Casma y Sechín, además del río Sihuas, que es muy poco utilizado como fuente de agua para riego.

- B. ESPACIO GEOECONOMICO CALLEJÓN DE HUAYLAS.-** Está compuesto por las provincias de **Recuay, Aija, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Huaylas**, con una población superior a los 271,680 habitantes (29.67%). Integra a 56 distritos, siendo su ciudad más importante Huaraz, la que junto con Yungay tiene la tasa de crecimiento poblacional más alta de la región.

Las actividades principales son el turismo, la minería y la agricultura de autoconsumo, basada principalmente en cultivos tradicionales. La actividad ganadera es también tradicional. En términos de roles económicos futuros, la de las ciudades principales del Callejón de Huaylas será el desarrollo turístico, paisajístico, de aventura, ecológico y cultural, que a su vez influenciará favorablemente en la agricultura y el comercio. La ciudad de Huaraz es la base de operaciones para los circuitos turísticos del Callejón de Huaylas y de Conchucos.

- C. ESPACIO GEOECONOMICO YANAMAYO.-** Comprende las provincias de **Pomabamba, Mariscal Luzuriaga, Carlos Fermín Fitzcarrald y Asunción**, con una población de 80,299 habitantes. Agrupa a 17 distritos, correspondiendo la primacía urbana a la ciudad de Pomabamba.

El escenario geográfico de este espacio se encuentra en la parte oriental de la Cordillera Blanca. Su territorio es muy accidentado y se extiende desde los nevados de dicha cordillera, en cuyas faldas nacen las microcuencas de la zona y también la del río Yanamayo. Es un espacio eminentemente rural, con producción agropecuaria de autoconsumo y con bajos rendimientos, inferiores a los promedios regionales y nacionales.

- D. ESPACIO GEOECONOMICO PUCHKA.-** Está situado en el flanco oriental de la Cordillera Blanca, en la hoya del océano Atlántico, en el denominado Callejón de Conchucos Bajo. Está integrado por las provincias de **Antonio Raymondi y Huari**, con una población de 82,795 habitantes (8.67%). Agrupa a 22 distritos, correspondiendo la primacía urbana a la ciudad de Huari.

El ámbito de este espacio constituye, por sus características geoeconómicas, una microregión demarcada por las cuencas del Puchka y el Marañón. Tiene la capacidad de integrar espacios geo-socioeconómicos entre la costa y la selva, y entre los espacios geoeconómicos Yanamayo y Callejón de Huaylas.

La economía de este corredor se caracteriza por ser esencialmente agropecuaria, con predominio de la actividad agraria orientada al consumo interno, existiendo indicios de saca al exterior de parte de su producción pecuaria, aprovechándose la existencia de importantes áreas de pastizales. Cuenta con potencialidades que pueden coadyuvar a su desarrollo interno y al de su departamento. También posee recursos hídricos e hidroenergéticos para el aprovechamiento hidroeléctrico, así como recursos mineros, turísticos e hidrobiológicos.

**E. ESPACIO GEOECONOMICO BOLOGNESI – OCROS.-** Está compuesto por las provincias de **Bolognesi** y **Ocros**, con una población de 35,299 habitantes. Agrupa a 25 distritos, correspondiendo la primacía urbana a la ciudad de Chiquián, por tener vías de acceso hacia la costa, al Callejón de Huaylas y al Callejón de Conchucos. Este espacio no posee una definición muy clara en la interrelación de pueblos, pero se los han vinculado por representar zonas económicas vecinas que pueden comenzar a desarrollar una mayor relación en base a su vocación ganadera y a una industria de derivados lácteos en proceso de crecimiento.

### 2.5.3 VOCACIONES.

Del análisis del Plan de Desarrollo Departamental Concertado, se desprende que la región cuenta con potencialidades y limitaciones, así como con una experimentada dinámica en su actividad económica y productiva, que permiten inferir la existencia de cinco vocaciones principales para impulsar su desarrollo: PESQUERA, TURÍSTICA, MINERA, INDUSTRIAL Y AGROPECUARIA.

Adicionalmente, existen otras vocaciones secundarias o que aun no han podido desarrollarse suficientemente, pero que tienen un amplio horizonte por las perspectivas del mercado y/o por las ventajas comparativas del medio. Estas vocaciones son: Portuaria, Energética, Acuicultural y Agroindustrial.

**A. VOCACIÓN PESQUERA.-** Chimbote es conocido como el primer puerto pesquero del mundo, registrando volúmenes de desembarque asombrosos para cualquier otra realidad, gracias a las nutrientes y a los afloramientos que existen en el litoral, como consecuencia de la presencia de la Corriente Peruana. Esta gran actividad que involucra también a otros pueblos costeros como Coishco, Samanco, Casma, Culebras, Huarmey, etc., y que comprende tanto la producción de harina y aceite de pescado, como de pescado en conserva, congelado, seco-salado y fresco, para el mercado interno y externo, es una de las que produce mayores divisas al país, y, reorientando la producción hacia un mayor porcentaje de la pesca destinada al consumo humano directo, ampliará sus posibilidades futuras, dándole mayor valor agregado.

**B. VOCACIÓN TURÍSTICA.-** Los hermosos paisajes que presenta la Cordillera Blanca y cada una de sus cumbres nevadas (“la suiza peruana”), el discurrir del río Santa en el callejón flanqueado por ambas cordilleras que se estrechan al norte, conformando en Cañón del Pato, las maravillosas lagunas con la peculiar flora y fauna nativa característica del Parque Nacional Huascarán, entre las que destaca la Puya Raymondi, así como los restos arqueológicos de Chavín de Huantar, Wilcahuain, Pumacayán y tantos otros, hacen de esta región un centro de muy especial atractivo para el turismo receptivo e interno, en sus diversas modalidades: ecoturismo, turismo de aventura, turismo cultural, deportes de invierno, etc. En la costa, los restos arqueológicos de Sechín y diversos lugares para la recreación de verano constituyen los principales atractivos.

**C. VOCACIÓN MINERA.-** La región Ancash es una de las mayores aportantes de productos de exportación nacional en este importante rubro, teniendo algunos de los más productivos yacimientos de oro, cobre, plata y otros minerales metálicos y no metálicos. La relativamente reciente entrada a la producción de Antamina, sumada a las anteriores de Pierina y otros, convierten a esta región en una importante zona de actividad minera, además de la mayor productora de oro en el país (19.67%)

**D. VOCACIÓN INDUSTRIAL.-** En la costa, principalmente Chimbote presenta una marcada vocación industrial, destacando las posibilidades de desarrollo de la industria metal mecánica, la que se sumaría a la siderúrgica, la astillera y la vinculada a la pesquería.

**E. VOCACIÓN AGROPECUARIA.-** La región tiene una producción pecuaria muy diversificada, desde la crianza de camélidos sudamericanos en las partes altas, a los





3,500 msnm, hasta la de vacunos a mayor escala utilizando el sistema de pastoreo, y la explotación extensiva de subsistencia en niveles inferiores. La actividad agrícola se desarrolla aún en forma rudimentaria en la sierra, seleccionándose los cultivos por pisos ecológicos, siendo la producción utilizada para el autoconsumo con un excedente que es comercializado en Lima. En la costa, existen cultivos a mayor escala, como la de caña de azúcar en la cooperativa San Jacinto o las que entran en operación con el Proyecto Chincas, en donde la meta programada para el año 2,003 alcanza a 44,220 has en los valles de Santa, Lacramarca, Casma y Nepeña.

**F. OTRAS VOCACIONES.-** La actividad portuaria, concentrada en Chimbote, en donde existen dos muelles comerciales, una administrada por ENAPU y otra que aun no entra en funcionamiento, concentra la carga marítima regional e interregional. La presencia del río Santa, con sus características particulares, permiten prever la posibilidad de un desarrollo energético aun mayor que la representada por la actual capacidad de generación hidroeléctrica. Los cultivos de concha de abanico en las playas de Huaynuná representan el mayor esfuerzo en el país por el desarrollo de la acuicultura de especies no tradicionales, exportándose la totalidad de su producción a Francia y Estados Unidos. La presencia del Centro de Acuicultura de La Arena, con sus investigaciones exitosas para el cultivo de la ostra del Pacífico, el pulpo, el loro y la reproducción de moluscos en laboratorio, ponen a la región Ancash a la vanguardia del país en el tema de la acuicultura (futuro de la pesquería). La operación del Proyecto Especial Chincas incluirá la tecnificación del agro y la introducción de cultivos de interés para la agroindustria y la exportación.

#### 2.5.4 MERCADOS.

Actualmente diversos productos de la región son colocados en el **mercado externo**, (ver Lámina N° 09), algunos desde hacen décadas y otros han sido introducidos en años más recientes. La harina y aceite de pescado son exportados a muy diversos países, siendo los principales destinos China y Alemania. Las conservas de pescado tienen destinos más diversificados, habiendo una mayor participación en mercados de países en vías de desarrollo.

La oferta regional de minerales ha incrementado mucho su participación exportable con la producción de los yacimientos de las minas Pierina y Antamina. El oro peruano se vende principalmente en el Reino Unido, Suiza y los Estados Unidos. En el caso del cobre, los mercados más importantes para la producción nacional fueron China, Estados Unidos, Italia y Brasil. La plata se exporta a Estados Unidos, Japón y Brasil. El zinc, además de los nombrados, a Corea del Sur, Bulgaria, Canadá, Rusia, España, Argelia y Colombia. En metales menores, Chile y los Países Bajos han sido compradores importantes de la producción regional.

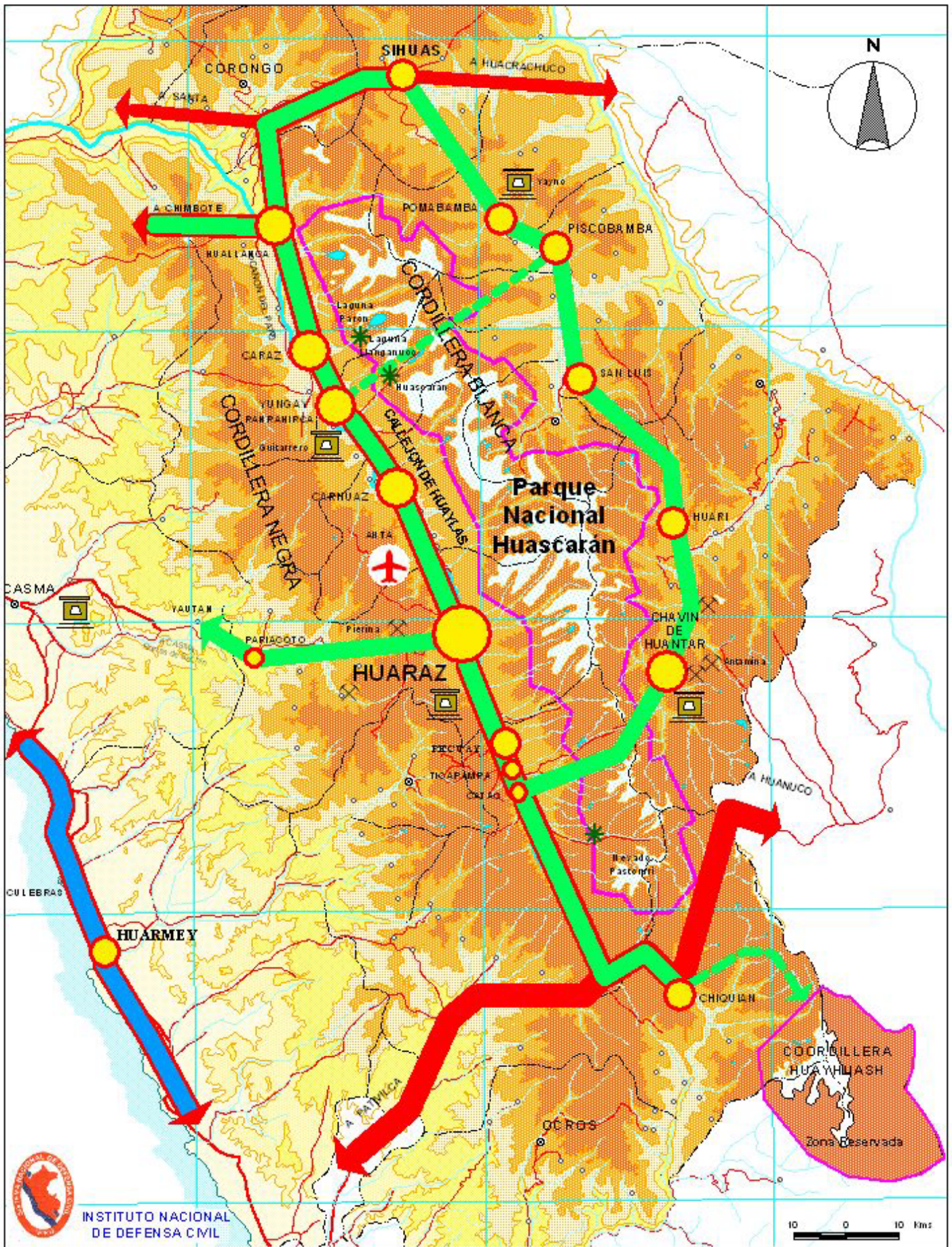
También a través del turismo receptivo la región accede al mercado externo, recibiendo visitantes de Europa, Estados Unidos, Canadá, Asia y de los países vecinos, principalmente, siendo los visitantes personas de ambos sexos y de todas las edades, por la gran diversidad de tipos de atracción existente.

Más recientes son las exportaciones de conchas de abanico cultivadas, a Francia y Estados Unidos, las que sin embargo se practican desde hace más de 6 años.

Muchos otros productos podrían acceder a mercados externos si se mejoran las condiciones de producción, cumpliéndose los requisitos de calidad y presentación homogénea, implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad en las instalaciones y en los procesos productivos, control sanitario y otros.

Para el **mercado interno** nacional, la región tiene una oferta consistente principalmente en productos agropecuarios de diversa naturaleza, los que son distribuidos a las regiones vecinas a través de las vías inter regionales y de integración, siendo el mayor volumen colocado en Lima. En materia de pesquería y acuicultura, los principales productos





INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

	Circuito Turístico: Ecoturismo, Turismo de Aventura, Turismo Arqueológico, Cultural, Deportes de Invierno		Yacimientos Mineros
	Circuito Turístico Recreativo de Verano		Puya Raymondí
	Eje de Integración Inter Regional		Restos Arqueológicos
			Aeropuerto

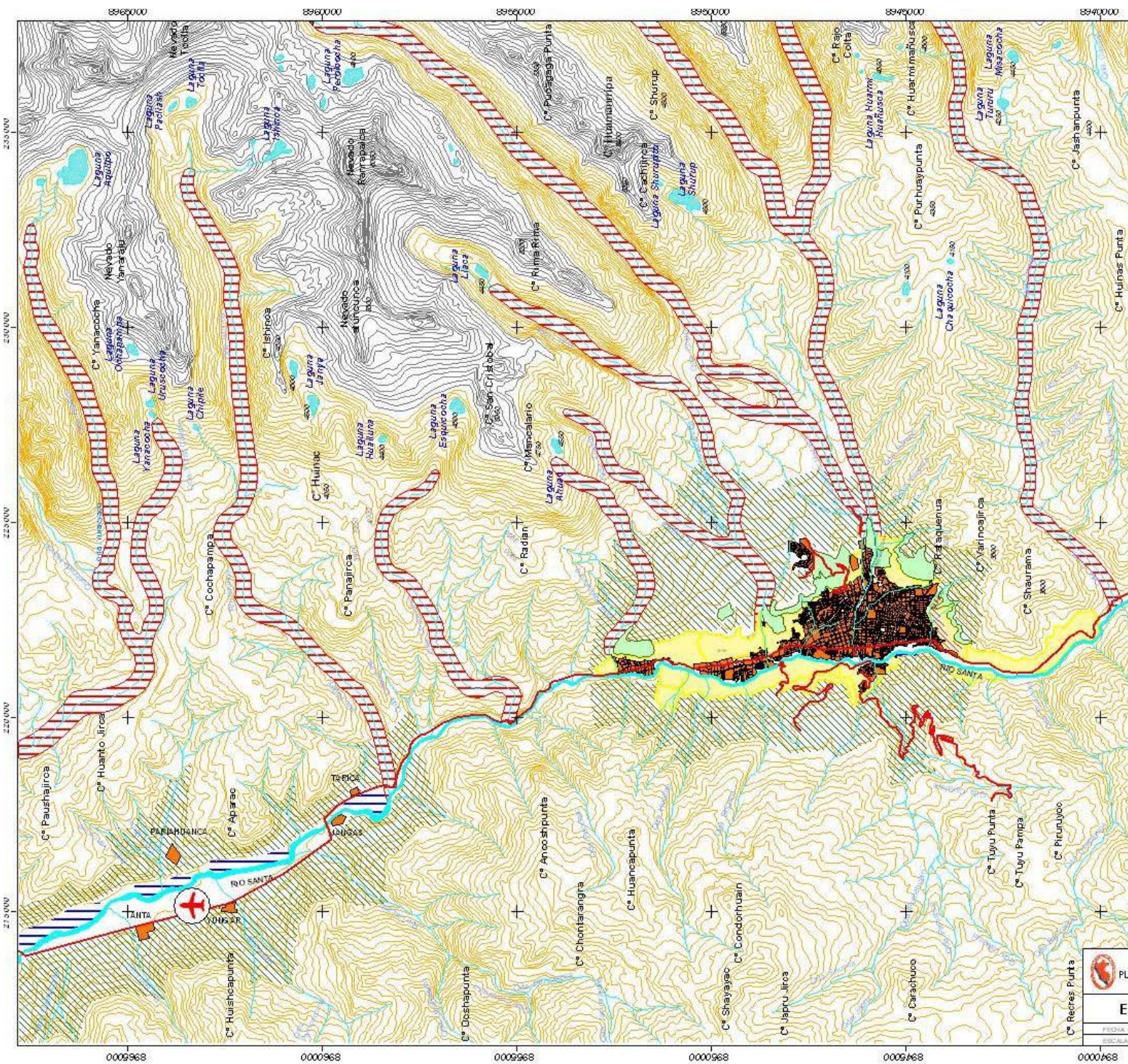


INDECI - PNUD PER '02 '051  
 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

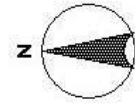
**ESCUENARIO MICROREGIONAL ESQUEMA ORIENTADOR**

FECHA: Diciembre 2003	ELABORACION: Egger Ternes INDECI
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: MTC-VVCO-DIGU-GUB-ANCSH





# HUARAZ



## LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Alud o Aluvión
	Erosión Fluvial o Inundación
	Colmatación
	Erosión por efecto Pluvial
	Vía Principal
	Cauce del Río (agua permanente)
	Quebradas (Cauce de Qda., agua eventual)
	Curvas de Nivel
	Aeropuerto
	Nevados
	Lagunas
	Area Urbana
	Propuesta de Crecimiento Urbano - Plan de Zonificación Vigente
	Áreas de Protección



INDECI - PNUD - PER V02 V051  
 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
 Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

### ESCENARIO METROPOLITANO ACTUAL

FECHA: Diciembre 2010	ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI
ESCALA: 1:50,000	PLANTILLA: SPT/01/04 - Sistema de Información Geográfica



distribuidos son pescados, moluscos y crustáceos al estado fresco, seco, salado o en conserva. También el turismo interno, como se ha mencionado anteriormente, representa una muy importante oferta regional. Otros elementos de interés extra regional son: la oferta energética, los servicios de la industria astillera, y los productos siderúrgicos, principalmente.

### **III. CONTEXTO URBANO**

### III. CONTEXTO URBANO

#### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Huaraz fue creada en la época de la independencia como distrito de la Provincia de Huaraz (Ley del 25-07-1857); ubicada en el departamento de Ancash, se encuentra a una altura de 3,052 msnm, siendo sus coordenadas geográficas, 09°25' – 9°75' de Latitud Sur y 77°25' – 77°75' de Latitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Las características del entorno de la ciudad de Huaraz corresponden a las de un valle interandino. Geográficamente, está localizado en el Callejón de Huaylas, limitado por las cordilleras Blanca y Negra, cuyo río principal es el Santa que la atraviesa y el Río Quillcay que la cruza de este a oeste.

La ciudad esta constituida por dos distritos, los que a su vez están integrados por un número indeterminado de barrios. Según se puede apreciar en el Cuadro N° 22 y en la Lámina N° 12, algunos barrios se han subdividido en dos o tres partes. También continúan apareciendo nuevos asentamientos.

CUADRO N° 22  
BARRIOS DE LA CIUDAD DE HUARAZ

	HUARAZ	INDEPENDENCIA
		Huaraz
	San Francisco	Nicrupampa
	Belén	Patay
	Huarupampa	Independencia
	Pumacayán	Nueva Florida
	Raymondi	Shancayan
	Rosas Pampa	Quinuacocha
	Challhua	El Milagro
	Soledad	Acovichay
	Villón	Cascapampa
	Pedregal	Palmira
	José Olaya	Atusparia
	Taclán	Vichay
	Bellavista	Chequio
		Cancaryacu
		Llactasa
		Monterrey
		Los Olivos

ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI - 2003

La extensión territorial de la ciudad de Huaraz es de 939.26 has. De topografía heterogénea, montañosa y abrupta, las pendientes existentes alrededor de la ciudad varían de 2% a 25% en la zona central, y de 15% a 45% en la zona periférica. La Cordillera Blanca (lado este) presenta un relieve más accidentado, con un suelo de mayor resistencia, de rocas intrusitas (tipo granito/granodiorita); y con acumulación de nieves perpetuas en sus cumbres. La Cordillera Negra, ubicada en la vertiente occidental, presenta un mayor modelado, con suelo menos resistente, de rocas volcánicas, y sin áreas glaciares. Es así como en el entorno inmediato de la ciudad de Huaraz predominan las rocas volcánicas,



# HUARAZ

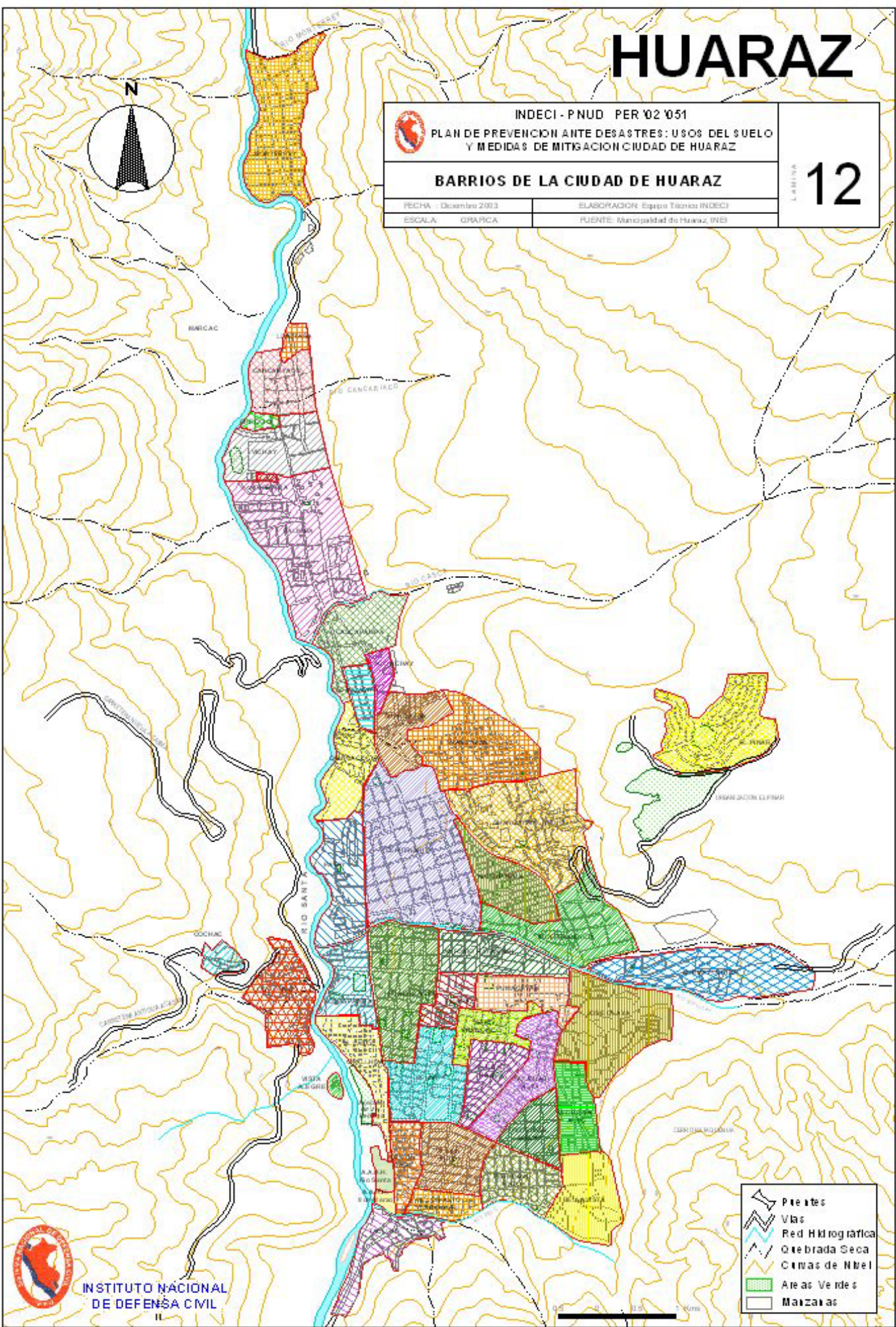


INDECI - PNUD PER '02 '051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## BARRIOS DE LA CIUDAD DE HUARAZ

LÁMINA  
**12**

FECHA: Diciembre 2013  
ELABORADOR: Equipo Técnico INDECI  
ESCALA: GRÁFICA  
FUENTE: Municipalidad de Huaraz, INEI



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Culebrada Seca
- Contorno de Nivel
- Áreas Verdes
- Manzanas



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

0 100 200 Mts

formando lomadas de relieve moderado. Existe acumulación de relleno en el relieve superficial del suelo, en todo lo que es el emplazamiento de la ciudad de Huaraz.

Tiene un clima templado, frío y seco, con dos estaciones climáticas bastante marcadas, la temporada de verano que corresponde a la época de lluvias y la temporada de invierno que corresponde a la época de sequía. Presenta temperaturas medias que fluctúan entre 8.4°C y 22.4°C; con una temperatura media de 15.18°C. Durante los meses de Invierno se ha registrado hasta una temperatura de 5.3°C. (junio - julio)

## 3.2 REFERENCIA HISTORICA

Relativamente recientes descubrimientos de Monte Verde (Chile) y Piedra Furada (Brasil), han puesto en debate el tema del origen de los primeros habitantes en América del Sur, habiéndose establecido que las primeras ocupaciones tendrían una antigüedad de 13 mil años. Hacia inicios del décimo primer milenio antes de Cristo, el hombre habría ocupado parte de los Andes Centrales, llegando al **Callejón de Huaylas** hacia el año 9,700 a.C., donde se han encontrado algunos de los vestigios más antiguos de la presencia humana en el país. En esta época de cazadores y recolectores, los glaciares se habían extendido y no se podía vivir en las zonas altas durante largos períodos, teniendo el hombre que buscar zonas más cálidas para completar el ciclo anual de subsistencia. El más importante y antiguo lugar del Perú vinculado a la cacería descubierto, es el campamento de **Guitarroero**, cerca de Yungay.

A partir del año 1.000 a.C., durante el período correspondiente al Horizonte Temprano (o Formativo), las etnias que habitaban los Andes Centrales vivieron una primera gran integración en el nivel Pan-Andino, a través de un sistema ideológico – religioso, cuyo punto de concentración fue **Chavín de Huantar**. Importantes descubrimientos realizados por Julio C. Tello y otros ilustres investigadores, han permitido rescatar y poner en valor vestigios de una cultura altamente desarrollada, muy anterior a la de los Mochica, Paracas o Tiahuanaco.

Sin embargo, hacia el año 200 a.C. esta notable cultura decayó y dio paso a las primeras manifestaciones de desarrollo regional, representadas en la zona por las culturas conocidas con las denominaciones de **Huaraz y Recuay**, hasta el florecimiento de la cultura expansionista de **Huari** entre los años 600 y 900 d.C., que conquistó virtualmente todo el actual territorio nacional, siendo uno de sus más importantes vestigios en el Callejón de Huaylas, las ruinas de **Huilcahuain (o Wilcahuain)**

Cuando el empuje arrollador del imperio de los Incas llegó al territorio de Ancash, ya la gran cultura de Chavín y las que florecieron en el valle del Santa habían desaparecido o perdido su esplendor. Eran los tiempos de la conquista de Cápac Yupanqui. La conquista no fue fácil pues muchos pueblos ofrecieron dura resistencia, y algunos de ellos emigraron en masa. En este éxodo se encontraría el origen de algunas tribus selváticas.

En el mismo sitio donde se encuentra la ciudad de Huaraz fundada por los españoles, había un pueblo grande rodeado de pequeños poblados. El nombre de Huaraz deriva de “huara”, que significa “calzón”. Ya tendría este nombre cuando llegaron los españoles.

### La Colonia

Los primeros españoles llegaron atraídos por la fama de las vetas de plata de la región. Parece que solo se aposentaron con el ánimo de explotar las minas y después marcharse. Esta sería la causa de que no hubiera una ceremonia oficial conocida de fundación de la ciudad de Huaraz. Sin embargo, se atribuye a Jerónimo de Alvarado la fundación de la capital actual de Ancash.

Por su parte, el historiador Waldemar Espinoza afirma que Huaraz fue fundada por el Lic. Alonso de Santoyo, el 20 de enero de 1572, recibiendo el nombre de Sebastián de Huaruspampa o Pampa de Huaraz de San Sebastián.



Durante la Colonia, Huaraz no llegó a tener gran importancia. En la ciudad ancashina no se levantaron casas señoriales y la vida artística y cultural fue relativamente pobre. Por gestiones del sacerdote Julián Esteban de Castromonte se construyó el Hospital de Belén, el más antiguo de Huaraz.

Se tiene noticias que en el año 1702 se produjo un gran aluvión con consecuencias devastadoras para la ciudad.

### **La Independencia**

En los años de las luchas libertarias es que Huaraz empieza a tener importancia. Los habitantes se organizaron y prestaron su valiente ayuda a San Martín y Bolívar. El departamento de Huaylas, antigua denominación de Ancash, fue creado por San Martín el 12 de Febrero de 1821.

Cuando Bolívar organizó en Huaraz el Ejército Libertador, encontró la multitudinaria colaboración de los ancashinos, entre los que se encontraba José de Larrea y Loredo, ilustre hijo de Huaraz. Bolívar lo nombro Ministro de Hacienda, llegando a ser después Presidente del Congreso en 1822. Por los elevados servicios que los habitantes de Huaraz prestaron a la causa de la independencia, el 18 de Enero de 1823 se le confiere el título de la “Muy Generosa Ciudad de Huaraz”

### **La República**

En el caos político que siguió a la Independencia el departamento fue desmembrado varias veces. Finalmente el Mariscal Gamarra lo volvió a crear por decreto del 28 de Febrero de 1839, con el nombre de departamento de Ancash.

Este nombre se debió a que en las márgenes del pequeño río Ancash en las cercanías de la antigua ciudad de Yungay, se dio la batalla de Yungay, en donde terminó la Confederación Perú – Boliviana. En las alturas de Pan de Azúcar y Punyán fue derrotado el ejército del General Santa Cruz por el Ejército Restaurador, formado por Chile y que contaba con prestigiosos militares peruanos enemigos de Santa Cruz y deseosos de restaurar la autonomía del país, como Gamarra, Castilla, La Fuente, Torrico y otros.

En el año 1857, se crea la provincia de Huaraz por Ley del 25 de Julio de 1857, promulgada por don Ramón Castilla.

El mismo espíritu patriótico de la lucha por la Independencia Nacional volvió a brillar en Ancash durante los aciagos días de la guerra con Chile. La resistencia que opusieron a los invasores fue tan decidida y valerosa que el jefe chileno Arriaga ordeno arrasarse la hacienda Palo Seco.

Después de la guerra con Chile se produjo la rebelión de los indígenas del Callejón de Huaylas, encabezado por el cacique Atusparia. El intento de reforma burguesa iniciada por el Partido Civil en 1872, originó una grave crisis social, que con la crisis económica generada por la guerra, estalló en 1885 en la más grande revolución campesina de toda nuestra historia republicana, movimiento social de trascendencia encabezada por Pedro Pablo Atusparia, Alcalde de Marián.

Atusparia, indígena de oficio tintorero, en su calidad de Alcalde del pueblo de Marián, cercano a Huaraz, comandó la suscripción de un memorial contra los servicios gratuitos de los indios, la subsistencia del servicio personal, tributo o contribución personal de los indios de 20 a 60 años, de S/2.00 anuales, restablecido por el gobierno de Iglesias, y contra las arbitrariedades realizadas por el Prefecto Noriega y otras autoridades. Por este motivo fue apresado y azotado, lo que originó que los alcaldes indígenas se presentaran a pedir su libertad. El gobernador José Collazos, sin atenderlos ordeno que se les cortara las trenzas que usaban como signo de autoridad. El 2 de Marzo tomaron la ciudad de Huaraz y durante 70 días los campesinos fueron dueños de todo el Callejón de Huaylas. Se tuvo que matar a cerca de 10,000 campesinos para derrotar esta gran sublevación.

Un personaje notable es Luis Pardo Novoa, el Gran Bandido, (1874-1909), representante de la montaña andina, de carácter rebelde y valiente, fue un insurrecto contra las injusticias cometidas, la incultura, los vicios, etc; en 1899 es perseguido y apresado por sus predilecciones políticas. En 1906 viaja a Chile escapando de la justicia por la muerte de su compadre, donde lleva una vida de agitación y violencia. En 1908, ya en su tierra natal, víctima de odios y rencores, enfrenta una sangrienta persecución por parte de sus enemigos, hacendados ricos y comerciantes.

Este departamento ha soportado durante la época republicana tres catástrofes que figuran entre las más grandes de nuestra historia y del mundo. Fueron el aluvión del 13 de Diciembre de 1941, originado por el desbordamiento de la Laguna Cojup que se precipitó por la quebrada del río Quillcay arrastrando piedras y lodo, estimándose los muertos en 5,000; el aluvión de 1962, en el que desapareció la ciudad de Ranrahirca, estimándose 4,000 muertos; y el sismo y aluvión de 1970 que sepultó la ciudad de Yungay, volvió a destruir a Ranrahirca y causó la muerte de 67,000 personas en toda la zona afectada.

Luego del sismo de 1970, se creó la Comisión de Rehabilitación y Reconstrucción de la Zona Afectada (CRYRZA), que se instaló en el Campamento Vichay a 3.5 Km. de la ciudad, iniciándose procesos de expropiación e inscripción de dominio de los terrenos urbanos a favor del Estado, para reconstruir la ciudad y adjudicar los nuevos lotes y/o viviendas a los damnificados del sismo. Dicha institución se transformó posteriormente en el Organismo de Desarrollo de la Zona Afectada (ORDEZA), para finalmente pasar a constituir el gobierno regional (CTAR).

### 3.3 CARACTERIZACIÓN URBANA

Huaraz en sus inicios tenía una arquitectura de casas circulares, las mismas que fueron derrumbadas para dar paso a viviendas cuadriculadas, con manzanas rectangulares y calles derechas, pero bien angostas. La Plaza Mayor, más o menos amplia, trazada en el centro, tenía localizados en su contorno la Iglesia Parroquial dedicada a San Sebastián, El Cabildo, la cárcel y el local del escribano público. El corregidor fijó su residencia en Huaraz, dándole la categoría de capital.

La cuadrícula de Huaraz se origina a raíz de su fundación el 20 de enero de 1572, como reducción hispano-indígena, con el nombre de Pampa Huaraz de San Sebastián, según nos cuenta el Historiador Waldemar Espinosa. Los ayllus, para su aceptación, impusieron como condición la separación de Ichoq y Allauca; por este motivo se tuvo que abrir una calle que partía en dos a la población, originando que la plaza de Huaraz tenga diez calles de entrada.

En el año de 1700 se inicia la construcción del Hospital, cuya capilla fue destruida por el terremoto de 1725; afectándose también los templos de la ciudad con el desplome de sus torres y techos, y la caída de paredes,

La nueva capilla del Hospital, terminada en 1769, fue de estilo barroco. Frente a la capilla se dejó un espacio para la construcción de la Plazuela Belén. De acuerdo al plano de la ciudad levantado en 1782, la ubicación de la plazuela estaba a seis manzanas al sur de la Plaza Mayor. El P. Villon, en 1904, embelleció la plazuela de Belén con jardines y una pileta de mármol en el centro.

El cementerio, que se encontraba en la Plaza Mayor, a inicios de la República fue trasladado a la zona de Yucuyupampa, entre el Camino Real y los predios aledaños al templo Belén, donde estuvo hasta 1905 que lo volvieron a cambiar de ubicación. El antiguo cementerio de Belén fue erradicado del centro de la ciudad, reubicándose en Pilatarac, construyéndose en el lado sur de la ciudad la Avenida llamada actualmente Villón, para su acceso.

A partir de 1930, Huaraz empieza a extenderse por el norte, mas allá del río Quillcay, construyéndose la gran Alameda Raymondi, guarnecida por cipreses.

# HUARAZ



INDECI - PNUD PER '02 '051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## PROCESO DE CRECIMIENTO URBANO HISTÓRICO

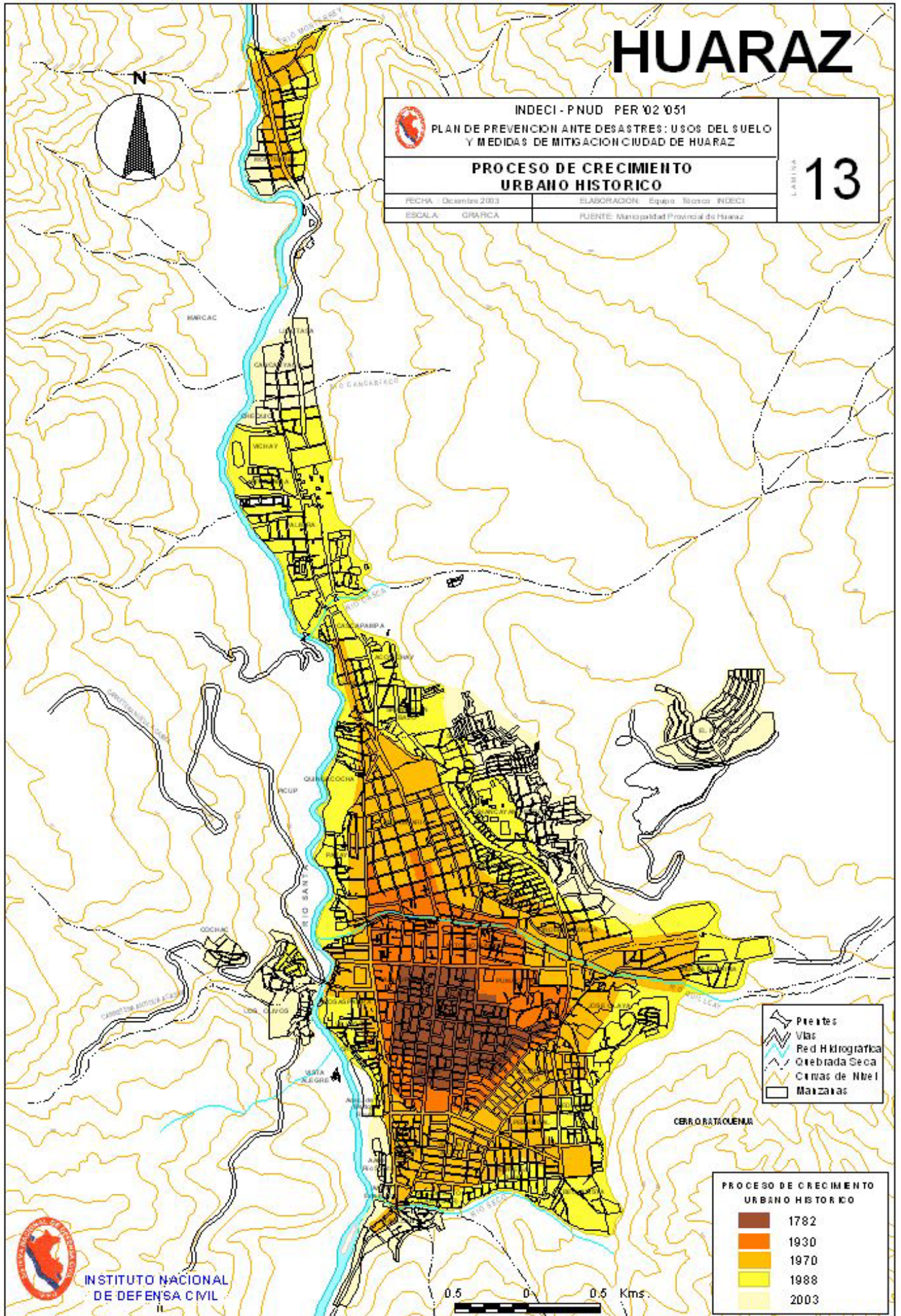
FECHA: Diciembre 2003

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI

ESCALA: GRÁFICA

FUENTE: Municipalidad Provincial de Huaraz

LÁMINA  
**13**





La ciudad de Huaraz sufre en 1941 un aluvión, 13 de diciembre a las 5:30 de la mañana, por el desborde de la laguna de Cojup, destruyendo una parte moderna de la ciudad, donde estaba ubicado el hotel de turistas, zona correspondiente al río Quillcay, provocando 5,000 muertos y daños incalculables. A raíz de este evento, la población afectada de la parte norte de Huaraz, buscando seguridad, se desplazó a lo que hoy es Independencia, construyéndose en esta época el colegio La Libertad, actualmente G.U.E. Mariscal Toribio de Luzuriaga.

De la antigua ciudad de Huaraz, apacible y tranquila, de las grandes casonas de adobe y de techo de tejas, con calles estrechas, solo queda el “**Jirón José Olaya**”, **Ambiente Urbano Monumental**. El sismo de 1970 destruyó el 95% de la ciudad, quedando el cuadrilátero de la Plaza de Armas. Los escasos monumentos coloniales se desplomaron y desapareció todo vestigio arquitectónico tradicional, con excepción del jirón mencionado, originándose la pérdida de su identidad cultural.

El plano de Huaraz, sin variación desde el siglo XVIII, cambia y desaparece la división de los 4 barrios en el casco urbano: el cercado (La Soledad), San Francisco (Espíritu Santo), Belén y Huarupampa; que para distinguirlos pintaban sus puertas de celeste, verde, rojo indio y gris, respectivamente.

Para su reconstrucción se tuvo que comenzar con el derrumbe total de todas las construcciones que habían quedado. Huaraz ha resurgido con una nueva fisonomía de ciudad moderna, de calles y avenidas amplias, veredas anchas y bermas centrales y jardines; ya no existe la arquitectura colonial, esta se ha modernizado dentro de su estilo serrano de techos de tejas, con movimiento de techos inclinados, regionalistas.

Al extremo Norte de la Plaza se han ubicado los edificios de servicio comunal tales como el Correo, la Comisaría, las Oficinas de la Policía y la Estación de Bomberos. En la esquina con el jirón Gamarra se ha ubicado la Prefectura y el Hotel Central Huaraz. Al este se ha ubicado la Catedral con las dependencias del Arzobispado. Así mismo, dentro de este complejo arquitectónico existen bancos y oficinas estatales.

A raíz del terremoto del año 1970, la zona de Independencia cobra gran importancia, por el desplazamiento de la población afectada en el cercado de Huaraz, constituyéndose en el centro motor de la ciudad, con gran dinamismo económico y social al asentarse allí las principales instituciones y establecimientos comerciales, financieros y de servicios. En esta época surgen Nicrupampa y Cascapampa.

Al reconstruirse la parte antigua de la ciudad, la población regresó masivamente, pasando a ser Independencia una zona receptora de población migrante a Huaraz, principalmente de zonas más pobres como Conchucos. Sin embargo, hoy Independencia cumple un rol importante en la prestación de servicios diversos a Huaraz: de educación a través de las universidades, institutos superiores y colegios secundarios; de salud, a través de ESSALUD; de servicios hoteleros de mayor nivel que los del cercado de Huaraz; y de centros recreacionales. Independencia presenta una fisonomía diferente, con calles más estrechas, viviendas antiguas y sin un notorio proceso de mejoramiento en las viviendas.

Como ya se ha mencionado, la actual Huaraz corresponde al diseño de un planeamiento urbano moderno, tipo damero, de la firma Gunther – Seminario, que ganó el concurso para su reconstrucción, en base al cual ORDEZA realizó el levantamiento de la ciudad. Huaraz ha crecido en forma desordenada, pero hoy se destaca por su comercio y una buena infraestructura de servicios turísticos para los visitantes y servicios administrativos para los pobladores de la región.

El rápido proceso de urbanización experimentado en la ciudad de Huaraz ha contribuido desfavorablemente en la distribución espacial de la población. Se puede observar que los asentamientos Villón bajo, Bellavista, Nueva Florida, Shancayan, Patay, Los Olivos, Vista Alegre, Rosas Pampa y Tacllan, no son el resultado de un planeamiento urbano.

La ciudad se ha desarrollado longitudinalmente, de sur a norte, siguiendo la forma de cuadrícula, con excepción de las zonas oeste y este por la topografía. Presenta un trazo urbano desordenado, con manzanas de forma irregular, especialmente en la periferia y cono aluviónico, donde es más acentuado, por la existencia de asentamientos espontáneos, localizados sin haber seguido alguna orientación técnica legal o el trámite de habilitación urbana correspondiente.

En la ciudad predominan las edificaciones de uno y dos pisos. Sólo en el casco central se observan muchos edificios de cuatro pisos o más. Por el carácter turístico de la ciudad, en el casco urbano han proliferado las ampliaciones de las viviendas, en los patios posteriores, con el fin de alquilar habitaciones o departamentos.

Se puede apreciar que la ciudad no refleja una zonificación de usos definida, observándose una mezcla de funciones, pero con predominio del uso residencial.

El sistema vial no responde a un sistema debidamente jerarquizado. Está conformado por las vías que se orientan en dirección norte - sur, paralelo al río Santa; y las transversales que interconectan diferentes funciones, con una tendencia de crecimiento hacia el este.

La circulación de los medios de transporte público urbano es deficiente, por no existir rutas debidamente diseñadas y por el mal estado de las unidades, lo que representa un grave riesgo para los pasajeros.

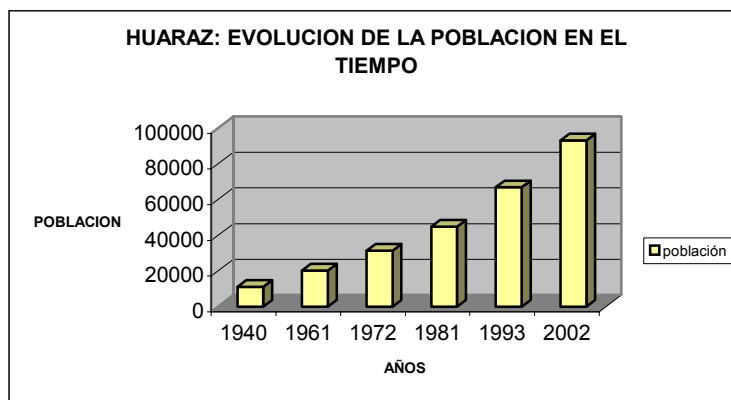
Tanto a nivel socio económico como físico, es de mucha importancia en el desarrollo de Huaraz, después del sismo del 70, la influencia de los migrantes, que llegaron con sus propias costumbres creando un movimiento transcultural; el mismo que se repite cuando comienza la explotación de la Mina Pierina.

Por lo expuesto, se puede decir que la ciudad de Huaraz responde a una configuración urbana, mezcla de ciudad tipo damero en el casco central, con ciudad no consolidada de manzaneo y lotización irregular; y zonas desordenadas en la periferia y en el cono aluviónico, originadas por asentamientos clandestinos; e influenciado por la propia cultura de los inmigrantes, sus condiciones socio-económicas y las características geomorfológicas del lugar. Espacialmente predomina el uso residencial, pero la percepción es el de un desarrollo residencial paralelo al desarrollo comercial, sin una jerarquización en su infraestructura vial que ordene el sistema de transporte en la ciudad.

### **3.4 POBLACIÓN**

La dinámica poblacional de Huaraz refleja los procesos de inmigración, emigración y urbanización que se sucedieron en los últimos 33 años, después del sismo de 1970 en que la mayoría de los antiguos moradores de la ciudad emigraron a Lima o a otras ciudades, apreciándose después un gran movimiento de gentes de origen predominantemente rural y de empleados venidos de otras regiones del país a trabajar en la reconstrucción, a cargo de ORDEZA.

**GRAFICO N° 02**



FUENTE: INEI - LA RED URBANA EN EL Perú: 1940-1972  
 CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1972-1993  
 ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI-2003

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 23, en 1972 y 1981, la población urbana era de 31,382 y 44,883 habitantes respectivamente, con una tasa de crecimiento de 4.01%. En 1993 la población urbana era de 66,888 habitantes con una tasa de crecimiento de 3.38%; en el 2002 los habitantes urbanos son 93,268; comprobándose que en 33 años Huaraz ha triplicado su población urbana, con una tasa de crecimiento ascendente, contrario a lo que sucede a nivel regional en que la tasa de crecimiento es decreciente.

**CUADRO N° 23**  
**EVOLUCION HISTORICA DE LA POBLACION**  
 CIUDAD DE HUARAZ  
 AÑOS 1972-2002

AÑOS	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO
1961	20,345	
1972	31,382	4.1
1981	44,883	3.5
1993	66,888	3.9
2002	93,268	

FUENTE: INEI - LA RED URBANA EN EL Perú: 1940-1972  
 CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1972-1993  
 ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI-2003

Respecto a la población por edades, el Cuadro N° 24 muestra que Huaraz se caracteriza por tener una población joven. Cerca del 34% tienen menos de 14 años, es decir 22,791 hab; y la población comprendida entre los 15 y 49 años representa el 54%, con 35,95 personas. La existencia de una población mayoritariamente joven, repercute en una mayor demanda de equipamiento urbano educativo, infraestructura para la recreación y el deporte y también de puestos de trabajo.

La población mayor de 65 años sólo representa el 4.3% y la población infantil de 0 a 4 años, representa el 10 %, es decir 6,710 niños, que demandan atención de programas de salud infantil para prevenir las muertes por enfermedades respiratorias y para disminuir la tasa de desnutrición.



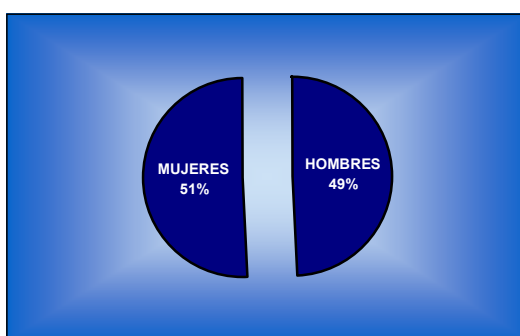
CUADRO N° 24  
POBLACIÓN Y GRANDES GRUPOS DE EDAD

CIUDAD	POB. TOTAL	HUARAZ - POBLACIÓN Y GRANDES GRUPOS DE EDAD - 2002											
		GRUPO POR EDAD											
		0-4	%	5 a 14	%	15 - 29	%	30 - 49	%	50 - 64	%	65 a más	%
HUARAZ	66,888	6,710	10	16,081	24	20,881	31	15,070	23	5,273	7.9	2,873	4.3

FUENTE: INEI - CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1,993  
ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI - 2003

En la distribución por sexo, la población femenina es ligeramente mayor (51%) respecto a la masculina (49%).

GRAFICO N° 03  
DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN  
POR SEXO



FUENTE: INEI- CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1,993  
ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI – 2003

### 3.5 DENSIDAD POBLACIONAL

La región Ancash, se caracteriza por ser una región expulsora neta de población. En el censo de 1993 se registró un saldo negativo de 247,104 personas, es decir que fue mayor el número de personas que salieron que los que llegaron mas los que nacieron. Sin embargo, como una excepción, la ciudad de Huaraz en los últimos 30 años ha experimentado un rápido crecimiento poblacional, ascendente dentro de un proceso de urbanización, reflejado en la consolidación del territorio.

Huaraz, con 93,110 habitantes en el año 2002, sobre una superficie de 939.26 has, tiene una densidad bruta de 100 hab/ha.

Siguiendo las pautas del Plan de Zonificación 1996-2002, se han considerado los tres sectores establecidos, de acuerdo al grado de consolidación de la ciudad, con algunas variaciones de acuerdo a los cambios que se han dado entre 1998, en que se realizó el estudio en mención, y el año actual. (Ver Plano N° 13).

**Área Consolidada**, constituida por la zona central, abarcando una superficie de 520 has; comprende el área central, Cono Aluviónico, Pumacayan, Pedregal y Villón. La densidad promedio es de 150 hab / ha.

**Áreas Consolidadas en Tratamiento**, las conforman los asentamientos Rosas Pampa, Villa Sol, 8 de Marzo, Río Santa, Asoc. de Vivienda Bedoya Reyes, Challhua, Los Olivos, Tacllan, Nueva Florida, Acovichay, Vichay, Cascapampa, Quinuacochoa, Palmira, Monterrey, Chequio y Shancayan. Comprende aproximadamente 420 has, con una densidad promedio de 100 hab/ha.

**Áreas Incipientes**, alejadas de la ciudad de Huaraz, constituidas por los asentamientos Marián, Huanchac, Paria, Picup, Marcac, Pongor, Curhuas, Toçlla e Ichoca; localizados en aproximadamente 705.9 has, distribuidos en forma dispersa sobre áreas que también cumplen la función agropecuaria. La densidad promedio es de 60 hab / ha.

### 3.6 ACTIVIDADES ECONOMICAS

La ciudad de Huaraz presenta una imagen en la que predomina el comercio y los servicios. El 50% de la población económicamente activa se dedica a estas actividades. Se ha incrementado el comercio ambulatorio (Parada de Quillcay, con 3,000 vendedores ambulantes asentados en 14 manzanas), y la microempresa como alternativas de supervivencia para enfrentar la pobreza y el desempleo. Sin embargo, la ciudad de Huaraz cuenta con fortalezas, como la importante fuerza laboral de los microempresarios, que impulsa el comercio, el turismo y la artesanía. Asimismo, la ciudad de Huaraz es la principal abastecedora de productos del Callejón de Huaylas, y desde años atrás ha sido el centro de encuentro e intercambio de la región.

Así tenemos que en la distribución de la población económicamente activa, por sector de actividad, la población que se dedica al sector primario corresponde al 19%, 13% al secundario y 50 % al sector terciario.

CUADRO N° 25  
POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA  
DE 15 AÑOS A MAS POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA - 1996

REGIÓN CIUDAD	TOTAL DE LOS SECTORES	SECTOR PRIMARIO		SECTOR SECUNDARIO		SECTOR TERCIARIO		NO ESPECIFICADO		BUSCA TRABAJO POR 1a VEZ	
		TOTAL PEA	%	TOTAL PEA	%	TOTAL PEA	%	TOTAL PEA	%	TOTAL PEA	%
HUARAZ	29,279	5,475	19	3,842	13	14,692	50	3,840	13	1,430	5

FUENTE: PLAN DE ZONIFICACION HUARAZ – IINDEPENDENCIA 1996  
ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI 2003

**CUADRO N° 26**  
**POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA**  
**DE 15 AÑOS A MAS**  
**SEGÚN SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**

<b>SECTOR PRIMARIO</b>	<b>5,475</b>	<b>19.00</b>
AGRICULTURA	5,303	18.00
MINAS	172	1.00
<b>SECTOR SECUNDARIO</b>	<b>3,842</b>	<b>13.00</b>
ELECTRICIDAD	87	0.36
CONSTRUCCION	1,128	3.64
INDUSTRIA MANUFACTURERA	2,627	9.00
<b>SECTOR TERCIARIO</b>	<b>14,692</b>	<b>50.00</b>
COMERCIO	6,476	22.00
TRANSPORTES	1,539	5.00
INTERMEDIARIOS FINANCIEROS	112	0.38
ENSEÑANZA	2,951	10.00
SERVICIOS SOCIALES	571	2.00
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y AFINES	1,854	6.62
OTROS	1,276	4.00
<b>NO ESPECIFICADO</b>	<b>3,840</b>	<b>13.00</b>
<b>BUSCA TRABAJO POR PRIMERA VEZ</b>	<b>1,430</b>	<b>5.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>29,279</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: PLAN DE ZONIFICACION HUARAZ – INDEPENDENCIA 1996  
 ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI 2003

De acuerdo al Cuadro N° 27, que nos muestra la PEA por categoría de ocupación, desde el año de 1981, se tiene que para el año 1996 el 12.49% de la población eran obreros; 30.38%, empleados; 31.95%, trabajadores independientes y 2.14%, empleador o patrón; 10.08%, trabajador familiar no remunerado; 2.87%, trabajador del hogar; y el 4.88% de la población busca trabajo por primera vez. También se puede observar que la condición de la PEA ha variado significativamente entre el año de 1981 y 1993 decreciendo el número de empleados y aumentando el número de trabajador familiar no remunerado.

**CUADRO N° 27**  
**POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA**  
**DE 6 AÑOS A MAS**  
**POR CATEGORIA DE OCUPACION - 1996**

CATEGORIA DE OCUPACION	1981		1993		1996	
	POBLACIÓN	%	POBLACIÓN	%	POBLACIÓN	%
OBRERO	1,840	15.00	3,312	12.49	3,661	12.49
EMPLEADO	5,525	45.00	8,060	30.38	8,905	30.38
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	3,856	31.40	8,477	31.95	9,365	31.95
EMPLEADOR O PATRONO	176	1.40	569	2.14	627	2.14
TRABAJADOR FAM. NO REMUNERADO	107	0.90	2,675	10.08	2,955	10.08
TRABAJADOR DEL HOGAR	772	6.30	762	2.87	841	2.87
NO ESPECIFICADO			1,380	5.20	1,524	5.2
BUSCANDO TRABAJO POR PRIMERA VEZ			1,295	4.89	1,430	4.89
<b>TOTAL</b>	<b>12,276</b>	<b>100.00</b>	<b>26,530</b>	<b>100.00</b>	<b>29,308</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: PLAN DE ZONIFICACION HUARAZ – INDEPENDENCIA 1996  
 ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI 2003

Huaraz es el centro de operaciones de la actividad turística, de allí se distribuye a todos los centros turísticos del Callejón de Huaylas y del de Conchucos. El 90% de la infraestructura turística se encuentra en Huaraz y en temporada alta se registra una demanda de casas de familia que brindan alojamiento.

El movimiento financiero es el indicador más importante para conocer el dinamismo económico financiero de una ciudad con respecto a su ámbito de influencia. Huaraz es el centro financiero más importante con sucursales de financieras privadas como el Banco Continental, Banco de Crédito, INTERBANC, Banco Wiese Sudameris, Banco del Trabajo, Caja Rural Chavín S.A., Caja Municipal del Santa y financieras públicas como el Banco de la Nación y el Banco de Materiales.

Se ha considerado para el análisis de la población económicamente activa a la población de 6 años a más, considerando que esta edad responde más a la realidad ocupacional de Huaraz. La población de menor edad que trabaja (6-14 años), que en el caso de la región Ancash corresponde al 22.5% de la población total del país, constituye un buen indicador de la exposición de menores del componente familiar en el mercado laboral.

La PEA ocupada en la ciudad de Huaraz la constituyen principalmente los funcionarios de la carrera pública, empresas financieras y privadas, empleados; la PEA sub ocupada esta conformada por pequeños agricultores, pequeños comerciantes, ambulantes, trabajadores del hogar remunerados. Todos estos son trabajadores que perciben un ingreso por debajo del establecido y laboran más de las 8 horas diarias de trabajo.

La PEA desocupada la forman las personas que perdieron su trabajo y lo buscan activamente; los que no encuentran oportunidad de trabajo y se dedican a labores domésticas (amas de casa, estudiantes, etc) y los que buscan trabajo por primera vez.

### 3.7 USOS DEL SUELO

Si bien el diseño urbano del casco central de la ciudad de Huaraz obedece a una planificación preconcebida, en su proceso de consolidación se ha propiciado un desorden al ubicarse los usos en forma desorganizada y confusa, sin considerar las pautas técnicas normativas establecidas. Esta visión de Huaraz se agrava con la localización de los asentamientos marginales, ubicados en forma espontánea, sin ninguna planificación urbana, como es el caso de Villon Bajo, Bellavista, Nueva Florida, Shancayan, Patay, Los Olivos, Vista Alegre, Rosas Pampa y Tacllan, para los cuales no se han considerado las áreas de aportes reglamentarios ni el equipamiento regional correspondiente.

En la ocupación del suelo, en la ciudad de Huaraz predomina el uso residencial, que ocupa la mayor extensión: 541.06 has que representa el 57.63% del área urbana; el comercio ocupa una extensión de 52.7 has que constituye el 5.61 %; el equipamiento urbano, 45.4 has que representa el 4.83% del área urbana; usos especiales ocupa 35.2 has equivalente al 3.74% del área urbana; la industria, 13.4 has de extensión que representa el 1.66%, pero que no corresponde a una área específicamente para dicho fin, sino mas bien se encuentra dispersa en la ciudad; y la superficie de 251.5 has que corresponde a vías, que representa el 26.77%.

CUADRO N° 28  
USOS DEL SUELO  
CIUDAD DE HUARAZ

USO DEL SUELO	SUPERFICIE	%
RESIDENCIAL	541.06	57.63
COMERCIAL	52.7	5.61
INDUSTRIAL	13.4	1.42
EQUIPAMIENTO URBANO	45.4	4.83
USOS ESPECIALES	35.2	3.74
VIAS	251.5	26.77
<b>TOTAL</b>	<b>939.26</b>	<b>100.00</b>

ELABORACION: EQUIPO TÉCNICO INDECI 2003

### 3.7.1 USO RESIDENCIAL

**Zona Residencial I**, conformado por los siguientes sub-zonas:

**Sub-zona Residencial I-A**, constituido por la zona comercial y los barrios Belén, Huarupampa y Centenario; ocupa una superficie de 111 has con una densidad bruta de 144 hab/ha y neta de 250 hab/ha. La población pertenece al estrato alto, bajo y medio.

El trazo urbano es tipo damero, con manzanas de forma regular; cuenta con 174 manzanas, 3,190 lotes con áreas que varían entre 150, 200 y 300 m<sup>2</sup>; cuya tenencia de propiedad esta legalizada.

La cobertura de los servicios de agua, desagüe y energía eléctrica es del 100%, y las vías en su totalidad se encuentran pavimentadas.

**Sub-zona Residencial I-B**, constituido por los barrios San Francisco, La Soledad y Pumacayan; localizados sobre una superficie de 67.5 has, con una densidad bruta de 130 hab/ha, neta de 160 ha/ha. La población pertenece a los estratos alto y medio.

El trazo urbano es tipo damero en los barrios La Soledad y San Francisco, mientras que el trazo de Pumacayan es irregular por ser producto de una invasión. Está conformado por 76 manzanas en total y 1,644 lotes con áreas que varían entre 180, 200 y 300 m<sup>2</sup>, cuyo régimen de propiedad no esta saneada.

La cobertura de servicios de agua potable, energía eléctrica y desagüe es del 100%, encontrándose pavimentadas, sólo el 60% de las vías.

**Sub-zona Residencial I-C**, constituido por los Barrios Independencia y Antonio Raymondi; ocupa una superficie de 50 has con una densidad bruta de 113 hab/ha. La población pertenece al estrato medio y bajo.

El trazo urbano es irregular; cuenta con 1,130 lotes con áreas que varían entre 90, 150, 200 y 300 m<sup>2</sup>; cuya tenencia de propiedad está legalizada.

La cobertura de los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica es del 100%; encontrándose pavimentadas el 80% de las vías.

**Sub-zona Residencial I-D**, lo constituye el barrio de Nicrupampa, localizado sobre una superficie de 31.00 has con una densidad bruta de 182 hab/ha y neta de 230 hab/ha, la población pertenece al estrato medio.

El trazo urbano es regular en un sentido de las vías pero en el otro sentido esta definido por las manzanas que son de forma oblicua; cuenta con un total de 61 manzanas y 925 lotes cuyas áreas varían entre los 180 y 200 m<sup>2</sup>, cuya tenencia no esta legalizada.

La cobertura de los servicios de agua potable, energía eléctrica y desagüe es del 100%; encontrándose asfaltadas el 80% de las vías.

**Sub-zona Residencial I-E**, conformado por los barrios Villón y Pedregal, sobre una superficie de 87.5 has, con una densidad bruta de 113 hab/ha y neta de 140 hab/ha; su población pertenece a los estratos medio y bajo.

El trazo urbano es regular, con un 20% de manzanas de forma irregular; cuenta con un total de 126 manzanas y 2,079 lotes, con áreas que varían entre 150, 200 y 300 m<sup>2</sup>, cuyo régimen de tenencia no esta legalizada.

La cobertura de los servicios de agua, desagüe y energía eléctrica es del 100%, contando con un 40% de vías pavimentadas.



# HUARAZ



INDECI - PNUD PER '02 '051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## USOS ACTUALES DEL SUELO

FECHA: Diciembre 2003  
ESCALA: GRÁFICA

ELABORACIÓN: Eggen, Torres, INDECI  
FUENTE: Municipalidades de Huaraz e Independencia

LÁMINA

# 14



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Contorno de Nivel

- USOS DEL SUELO**
- Vivienda
  - Comercio
  - Industria
  - Áreas Verdes
  - Usos Especiales
  - Educación
  - Salud



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

0.5 0 0.5 kms.



**Sub-zona Residencial I-F**, comprende los barrios de Challhua, Rosas Pampa, Villa Sol, 8 de Marzo, Río Santa, Asoc. de Vivienda Bedoya Reyes, Patay y Quinuacocha, ubicados sobre una superficie de 82.5 has, la población pertenece a los estratos medio y bajo.

El trazo urbano es irregular, tiene lotes con áreas que varían entre 90,150 y 300 m<sup>2</sup>, con un régimen de tenencia no legalizado.

La cobertura de los servicios básicos de agua potable, desagüe y energía eléctrica es del 100% para Patay, Quinuacocha, Rosas Pampa y Villa Sol; el resto de asentamientos carece de desagüe; se encuentran pavimentadas sólo el 20% de las vías.

### **Zona Residencial II**

Constituido por el barrio de Shancayan, con una población actual de cerca de 15,000 personas, ocupa una superficie de 104 has, con una densidad bruta de 144 hab/ha. La población pertenece al estrato bajo.

El trazo urbano es irregular, por ser producto de una invasión; cuenta con lotes cuyas áreas varían entre 90 y 135 m<sup>2</sup>, y cuya propiedad no está saneada en un 40%.

La cobertura de los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica es del 100%; encontrándose el 100% de las vías afirmadas.

### **Zona Residencial III**

Comprende los barrios Vichay, Palmira, El Milagro, Acovichay, Cascapampa, Cancaryacu, Llactasa y Atusparia, ubicados sobre una superficie de 155.00 has; con una densidad bruta de 50 hab/ha y neta de 60 hab/ha; la población pertenece a los estratos medio y bajo.

Tiene trazado urbano y forma de manzanas irregular, con excepción de Acovichay. Su proceso de consolidación es incompleta. Cuenta con 45 manzanas, 1,197 lotes con áreas que varían entre los 110, 250 y 400 m<sup>2</sup>; cuyo régimen de tenencia de la propiedad es privado.

La cobertura de los servicios de agua potable, energía eléctrica y desagüe es del 100% y las vías se encuentran afirmadas.

### **Zona Residencial IV**

Está constituido por el barrio Monterrey y Chequio, sobre una superficie de 42 has; con una densidad bruta de 20 hab/ha y neta de 15 hab/ha; la población pertenece a los estratos alto y medio.

Por las condiciones topográficas del terreno, el barrio de Monterrey tiene un trazo urbano y forma de manzanas irregular, está calificado como zona turística y se encuentra en proceso de consolidación. El régimen de tenencia de la propiedad es privado.

La cobertura de los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica es del 100%. El 20% de las vías se encuentran pavimentadas.

### **Zona Residencial V**

**Sub-zona Residencial V-A**, corresponde a la zona El Pinar, Campamento de la Mina Antamina, sobre una superficie de 54 has, con servicios de agua, desagüe y luz.

**Sub-zona Residencial V-B**, corresponde a las zonas de Nueva Florida, Bellavista y José Olaya, ubicados sobre una extensión de 102 has, con una densidad bruta de 30 hab/ha y neta de 40 hab/ha; la población pertenece al estrato medio y bajo.

La ocupación del área se da por lotes y de acuerdo a las posibilidades de la topografía, con áreas de 200m<sup>2</sup> a más, cuyo régimen de tenencia de la propiedad es privado.

La cobertura de servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica es del 100%. Las vías se encuentran afirmadas.

**Sub-zona Residencial V-C**, comprende los Barrios de Los Olivos, Vista Alegre y Tacllan, ubicados sobre una superficie de 52.76 has, con una densidad bruta de 45 hab/ha y neta de 60 hab/ha; la población pertenece al estrato medio y bajo.

La ocupación del área se da por lotes, con áreas de 200 m<sup>2</sup> a más, cuyo régimen de tenencia de la propiedad es el privado.

La cobertura de los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica es del 100%. Las vías se encuentran afirmadas.

### 3.7.2 USO COMERCIAL

Los establecimientos comerciales están distribuidos en la ciudad de acuerdo a sus distintos niveles:

**Comercio Interdistrital**, ubicado en la parte central del Sector I del Uso Residencial, desarrollado en forma lineal, a lo largo de las Avenidas Luzuriaga, Fitzcarrald, Centenario y Raymondí. Se caracteriza por el comercio de bienes y servicios, encontrándose las sucursales de instituciones bancarias, instituciones de la administración pública, oficinas públicas y privadas, comercio y otros tipos de servicios.

La vocación de esta área de centro cívico, administrativo y comercial está orientada a consolidarse como tal, por lo que este tipo de actividades comerciales se viene incrementando en el área.

**Comercio Sectorial**, corresponde a los centros comerciales con establecimientos de comercio de bienes de consumo y servicios de mediana magnitud, localizados a lo largo de las Avenidas Confraternidad, Internacional Oeste y Gamarra, y de los Jirones Guzmán Barrón y Francisco de Zela.

**Comercio Vecinal**, se localiza en los diferentes barrios, caracterizado por el comercio de alimentos y artículos de primera necesidad, como verdulerías, fruterías, panaderías, tiendas de abarrotes, la presencia de mercados, como en Centenario y Nicrupampa, que no cuentan con la demanda deseada.

**Comercio Especializado**, localizado, en condiciones de comercio informal, en la Avenida Confraternidad Internacional Oeste y en la Vía interregional, a la altura de los barrios Cascapampa y El Milagro. La actividad específica es de talleres de mecánica y servicios a la mina.

**Comercio Informal**, localizado en las márgenes del río Quillcay, lado sur oeste y en los jirones 27 de Noviembre, San Cristóbal, Caraz, 13 de Diciembre y Av. Confraternidad Internacional Este, donde se inicia la Parada Quillcay, asentada en 14 manzanas, con cerca de 3,000 vendedores ambulantes.

Igualmente se organizan ferias populares, los días lunes y jueves, en la Av. Confraternidad Internacional Oeste a la altura del Estadio Rosas Pampa, creando problemas de circulación y de medio ambiente.

### 3.7.3 USOS ESPECIALES

Los usos especiales de la ciudad de Huaraz están conformados por el equipamiento institucional y administrativo que comprende el socio-cultural, administrativo, de servicios locales, organismos del gobierno central, equipamiento religioso, cementerio y centro de readaptación social.

Si bien los hoteles son un rubro a considerarse dentro del comercio, en el caso de Huaraz, por ser el centro de operaciones de la actividad turística y por tener el 90% de la infraestructura hotelera del Callejón de Huaylas, podría considerarse como un equipamiento hotelero específico.

### 3.7.4 USO INDUSTRIAL

La modalidad de ocupación del suelo de uso industrial, es en forma dispersa en toda la ciudad, sin tener un área industrial definida. Se trata principalmente de pequeños molinos, ladrilleras y madereras.

## 3.8 EQUIPAMIENTO URBANO

Con relación al área bruta de la ciudad, Educación representa el 3.23%, Salud el 0.60% y Recreación el 1.00%.

### 3.8.1 EDUCACION

El equipamiento educativo de la ciudad de Huaraz está conformado por 29 locales para Educación Básica; dos Centros de Educación Especial; un Centro de Educación Ocupacional (CEO); y para educación superior, cuenta con 11 Centros de Educación superior y una Universidad Nacional.

**Los centros de educación inicial**, localizados sin planificación alguna, atienden sólo al 46.3% de la población en la edad normativa, presentando un déficit de aulas del 5.7%. Se encuentran en buen estado de conservación.

**Los centros de educación básica**, construidos después del sismo del año 1970, tienen los techos de eternit o canalón deteriorados, por lo que deberían ser cambiados. Esto representa un peligro para los usuarios, por que pueden caer por un viento fuerte o por el propio estado de conservación en que se encuentran.

Sucede especialmente en las grandes Unidades Escolares: La Libertad, Mariscal Luzuriaga, Santa Rosa de Vitervo y Simón Bolívar. Cabe señalar, igualmente, que el Colegio Antonio Raymondi se encuentra bastante deteriorado.

A nivel primaria atienden al 75.5% de la población en edad normativa, existiendo un superávit de 133 aulas. A nivel secundaria se sirve al 87.7% de la población en edad escolar correspondiente, teniendo un superávit de 150 aulas, considerando la atención en dos turnos

**Para Educación Especial** se tienen los centros “Sr. de los Milagros” y “Helen Kéller”; encontrándose en buen estado de conservación.

El Centro de Educación Ocupacional (CEO) “Teofilo Méndez Ramos”, también se encuentra en buen estado.

**En Educación Superior**, Huaraz cuenta con los centros “Escuela Superior de Formación Artística”, el Instituto Superior Tecnológico Estatal “Eleazar Guzmán Barrón” y 04 Institutos



220000 221000 222000 223000 224000 225000

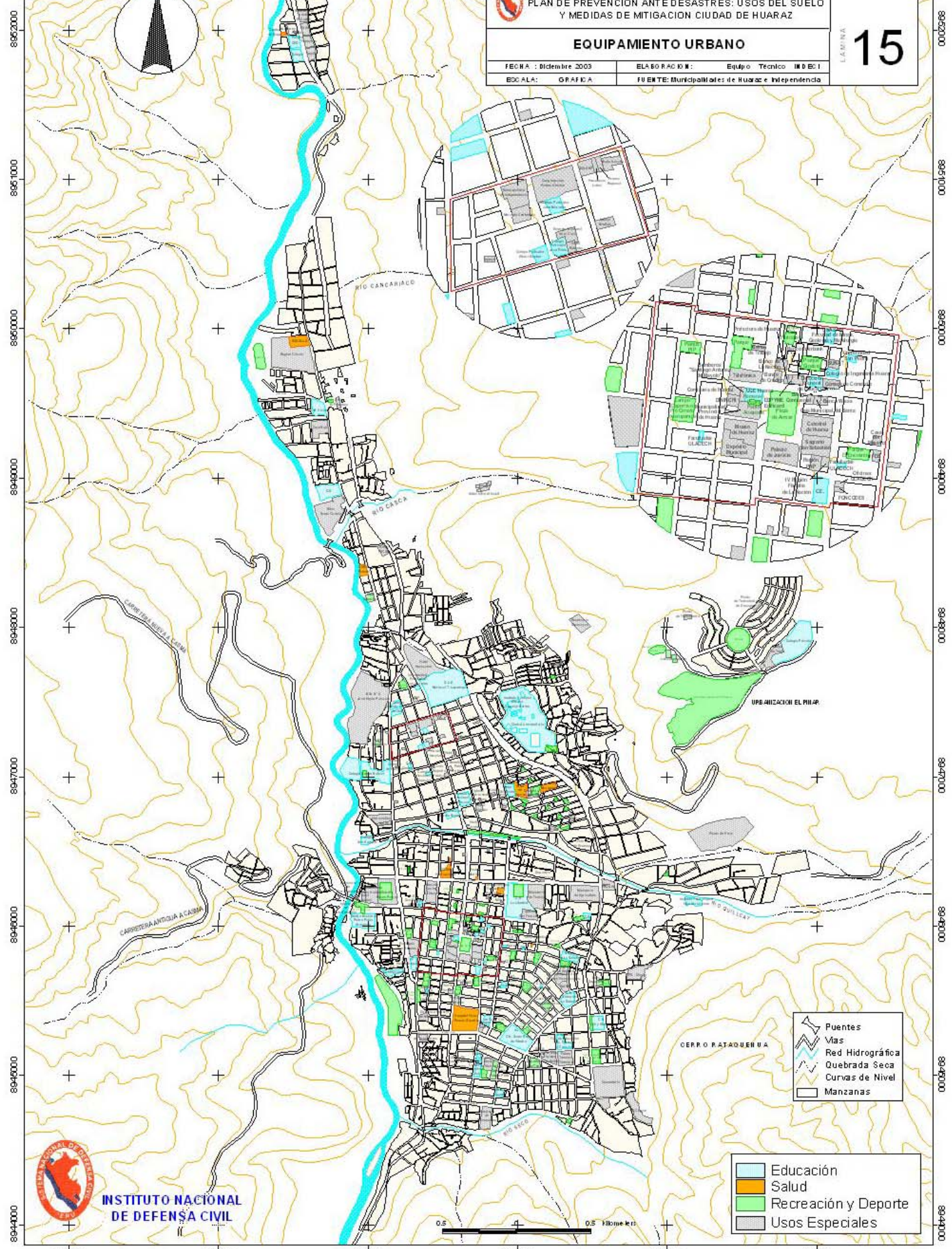
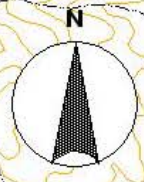
# HUARAZ

INDECI - PNUD PER 02 051  
 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

**EQUIPAMIENTO URBANO**

FECHA: Diciembre 2003 ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI  
 ESCALA: GRÁFICA FUENTE: Municipales de Huaraz e Independencia

LÁMINA **15**



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Curvas de Nivel
- Manzanas

- Educación
- Salud
- Recreación y Deporte
- Usos Especiales



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

0.5 0.5 Kilómetros

220000 221000 222000 223000 224000 225000

8942000 8943000 8944000 8945000 8946000 8947000 8948000 8949000 8950000 8951000 8952000

0001568 0001568 0001568 0001568 0001568 0001568 0001568 0001568 0001568 0001568 0001568



Superiores Tecnológicos No Estatales, Instituto Superior Pedagógico Estatal y 04 Institutos Superiores Pedagógicos no Estatales. Igualmente tiene una Universidad Particular y la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”.

Los Centros de Educación Superior se encuentran en buen estado de conservación, por ser construcciones relativamente nuevas y de material noble.

### **3.8.2 SALUD**

La infraestructura de salud de la ciudad de Huaraz comprende el Hospital de Apoyo “Víctor Ramos Guardia”, establecimiento que presta servicios de alta especialización diversificada. Atiende a la población urbana y rural. El Instituto Peruano de Seguridad Social (IPSS), 01 Centro de Salud, 01 Posta Medica, la Cruz Roja y 03 Centros Integrados de Salud, Educación y Agricultura (CISEA) ubicados en los Barrios de Huarupampa, Nicrupampa y Palmira, que prestan atención primaria de salud.

Con excepción del hospital “Víctor Ramos Guardia”, que por sus 40 años de antigüedad se encuentra en situación de colapsar en cualquier momento, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencia y Respuesta al Fenómeno de El Niño 2002-2003, el resto de la infraestructura de salud, no presenta riesgos por ser relativamente nueva y encontrarse en buenas condiciones.

La Dirección Regional de Salud considera como zonas de seguridad:

- Pedregal Alto
- Urb. Virgen de Lourdes
- Soledad Alto
- Los Olivos
- Shancayan Bajo
- Vista Alegre

Y como zonas de riesgo:

- Cono Aluviónico (río Quillcay)
- Río Seco.

#### **Plan de Contingencia y Respuesta al Fenómeno de “El Niño” 2002-2003**

La Dirección Regional de Salud de Ancash – Centro Regional de Defensa Nacional y el Director Ejecutivo UTES –Huaraz del Hospital de Apoyo Víctor Ramos Guardia, emitieron el Plan de Contingencia y Respuesta al Fenómeno de El Niño 2002-2003, y un Informe de Simulacro de Desastre, respectivamente, relacionado con el Simulacro de Desastre en Huaraz 24 Oct. 2003 a las 11:00 horas.

El objetivo general del Plan de Contingencia es definir las estrategias que permitan ejecutar las actividades de prevención y atención a los daños de salud que se presenten ante la ocurrencia de dicho fenómeno.

Como objetivos específicos se tienen: la identificación de las zonas vulnerables ante eventos de inundación y sequía; el establecimiento de los tipos de enfermedad que se presentan; la identificación de actores que intervendrán para la mitigación de los impactos generados por el fenómeno; el establecimiento de actividades que desarrollará el sector salud antes y durante el evento; y la identificación y cuantificación de las necesidades.

El pronóstico estableció lluvias, baja de temperatura, deslizamientos, aislamiento, afectación agropecuaria, aumento de enfermedades transmisibles, escasez de alimentos e incremento de migración hacia la costa.

En el informe emitido por la Unidad de Emergencias y Desastres del hospital, se llegó a la conclusión de que el hospital colapsaría en cualquier emergencia o desastre, por contar con 40 años de antigüedad; que faltan carpas grandes y pequeñas para triaje y la atención de pacientes; faltan medicinas e insumos; equipos de perifoneo; ambulancias equipadas y anestesiólogos.

Cabe señalar que cuando se conversó con el alcalde de Independencia, nos comunicó igualmente que no contaban con sirenas, radios, carpas, petromax, botiquines, ni existía un sistema integrado de comunicación.

### 3.8.3 RECREACION

El equipamiento para recreación presenta un alto déficit de acuerdo a las normas vigentes, tanto para recreación activa como pasiva. Faltan 12 has (72.3%) de áreas deportivas y 31.8 has (86.2%) de áreas de parques.

Cuenta con un Coliseo Cerrado, que se piensa reubicar por estar ubicado en el área urbana sin espacio para estacionamiento; y el Estadio Rosas Pampa, con capacidad para 500 personas, que se encuentra en proceso de restauración por parte del IPD.

## 3.9 MATERIALES Y SISTEMAS DE CONSTRUCCION

El centro de la ciudad de Huaraz fue levantado con material noble, después del sismo del año 1970; consolidándose posteriormente con más construcciones de ladrillo y con pisos que superan los 4 niveles de altura; en las áreas periféricas predomina el adobe, existiendo construcciones de hasta dos pisos.

En términos generales el 54% de las edificaciones son de adobe y el 46% de material noble; asimismo tenemos que predominan las edificaciones de un piso, representadas por un 66.74%, el 27.14% son de 2 pisos, el 5.42% son de 3 pisos y el 0.7% son de 4 pisos a mas. Con relación al estado de conservación de las construcciones, en términos generales se encuentran en regulares condiciones de conservación. Predomina el regular con el 56%, le sigue el bueno con un 35% y sólo el 9% de las edificaciones se encuentran en mal estado de conservación.


Existe un riesgo latente en las edificaciones de la ciudad de Huaraz, especialmente en las ubicadas en las áreas periféricas y en la ribera de los ríos, tanto por la ubicación misma como por el sistema constructivo, al haberse asentado sin ningún criterio técnico normativo ni haberse ejercido el control urbano pertinente.

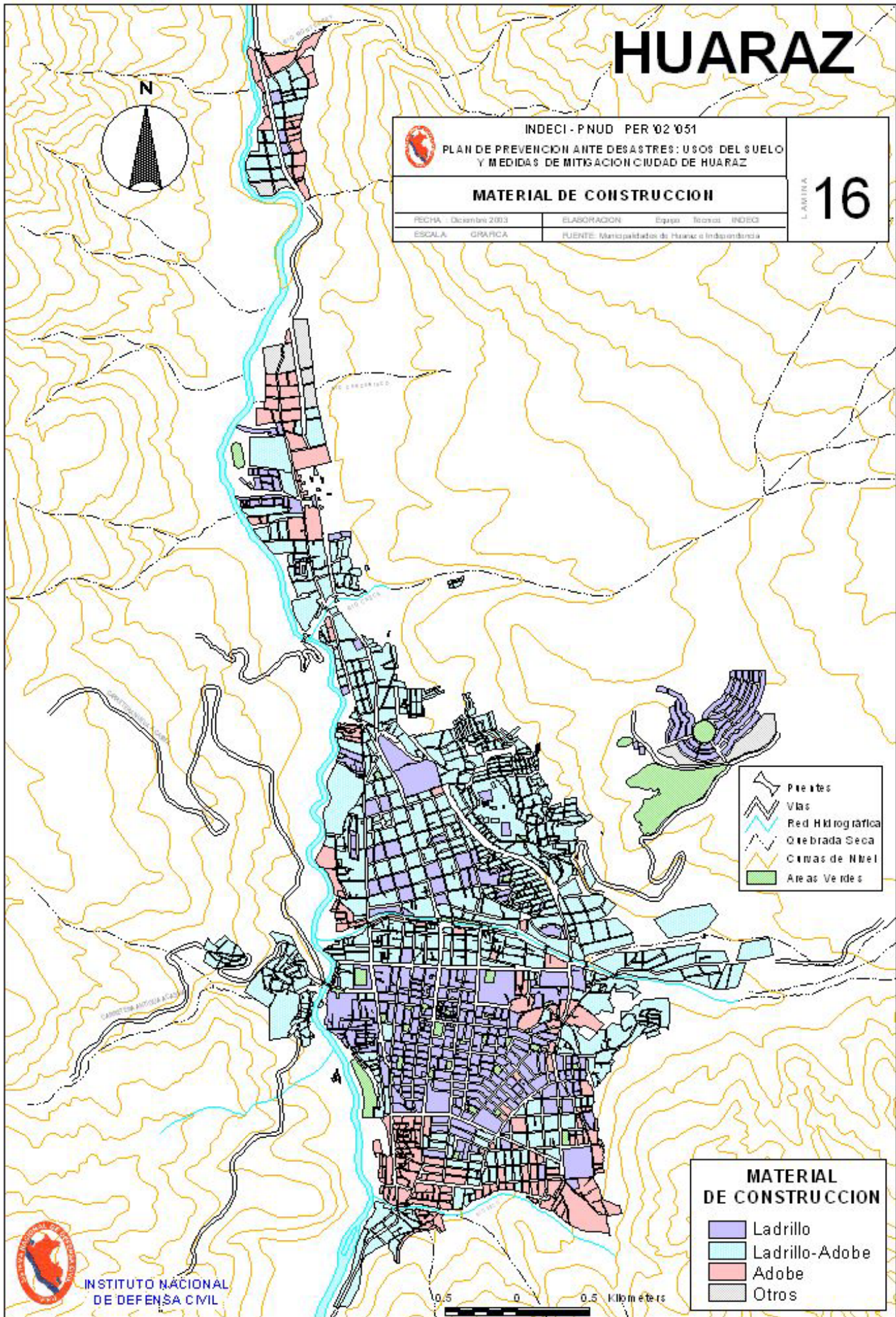
## 3.10 PATRIMONIO MONUMENTAL

En la ciudad de Huaraz se tiene como patrimonio monumental a la Zona Arqueológica de Pumacayán, al Ambiente Urbano Monumental “Jirón José Olaya”, el Jirón Progreso en el barrio de Nicrupampa y restos arqueológicos.

- o **Zona Arqueológica de Pumacayán**, ubicado en el barrio San Francisco, lo constituyen plataformas que sobrepasan los 10m, con galerías internas. Ha sido invadida por 25 familias, de las cuales 16 ya tienen título de propiedad. La zona ya cuenta con agua potable y energía eléctrica.
- o **Ambiente Urbano Monumental “Jirón José Olaya”**, a lo largo de cuatro manzanas, no afectada por el sismo y de gran importancia para los lugareños, por conservar las características urbanas que tenía Huaraz antes del sismo, con los elementos arquitectónicos tradicionales de la región.
- o **Ruinas de Kanapún**, sobre cuyos restos arqueológicos se ha construido el colegio Antonio Raymondi, quedando como único vestigio parte de un muro.
- o **Willcahuain**, ruinas de la cultura Huari – años 600 a 900 d.C.-, puestas magistralmente en valor. Está ubicada a 7km de Huaraz, sobre los 3 400 msnm.

# HUARAZ

 INDECI - PNUD PER 02 051		LÁMINA <b>16</b>
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ		
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>		
FECHA: Diciembre 2003	ELABORACION: Egasa, Tecnosol, INDECI	
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: Mapeos de Huaraz e Independencia	



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Casas de Nivel
- Áreas Verdes

- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN**
- Ladrillo
  - Ladrillo-Adobe
  - Adobe
  - Otros



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

0.5 0 0.5 Kilómetros



# HUARAZ



INDEC - PNUD PER '02 '051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## ALTURA DE EDIFICACION

FECHA: Diciembre 2003

ELABORACION: Espino, Torres, INDEC

ESCALA: GRAFICA

FUENTE: Municipios de Huaraz e Independencia

LAMINA  
**17**



## ALTURA DE EDIFICACION

- 1º PISO
- 2º PISO
- 3º PISO
- 4º PISO
- + de 4º PISOS

0.5 0 0.5 kms



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL



# HUARAZ



INDEC - PNUD PER '02 '051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## ESTADO DE CONSERVACION

FECHA: Diciembre 2003

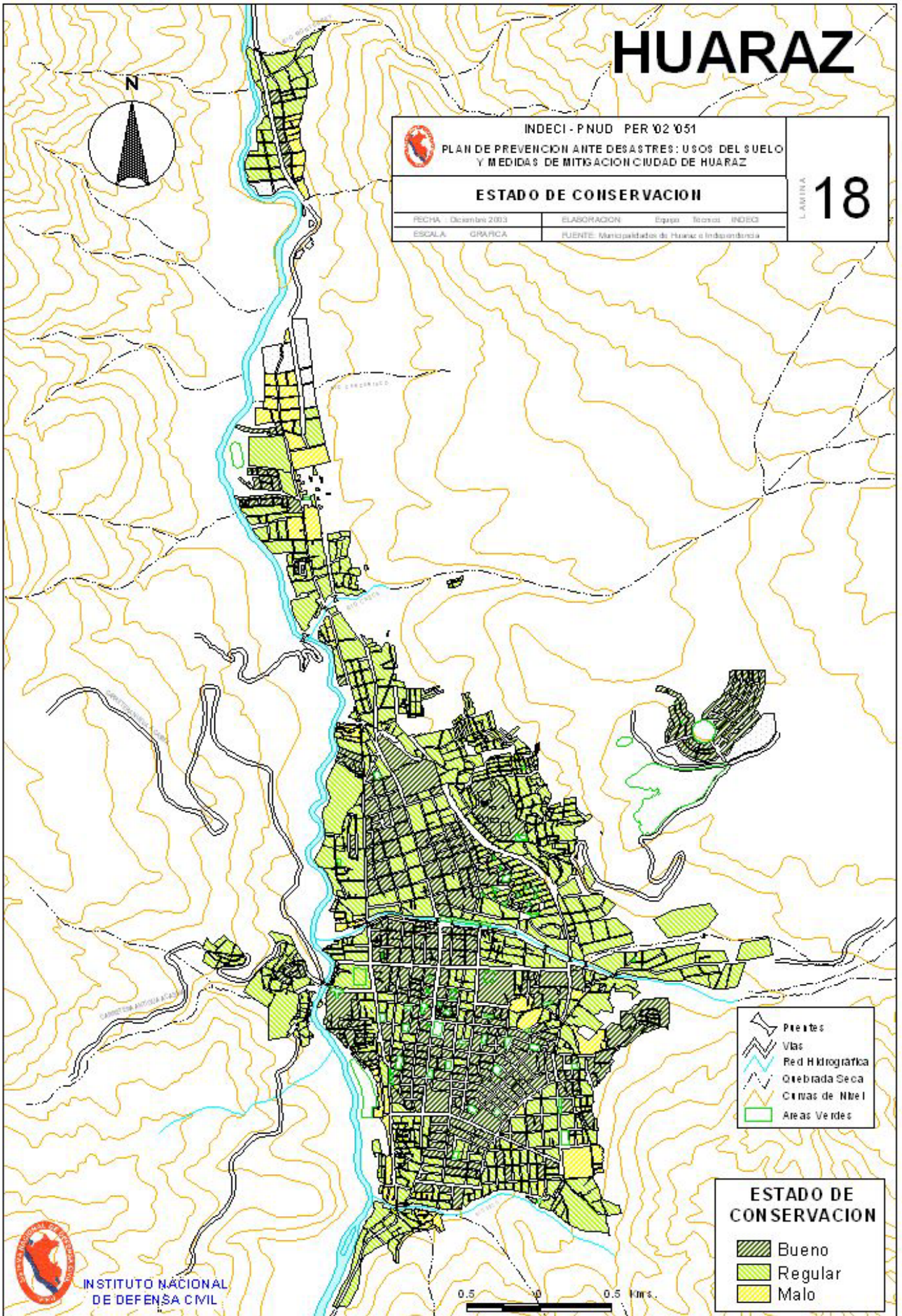
ELABORACION: Espino, Torres, INDEC

ESCALA: GRÁFICA

FUENTE: Municipalidades de Huaraz e Independencia

LÁMINA

18



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

- Pre a tes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Se ca
- Centros de NIMF
- Áreas Verdes

- ### ESTADO DE CONSERVACION
- Bueno
  - Regular
  - Malo

0.5 0 0.5 kms.



# HUARAZ



INDECI - PNUD PER 02 051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## PATRIMONIO MONUMENTAL

FECHA: Diciembre 2003

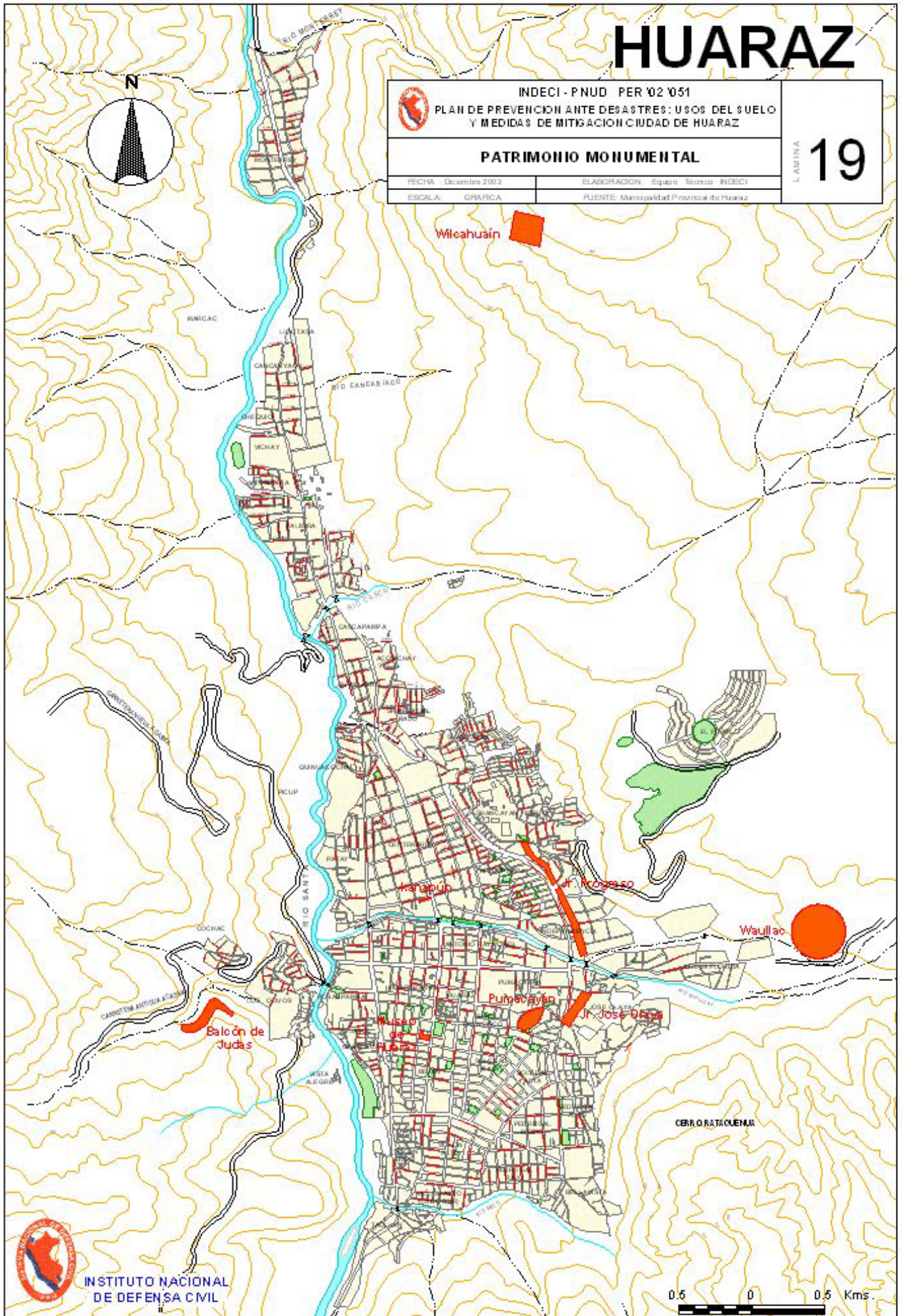
ELABORACION: Espino, Nicolas INDECI

ESCALA: GRAFICA

FUENTE: Municipalidad Provincial de Huaraz

LÁMINA

# 19



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

0.5 0 0.5 Kms.



- o **Wauillac**, restos de la cultura Recuay – años 200 a 600 d.C.-



WILLCAHUAIN

Jr. JOSE OLAYA

**También existen los siguientes sitios arqueológicos:**

- o Macajirca (Monterrey)
- o Matacoto (Marcac)
- o Balcón de Judas (Los Olivos)
- o Tumba de Jancu (Huaraz)
- o Antajirca (Huaraz)
- o Zona Arqueológica de Pongor
- o Zona Arqueológica de Marcan
- o Jirón Progreso (barrio de Nicrupampa)
- o Oushcus
- o Huancajirca.

### 3.11 SERVICIOS BÁSICOS

La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A. (EPS Chavín) es la empresa encargada del servicio de agua potable y alcantarillado del área central de Huaraz e Independencia, siendo las Juntas Administradoras las encargadas de las áreas periféricas

Las tuberías de los sistemas de agua potable y desagüe están deterioradas, colapsando cuando se producen lluvias de mayor intensidad, causando problemas con los empozamientos que en muchos casos, como en Independencia y la Av. Luzuriaga, llegan a formar riachuelos.

#### 3.11.1 AGUA POTABLE

La captación del agua potable que consume la ciudad de Huaraz se realiza de los ríos Auqui y Paria, con una capacidad de 5,855 m<sup>3</sup> y un caudal promedio de 240 lps. que cubre la demanda actual (190 lps) quedando un saldo positivo de 50 lps.

El problema existente es en el almacenamiento del agua potable, que presenta un déficit de 650 m<sup>3</sup>. Para el almacenamiento Huaraz cuenta con dos plantas de tratamiento: Marian y Bellavista y 06 reservorios ubicados en Shancayan, Antauro, Batan, Pedregal, Yarcash y Los Olivos. El estado de conservación de las plantas y reservorios es obsoleto. Actualmente se está construyendo una planta de mayor capacidad.

En el presente año, la cobertura del agua potable es del 100 % para la ciudad de Huaraz. La EPS Chavín S.A., señala que en el presente año la cobertura del agua potable es de 13,367 conexiones, que representa al 74% de población atendida (66,835 hab.), encontrándose activas el 68.6% (62,110 hab.) El 26% restante de la población es atendida por las Juntas Administradoras.



PLANTA DE TRATAMIENTO-AGUA POTABLE  
(ZONA BELLAVISTA)

### 3.11.2 ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado trabaja por gravedad, evacuando el desagüe en forma directa al río Santa, mediante seis emisores de descarga libre (dos de 08”, tres de 12” y uno de 14”), estableciéndose focos de contaminación.

Con relación a las conexiones totales de alcantarillado, la EPS Chavín S.A. cubre, para el presente año, un total de 111,462 conexiones, equivalente al 63% de población atendida (578,130 hab.), encontrándose activas el 61% (11,018) de las conexiones que atienden a 55,090 hab. El 39% restante de la población es atendida por las Juntas Administradoras.

El problema que se presenta es que en la mayoría de los casos, los sistemas de evacuación de aguas pluviales están conectados al del sistema de alcantarillado, causando dificultades por insuficiencia receptiva.

Existe un sistema integral de drenaje pluvial obsoleto y colapsado que no funciona en la actualidad.

En Independencia se está aplicando un sistema de tuberías de 4” ubicadas en el centro de la vereda con buzones a cierta distancia y con plantas de tratamiento que no contaminan el río Santa. Con este sistema, se dice que los costos bajan en un 40%.

CUADRO N° 29  
SERVICIOS BASICOS – CIUDAD DE HUARAZ  
AÑO 2003

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	POBLACION	LOCALIDADES
POBLACION URBANA EN AMBITO DE LOCALIDAD	HABITANTES	90,463	HUARAZ INDEPENDENCIA

ADMINISTRADORA	SERVICIO	DESCRIPCION	CONEXIONES	POBLACION ATENDIDA	
			N°	N°	%
EPS – CHAVIN	AGUA POTABLE	CONEXIONES TOTALES DE AGUA POTABLE	13,367	66,835	74
		CONEXIONES ACTIVAS DE AGUA POTABLE	12,422	62,110	68.6
	ALCANTARILLADO	CONEXIONES TOTALES DE ALCANTARILLADO	11,426	57,130	63
		CONEXIONES TOTALES DE ALCANTARILLADO	11,018	55,090	61
JUNTAS ADMINISTRADORAS	AGUA POTABLE			23,628	26
	ALCANTARILLADO			33,333	37

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI – Año 2003



# HUARAZ

INDECI - PNUD PER '02 '051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

**COBERTURA DE REDES DE AGUA Y DESAGUE**

FECHA: Diciembre 2003      ELABORACION: Equipo Técnico INDECI  
ESCALA: GRÁFICA      FUENTE: E. P. S. CHAVIN

LÁMINA **20**



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Curvas de Nivel
- Manzanas

- Educación
- Salud
- Usos Especiales
- Industria
- Deporte y Recreación

- Planta de Tratamiento de Agua (PTA)
- Planta de Tratamiento de Desagüe (PTD)

COBERTURA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE	
COBERTURA	EMPRESA
	EPS Chavin
	Juntas Administrativas
	EPS Chavin (Solo servicio de Agua)



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL



Los asentamientos humanos relativamente recientes, como son: Rosas Pampa, Villa Sol, 8 de Marzo, Río Santa, Asoc. de Vivienda Bedoya Reyes y Bellavista, no cuentan con desagüe.



DESCARGA DIRECTA DE DESAGÜE AL RIO SANTA

### 3.11.3 ENERGIA ELECTRICA.

La Empresa Hidrandina es la encargada de la administración de la energía eléctrica en la ciudad de Huaraz.

El sistema de transmisión de energía eléctrica es a través de la Central Hidroeléctrica de Huallanca, ubicada en el Cañón del Pato y el abastecimiento de energía eléctrica es a través de la Sub-Estación ubicada en Picup (margen izquierda del río Santa), cuya potencia instalada es de 5,000 Kw.

Con relación al nivel de cobertura, la atención con conexiones domiciliarias involucra al 100% de la población.

### 3.11.4 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos se descargan directamente al río Santa, por el puente Cal y Canto, originando la contaminación de las aguas del río y un foco de contaminación para la ciudad.

La cobertura de atención en la ciudad es del 50% de la población, en servicio interdiario. Se cuenta con tres unidades para el recojo de la basura.

Cabe señalar que Independencia cuenta con un relleno Sanitario a 3 Km. de la ciudad, el mismo que lo cubren con piedras; ubicado al borde de una carretera de bastante tránsito vehicular.

## 3.12 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION

Dos rutas nos llevan a la ciudad de Huaraz. La carretera que parte de Pativilca (Km. 200 de la carretera Panamericana), totalmente asfaltada, en un recorrido de 200 Km., a través de la parte sur del Callejón de Huaylas, llega a Huaraz; continua, como vía afirmada, por el curso del río Santa hasta empalmar con la carretera Panamericana, en el distrito de Santa, al norte de Chimbote.

Otra ruta importante es a través de la carretera Casma-Huaraz, de 115 Km. de longitud, asfaltada en los primeros 40 Km. de la costa hasta Yaután.

Se dispone también de un Aeropuerto comercial ubicado en Anta a 15 Km. al norte de Huaraz, pero no dispone de un itinerario de vuelos cotidianos.



# HUARAZ



INDECI - PNUD PER 02 051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## COBERTURA DE RED ELÉCTRICA

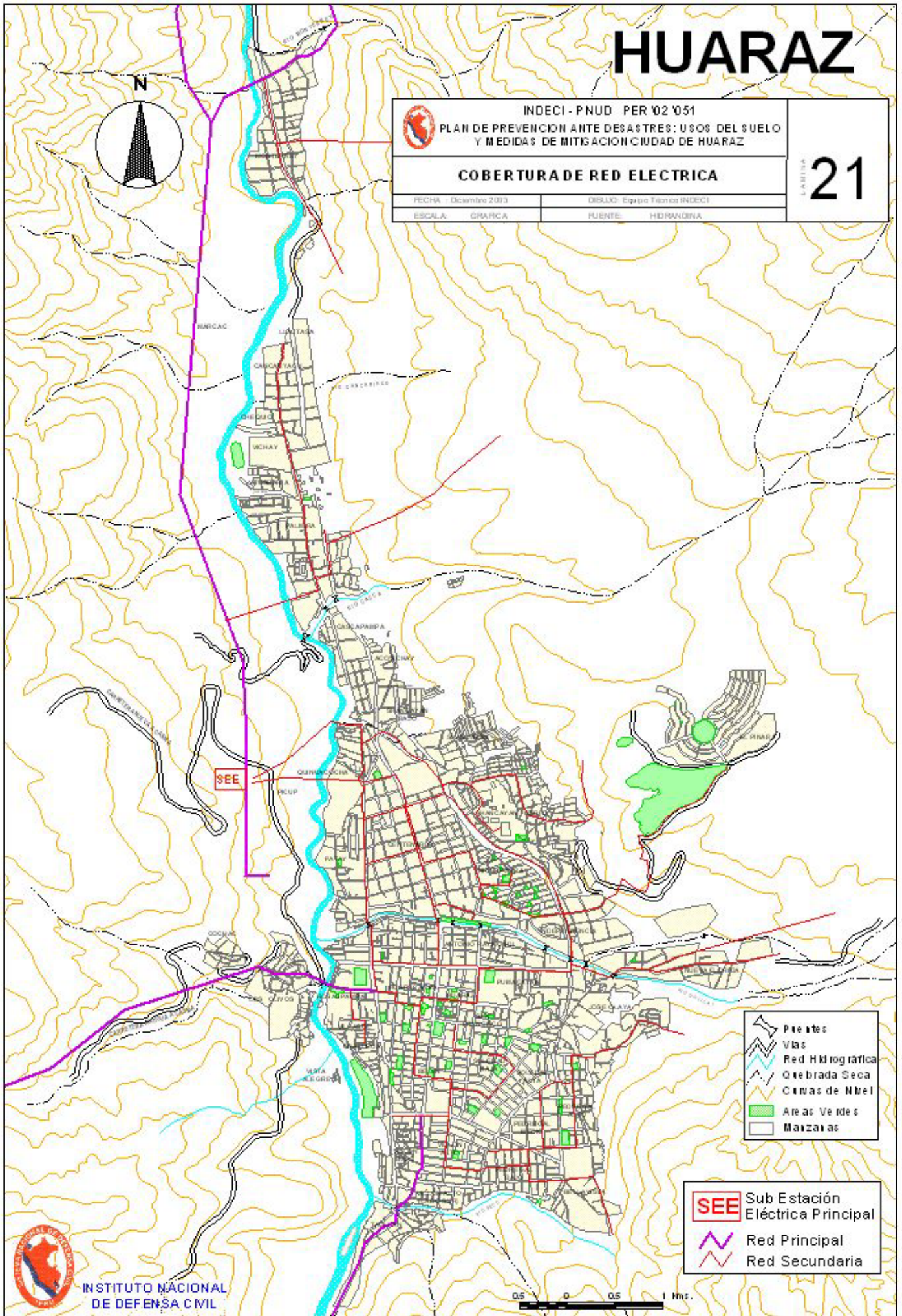
LÁMINA  
**21**

FECHA: Diciembre 2003

DISEÑO: Espino Torres INDECI

ESCALA: GRÁFICA

FUENTE: HIRANDINA



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Contorno de Nivel
- Áreas Verdes
- Maizales

- SEE** Sub Estación Eléctrica Principal
- Red Principal
- Red Secundaria



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

0.5 0 0.5 1 Km.

La ciudad de Huaraz se caracteriza por tener un sistema vial longitudinal, teniendo las vías tres categorías::

**Vías del sistema Regional**, constituido por la vías principales que, a falta de una vía de evitamiento, atraviesan la ciudad para continuar uniendo los centros poblados del Callejón de Huaylas. Pasa por zonas comerciales y residenciales dividiendo, en sus tramos más congestionados, el tránsito pesado del liviano. Tiene secciones transversales promedio de 24 m. y se encuentra en un 90% pavimentada. Está compuesta principalmente por la Av. Luzuriaga – Fitzcarrald – Centenario, por la Av. Confraternidad Internacional Oeste y la Av. Gamarra.

**Red Vial Principal.-** Aunque no se encuentra todavía claramente consolidada, la intención de constituir una red de vías troncales en base a las avenidas indicadas y a otras transversales importantes como Villón, Raymondi, Quillcay, etc., viene funcionando sólo en la medida de que se permita en muchas de las calles el tránsito en un solo sentido. Una de las vías más valiosas de la ciudad debería ser la Av. Confraternidad Internacional, si se le diseña y construye como **anillo vial**. Lamentablemente no parece ser esa la intención, siendo actualmente alimentada y retroalimentando al mismo eje Luzuriaga – Fitzcarrald – Centenario.

**Red Vial Secundaria.-** constituida por vías secundarias y de servicio vecinal. No existe una estructuración en el sistema vial urbano, que esté de acuerdo al ordenamiento y crecimiento urbano de la ciudad, que considere la articulación interna, la intensificación de usos e incorporación de nuevas áreas. No existe interconexión de puentes vehiculares sobre el río Quillcay, pero sí la presencia de edificaciones que impiden el trazo de vías proyectadas, secundarias y principales, aprobadas por los Estudios Urbanos, en forma especial las construcciones existentes a lo largo de la Av. Confraternidad Oeste.

Un factor importante en el trazo de las vías es la topografía, que influye en la pendiente de las vías y también en la forma de las manzanas, ortogonal donde lo permite la configuración geomorfológica, y muy irregular en zonas agrestes como Shancayán.

## **Transporte**

El transporte terrestre de pasajeros es el principal medio de llegada a la ciudad, tanto a nivel nacional como internacional. Existe un aeropuerto en Anta, pero no se cuenta con servicio comercial regular.

**Transporte Público Urbano**, es deficiente tanto a nivel de circulación, por no estar debidamente diseñadas las rutas, como a nivel de mantenimiento de las unidades, encontrándose la mayoría de estas en mal estado, lo que representa un grave riesgo para los pasajeros.

Existen cuatro (4) empresas, debidamente reconocidas, con un total de 96 unidades, que por recorrer rutas no diseñadas, dejan de atender a un gran porcentaje de barrios de la ciudad.

**Transporte Publico Interurbano**, dan servicio a la periferia como Urpay, Coyllur, Unchus, Mariam, etc.; utilizan las vías principales de la ciudad, congestionando especialmente la Av., Raymondi y la Av. Fitzcarrald, donde se ubican la mayor parte de agencias.

**Transporte Interdistrital-Interprovincial**, prestan servicio a lo largo del Callejón de Huaylas. Son 14 empresas con 114 unidades. No se ha implementado un terminal terrestre, habiéndose acondicionado el mercado Centenario para este fin.

**Transporte Nacional**, corresponde al servicio que se presta a las ciudades de Lima, Chimbote y Trujillo. Son 18 Empresas con 110 vehículos; sólo dos cuentan con terminal de embarque y desembarque de pasajeros; 9 Empresas embarcan y desembarcan en la vía



# HUARAZ

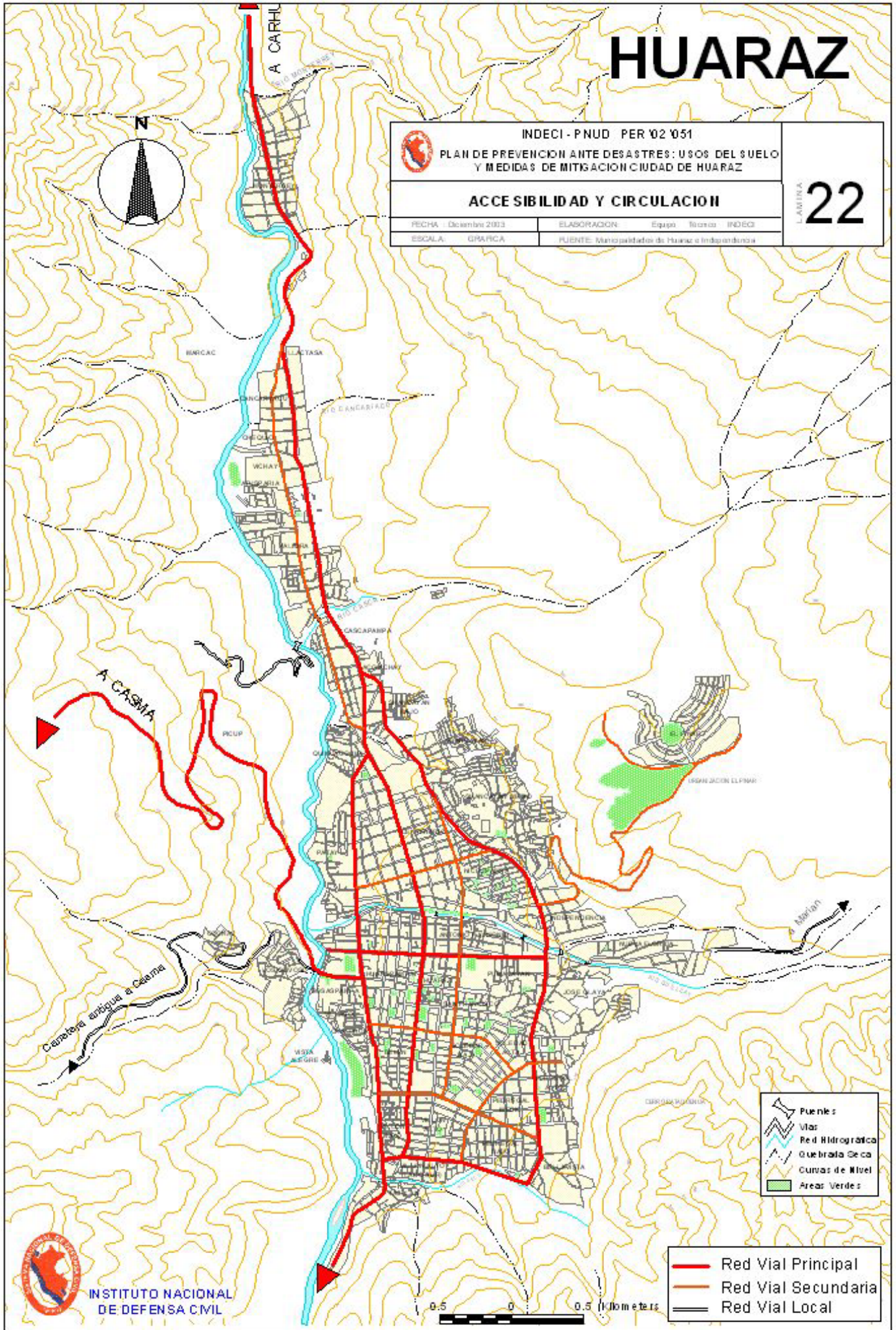


INDECI - PNUD PER '02 '051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN

LÁMINA  
**22**

FECHA: Diciembre 2003      ELABORACION: Egasa, Berman, INDEC  
ESCALA: GRÁFICA      FUENTE: Municipios de Huaraz e Independencia



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

pública, frente a sus agencias. El resto de Empresas utilizan la Av. Fitzcarrald , Raymondi y 27 de Noviembre para embarcar y desembarcar a sus pasajeros.

### 3.13 MEDIO AMBIENTE

La ciudad presenta un alto nivel de contaminación ambiental por varios motivos:

- . El río Quillcay es un foco infeccioso, usado por la población para bañarse, lavar la ropa, arrojar desechos sólidos, desmonte y aguas negras vertidas directamente al río.
- . En el casco urbano existen caleras o concesiones mineras no metálicas de piedra caliza que no se explotan porque todavía no reúnen los permisos correspondientes, pero que de prosperar los permisos crearán mayor contaminación.
- . El río Santa trae relaves mineros y los desagües domésticos no tratados de las ciudades por las que pasa.
- . Existe un proceso de deforestación de las laderas, y por lo tanto, de erosión de suelos.
- . De los grifos y estaciones de servicio, sólo dos en toda la ciudad cuentan con Estudio de Impacto Ambiental. Dos grifos se encuentran mal ubicados.

### 3.14 TENDENCIAS EN EL CRECIMIENTO URBANO

Originalmente, Huaraz estaba conformada por algunas pocas manzanas en torno a la Plaza Mayor, cuya localización no ha cambiado. Posteriormente fue creciendo hasta ocupar todo el espacio existente entre los ríos Quillcay, Seco y Santa, así como la parte más o menos plana al oeste. Daños producidos por desbordes del río Quillcay hicieron buscar áreas seguras al borde de la carretera, al norte de dicho río, creciendo en tal sentido alentados principalmente por la presencia del hotel Monterrey y el hotel de Turistas en esa zona. Posteriormente ha de haber influido también la construcción del aeropuerto en Anta.

Hasta la ocurrencia del sismo de 1970, Huaraz era una ciudad consolidada de adobe y calles estrechas. Después del sismo, en que la ciudad quedó destruida en un 90%, luego del respectivo proceso de remoción de escombros; casi se podría decir que sólo quedó en pie parte de las edificaciones ubicadas al norte del río Quillcay. Para proceder a la reconstrucción de la ciudad, el Estado expropió 327 has de terreno urbano y re-lotizó los barrios centrales de Huaraz. De esta manera, se levantó una ciudad que respondía a una planificación moderna, sobre el área del casco central antiguo. En determinados sectores se construyeron viviendas de interés social y en otros sectores solo se llegó a la lotización. Igualmente, se reconstruyó el centro administrativo y comercial de la ciudad.

**Sector 1**, Casco Urbano, Zona Comercial, Centro Cívico, San Francisco, Belén, La Soledad y Huarupampa, tienen la propiedad legalizada en un 80%, propiedades individuales, terminadas de reconstruir en un 100%.

**Sector 2**, Zonas periféricas constituidas por El Pedregal, Villón, Challhua, Rosas Pampa, Nicrupampa y Ruina de Pumacayan (invasión por 25 familias de las cuales 16 ya tienen título de propiedad), donde el 90% está en proceso de titulación; con las construcciones levantadas en un 85%.

**Sector 3**, Asentamientos Humanos San Martín de Porres, San Pedro, Palmira y Buenos Aires, productos de invasiones. Para regularizar su propiedad, tendrá que culminar el proceso judicial en que se encuentran; con excepción de Buenos Aires que tiene el 80% de la propiedad legalizada.

**Sector 4**, Rosas Pampa y Señor de los Milagros (asentada sobre un relleno sanitario), ubicadas en las riberas de los ríos Santa y Quillcay, cuya regularización de la propiedad se realizara en función de un planeamiento de renovación urbana integral

De 1970 al 2002, el proceso de urbanización en la ciudad de Huaraz se ha incrementado con tasas de desarrollo poblacional altas, pero la actual tendencia de ocupación del suelo urbano con fines residenciales no parece responder a criterios de seguridad física, ni siquiera a las experiencias catastróficas de 1970 ó 1941. Si bien la expansión urbana se está dando en todo el contorno del casco urbano con la aparición de los barrios Los Olivos, que ya se encuentra consolidado, Tacllan, Bellavista y Nueva Florida; se evidencia mas el crecimiento hacia el norte, con el surgimiento de los barrios Shancayan, Acovichay, Cascapampa, Palmira, Vichay y Monterrey. Cabe señalar que también se aprecia una tendencia de expansión urbana hacia el lado este de la ciudad.

El río Quillcay ha sido canalizado en su tramo que cruza la ciudad, el mismo que ocupa un área varias veces colmatada, construyéndose a ambos lados a una distancia y altura de terreno que seguramente no han tomado en cuenta las históricas experiencias.

La ciudad, con 93,268 habitantes, tiene actualmente una superficie bruta de ocupación de 939.26 has, con 541.06 has de área neta para vivienda.

Desarrollada la ciudad en forma longitudinal, de sur a norte, el área consolidada y en proceso de consolidación es 939.26 has, con una densidad bruta promedio de 100 hab/ha; además de 705.9 has de uso incipiente, alejadas de la ciudad, con sectores desocupados, con una densidad bruta promedio de 60 hab/ha.

### **3.15 ANÁLISIS DEL PLAN URBANO VIGENTE.**

Después del sismo de 1970, los planes de desarrollo urbano de Huaraz han sido principalmente:

- El Plan Regulador de Huaraz 1971 –1990, elaborado por CRYRZA.
- El Plan Regulador de Huaraz 1979 – 1990, elaborado por el Organismo de Desarrollo Norte Centro – ORDENOR-CENTRO.
- El Esquema de Estructuración Urbana de Huaraz 1985 – 1995, elaborado por el Instituto Nacional de Desarrollo Urbano – INADUR.
- El Plan de Zonificación Ciudad Huaraz – Independencia 1996 – 2002, elaborado por las municipalidades de Huaraz e Independencia.
- El Plan de Expansión Urbana – Zonificación Generalizada (1996-2020), elaborada por la Dirección General de Acondicionamiento y Desarrollo de la municipalidad de Huaraz, en coordinación con la municipalidad distrital de Independencia.

Se afirma que ninguno de los tres primeros fue oficializado. El cuarto fue aprobado por Ordenanza Municipal N° 05-98-MPH y, aunque su alcance temporal venció el año 2002, se asume que podría considerarse vigente para fines orientadores, al no haber otro plan que lo haya sustituido. El último tiene un propósito específico y fue aprobado por Ordenanza Municipal N° 011-96-MPH-A.

El Plan de Zonificación Ciudad Huaraz – Independencia 1996 –2002 presenta a Huaraz como una ciudad urbana físicamente desordenada, después del sismo del año 1970, reconociendo su rol de centro dinamizador principal del Callejón de Huaylas, con las funciones de centro turístico administrativo y financiero. La ciudad desarrollada longitudinalmente, tiene desintegrada su estructura del sistema de barrios, originando zonas marginales sin relación entre si, así como también saturación e incompatibilidad de las actividades, especialmente en la zona central.

En la ocupación del suelo prevalece el uso residencial, existiendo zonas que responden al trazo tipo damero, como también asentamientos espontáneos de trazo irregular. Los usos se localizan de tal forma que especialmente en el área central presentan saturación e incompatibilidad de las actividades. El material de construcción predominante es el adobe (54%); el estado de las construcciones, predominante es regular (56%); y la altura de edificación predominante es un piso (63%).



Los servicios de infraestructura básica son deficitarios y se encuentran es estado de deterioro. La cobertura de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado sanitario como pluvial y energía eléctrica; y la pavimentación de vías, son los grandes problemas que afectan la ciudad. Se analiza la insuficiente capacidad de almacenamiento de agua potable, con su respectivo tratamiento, los emisores de descarga del alcantarillado sanitario y la evacuación de la basura directamente al río, creando focos de contaminación.

A la ciudad la consideran vulnerable por la presencia de las colinas y cuencas, por no haberse hechos obras de prevención.

Con respecto al equipamiento urbano, señalan que estos son deficitarios por el crecimiento acelerado de la población. Se encuentran localizados en forma dispersa en la ciudad, pero no los de grado mayor que se concentran dentro del casco urbano, por lo que no pueden servir eficazmente a la población.

Con respecto a la administración urbana, consideran que el problema se centra en la gestión administrativa, por no contar Huaraz con un Plan Integral de Desarrollo Provincial, que oriente la planificación y programación de proyectos; y en la gestión económica financiera, por ser deficiente la captación de tributos municipales y por la falta de implementación de sistemas de padrones y catastro urbano.

En su propuesta, el estudio considera que la ciudad de Huaraz mantendrá y seguirá desarrollando su rol de Centro Principal de Sistema Urbano Regional del Callejón de Huaylas, desempeñando las funciones de centro turístico administrativo y financiero; con los servicios, comercio y artesanía, como actividades urbanas principales. Como elemento dinamizador del nivel económico de la ciudad, el turismo.

Mantendrá una tasa de crecimiento de 3.38%, con una población de 164,110 habitantes al año 2020. La necesidad de vivienda, para este mismo año será de 47,171 viviendas, con el requerimiento de 1,509 has. Considera que para el año 2005 se requiere habilitar 300 has para cubrir la demanda del espacio urbano, planteando densificar 150 has del área consolidada.

Para los usos del suelo, establecen una tipología de áreas: optimas, inadecuadas restringidas, eriazas, montañosas y cultivadas. Consideran que la topografía del terreno establece mejores condiciones para el desarrollo lineal en la dirección norte. Sin embargo, esta opinión es aparentemente contradictoria con otras que aparecen en el mismo documento, en la que señalan que la ciudad, “en relación a la tendencia de crecimiento lineal se está extendiendo **demasiado** en sentido horizontal, creando consabidos problemas en los servicios.....”<sup>5</sup> El plano de zonificación, que considera áreas de expansión urbana, insiste en el esquema longitudinal, extendiéndola más bien hacia el sur.

Se plantea un sistema vial considerando la función de la vía y etapas de desarrollo. Proponen una estructuración urbana basada en la existencia de formaciones urbanísticas homogéneas.

Se considera prioritaria la seguridad de la ciudad, como la protección ambiental, ecológica y monumental, proponiendo alternativas de manejo de cuencas, conservación de bosques y laderas y defensas ribereñas. Pero la seguridad física de la ciudad es sólo enunciativa, ya que no se refleja en el manejo de densidades ni en los usos del suelo en áreas que anteriormente han sufrido los efectos de fenómenos naturales catastróficos, como en el cono aluviónico.

Tampoco parecen haberse conocido las características del suelo en la zona sur de la ciudad y su propensión a sufrir efectos de licuación, por estar constituido de material granular y tener la napa freática muy alta. Los peligros que representa el río Santa, erosionando las

---

<sup>5</sup> PLAN DE ZONIFICACIÓN CIUDAD HUARAZ – INDEPENDENCIA 1996 – 2002. Municipalidad Prov. Huaraz, Municipalidad Dist. Independencia. 1997.

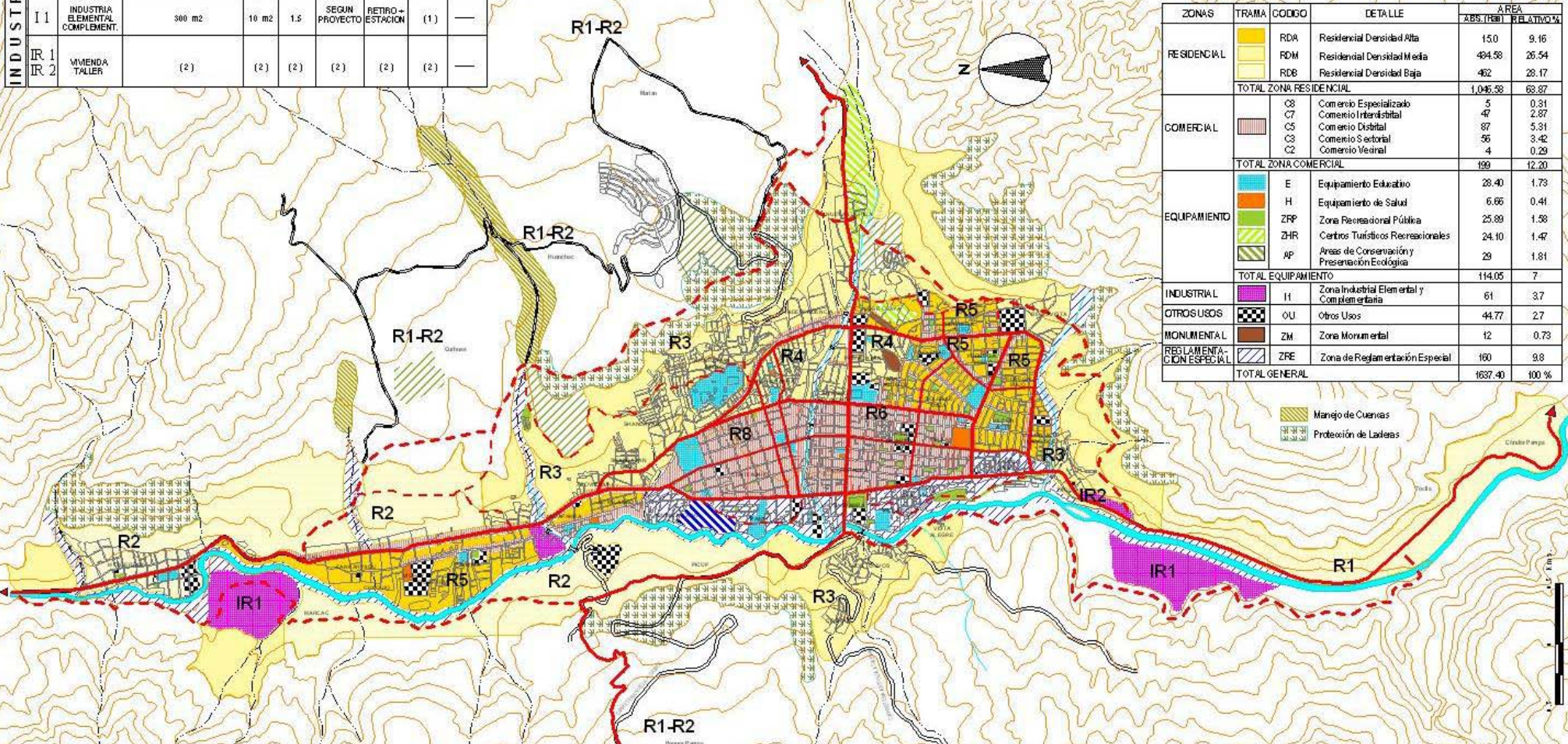


# HUARAZ

## LEYENDA

ZONA	DENOMINACION	NORMAS PARA HABILITACION Y SUBDIVISION		COEFICIENTE DE EDIFICACION	ALTURA MAXIMA	AREA LIBRE	RETIRO FRONTAL	ESTACION (ICDA)
		AREA DE LOTE MINIMO DE USOS EN CASO DE HABILITACION	FRENTE DE LOTE					
I 1	INDUSTRIA ELEMENTAL COMPLEMENT.	300 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	1.5	SEGUN PROYECTO	RETIRO-ESTACION	(1)	—
IR 1 IR 2	VIVIENDA TALLER	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—

ZONAS	TRAMA	CODIGO	DETALLE	AREA	
				ABS. (H <sup>2</sup> )	RELATIVO (%)
RESIDENCIAL	RDA		Residencial Densidad Alta	15.0	9.16
	RDM		Residencial Densidad Media	494.58	26.54
	RDB		Residencial Densidad Baja	482	28.17
TOTAL ZONA RESIDENCIAL				1,046.58	63.87
COMERCIAL	C8		Comercio Especializado	5	0.31
	C7		Comercio Interurbano	47	2.87
	C5		Comercio Distrital	87	5.31
	C3		Comercio Sectorial	56	3.42
	C2		Comercio Vecinal	4	0.29
TOTAL ZONA COMERCIAL				199	12.20
EQUIPAMIENTO	E		Equipoamiento Educativo	28.40	1.73
	H		Equipoamiento de Salud	6.66	0.41
	ZRP		Zona Recreacional Pública	25.89	1.58
	ZHR		Centros Turísticos Recreacionales	24.10	1.47
	AP		Áreas de Conservación y Presentación Ecológica	29	1.81
TOTAL EQUIPAMIENTO				114.05	7
INDUSTRIAL	I1		Zona Industrial Elemental y Complementaria	61	3.7
OTROS USOS	OU		Otros Usos	44.77	2.73
MONUMENTAL	ZM		Zona Monumental	12	0.7
REGULACION ESPECIAL	ZRE		Zona de Regulación Especial	190	9.8
TOTAL GENERAL				1637.40	100 %



ZONA	USO PREDOMINANTE	TIPO DE DENSIDAD	DENSIDAD NETA BRUTA (h.a./h.a.)	COEFICIENTE DE EDIFICACION	AREA DE LOTE NOMINATIVO (M <sup>2</sup> )	AREA LIBRE MINIMO (%)	ALTURA MAXIMA DE PESOS	FRENTE DE LOTE (m)	RETIROS MINIMOS FRONTAL POSTERIOR	USO PERMITIDO	ESTACIO. MINIMO
R 1	UNIFAMILIAR	BAJA	110	1.0	500	45	2	20	2 mts.	CL, IR1	—
R 2	UNIFAMILIAR	BAJA	165	1.2	300	45	2	15	2 mts.	CL, OU	—
R 3	UNIFAMILIAR	MEDIA	330	1.5	200	30	2	8.00	No exigible	CL, IR2	—
R 4	UNIFAMILIAR BIFAMILIAR	MEDIA	500	2.5	180	35	3	8.00	No exigible	CL, CV, C5, OU	—
R 5	MULTI FAMILIAR	ALTA	880	3.5	300	35	4 pisos + azotea	10.00	No exigible altura > 10 de altura < 5 mts.	De acuerdo al Reglamento de Zonificación	C2 Mu
R 6	MULTI FAMILIAR	ALTA	1000	4.5	400	40	1.5 (0+1) & a 6 pisos	20.00	No exigible altura > 10 de altura < 5 mts.	—	C8 Mu
R 8	MULTI FAMILIAR	ALTA	1800	5.5	600	40	1.5 (0+1) & a 5 pisos	20.00	No exigible altura > 10 de altura < 5 mts.	—	C14 Mu

ZONA	DENOMINACION	NIVEL DE SERVICIO	POBLACION SERVIDA	USOS COMERC. PERMITIDOS	USOS RESIDEN. PERMITIDOS	COEFICIENTE DE EDIFICACION (COMERC. RESIDEN. TOTAL)	ALTURA MAX. DE PESOS	AREA LIBRE MINIMA	Nº DE ESTACIONES
C 2	COMERCIO VECINAL LOCAL	BARRIO	2500 a 7500	OPCIÓN MERCADO R 2, R 3 R 4 R 5		3.0	0.6	2.4	1.5 (0+1) 30 %
C 3	COMERCIO SECTORIAL	SECTOR	10,000 a 30,000	OPCIÓN MERCADO R 4 R 5		4.2	0.7	3.5	1.5 (0+) 35 %
C 5	COMERCIO DISTRICTAL	DISTRITO DE PLANTEAM.	100,000 a 300,000	OPCIÓN MERCADO R 6, R 8		5.0	1.0	4.0	1.5 (0+) 35 %
C 7	COMERCIO INTERNO	METROPOLITANO	METROP.	OPCIÓN MERCADO R 8		6.0	1.0	5.0	1.5 (0+) 35 %
C E	COMERCIO ESPECIALIZADO	METROPOLITANO	METROP.	OPCIÓN MERCADO R 5		4.0	1.0	3.0	1.5 (0+) 35 %



INDECI - PNUD PER V02 V051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

**PLANO DE ZONIFICACION VIGENTE**

FECHA: Diciembre 2010  
 ELABORADO: EQUIPO TÉCNICO AUIPO  
 ESCALA: GRÁFICA  
 FUENTE: Municipalidad Provincial de Huaraz

23



riberas e inundando zonas no resguardadas, tampoco parecen haber tenido relevancia en las decisiones. En todo caso, más que el plan, es el proceso de implementación el que no ha funcionado adecuadamente, por lo que se presentan en la actualidad problemas, por ejemplo, con dos edificaciones de 8 pisos construidos en zonas no adecuadas para cargas concentradas.

## **IV. CARACTERIZACION FISICO - GEOGRAFICA**

## IV. CARACTERIZACION FISICO GEOGRAFICA<sup>6</sup>.

### 4.1 GEOLOGIA REGIONAL.

La cartografía geológica regional elaborada por INGEMMET indica que las rocas más antiguas de la conformación geológica de Huaraz son los sedimentos del cretáceo inferior conformantes del Grupo Goyllarisquizga (Formaciones Chimú, Santa-Carhuaz) hasta llegar a la cobertura de depósitos inconsolidados de la edad holocénica. Las rocas intrusivas corresponden al emplazamiento del “Batolito de la Cordillera Blanca” de edad Paleógeno.

#### 4.1.1 LITOLOGÍA: ROCAS DE BASAMENTO.

**A. Rocas Sedimentarias**, conformadas por una alternancia de calizas y arcillitas calcáreas en la parte inferior, y areniscas y cuarcitas finas con intercalaciones de arcillitas en la parte superior. Por tectonismo, se encuentran fuertemente fracturadas y disturbadas, con diferente grado de resistencia a la compresión, siendo alta para los estratos de calizas - que se presentan masivas -, media para los estratos de areniscas y cuarcitas, y baja para las arcillitas.

Este paquete sedimentario que aflora hacia el lado nor oeste del área de estudio, en las inmediaciones del Balneario de Monterrey, a ambos lados del río Santa, en conjunto presenta taludes medianamente estables, con cobertura de suelo residual que se desprende por erosión laminar causada por efecto pluvial. Con sismos moderados, se inestabiliza, originando pequeños derrumbes. En trabajos de corte importantes, es necesario diseñar taludes en ángulo de reposo, generalmente “banquetas”, y cunetas de coronación revestidas, para evitar desestabilizaciones mayores.

A la fecha, este paquete sedimentario constituye el basamento rocoso de la zona de expansión urbana existente al norte de la ciudad (Vichay – Monterrey), pero las cimentaciones de las edificaciones sólo llegan a la cobertura de material suelto, que generalmente es un suelo de origen fluvio glaciar y aluvial.

**B. Rocas Intrusivas**, son las rocas que conforman el denominado “Batolito de la Cordillera Blanca”, de naturaleza granítica / granodiorítica / tonalítica, muy duras y resistentes, originando fuertes escarpas características a lo largo de la Cordillera Blanca.

Su emplazamiento se da en la margen derecha del río Santa, a una distancia horizontal promedio de 10 Km., no teniendo, en consecuencia, relación con el suelo de fundación de la ciudad de Huaraz y sus áreas de expansión.

**C. Rocas Volcánicas**, son las rocas que pertenecen al denominado “Volcánico Calipuy”, estando representadas mayormente por tobas, piroclásticos gruesos, conglomerados, lavas y cuerpos intrusivos sub volcánicos.

Se emplazan mayormente en la Cordillera Negra, pasando a la margen derecha del río Santa y llegando, en algunos casos (fuera del área estudiada), muy cerca del Batolito de la Cordillera Blanca.

Los afloramientos tienen una resistencia mayormente media (y en ciertos casos alta), muy modelados, que se desestabilizan por erosión laminar causada por las aguas de la

---

<sup>6</sup> Fuente: MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE HUARAZ. INDECI-PNUD PER/02/051, José Véliz Bernabé. 2003.



precipitación pluvial, originando pequeños flujos de material gravoso que dan inicio a la formación de quebradas, como se observa en la ladera occidental del cerro Rataquenua.

#### 4.1.2 LITOLOGÍA: MATERIAL DE COBERTURA.

**A. Material Fluvio Glaciar**, comprende el material fuertemente re trabajado, mayormente por acción del hielo en su retroceso (fenómeno de deglaciación), y su posterior transporte por acción del agua, a manera de flujos. Abarca la amplia planicie de la margen derecha del río Santa hasta las estribaciones de la Cordillera Blanca, habiendo también remanentes de este material en la Cordillera Negra como evidencia de la presencia de hielo en este lugar en épocas pasadas.

El material fluvio glaciar está constituido por gravas generalmente de tamaño mediano a pequeño, muy re trabajadas, mayormente de naturaleza cuarcítica/arenisca, en matriz limo-arcillosa, con espesores muy variables, con resistencia a la compresión generalmente media, con taludes estables en los frentes de poco espesor, e inestables en los frentes de gran espesor, como es el caso del área de Cruz Punta (al SE de Huaraz), donde se desestabiliza por erosión pluvial.

Este material fluvio glaciar constituye mayormente el suelo agrícola en el área. Igualmente, es el suelo de fundación de buena parte de las edificaciones de la ciudad (zonas de Pedregal, La Soledad, parte de Belén), así como de las zonas de expansión urbana.

**B. Material Aluvial**, comprende todo el material suelto a semi compacto, mediana a altamente re trabajado, producto del transporte por acción rápida / violenta de las aguas y que se encuentra rellenando los cauces de los ríos y quebradas importantes.

Para el estudio que nos ocupa, es preciso diferenciar el material de origen aluviónico del material aluvial propiamente dicho. El primero tiene íntima relación con el fenómeno de deglaciación que se vive en la Cordillera Blanca, y que en la historia geológica y en las evidencias actuales muestra un marcado dinamismo, ya que en la totalidad de quebradas de la vertiente occidental de la Cordillera Blanca hay remanentes de fuertes aluvionamientos que se produjeron en el pasado y en cuyas desembocaduras (al río Santa), paradójicamente, se emplazan la mayoría de las ciudades y poblados importantes del Callejón de Huaylas.

La caracterización litológica de este material corresponde a bloques de diferente diámetro, de naturaleza generalmente granítica (proveniente del arranque del Batolito de la Cordillera Blanca), muy angulosos, con alta resistencia a la compresión, y en buena parte de los casos constituye el suelo de fundación de las edificaciones en la ciudad de Huaraz, como es el caso concreto de la “Zona del Aluvión” y del “Barrio del Centenario”, al norte de la ciudad.

El material aluvial propiamente dicho, corresponde al material transportado y depositado en los cursos de ríos y quebradas importantes, como es el caso de los ríos Santa, Quillcay, Seco, Paria, etc.; estando constituido por gravas sueltas, de tamaño mediano a pequeño, en matriz arenosa (caso del río Santa), o matriz limo-arcillosa (caso río Seco); siendo excelentes materiales para la construcción en sus diferentes aplicaciones (agregados para el concreto, en el caso del río Santa, y para el relleno, en el caso del río Seco).

**C. Hielo**, comprende el agua sólida que se emplaza en las partes altas de la Cordillera Blanca, cuyo rápido derretimiento marca el retroceso de los glaciales, con las secuelas generadoras de desastres en las ciudades y poblados que se ubican en las partes inferiores de sus áreas de influencia.

Las áreas glaciares que se ubican al este de la ciudad de Huaraz, estando muy distantes (a no menos de 20 Km.) tienen relación directa con su seguridad física pues son,

precisamente, los peligros de orden glaciario los que pueden desencadenar una serie de acontecimientos de grave riesgo para Huaraz, así como para las otras ciudades del Callejón de Huaylas.

## 4.2 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

En los anteriormente referidos cuadrángulos geológicos elaborados por INGEMMET, y dentro del área de interés del presente estudio, se han definido estructuras geológicas tipo fallamientos, antiguos y modernos.

### 4.2.1 FALLAMIENTOS ANTIGUOS.

Son un conjunto de trazas de fallas segmentadas que siguen un rumbo generalmente SE-NW, interceptadas por otras fallas menores de rumbo S-N, que atraviesan tanto a las rocas sedimentarias como a las rocas volcánicas descritas.

En algunos casos, estas estructuras constituyen un contacto fallado entre ambos tipos de rocas, lo que significa que en su momento (tiempo geológico), sirvieron como línea de efusión del magma que fluyó del interior de la tierra.

Por lo observado en el terreno, estas fallas antiguas no ejercen influencia alguna en la estabilidad de los terrenos que atraviesan, siendo observables sólo por interpretación geológica.

### 4.2.2 FALLAMIENTOS MODERNOS: “Falla Cordillera Blanca”.

En el mapeo geológico regional (cartografía del INGEMMET), se ha definido una traza de falla longitudinal (en realidad, es un conjunto de fallas que constituyen un “sistema”), que domina la margen occidental de la Cordillera Blanca, en una longitud aproximada de 200 Km., iniciándose a la altura de la laguna Conococha (y probablemente más al sur) para llegar hasta el nevado Rosco (la parte más norteña de la Cordillera Blanca).

Esta “Falla de la Cordillera Blanca”, con claras evidencias de ser un fallamiento activo desde el punto de vista geológico, juega un papel sumamente importante en la calificación del riesgo para la ciudad de Huaraz (y otras ciudades del Callejón de Huaylas), toda vez que queda en suspenso la gran interrogante de que podría constituir una fuente de liberación de energía sísmica, con generación de movimientos sísmicos que, naturalmente, incidirían en la seguridad física de Huaraz, a pesar de que no se tienen evidencias que en los últimos cinco mil años se haya reactivado por liberación sísmica.

A la fecha no se cuenta con un estudio suficientemente detallado sobre esta falla, existiendo algunas informaciones parciales y dispersas que indican que la falla ha penetrado profundamente en la corteza (tal vez toda la corteza, llegando al manto), evidencia que es apoyada por la actividad de aguas termales a lo largo de la falla y también por el hecho de que las ignimbritas de la Formación Yungay fueron expelidas a lo largo de la línea de falla. Humberto Salazar Díaz cataloga a esta estructura regional como: *“una fuente sismogénica continental (interplaca), donde se espera que ocurran en el futuro rupturas con desplazamientos verticales de hasta 3m, originando sismos con magnitud (Ms) hasta 7.4, con intervalo de ocurrencia de 1,900 a 2,800 años<sup>7</sup>”*.

En el área de Pitec, aproximadamente a 10 Km. hacia el este de la ciudad de Huaraz, en el lado derecho del valle de Churup, se ha instalado en forma permanente un instrumento dentro de la zona de falla que corta una morrena, que permite registrar micro desplazamientos en las tres direcciones. Luego de tres años de mediciones, los registros de

---

<sup>7</sup> FALLA ACTIVA CORDILLERA BLANCA COMO FUENTE SISMICA. Humberto Salazar Díaz. Junio-Setiembre 1984.

desviaciones angulares relativas señalan un mayor desplazamiento irreversible que no excede de los 0.6 mm y que fue inducido por un temblor lejano<sup>8</sup>.

## **4.3 GEOLOGIA LOCAL.**

### **4.3.1 EVOLUCION GEOMORFOLOGICA DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO DE LA CIUDAD DE HUARAZ.**

La interpretación del relieve del área donde se ubica la ciudad de Huaraz induce a ensayar alguna hipótesis sobre su evolución geomorfológica, asumiéndose como premisa, que fue la intensa actividad glaciaria habida en el pasado (y que continúa en el presente), la que ha jugado un papel determinante en el modelado original (basamento rocoso), y en el relieve superficial (material de relleno).

En el tiempo geológico los fenómenos que marcan la evolución del relieve son independientes unos de otros y se manifiestan en forma secuencial, simultánea o reiterativa. Por ejemplo, un aluvionamiento importante puede dar lugar a la erosión inicial del área por donde se desplaza, para inmediatamente después depositar importantes volúmenes de material, que alteran el relieve original. En otros casos da lugar a represamiento de cursos de agua con la formación de embalses naturales (lagunas glaciares) que se convierten en cubetas de almacenamiento de sedimentos.

En el área de Huaraz se han producido varios aluvionamientos como consecuencia de la intensa deglaciación, originándose importantes procesos de erosión del basamento rocoso, así como la formación de una cubeta que recibió materiales arrastrados, sea en forma violenta (otros aluviones), o de manera lenta (arrastrando sedimentos finos por el río Santa y por flujos provenientes de su perímetro).

Hacia los lados sur, este y oeste de la parte antigua de la ciudad (sector sur), están claramente definidos los límites de esta cubeta, mas no hacia el lado norte, pudiéndose explicar que en este lugar hubo una mayor erosión por la tendencia natural de los cursos de agua y aluvionamientos en el Callejón de Huaylas, de dirigirse principalmente en dirección norte.

### **4.3.2 ROCA DE BASAMENTO.**

No se tiene información de perforaciones con recuperación de testigos, que hayan llegado hasta el basamento, donde se emplaza la ciudad de Huaraz, para definir con propiedad el tipo de roca que lo conforma y que constituye el soporte natural a la importante acumulación de relleno que existe; teniendo sí información de la profundidad a la que se encuentra, mostrándose un relieve uniforme con tendencia a una mayor profundidad a lo largo del río Quillcay.

Por la interpretación de las curvas de isoprofundidades, se interpreta que una mayor profundidad del basamento (hasta 100m.), se da en la parte inferior de la Av. Pedro Villón hacia el cauce del río Santa, pudiendo deducirse que corresponde también a un cauce aluvional antiguo, cubierto con deposiciones posteriores de material de relleno.

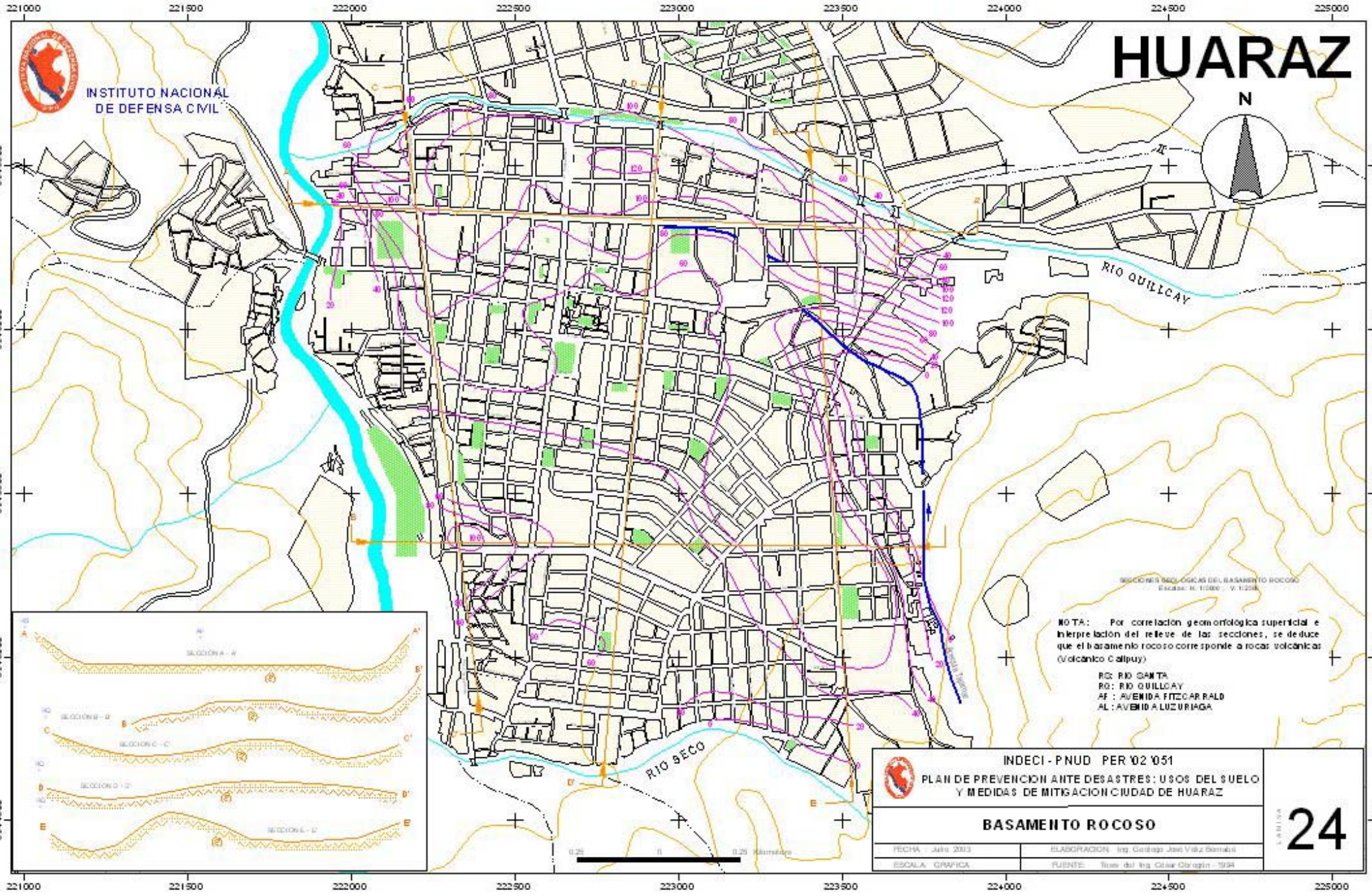
Para el lado norte de la ciudad, que corresponde al distrito de Independencia, no se conoce de investigaciones que indiquen la profundidad del basamento, pero por la interpretación geomorfológica se deduce probablemente esté a más de 100 m.

La interpretación del Mapa Litológico nos hace deducir que el basamento de la ciudad de Huaraz es de roca volcánica, desde Taclán hasta Vichay, correspondiendo a derrames

---

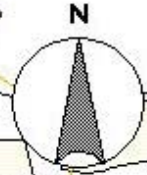
<sup>8</sup> REGISTRO DE MICRO DESPLAZAMIENTO DE LA ESCARPA DE LA FALLA DE LA CORDILLERA BLANCA. Kostac, Vilimek, Zapata. Praha 2002.





INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

# HUARAZ



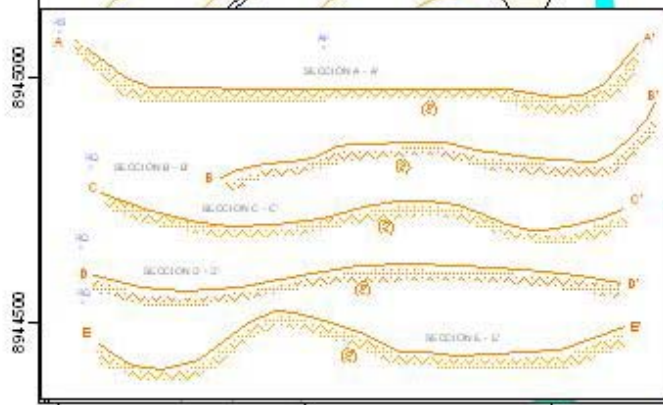
RIO QUILLCAY

RIO SECO

SECCIONES GEOLOGICAS DEL BASAMENTO ROCOSO  
Escala: 1:1000 - V. 1/200

NOTA: Por correlación geomorfológica superficial e interpretación del relieve de las secciones, se deduce que el basamento rocoso corresponde a rocas volcánicas (volcánico Callpuy)

- RQ: RIO SANTA
- RQ: RIO QUILLCAY
- AF: AVENIDA FITZCARRALD
- AL: AVENIDA LUZURIAGA




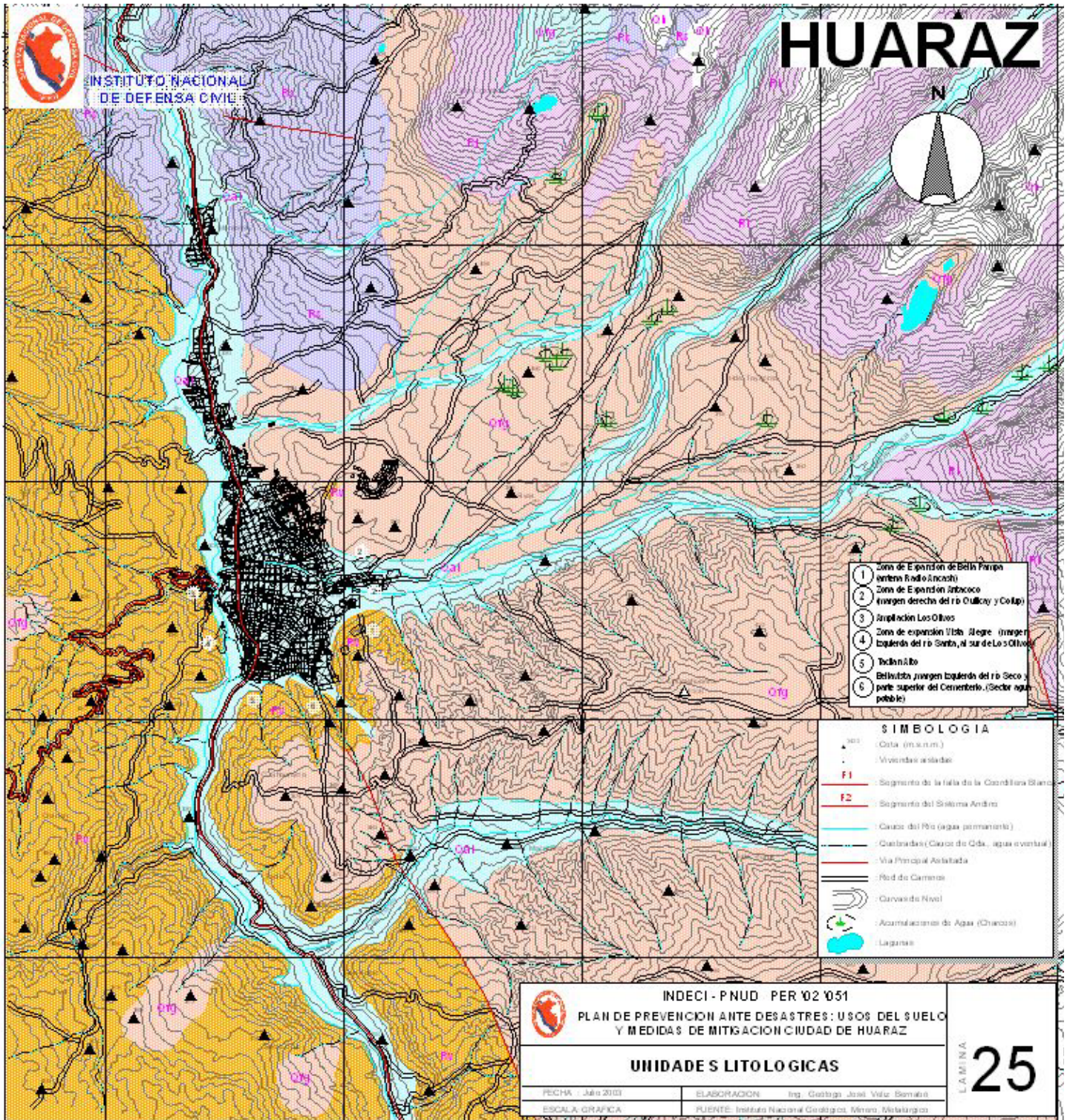
 <b>INDECI - PNUD PER 02 051</b>	
<b>PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ</b>	
<b>BASAMENTO ROCOSO</b>	
FECHA: Julio 2003	ELABORADOR: Ing. Geólogo José Vilz Sarmiento
ESCALA: GRÁFICA	FUENTE: Base del Ing. César Ordoñez - 1994

LÁMINA **24**





UNIDADES LITOLÓGICAS			
TIPO	EDAD	DENOMINACION	DESCRIPCION
MATERIAL DE COBERTURA	CUATERNARIO	HIELO <b>Oh</b> 	Agua sólida que se emplaza en las partes altas de la cordillera blanca, cuyo derretimiento marca el retroceso de los glaciares.
		ALUVIAL <b>Oal</b> 	Comprende el material suelto a semicompleto, medianamente o altamente rebañado, producto de transporte violento (catástrofes) y transporte rápido (flujos litorales). Repletan los cauces de los ríos y quebradas importantes. Resistencia: baja a media.
		FLUVIOGLACIAR <b>Ofg</b> 	Comprende el material fuertemente rebañado, mayormente por acción del hielo en su retroceso y posterior transporte por el agua a manera de flujos. Abarca la amplia planicie desde la margen derecha del río Santa hasta las estribaciones de la cordillera blanca. Resistencia: media.
ROCA DE BASAMENTO	NEOCENO / PALEOGENO	ROCAS VOLCÁNICAS <b>Rv</b> 	Perleneal de nominado "Volcánico Callpuy" y mayormente están representados por lobas piroclásticas gruesas, aglomerados, lavas, cuerpos intrusivos subvolcánicos. Se emplazan mayormente en la cordillera negra; sin embargo, penetran muy cerca al balcón. Es probable que esta roca sea el basamento de la ciudad de Huaraz. Resistencia: media a alta.
		ROCAS INTRUSIVAS <b>Ri</b> 	Son rocas que conforman el denominado "Balcón de la Cordillera Blanca", de naturaleza granítica/granodiorítica tonalela. Muy duras y resistentes, ornando fuertes escarpas, característicos alto largo de la Cordillera Blanca.
	CRETACEO	ROCAS SEDIMENTARIAS <b>Rs</b> 	Constituidas por una alternancia de estratos de calizas y arcillas calcáreas en la parte inferior; y areniscas y cuarcitas finas con intercalaciones de arcillas en la parte superior. Por el tectonismo, se encuentran fuertemente fracturadas y dislocadas. Resistencia: media.



lávicos, tobas, andesitas, rioliras, de resistencia generalmente media. Desde Vichay hasta más allá de Monterrey, el basamento podría corresponder a rocas sedimentarias, constituidas por una alternancia de calizas, areniscas, cuarcitas y lutitas.

### **4.3.3 MATERIAL DE COBERTURA.**

Hay una importante acumulación de material de relleno en el emplazamiento de la ciudad de Huaraz, con espesores que llegan hasta los 120 m en la zona del “aluvión” y en la parte inferior de la Av. Villón, en la llegada al cauce del río Santa. Por el contrario, los menores espesores se dan hacia los lados sur y este de la ciudad, a medida que se acerca a los emplazamientos de la roca en superficie. Para el lado norte, en el distrito de Independencia, los espesores del material de relleno probablemente sean mayores a los 100 m.

No se conoce de perforaciones profundas que se hayan trabajado para conocer el tipo de material de relleno, pero se deduce que es complejo, conformado por horizontes limo-arenosos, limo-arcillosos, arenosos, aluvionales, fluvio-glaciares y aluviales, relacionados con su origen.. Las investigaciones de suelos hechas para la cimentación de edificaciones no han ido más allá de los 5 a 7 m (con más frecuencia, menores a 3 m), mostrando sólo de 2 a 3 horizontes estratigráficos superiores.

En los estudios realizados para la reconstrucción de Huaraz luego del sismo de 1970, se excavó una calicata de 11 m de profundidad, ubicada en las inmediaciones de la Plaza de Armas, donde se mostraban amplios horizontes de suelo limo/arcilloso/arenoso con dos horizontes aluvionales, que podrían relacionarse con igual número de aluviones que han pasado por el río Quillcay.

En cuanto a los horizontes superiores del material de relleno, hay una marcada diferencia entre el suelo que domina el sector sur, a partir de la Av. Raymondi, constituido por limo arcillas y gravas (reflejo de material transportado lenta a moderadamente), frente al suelo que domina el sector al norte de la Av. Raymondi, donde el suelo está constituido por bloques de roca de tamaño medio a grande, consecuente del transporte violento, de tipo aluvional.

Es importante la presencia de suelos formados por el transporte del río Santa, que son de naturaleza gravo arenosos, emplazados en la margen derecha, conformando terrazas aluviales que ahora alojan a una concentración poblacional, como es la zona de Challhua y las partes inferiores de Huarupampa, Centenario y Palmira – Vichay. Dado el acelerado proceso de crecimiento de la ciudad, se están ocupando áreas cada vez más alejadas de la “cubeta” de la ciudad, como son las laderas y lomadas en todo el perímetro, donde los suelos son básicamente de naturaleza gravo/limo/arcillosos.

## **4.4 AGUAS SUBTERRÁNEAS.**

Las investigaciones sobre las características del agua subterránea contenida en el subsuelo de una ciudad son muy importantes para la estabilidad de las edificaciones y otras obras de construcción, por la posibilidad, ante la ocurrencia de sismos, de presentación de efectos de licuación (o “liquefacción”) de suelos, cuando hay suelos granulares sueltos, si se produce un fenómeno de aumento de presiones de poro que reduce las fuerzas de contacto entre los granos del suelo, dando lugar a la licuación de estos estratos.

Por otra parte, para niveles freáticos muy superficiales, el subsuelo puede sufrir daños considerables en su estructura, sea por asentamiento o amplificación sísmica. También se puede relacionar la profundidad del nivel freático y la capacidad portante de suelos finos, ya que a menor profundidad del nivel de agua, menor será la capacidad portante del suelo.

Luego de producida la destrucción de la ciudad de Huaraz como consecuencia del sismo de 1970, algunas apreciaciones técnicas señalaban la presencia de efectos de licuación de

suelos en algunas partes del sector sur de la ciudad, lo que no fue plenamente verificado, pero que tampoco podría descartarse si no se han hecho las investigaciones apropiadas.

#### 4.4.1 ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS AGUAS.

Hasta antes del sismo de 1970, eran tradicionales los manantiales existentes en la ciudad de Huaraz (sector sur), que servían mayormente para el consumo humano, frente al poco suministro de agua potable en esa época. Luego de producido el sismo, algunos de esos manantiales desaparecieron, probablemente debido al cambio de curso de las corrientes subterráneas por reacomodo del suelo. A la fecha se han reducido mucho en número, existiendo principalmente en las partes más bajas, hacia la margen derecha del río Santa, donde afloran por diferencia topográfica.

El origen de las aguas subterráneas se encuentra al lado este del sector sur de la ciudad, en la quebrada Bellavista, continuando con el cauce "Tajamar", que corre en dirección sur-norte, para luego flexionar en dirección NW, perdiéndose en el barrio San Francisco (parte alta del colegio La Libertad), desde donde es canalizado y cubierto hasta desembocar en el río Quillcay, al lado del puente de la Av. Confraternidad Internacional Este. Estos cursos, de carácter temporal, colectan y conducen las aguas pluviales que se desplazan en forma superficial o subterránea, por la ladera occidental del cerro Rataquenua. Otra fuente de alimentación continua de la napa son los excedentes de la planta de tratamiento de agua potable que diariamente se vierten en estos cursos.

#### 4.4.2 NAPA FREÁTICA SUPERFICIAL.

En relación con la forma, la napa freática es libre, a filetes convergentes, con un ancho conocido de 800 m., entre el Estadio Rosas Pampa y la Av. Villón, y es drenada al río Santa. La potencia total de la napa no es aun conocida al no haberse efectuado perforaciones que alcancen el basamento. Se deduce que no existe napa en recarga y que el acuífero es de poca permeabilidad.

La gradiente hidráulica presenta valores elevados por tener relación con la topografía, estimándose en  $i = 42/1000$  para el segmento entre la plazuela de La Soledad y la Plaza de Armas, y, de  $i = 34/1000$ , entre la Plaza de Armas y el extremo oeste de Huarupampa.

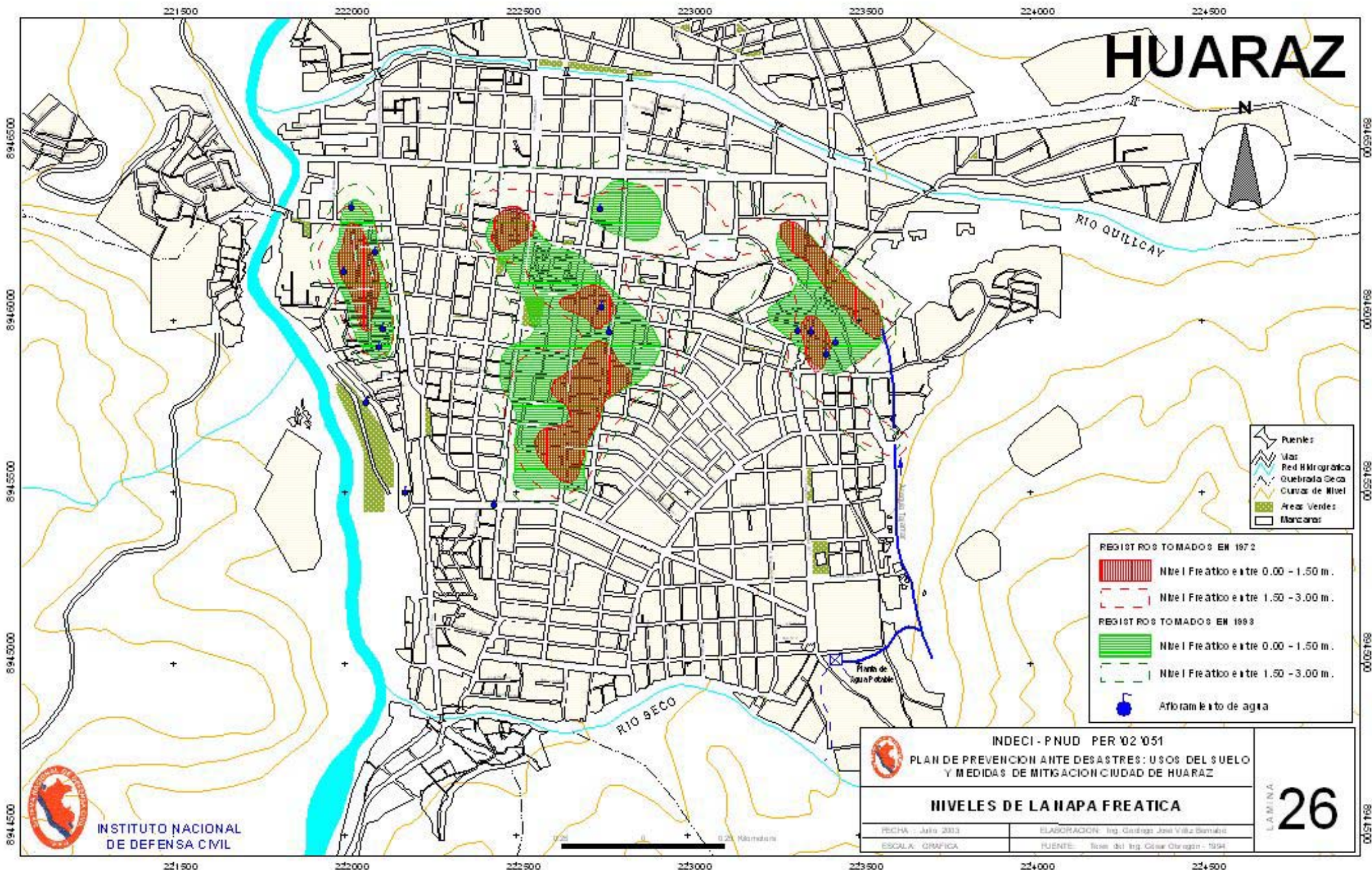
Los análisis químicos de las muestras tomadas en Dic. 1970, dieron los siguientes resultados:

- . La temperatura del agua de los diferentes manantiales varía entre 17°C y 19°C.
- . El agua es incolora, transparente y de gusto agradable.
- . La dureza varía entre 4.51 y 19.3 grados alemanes.
- . El Ph indica que la concentración de iones de hidrógeno es prácticamente uniforme para todos los manantiales, variando de 6.2 a 6.5.
- . En relación a la composición química, los análisis indican una calidad óptima del agua, con un residuo seco que varía entre 456 y 1238 mg/lt.

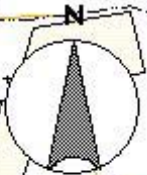
En función a la profundidad del nivel freático, en aquella oportunidad se zonificó Huaraz de la siguiente manera:

**Zona A** (Barrios Centenario y Patay): De 7 calicatas de hasta 7.5 m, sólo en una se encontró la napa a 2.5 m. La profundidad de napa freática y la compacidad del suelo confieren a esta zona buena estabilidad y sin problemas para las fundaciones, considerándose como la mejor zona de Huaraz.

**Zona B** (Barrios San Francisco, Belén y Huarupampa): El perfil muestra horizontes de materiales compactos. El nivel de agua subterránea se encuentra a cierta profundidad. Por



# HUARAZ



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Curvas de Nivel
- Áreas Verdes
- Marcas

- REGISTROS TOMADOS EN 1972**
- Nivel Freatico entre 0.00 - 1.50 m.
  - Nivel Freatico entre 1.50 - 3.00 m.
- REGISTROS TOMADOS EN 1993**
- Nivel Freatico entre 0.00 - 1.50 m.
  - Nivel Freatico entre 1.50 - 3.00 m.
- Afioramiento de agua

INDEC - PNUD PER '02 '051  
**PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ**

## NIVELES DE LA MAPA FREÁTICA

FECHA: Julio 2003 ELABORADOR: Ing. Gerardo José Villaz Bernabé  
 ESCALA: GRÁFICA FUENTE: Base de Ing. César Olaverri - 1994

LÁMINA **26**



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

0.20 Meters

8944500

8945000

8945500

8946000

8946500

221500

222000

222500

223000

223500

224000

224500

0051168

0051168

0051168

0051168

0051168



su posición próxima a zonas de afloramiento de la napa, esta área presentaría cierto problema a las fundaciones, clasificándose por ello como “zona intermedia”.

**Zona C** (Barrios La Soledad – San Francisco): Caracterizada por el afloramiento de muchos manantiales y por una napa freática muy poco profunda, presenta serios problemas para las cimentaciones. Esto la convierte en la zona de peores condiciones, no ofreciendo garantías de estabilidad por encontrarse saturada por la napa.

**Zona D** (Barrios Pedregal y parte de Belén): Se conoce poco de estos tramos, pero por una perforación hecha hasta los 17 m. de profundidad, en la que no se encontró la napa, se deduce que el nivel freático discurre a buena profundidad, razón por la que puede considerarse una zona adecuada.

#### **4.4.3 INCIDENCIA HISTORICA EN LAS EDIFICACIONES.**

Como se ha comentado, no hay criterios técnicos uniformes para calificar si verdaderamente la napa freática superficial tuvo una incidencia directa en la mayor destrucción del sector sur de la ciudad durante el sismo de 1970, o no lo tuvo.

Sin embargo, el informe del INGEOMIN (Dic. 1970), establece que la Zona C (barrios La Soledad y San Francisco) es la peor por tener muchos manantiales y la napa freática muy superficial, y que las vibraciones producidas por el sismo de ese año provocaron el asentamiento de las bases de muchas construcciones, registrándose precisamente en esta zona los efectos más devastadores.

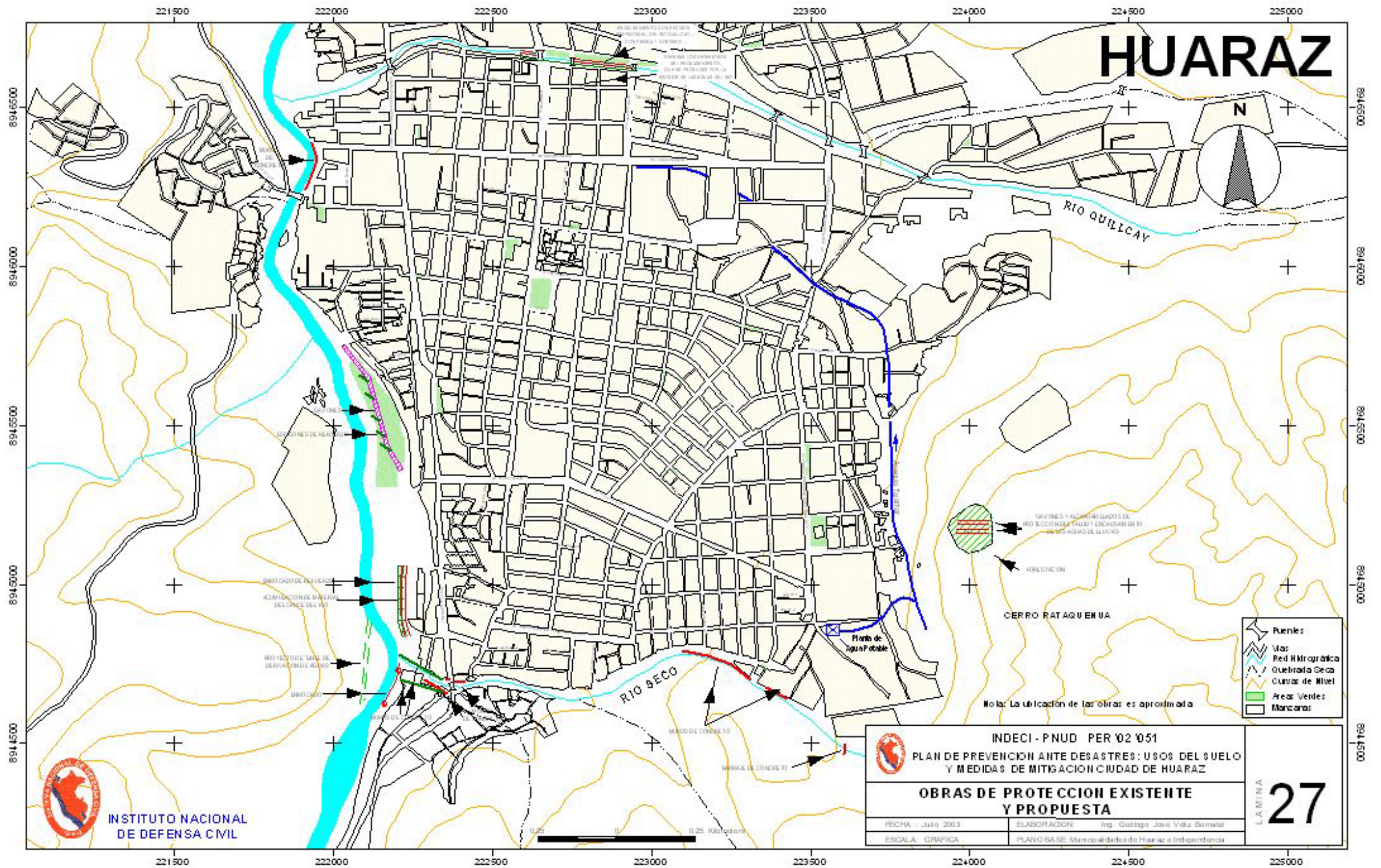
#### **4.4.4 ESTADO ACTUAL DE LA NAPA FREÁTICA.**

Una información posterior es la contenida en la tesis “Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Huaraz: Sector Sur”, elaborada por César González Obregón en 1994, el que confirma lo indicado sobre el origen y las características principales de las aguas subterráneas en este sector. Además se refiere que hubo un período de tiempo en el que se instalaron piezómetros, con la finalidad de evaluar periódicamente la variación del nivel freático en las diferentes estaciones del año y para diferentes estaciones de medición, las que fueron ubicadas donde los niveles eran muy altos.

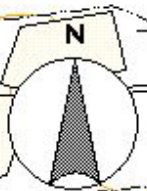
El muestreo realizado en un lapso mayor a un año y para dos lugares más representativos, indica que para la plazuela Belén hubo una variación considerable en el nivel freático, registrándose lecturas más bajas a la profundidad de 1.90 m (18.03.92) y más altas a 0.65 (18.02.94). La variación entre ambas lecturas fue de 1.25 m, muy importante para las futuras cimentaciones en las zonas circundantes a la localización de este piezómetro.

Con relación al ubicado en el parque FAP, también hay una gran variación en las mediciones, entre 1.40 m (18.03.93) y 0.80 m (13.03.94).

Se concluye que las zonas colindantes a estos piezómetros presentan condiciones de suelo parecidas y que pueden ser susceptibles de amplificación sísmica por presentar niveles freáticos muy altos y por estar conformados por suelo fino y blando, de pésima calidad.



# HUARAZ



RIO QUILCAY

RIO SECO

CERRO RATAGUENUA

Plano de Agua Potable

- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Curvas de Nivel
- Areas Verdes
- Marcas

Nota: La ubicación de las obras es aproximada



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

INDECI - PNUD PER '02 '051  
 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## OBRAS DE PROTECCIÓN EXISTENTE Y PROPUESTA

FECHA: Julio 2003 ELABORADOR: Ing. Gerardo José Velaz Barrios  
 ESCALA: GRÁFICA PLANO BASE: Municipio de Huaraz e Independencia



LAMINA **27**

0 25 Metros



(Ver Lámina N° 27)

## OBRAS DE PROTECCION EXISTENTE Y PROPUESTA - DESCRIPCION

LUGAR	OBRAS EXISTENTES 			OBRAS PROPUESTAS 	
	TIPO DE OBRA	EVALUACION	RECOMENDACIONES	TIPO DE OBRA	OBRAS PROPOSITOS
<b>RIO SECO</b>	Muros de concreto en la margen derecha para evitar su erosión, ya que es de material suelto. En la margen izquierda (parte inferior) hay muro de concreto para encausamiento. Igualmente, en el curso medio inferior del río hay un barraje de concreto transversal al cauce, hecho para retener parcialmente el material arrastrado en estaciones de lluvias.	Las obras se encuentran en buen estado y protegen la margen derecha en los lugares susceptibles a erosión. El muro en la margen izquierda (parte inferior) se ha construido para ganar terreno, pero ha estrangulado el cauce del río. El barraje transversal cumple su cometido de retener parcialmente los sedimentos.	* Revisar técnicamente y en forma periódica estas obras, haciendo las reparaciones necesarias. * Retirar el muro de concreto de la margen izquierda (parte inferior) a fin de restituir el ancho necesario del cauce.	* Como consecuencia de un estudio, diseñar y construir muros de encausamiento desde el puente de la carretera hasta la desembocadura en el río Santa.	* Facilitar el transporte de los sedimentos arrastrados por el río en estaciones de lluvias. * Proteger de inundaciones a los RR.HH. de Marzo y Río Santa.
<b>RIO SANTA</b>	Enrocado en la margen derecha del río, en la parte baja de Taclican, para evitar inundaciones en épocas de crecidas del caudal.	El enrocado cumple su cometido para crecidas del caudal en lluvias normales, no pudiendo ser suficientes para caudales excepcionales.	* Reforzar el enrocado existente con rocas más resistentes que las que se han usado.	* Limpieza del cauce, eliminando el desmonte y basuras arrojados; evitando que esto continúe.	* Evitar que la sección del río se estrangule.
	Encausamiento parcial del río Santa desde la desembocadura del río Seco hasta unos 15 mts al norte, con limpieza y acumulación lateral del material, en la margen derecha.	Por las características dinámicas del río en este sector, aunado al material de arrastre del río Seco, es probable que el material acumulado a manera de encausamiento no soporte y finalmente sea erosionado, con la consecuente inundación de los RR.HH. allí instalados.	* Realizar un estudio técnico sobre la dinámica de estos ríos que contemple la seguridad física (por inundaciones de los RR.HH. allí ubicados).	* Construcción de otro barraje, de concreto transversal al río, en lugar apropiado.	* Retener temporalmente y en forma parcial los importantes volúmenes de material de arrastre.
	Encausamiento parcial del río por la margen derecha, en el área de Shalhua, con la construcción de gaviones. Obra hecha por el Ministerio de Agricultura.	Siendo una obra arquitectónicamente bien construida, es probable que prontamente sea afectada por la erosión de las aguas, ya que se ubica en un "menadro" donde las aguas tienen un mayor impacto.	* Reforzar la base del paramento exterior de la obra.	* Enrocado del talud exterior del material acumulado. * Estudiar la posibilidad de construir un túnel en la roca en la margen izquierda, frente a la desembocadura del río Seco.	* Proteger de una posible erosión y consecuente inundación de los RR.HH. * Desviar las aguas de crecida del río Santa, evitando su impacto hacia la margen derecha, donde se ubican los RR.HH.
	Aguas abajo del puente San Gerónimo, en la margen derecha, muros de concreto para estabilizar el talud ya que en la plataforma superior hay viviendas de la ciudad.	Las obras se encuentran en buen estado y trabajan bien.		* Construir espigones (probablemente de concreto), orientados perpendicularmente a la dirección de impacto de las aguas. * Enrocado en el tramo faltante del sector de Chalhua.	* Para evitar el deterioro y progresiva destrucción de la obra de encausamiento. * Para evitar inundaciones por la margen derecha.
<b>RIO QUILLCAY</b>	Encausamiento, con sección trapezoidal, de un tramo del río; hecho con piedra y mortero.	Se observa una progresiva erosión de las aguas sobre el fondo del cauce, que paulatinamente destruyen partes de protección.	* Evitar la destrucción progresiva del encausamiento.	* Los trabajos de protección que en forma integral requieran realizarse a lo largo del río Quillcay, tendrán que ser consecuencia de un estudio especializado relacionado con la seguridad física de Huaraz, desde el punto de vista glaciológico, considerando desde las áreas glaciares hasta la desembocadura en el río Santa.	
<b>CERRO RATAQUENUA</b>	Existen enrocados tipo gaviones a lo largo de dos quebradas en formación (sobre roca alterada), así como alcantarillas ARMCO para cruzar la carretera.	Las obras no están concluidas y, al parecer, la forma de proteger el talud de la erosión, no es la más apropiada.	* Concluir y mejorar el trabajo de protección del talud iniciado.	* Forestación integral de toda la ladera occidental del cerro Rataquenua.	* Evitar la erosión laminar y evitar la reactivación de la erosión en las 2 quebradas que se ubican encima de la planta de agua potable.

## **V. EVALUACIÓN DE PELIGROS**



## V. EVALUACIÓN DE PELIGROS.

Los diversos fenómenos que inciden en la ciudad de Huaraz y su área circundante pueden constituir amenazas para su seguridad física, por lo que es preciso clasificarlos y analizarlos ordenadamente, registrándolos en mapas para poder luego acumular su información y determinar el grado de peligro existente en cada sector de la ciudad.

Se han distinguido los fenómenos de geodinámica interna o de origen geológico como sismos, de los de geodinámica externa u origen geológico/climático, comprendiendo estos últimos los de origen glaciario, hidrometeorológico y otros. Se consideran también los fenómenos antrópicos.

### 5.1 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.

La particular ubicación del territorio peruano dentro del contexto geotectónico mundial – en el “Cinturón de Fuego Circumpacífico” –, le confiere una alta actividad sísmica, reflejada en los innumerables eventos catastróficos que se han dado en su historia. La mayor actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú el 14% de la energía sísmica del planeta.

Su región centro norte, donde se encuentra la ciudad de Huaraz, es también una zona marcadamente sísmica, siendo el terremoto del 31 de Mayo de 1970 el evento catastrófico más devastador en la historia moderna del país.

La mayor actividad sísmica que puede afectar a la ciudad de Huaraz y al departamento de Ancash en general, se concentra en el Océano Pacífico, en una línea paralela a la costa, a una distancia media de 80 Km., correspondiendo a la traza del contacto entre las placas tectónica marina y continental. Ahí se produce una gran concentración de sismos, apreciándose la subducción de la Placa de Nazca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente, donde se producen a profundidades superficiales a intermedias, y que podrían estar relacionadas a fallamientos activos.

#### 5.1.1 HISTORIA SÍSMICA REGIONAL

La “Historia de los Sismos mas Notables Ocurridos en el Perú (1513 – 1974)”, de E. Silgado, publicada por el Instituto de Geología y Minería en 1978, describe la actividad sísmica para la región de Ancash ocurrida antes del año 1900, la cual no posee datos instrumentales y en donde aparecen seis sismos de carácter catastrófico.

A partir del año 1900, cuando ya se tienen registros instrumentales, se han registrado 18 sismos importantes que han afectado a la región. Basándose en el desarrollo tecnológico de estos registros instrumentales, se puede establecer que: a) Entre 1900 y 1962, los datos instrumentales han determinado localización e hipocentros en forma aproximada, y las pocas magnitudes calculadas están en función a las ondas superficiales; b) A partir de 1963 los datos instrumentales determinaron con mayor precisión la localización e hipocentros, y las magnitudes están calculadas en función a las ondas de cuerpo.

Los sismos más importantes que afectaron a la región y cuyos registros se encuentran recopilados en el CISMID, son:

- Sismo del 14 de Febrero de 1619, que se sintió con una intensidad aproximada de IX MM en Trujillo, y con una intensidad aproximada de VIII en Chicama y Santa.

- Sismo del 6 de Enero de 1725, que se sintió con una intensidad aproximada de VIII MM en Barranca y Huacho, VII MM en Casma y VI MM en Trujillo y Santa.
- Sismo del 2 de Setiembre de 1759, con una intensidad aproximada de VII MM en Trujillo.
- Sismo del 21 de Junio de 1937, con intensidades de VII MM en Trujillo, Lambayeque y Salaverry.
- Sismo del 31 de Mayo de 1970, con intensidades de IX MM en Casma y Chimbote, VIII MM en el Callejón de Huaylas y Santa, VII MM en Trujillo, Moche y Paramonga.

De acuerdo con la historia sísmica estudiada, se puede concluir que en Huaraz han ocurrido sismos con intensidades de hasta VIII MM; sin embargo, en áreas cercanas como en Chimbote y Trujillo han ocurrido intensidades máximas de hasta IX grados MM.

### 5.1.2 SISMO DEL 31 DE MAYO DE 1970: ORIGEN Y EFECTOS EN LA CIUDAD.

El terremoto ocurrido en esta fecha tuvo una magnitud MS de 7.7 en la escala de Richter, se produjo a las 15:23 horas (hora local), frente a la costa del departamento de Ancash, con los siguientes parámetros epicentrales:

Longitud	=	9.1176 S	Magnitud	=	6.6 MB - 7.8 Ms.
Latitud	=	78.823 W	Intensidad en Huaraz	=	VIII MMI
Profundidad	=	43 Km.			

Este sismo fue el más destructor de los últimos años, y afectó un área comprendida, aproximadamente, en un rectángulo de 355 Km. paralelo a la línea de costa y 170 Km. tierra adentro, causando:

- 67,000 muertos.
- 150,000 heridos
- 800,000 personas sin hogar
- 2'000,000 personas afectadas
- 95% de viviendas de adobe destruidas
- U.S.\$ 500'000,000 en pérdidas que actualizadas sobrepasan los 2,000 millones<sup>8</sup>

Algunas estimaciones indican que 25,000 de ellos en Huaraz.

Fue poco después de este terremoto, el 27 de Marzo de 1972, que se creó el Sistema de Defensa Civil (SIDECI) por DL N° 119338, lo que devino posteriormente en el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Desde el punto de vista de su distancia al epicentro, a Huaraz le correspondía una intensidad de VII MM, pero el centro urbano de la ciudad alcanzó una intensidad de VIII MM, debido a la amplificación sísmica causada por las condiciones locales del suelo, que puede atribuirse a la presencia de un nivel freático muy superficial; aunque también podría haber sido causada por un efecto de “rebote” que pudiesen haber experimentado las ondas sísmicas al encontrarse con el cuerpo granítico del batolito de la Cordillera Blanca, dando lugar a un fenómeno de “reflexión de ondas” que contribuyeron a intensificar la actividad sísmica.

No se registraron cambios geofísicos en gran escala, y la serie de fallas geológicas que existen en la zona no fueron reactivada por el sismo, pero los efectos del evento en la parte antigua de la ciudad de Huaraz fueron catastróficos.

<sup>8</sup> PLAN NACIONAL DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES. INDECI

Una evaluación efectuada por CRYRZA determinó que, como consecuencia del sismo, se produjeron los siguientes fenómenos geológicos:

**Agrietamientos**, causados por las fuerzas tensionales y de gravedad, en:

- a) Al pié del cerro Rataquenua, habiéndose registrado hasta 5 agrietamientos con longitudes de entre 50 a 100 m y desplazamientos horizontales de 0.60 a 0.30 m.
- b) En la zona baja de Huarupampa, con agrietamientos importantes producidos en el contacto de dos terrazas aluviales del río Santa y asociados a manantiales que existen en el lugar. Estas grietas, con un rumbo general norte – sur, tuvieron una longitud de 250 y 350 m, con aberturas de 0.10 a 0.30 m, y saltos de 0.40 m.
- c) En el centro de la ciudad, los agrietamientos que se presentaron fueron difíciles de determinar con precisión, debido al recubrimiento con material de escombros, deduciéndose su existencia mayormente por las resquebrajaduras en paredes y losas.

**Abovedamientos**, producidos por el paso de las ondas sísmicas y la sobrecarga de las edificaciones, provocando hundimientos y levantamientos (ondulaciones). Fueron observados en el barrio de Belén (área fuertemente afectada), en las calzadas y losas de las casas.

**Asentamientos**, causados por los abovedamientos, la presencia de agua subterránea muy superficial y la compactación diferencial en suelos finos. Las oscilaciones de la napa freática superficial ha sido la causa principal de los asentamientos, ya que han provocado pequeños vacíos del tipo cangrejera en el subsuelo, sobre los que ha actuado la carga de las edificaciones.

### 5.1.3 GEOTECNIA LOCAL / MECANICA DE SUELOS<sup>9</sup>

Como consecuencia del sismo de 1970, la zona se convirtió en un inmenso laboratorio en el que se realizaron estudios muy valiosos, particularmente en el tema de la geotecnia local y la mecánica de suelos, con la finalidad de determinar las características físicas y mecánicas de los materiales subyacentes del área en estudio, con el objeto de establecer la posibilidad y las condiciones de estabilidad y seguridad para posibles construcciones u otro uso.

Para efectos del presente estudio se han analizado las informaciones de los estudios anteriormente realizados, y se han efectuado otros trabajos similares, con el propósito de: a) verificar la vigencia de datos obtenidos en décadas anteriores y/o encontrar su correlación con la información actual, b) Confirmar o descartar supuestas tendencias en el comportamiento de los factores involucrados en la calidad del suelo, c) Complementar la información existente, realizando perforaciones adicionales en las zonas más críticas desde el punto de vista de la calidad del suelo, y en las posibles áreas de expansión urbana, en donde no existen estudios anteriores, y, c) Consolidar toda la información en un solo mapa, para la más fiel comprensión de la data.

De esta manera, los estudios anteriores que han sido tomados en consideración han sido:

- a) MICROZONIFICACION SÍSMICA - HUARAZ. (Armas, 1972): 23 CALICATAS.
- b) MICROZONIFICACION SÍSMICA HUARAZ – ZONA SUR, (Universidad Antunez de Mayolo, 1993): 20 CALICATAS.
- c) MICROZONIFICACION SÍSMICA HUARAZ – ZONA SUR 1993, (CISMID, Universidad Nacional de Ingeniería, 1993): 5 sondajes SPT (valiosos para la evaluación del potencial de licuación de suelos).

Los trabajos programados y efectuados en esta oportunidad comprenden calicatas a cielo abierto con profundidades variables de 1.20 a 2.00 m, determinándose en laboratorio

<sup>9</sup> ESTUDIO DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE HUARAZ Y SUS AREAS DE EXPANSIÓN. INDECI-PNUD PER/02/051. Ing. Manuel Hermoza Conde – Agosto 2003



Humedades Naturales de acuerdo a la norma ASTM-D-2216, Análisis Granulométrico según la norma ASTM-D-422 y Límites de Consistencia en los rangos plástico y elástico según las normas ASTM-D-424 y ASTM-D-423. Estos trabajos se basaron en información de:

d) SECTOR DISTRITO DE INDEPENDENCIA : 14 CALICATAS.

e) SECTOR DISTRITO DE HUARAZ : 17 CALICATAS.

Consolidada la información, se ha realizado el análisis estratigráfico correspondiente y se han determinado los niveles de la napa freática, los que se encuentran a la profundidad de 0.50 a 1.50 m en la zona central antigua de la ciudad (zona comercial, en donde se concentran los edificios altos), y en zona cercana al barrio de Huarupampa. En zonas periféricas a las mencionadas los niveles son superiores a los 3.00 m, profundizándose en las laderas y en el eje del barrio Centenario, tal como se muestra en la Lámina N° 26.

**A. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS – TIPOS DE SUELOS.**

En base a los estudios mencionados, se propone una clasificación de suelos, de acuerdo a la tipología encontrada y en función a su capacidad portante, la misma que se detalla en la Lámina N° 29. Dicha clasificación considera lo siguiente:

CUADRO N° 30  
CLASIFICACION DE SUELOS

TIPO DE SUELOS	CAPACIDAD PORTANTE (Kg./cm <sup>2</sup> )
I	2.0 - 2.5
II	1.5 – 2.0
III	1.0 – 1.5
IV	0.5 – 1.0
V	0.0 – 0.5

El **sector sur** de la ciudad, constituido por la parte más antigua de la ciudad y la que ha sido la históricamente más afectada por fenómenos naturales, ha sido clasificada en tres secciones, en función a aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, estudios geotécnicos anteriores y la investigación geotécnica realizada como parte de este estudio. Dichas secciones son:

**SECCION NORTE:** Sector aluvional entre el río Quillcay y la Av. Raymondi. Es un sector que contiene trozos de roca de diversos tamaños, mayormente entre 0.15 y 0.80 m de diámetro, con matriz de arena o grava limosa bien graduada. Poca o ninguna humedad superficial. Le corresponde la categoría de suelo I.

**SECCION CENTRAL:** Núcleo del antiguo centro urbano, entre las avenidas Confraternidad Internacional Oeste, Raymondi, Agustín Gamarra y Pedro Villón. Existe una capa de material de escombros de construcción, con espesores de 0.30 a 1.20 m. Luego se presenta un suelo de grano fino constituido sucesivamente por capas de arcilla arenosa, arcilla limosa o arena fina arcillosa blanda o medianamente compacta en estado saturado, que son



# HUARAZ



INDECI - PNUD PER '02 '051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## CALIDAD DE SUELOS EN POSIBLES ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA

FECHA: Julio 2003

ELABORACION: Ing. Guiseppe José Velaz Barrios

ESCALA: GRÁFICA

PLANO BASE: Muestreo de suelos de Huaraz e Infiernillo

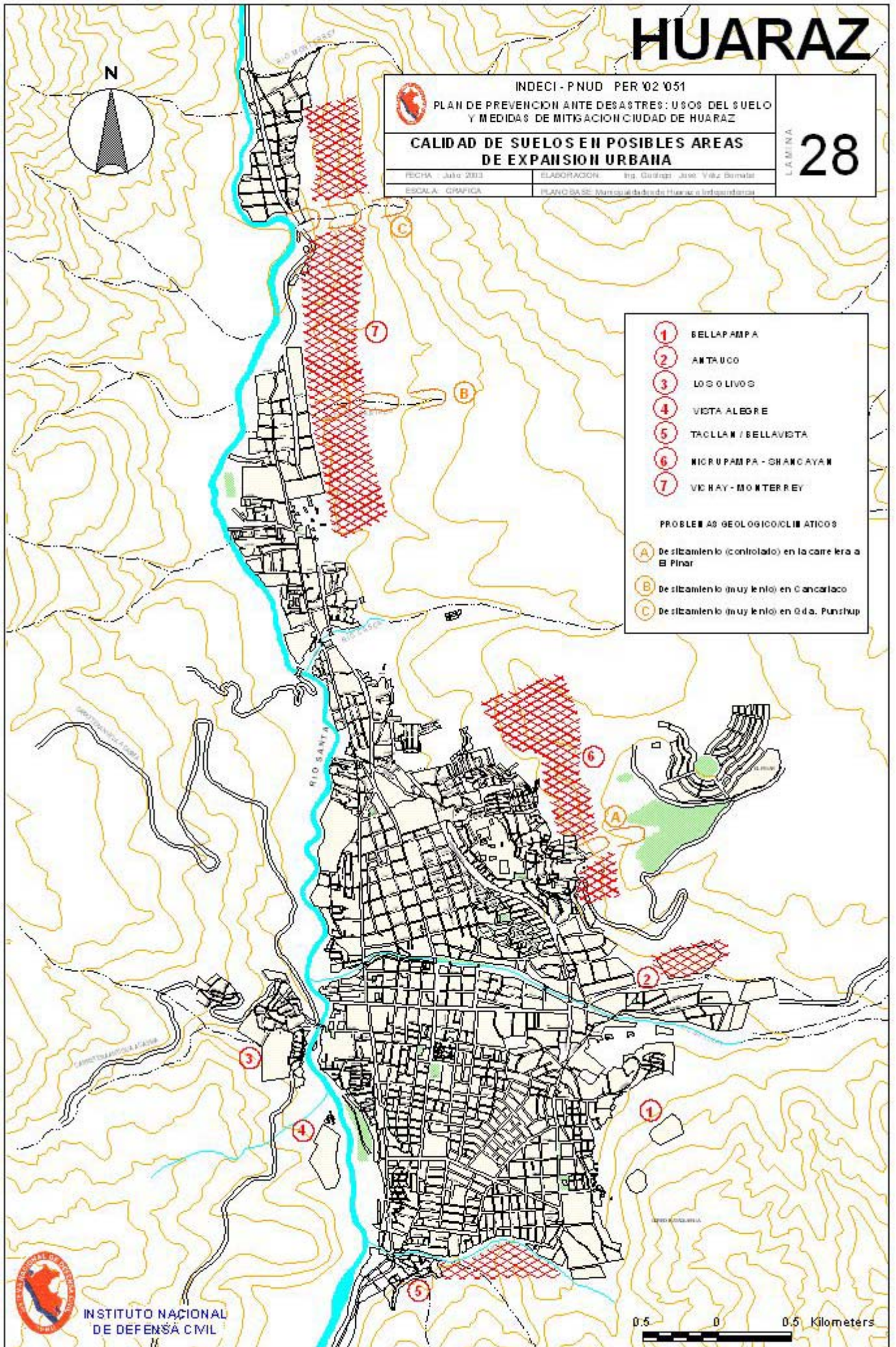
LÁMINA

# 28

- 1 BELLAPAMPA
- 2 ANTAUCO
- 3 LOS OLIVOS
- 4 VISTA ALEGRE
- 5 TACLLAN / BELLAVIDA
- 6 NICRUPAMPA - SHANCAYAN
- 7 VE HAY - MONTERREY

### PROBLEMAS GEOLÓGICOS/CLIMÁTICOS

- A De deslizamiento (controlado) en la carretera a El Pinar
- B De deslizamiento (no controlado) en C. Ancarilaco
- C De deslizamiento (no controlado) en Q. de Punzhuq



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL

0.5 0 0.5 Kilometers



(Ver Lámina 28)

### CALIDAD DE SUELOS EN POSIBLES AREAS DE EXPANSION URBANA - DESCRIPCION

CLAVE	LUGAR	CARACTERISTICAS
1	BELLAPAMPA	Area que se ubica al Este de la ciudad de Huaraz (donde está instalada la antena de Radio Huaraz); siendo una lomada muy modelada, con basamento rocoso (roca volcánica) con poca cobertura de material fluvio-glaciario. No se observan problemas de geodinámica externa En el área hay viviendas cuyo crecimiento se da en forma poco ordenada, habiendo un área libre de aprox. 6 has, con uso agrícola en forma estacional
2	ANTAUCO	Area que se ubica al Norte del río Quillcay, siendo una planicie amplia, muy modelada, de unas 15 has aprox., cubierta por material fluvio-glaciario, no observándose roca de basamento Desde el punto de vista de la geodinámica externa en la parte superior del área hay unas escarpas sobre el material fluvio-glaciario, que muestran estabilidad. Por el centro del área hay un humedecimiento producto de las filtraciones del agua que viene de la parte superior de la escarpa; aspecto que deberá tenerse presente en el planeamiento urbano, sea eliminando la filtración en la parte superior, sea dejando una franja de encausamiento
3	LOS OLIVOS	Area ubicada en la margen izquierda del río Santa, estando actualmente densamente poblado; sin embargo su expansión puede darse hacia el Oeste, donde la ladera muestra terrazas agrícolas a manera de plataformas. El basamento es de roca volcánica con cobertura de material fluvio-glaciario, se puede tener un área aprox. de 20 has. No se observan problemas de geodinámica externa
4	VISTA ALEGRE	Area que también se ubica en la margen izquierda del río Santa, en la continuación hacia el sur de los Olivos, siendo una ensenada de suave pendiente sobre roca volcánica, con poco o escasa cobertura de suelo, se pueden aprovechar unas 20 has.. No se observan problemas de geodinámica externa
5	TACLLAN / BELLAVISTA	Area que se ubica en la margen izquierda del río Seco, correspondiendo a una ladera de rocas volcánicas que tiene algunas plataformas; hay poca cobertura de suelo fluvio-glaciario. No se aprecian problemas de geodinámica externa, sea por el discurrimiento estacional del río Seco, sea por las 2 quebradas que atraviesan el área en forma perpendicular. Es posible un aprovechamiento para fines urbanos de 30 a 40 has. Ya hay un avance progresivo de construcción de viviendas, especialmente en la parte baja (Tacllan Alto)
6	NICRUPAMPA / SHANCAYAN	Corresponde a un corredor en la parte superior de ambos barrios, que hacia el lado Este colinda con el área de El Pinar (complejo habitacional de la Mina Antamina). Esta ladera tiene una pendiente promedio de 25° a 30°, con dirección Oeste, teniendo como basamento de roca andesita con cobertura de material fluvio-glaciario La roca, en los lugares donde aflora, se presenta fracturada y meteorizada, desestabilizando por gravedad y lluvias, más aún en cortes hechos en el talud Igualmente, la cobertura fluvio-glaciario tiene espesor variable, desestabilizando localmente cuando se hacen trabajos de corte para construcción de viviendas Estimativamente se podrán utilizar unas 40 has. para fines de planeamiento urbano, teniéndose presente que el crecimiento desordenado avanza con mucha rapidez. En esta área no se presentan problemas de inestabilidad, salvo en las pocas quebradas de mediana profundidad, donde las aguas de lluvias pueden acarrear materiales, razón por la que en ellas debe desarrollarse un rápido programa de forestación.
7	VICHAY / MONTERREY	Esta área es la continuación hacia el norte de la anterior descrita, siendo también un segmento de ladera con algunas planicies a manera de pequeñas terrazas que se usan para cultivos. El material de cobertura es de naturaleza fluvio-glaciario, con clastos medianos a pequeños, redondeados, de naturaleza cuarcítica y calcárea en aglutinante arcillo-limoso, que cubren el basamento de roca volcánica y de rocas sedimentarias, tipo areniscas, calizas y lutitas. En este segmento, es probable un aprovechamiento de unas 80 a 100 has. de terreno para incorporación a fines urbanísticos. En cuanto a problemas de tipo geológico/climáticos, en el área de Cancariaco hay 2 pequeños lugares se inestabilizan lentamente por saturación del suelo y que se manifiestan en el asentamiento periódico de la plataforma de la carretera. Con trabajos de drenaje, mayormente, y compactación, se pueden resolver estos problemas.



sedimentos resultantes de la deposición de partículas en aguas tranquilas del represamiento del río Santa en tiempos antiguos. Existe en muchos sectores humedad superficial que determina la existencia de suelos del tipo III, IV y V. También se localiza la presencia de material orgánico en algunos lugares, así como de arcillas orgánicas de gran plasticidad, que forman el suelo de tipo V en los barrios de Belén y Huarupampa. En los suelos superficiales se puede encontrar valores de N entre 2 5 golpes / pié, hasta una profundidad de 5 m.

En el área comprendida por las Urb. Rosas Pampa, Los Andes y Challhua, se presenta un suelo de grano grueso, constituido por sucesivas capas de arena arcillosa o arena limosa, con una napa freática muy superficial que aflora en forma de pequeños manantiales, por encontrarse en las cotas más bajas de la ciudad. Se determina para este caso la existencia de suelo del tipo IV y II. El valor de N varía de 6 a 12 golpes / pié hasta una profundidad de 4 m.

SECCION ESTE: Comprendido entre la alameda Grau y la prolongación de la Av. Antonio Raymondi, presenta una capa superficial de arena limosa o tierra vegetal, sobre estratos de material fino y grueso. Se presenta un suelo del tipo IV. Los sectores comprendidos entre la Escuela de Suboficiales y Pumacayan presentan estratos de desmonte con materia orgánica, teniendo la napa freática debajo de 2.50 m, el que es alimentado en gran parte por el canal Tajamar. El suelo es de tipo III y IV. Al sur este de la zona en estudio, entre los barrios de Soledad, Pedregal, Villón Alto y la Av. Confraternidad Internacional Sur, se encuentra una capa superficial generalmente de relleno de escombros y restos orgánicos de espesor entre 0.30 y 1.30 m. Debajo de esta capa se encuentran estratos sucesivos de grava de diversa graduación con matriz de arena limo-arcillosa con estratos húmedos de mediana compacidad. Los suelos son de tipo I y II. En algunos lugares, como en parte de Villón Alto, se ubican lentes de suelos finos consolidados arcillosos, siendo la capacidad portante de estos suelos 2 Kg./cm<sup>2</sup>.

## **B. PROPUESTA DE MICROZONIFICACION SÍSMICA.**

La propuesta, contenida gráficamente en la Lámina N° 29, contempla la existencia de las siguientes cinco zonas:

ZONA I: Constituye la mejor zona. Sector aluvional compuesto por trozos de roca de diversos tamaños en una matriz de grava limosa o arena bien graduada. Napa freática por debajo de los 6 m. Variaciones topográficas poco importantes. No existe la posibilidad de asentamientos ni la presencia de grietas. No se espera amplificación sísmica. La capacidad portante varía de 2 a 2.5 Kg./cm<sup>2</sup>. El período del suelo varía de 0.15 a 0.20 seg.

ZONA II: Zona conformada por gravas y arena poco densa de diversa graduación. Napa freática por debajo de los 3 m. Topografía con pendiente ligeramente pronunciada. No existe la posibilidad de asentamiento ni presencia de grietas. Posible ocurrencia de amplificación sísmica. Capacidad portante entre 1 y 2 Kg./cm<sup>2</sup>.

ZONA III: Zona conformada por gravas y arenas sueltas de distinta graduación, en una matriz de arena limo-arcillosa. Nivel de la napa freática profunda. Topografía con pendiente pronunciada del orden de 15%. Se esperan asentamientos y amplificaciones sísmicas. Capacidad portante entre 1 y 2 Kg./cm<sup>2</sup>. El período del suelo varía de 0.30 a 0.35 seg.

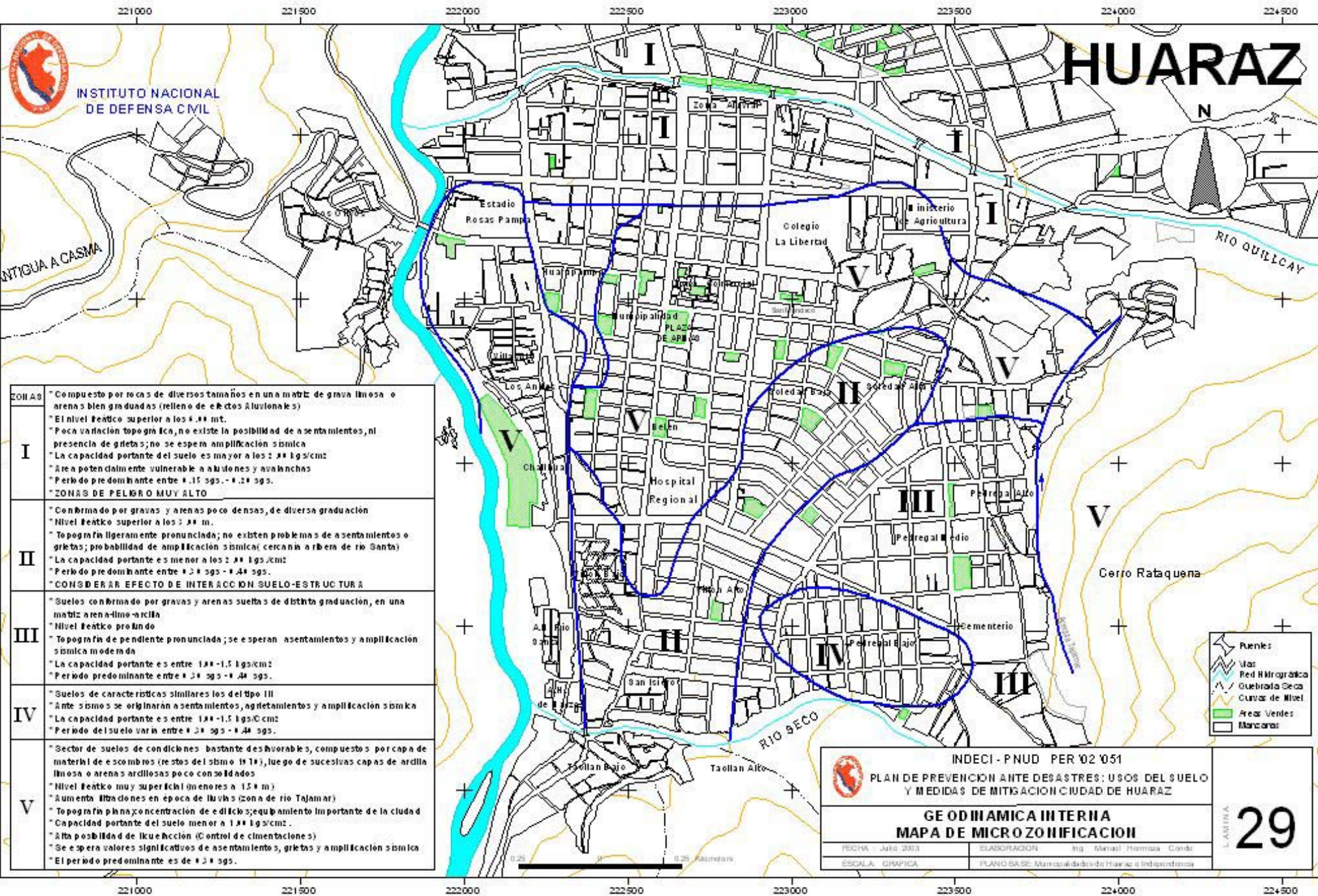
ZONA IV: Características similares a los de la zona III, con probabilidad de daños sísmicos mayores. Se esperan asentamientos, presencia de grietas y amplificación sísmica. Capacidad portante recomendable: 1.5 Kg./cm<sup>2</sup>. El período del suelo varía de 0.35 a 0.40 seg.

ZONA V: Esta zona presenta las condiciones más desfavorables. Está conformada por una capa de material de escombros hasta profundidades de 1.20 m. Luego por sucesivas capas de arcilla limosa o arena arcillosa blandas y poco consolidadas. Napa freática superficial, entre 0.65 y 1.90 m. Variaciones topográficas poco importantes. Se esperan



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

# HUARAZ



ZONAS	DESCRIPCION
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compuesto por rocas de diversos tamaños en un matriz de grava limosa o arenas bien graduadas (relleno de efectos Aluvionales)</li> <li>El nivel freático superior a los 5.00 mt.</li> <li>Poca variación topográfica, no existe la posibilidad de asentamientos, ni presencia de grietas; no se espera amplificación sísmica</li> <li>La capacidad portante del suelo es mayor a los 2.00 kg/cm2</li> <li>Área potencialmente vulnerable a inundaciones y avalanchas</li> <li>Período predominante entre 1.15 sgs. - 1.25 sgs.</li> <li><b>ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO</b></li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conformado por gravas y arenas poco densas, de diversa graduación</li> <li>Nivel freático superior a los 3.00 m.</li> <li>Topografía ligeramente pronunciada; no existen problemas de asentamientos o grietas; probabilidad de amplificación sísmica cercana a ribera de río Santa</li> <li>La capacidad portante es menor a los 2.00 kg/cm2</li> <li>Período predominante entre 1.25 sgs. - 1.40 sgs.</li> <li><b>CONSIDERAR EFECTO DE INTERACCION SUELO-ESTRUCTURA</b></li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos conformado por gravas y arenas sueltas de distinta graduación, en una matriz arena-limo-arcilla</li> <li>Nivel freático profundo</li> <li>Topografía de pendiente pronunciada; se esperan asentamientos y amplificación sísmica moderada</li> <li>La capacidad portante es entre 1.00 - 1.5 kg/cm2</li> <li>Período predominante entre 1.25 sgs. - 1.40 sgs.</li> </ul>
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos de características similares los del tipo III</li> <li>Ante sismos se originarán asentamientos, agrietamientos y amplificación sísmica</li> <li>La capacidad portante es entre 1.00 - 1.5 kg/cm2</li> <li>Período del suelo varía entre 1.25 sgs. - 1.40 sgs.</li> </ul>
V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector de suelos de condiciones bastante desfavorables, compuesto por capa de material de escombros (restos del sismo 1974), luego de sucesivas capas de arcilla limosa o arenas arcillosas poco consolidadas</li> <li>Nivel freático muy superficial (menores a 1.50 m)</li> <li>Aumentan inundaciones en época de lluvias (zona de río Tajarar)</li> <li>Topografía plana concentración de edificios equipamiento importante de la ciudad</li> <li>Capacidad portante del suelo menor a 1.00 kg/cm2</li> <li>Alta posibilidad de liquefacción (control de cimentaciones)</li> <li>Se espera valores significativos de asentamientos, grietas y amplificación sísmica</li> <li>El período predominante es de 1.25 sgs.</li> </ul>

Puentes  
 Vías  
 Red Hidrográfica  
 Quebrada Seca  
 Curvas de Nivel  
 Áreas Verdes  
 Marcas



INDECI - PNUD PER 02 051  
 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## GEODINAMICA INTERNA MAPA DE MICROZONIFICACION

FECHA: Julio 2003 ELABORACION: Ing. Manuel Hermosa Conde  
 ESCALA: GRÁFICA PLANO BASE: Municipio de Huaraz e Independencia

LÁMINA  
**29**

asentamientos, agrietamientos y amplificación sísmica. Capacidad portante recomendable menor a 1 Kg./cm<sup>2</sup>. El período promedio del suelo es de 0.30 seg.

### **C. ANÁLISIS Y DEFINICIONES GEOTECNICAS.**

En resumen, del estudio geotécnico y de mecánica de suelos, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El área en estudio presenta una conformación muy variada, encontrándose sectores compuestos por terrazas fluviales, sedimentos fluviogravitacionales, depósitos de arena y arcillas saturadas, y depósitos aluviales.
- La hidrogeología es heterogénea y compleja. El nivel de la napa freática es alimentada por las filtraciones provenientes de las quebradas de Bellavista, Rataquenua y por el canal Tajamar.
- Los niveles de la napa freática varían en diferentes épocas del año, en más de un metro de profundidad, en el sector sur de la ciudad.
- En las zonas comerciales de Belén y Huarupampa existe una capa superficial de material de desmonte, luego de sucesivas capas de suelo fino banold poco compacto en estado saturado, de baja capacidad portante, con una napa freática superficial. Pueden producirse amplificaciones sísmicas ante un sismo severo.
- En los barrios Soledad, Pedregal y Villón Alto, se presenta un suelo formado por sucesivos estratos de grava de diversa graduación, en estado suelto a poco denso, con la napa freática profunda.
- Las mediciones de microtrepidación presentan valores de períodos en el rango de 0.15 a 0.45 seg. En el sector aluvional el rango es de 0.15 a 0.25 seg, siendo el sector más estable, donde es muy poco probable que se experimente amplificación sísmica.
- Se puede notar una clara relación entre las zonas que han registrado mayor daño sísmico a consecuencia del terremoto de 1970 y el período de vibración natural del suelo.
- La evaluación del período predominante permitirá que en el futuro se pueda establecer un código de clasificación de suelos a partir de dichos períodos.

## **5.2 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO / CLIMÁTICO.**

Se ha dicho que los fenómenos geológicos son concomitantes, consecuentes y concordantes, en la medida que diferentes tipos de fenómenos también tienen una correlación con ellos, tanto en su origen como en sus efectos. Al respecto, bajo el presente título se tratará una variedad de problemas que se relacionan con la alteración de la superficie del territorio que, teniendo un origen geológico, son incentivados por factores climáticos (como lluvias), o que, teniendo un origen climático (como cambios inesperados en la temperatura), ocasionan alteraciones en elementos de la geología local, pudiendo, en todo caso, desencadenar una diversidad de acontecimientos y producir daños considerables.

El Callejón de Huaylas es un territorio importante para precisar estos conceptos, por cuanto al peligro de naturaleza sísmica se suma el de naturaleza glaciológica, toda vez que su historia también está marcada por fenómenos glaciológicos que generaron desastres, siendo el más reciente el aluvión del 13.12.1941, que destruyó parte de la ciudad.

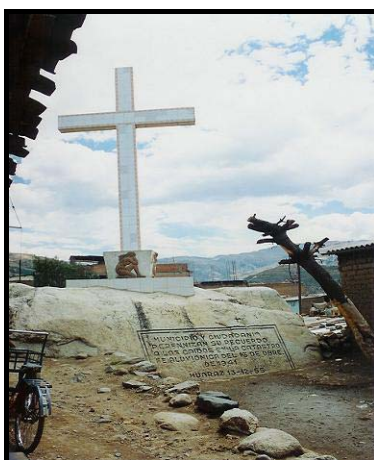
Otros fenómenos geológico / climáticos que afectan la seguridad física de sectores de la ciudad y sus alrededores, se producen con mayor periodicidad, produciendo daños menores



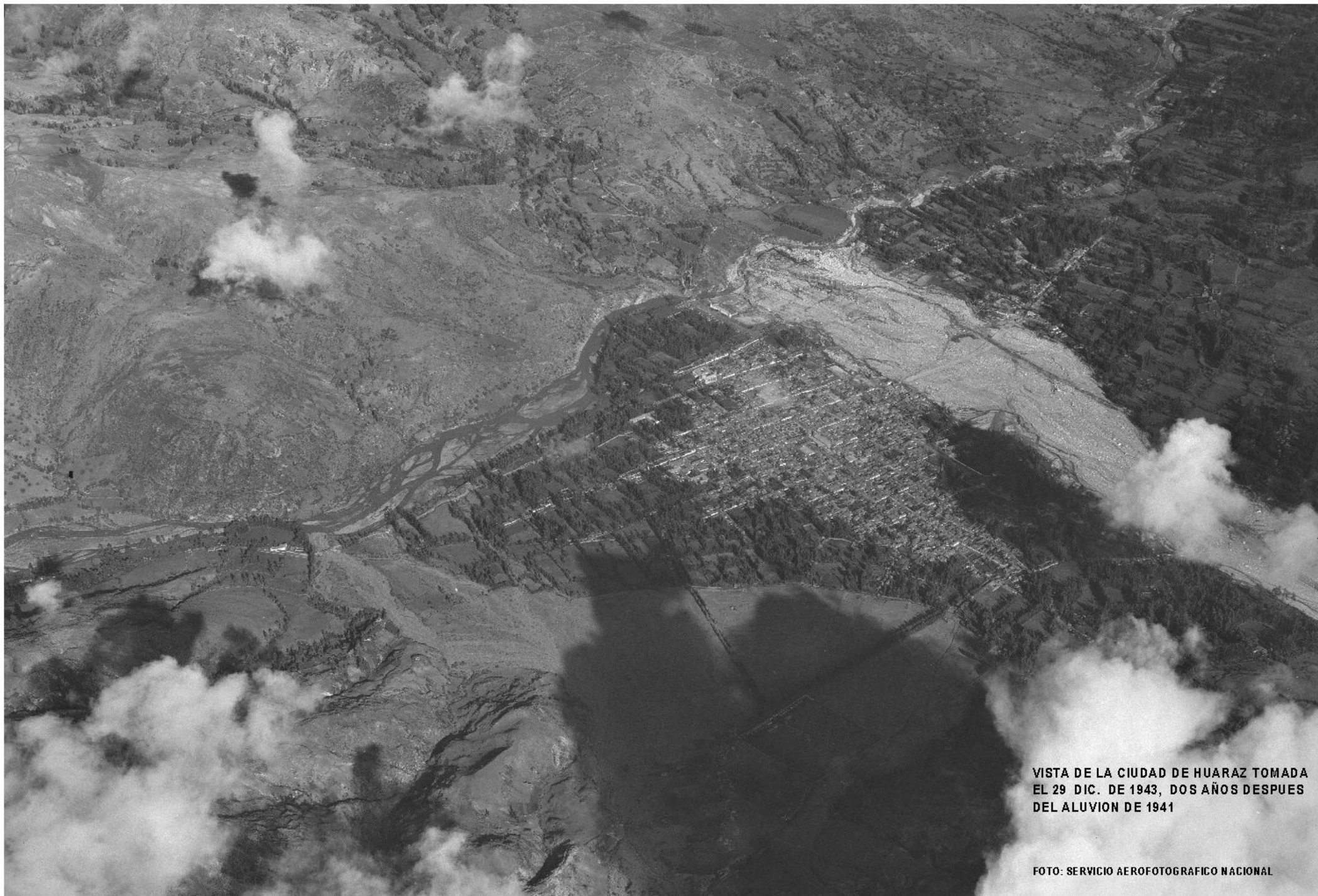
a los experimentados en casos de sismos o aluviones, pero que constituyen peligros que es necesario enfrentar para mitigar sus efectos más frecuentes.

### **REGISTRO HISTÓRICO DE AVALANCHAS, ALUVIONES Y DESBORDES DE LAGUNAS. DEPARTAMENTO DE ANCASH (1702-2003)<sup>10</sup>.**

- 04 De marzo de 1702, inundación de la ciudad de Huaraz, hasta varias varas de altura (publicado en "La Crónica" por el Padre Beltrán).
- 06 de enero de 1725, una avalancha de hielo-roca proveniente de la cima del nevado Huandoy sepulta a 1500 personas.
- 27 de febrero de 1869, un aluvión sepulta 15 personas en el caserío Monterrey.
- 06 de marzo de 1870, a consecuencia de las filtraciones de una laguna alimentada por riachuelos de la Cordillera Negra, el pueblo de Rampac Chico en la provincia de Carhuaz, es sepultado muriendo 600 personas.
- 24 de junio de 1883, a consecuencia del desborde de la laguna Tambillo (Rajucolta) el poblado de Macashca (Prov. Huaraz) es parcialmente destruido no cuantificándose las víctimas.
- 22 de enero de 1917, un alud desprendido del nevado Huascarán hacia el cerro de Puchgoj se precipitó arrasando parte de los poblados de Sacas y Ranrahirca.
- 14 de marzo de 1917, ruptura de la laguna Soteracocha en la quebrada de Paillon, jurisdicción de la provincia de Bolognesi; no se tiene conocimiento de los daños materiales ni de las víctimas humanas.
- 20 de enero de 1938, ruptura de la laguna Artesa en al quebrada de Ulta Carhuaz, un aluvión destruyó las vías de comunicación entre la ciudad de Carhuaz y el poblado de Mancos.
- 20 de abril de 1941, ruptura de la laguna Suerococha en el Alto Pativilca (Cordillera Huayhuash), no se reportaron pérdidas de vidas humanas.
- 13 de diciembre de 1941, ruptura de la laguna Acoshacocha (Palcacocha) y Jicacocha en la quebrada de Cojup hacia Huaraz. Murieron 5,000 personas, descargándose mas de 4 MMC de material. A las 6.45 horas.



<sup>10</sup> INRENA.



VISTA DE LA CIUDAD DE HUARAZ TOMADA  
EL 29 DIC. DE 1943, DOS AÑOS DESPUES  
DEL ALUVION DE 1941

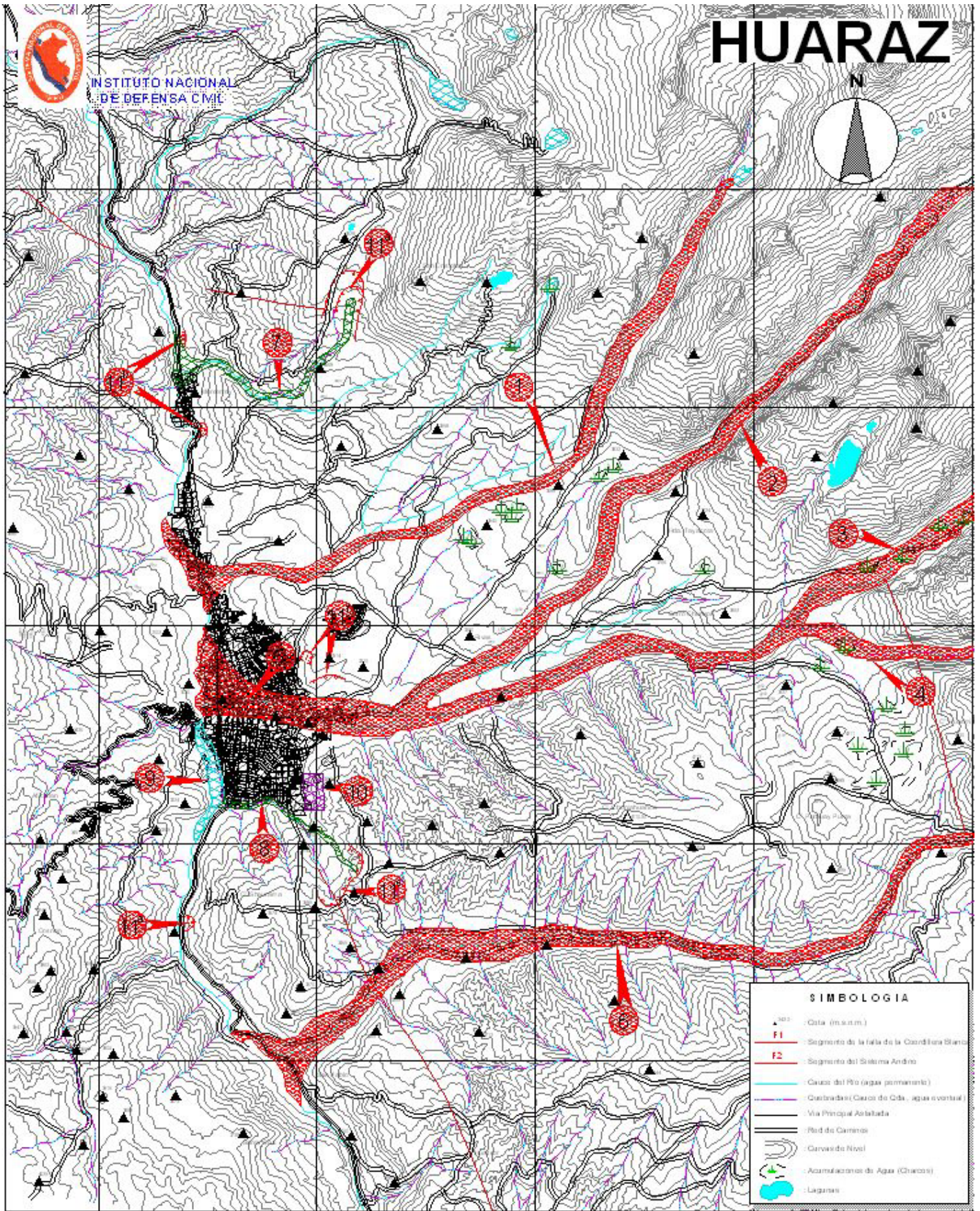
FOTO: SERVICIO AEROFOTOGRAFICO NACIONAL


- 17 de enero de 1945, ruptura de la laguna Ayhuinyaraju y Carhuacocha por avalancha de hielo y roca del nevado Ayhuinya destruyendo parte del poblado de Chavín, perecieron 300 personas y quedaron cubierto gran parte del Castillo de Chavín (Spann, Ibérico).
- 20 de octubre de 1950, ruptura de la laguna Jancarurish en la quebrada de los Cedros, destruyendo instalaciones en construcción de la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato, carretera Hidroeléctrica – Caraz y destrucción de numerosos tramos de la vía férrea Chimbote-Huallanca.
- 6 de junio y 28 de octubre de 1951, desborde de la laguna Atesoncocha por dos veces, los cuales se depositaron sobre la laguna Parón sin mayores consecuencias.
  - El primero, con un volumen de 1'200,000 M<sup>3</sup>
  - El segundo, con un volumen de 2'800,000M<sup>3</sup>
- 1953, desborde de la laguna Tullparaju ubicada en la cabecera de la quebrada Qillcayhuanca, a consecuencias del deslizamiento de la morrena lateral de la laguna.
- 10 de enero de 1962, avalancha y aluvión proveniente del Huascarán Norte en la que perecieron 4,000 personas y destruyó 9 poblados, entre ellos Ranrahirca.
- 31 de mayo de 1970, como consecuencia del sismo se produce avalancha de roca y hielo y aluvión proveniente del Huascarán Norte, sepulto la ciudad de Yungay y parte del poblado de Ranrahirca, perecieron un total de 18,000 personas. Asimismo quedaron seriamente afectadas importantes obras de infraestructura rural y urbana, tal es el caso de la central Hidroeléctrica del Cañón del Pato.
- 31 de agosto de 1982, avalancha proveniente del lado sur del nevado Tocllaraju.
- Marzo de 1997, se produce la rotura del dique morrenico frontal de la laguna Artizon (ubicado en la quebrada Santa Cruz), como consecuencia del derrumbe de la pared lateral derecha, próximo al área frontal. El incremento de agua en la cabecera de la quebrada, fue controlada por la laguna Jatuncocha (que cuenta con obras de seguridad aguas abajo), no se registraron víctimas.
- 10 de diciembre de 1997, avalancha de hielo y roca proveniente del nevado Huascarán Norte.
- 18 de noviembre del 2001, se desborda el agua de la laguna Mullaca, por encima de la presa de seguridad, como consecuencia de una avalancha de hielo, proveniente del glaciar Vallunarraju Sur, sin registrarse víctimas.
- Abril 2002, avalancha de roca y material de escombros sobre la laguna Safuna Alta.
- 19 de marzo 2003, derrumbe parcial de la parte posterior de la morrena lateral izquierda de la laguna Palcacocha (este de Huaraz), que provoco el rebalse, quedando el 60% de la población de Huaraz desabastecidas de agua potable por 6 días.
- 14 de octubre del 2003, se produce una avalancha de hielo proveniente del nevado Huandoy, registrándose 9 víctimas.

### **5.2.1 ALUVIONAMIENTOS.**

Los sucesivos aluvionamientos que se han dado en el tiempo geológico, formando la cubeta en la que se asienta la ciudad de Huaraz, se relacionan con el importante proceso de retroceso de las áreas glaciares, el mismo que habiéndose iniciado probablemente, en los últimos 10,000 a 15,000 años, continúa en la medida que el calentamiento de la temperatura del ambiente lo propicie.



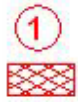









 <b>INDECI - PNUD PER 02 051</b> <b>PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ</b>		L.A.M.I.N.A <b>30</b>
<b>PELIGROS ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO/CLIMATICO</b>		
FECHA: Julio 2003	ELABORACION: Ing. Gustavo José Véliz Bernaldo	
ESCALA: GRAFICA	FUENTE: Instituto Nacional de Recursos Naturales	



(Ver Lámina 30)

## PELIGROS ANTE FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO/CLIMATICO - DESCRIPCION

TIPO DE FENOMENO	LUGAR	SIMBOLO	DESCRIPCION		
			ANTECEDENTES	ESTADO ACTUAL	RECOMENDACIONES
ALUVIO HAMIENTOS	Quebrada Llaca		Hay evidencias que en el tiempo geológico a lo largo de la quebrada se ha producido aludonamiento lento, por roturas de diques de lagunas / desprendimientos de masa de hielo como consecuencia del retroceso glaciar.	A los 4,400 m.s.n.m. se encuentra la laguna LLACA, alimentada por los deshielos de los nevados de Shapalca y Ranrapalca. En la década del '70 se hicieron trabajos de seguridad, balanceo el nivel del embalse natural y construyendo un dique con desague por rebose (conducho cubierto). Las aguas de la laguna drenan a la altura de "Palmera", zona ya urbana de la ciudad de Huaraz, llegando al Río Santa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar técnica y periódicamente el comportamiento de la evolución glaciar, así como el estado de las obras civiles de seguridad hechas.</li> <li>No permitir que la laguna se utilice como embalse de regulación de aguas.</li> <li>Definir una franja de seguridad en el tramo final de la quebrada que atraviesa el área urbana, evitando la construcción de viviendas.</li> </ul>
	Quebrada Cojup		Mem. Del 13/12/1941, se produjo el rompimiento de la laguna Palcacocha, originando un aludonamiento que diez tuvo por la ciudad de Huaraz, con la muerte de alrededor de 5,000 personas.	A los 4,500 m.s.n.m. se encuentra la Laguna PALCACOCHA, alimentada por los deshielos de los nevados Tiocharu, Palcararu y Pucararu. Luego del aludón del '41 se hicieron trabajos de seguridad, balanceo el nivel del embalse natural y construyendo un dique con desague por rebose (conducho cubierto). El 19/03/2003, por desprendimiento de material momentáneo, se produjo un oleaje que rebasó el dique, con incremento del caudal en el río Quillcay.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con urgencia reparar el dique auxiliar de la laguna que fue afectado en marzo último.</li> <li>Inspeccionar técnica y periódicamente el comportamiento de la evolución glaciar, así como el estado de las obras civiles de seguridad hechas.</li> <li>No permitir que la laguna se utilice como embalse de regulación de aguas.</li> <li>Evitar el asentamiento poblacional en una franja de seguridad en la parte inferior de la quebrada, en su entrega a la quebrada Quillcayhuanca.</li> </ul>
	Quebrada Quilcayhuanca		Hay evidencias que en el tiempo geológico a lo largo de la quebrada se han producido aludonamientos por desprendimientos de masas de hielo / rotura de diques de lagunas, como consecuencia del retroceso glaciar.	A los 4,400 y 4,100 m.s.n.m. se ubican las lagunas CUCHILLACUCHA y TILPARAJU, alimentadas por los deshielos de los nevados Pucararu y Andarite. En la década del '70 se hicieron trabajos de seguridad, balanceo el nivel del embalse natural y construyendo un dique con desague por rebose (conducho cubierto). Las aguas de las lagunas drenan por el río Quillcay, atravesando la ciudad de Huaraz, desfilando en su recorrido las aguas de la quebrada Shallap.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar técnica y periódicamente el comportamiento de la evolución glaciar, así como el estado de las obras civiles de seguridad hechas.</li> <li>No permitir que la laguna se utilicen como embalse de regulación de aguas.</li> <li>Evitar el asentamiento poblacional en una franja de seguridad en la parte inferior de la quebrada.</li> </ul>
	Quebrada Shallap		Mem.	A los 4,270 m.s.n.m. se ubica la Laguna SHALLAP, alimentada por los deshielos de las nevadas del San Juan. Con fines de seguridad en la década del '70 se hicieron trabajos de desague, balanceo el nivel del embalse natural y construyendo un dique con desague por rebose (conducho cubierto). Actualmente, con un análisis profundo del riesgo, se ha convertido a la laguna en una presa de regulación. La quebrada entrega las aguas hacia la quebrada Quillcayhuanca en la cota 3,700 m.s.n.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar técnica y periódicamente el comportamiento de la evolución glaciar, así como el estado de las obras civiles de seguridad hechas.</li> <li>No permitir que la laguna se utilice como embalse de regulación de aguas.</li> </ul>
	Río Quillcay		Con esta denominación se conoce al tramo inferior comúnmente de las quebradas Cojup y Quillcayhuanca, que atraviesa la ciudad de Huaraz hasta su desembocadura en el río Santa. La interpretación geomorfológica del área donde se emplaza la ciudad de Huaraz indica que en el pasado geológico por el cauce del río Quillcay discurren importantes aludonamientos, siendo el último el del 13/12/1741.	Un tramo de este río se encuentra canalizado, con una capacidad de conducción a todas luces subdimensionada y que difícilmente podrá conducir volúmenes de agua provenientes de lluvias excepcionales (ejemplo: fenómeno de El Niño), menos aún, probables aludonamientos que se originen por rompimiento de las lagunas que se ubican en la parte superior de sus subcuencas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>De producirse un aludonamiento inevitablemente afectará buena parte de la zona más densamente poblada de la ciudad ("cono aludónico"), consecuentemente se deberán hacer profundos estudios especializados para evitar que se replian estos fenómenos; debiendo integrarse las áreas glaciares a las lagunas, los cursos de las quebradas al cauce del río Quillcay hasta su desembocadura.</li> </ul>
	Quebrada Rajucolta		Idem. En el año 1883 se produjo el rompimiento del dique morrénico de la laguna, originando un aludonamiento.	A los 4,300 m.s.n.m. se ubica la Laguna RAJUCOLTA, alimentada por los deshielos del Nevado Huansan. Tiene desague natural por el dique morrénico pero se han hecho trabajos de seguridad física en la laguna. Desagua al Río Santa por el cauce de la quebrada Parisc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar técnica y periódicamente el comportamiento de la evolución glaciar.</li> <li>Es probable un resqueamiento de las aguas en la laguna con fines de regulación, previos estudios detallados que contiguen con la seguridad física.</li> </ul>
COLMATA CIONES	Río Monterrey		En algún momento, en esta pequeña quebrada puede haberse producido algún aludonamiento como consecuencia del retroceso glaciar. A consecuencia del sismo de mayo del '70, en la cabecera de uno de los afluentes del río se produjeron, por saturación, fracturamientos y asentamientos del material de cobertura.	A la fecha estas áreas están estabilizadas, pero, de repetirse un fenómeno similar (sismo importante) podría generarse una reactivación del movimiento del material que por lluvias puede salir al cauce, colmatándolo, a manera de huayco. Dependiendo de su magnitud podría afectar parte del poblado de Monterrey.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar técnica y periódicamente en estas áreas inestables.</li> <li>Hacer, de ser necesario, algún trabajo de prevención: estabilización de taludes por ejemplo.</li> </ul>
	Río Seco		Es una quebrada dinámica en la activa pues anualmente en cada período de lluvias transporta sedimentos (aludolud) que colmata su cauce hasta su desembocadura en el río Santa.	En el tramo medio inferior del río, en su margen derecha, hay obras civiles de protección, que son muros de concreto, que evitan la erosión por esta margen en dicho lugar; igualmente hay un barrile de concreto transversal al cauce, que retiene temporalmente el material transportado, ya que luego es retirado con maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No siendo posible estabilizar las escarpas superiores que erosionan y no habiendo erosiones laterales en el cauce, será necesario retardar el avance del flujo de material construyendo barriles transversales para luego hacer trabajos de limpieza.</li> <li>Evitar el vertimiento de desmonte sobre el cauce, haciendo limpieza del material que se ha echado.</li> <li>Eliminar el muro de concreto construido en la margen izquierda del río antes de su desembocadura en el río Santa, construyendo encauzamientos a ambos lados con el ancho suficiente, para evitar inundaciones, particularmente en la margen derecha donde se han emplazado dos asentamientos humanos.</li> </ul>

(Ver Lámina 30)

**PELIGROS ANTE FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO/CLIMATICO - DESCRIPCION**

TIPO DE FENOMENO	LUGAR	SIMBOLO	DESCRIPCION		
			ANTECEDENTES	ESTADO ACTUAL	RECOMENDACIONES
<b>INUNDACIONES</b>	Río Santa		Actualmente relacionado con el período de lluvias (Enero-Marzo) en la parte interior de la ciudad de Itzac, entre Taclán y el puente San Jerónimo, en la margen derecha del río Santa, se producen inundaciones por desbordamiento de las aguas debido a una saliente de un cerro frente a la desembocadura del río seco.	Hay 2 asentamientos humanos, 8 de Marzo y río Santa, ubicados en el área de inundación, con el riesgo de ser afectados si el caudal del río se incrementa por lluvias excepcionales. El escarzanamiento del río hecho inundando el cauce y acumulando el material no es garantía de protección. En el área de Chalilla, el Ministerio de Agricultura ha construido un escarzanamiento a base de gaviones para proteger la margen derecha, entre la prolongación de la avenida Villal y el Imrador Chalilla.	* Ante la imposibilidad de reubicar los AA.HH., por razones sociales y económicas, se deberá proteger este tramo de la margen derecha, considerando la dinámica de las aguas del río Santa y el transporte de sedimentos del río Seco. * Para evitar el pronto deterioro a la nueva obra de escarzanamiento hecho por el Ministerio de Agricultura, se deberá hacer trabajos complementarios, como espigones, que desde el fuerte impacto de las aguas que se produce en el "meandro" del río.
<b>EROSION DE CARCAVAS</b>	Cerro Rataquenua		En el lado Occidental de este cerro (cerca de Itzac) se han formado 2 quebradas importantes (cerca de la planta de agua potable) que han erosionado con facilidad el material fluvioglacial acumulándose actualmente estabilizadas por la protección de las plantas arborescentes.	Ya en el territorio de Itzac y de los cerros (cerca de Itzac) se está formando 2 quebradas (ahora pequeñas) por erosión de las aguas de lluvia, que con el tiempo arrastrará mayores volúmenes de material, con afectación del cauce del río Tajamar (agosto) y de algunas viviendas. Hay trabajos parciales de escarzanamiento y protección de estas pequeñas quebradas con alcantarillas y gaviones.	* Evitar la deforestación de las quebradas y cerca de la planta de agua potable, como ahora ha sucedido con la quema de la vegetación. * Restablecer todo el lado occidental de los cerros Rataquenua. * Continuar y mejorar los trabajos de canalización y protección que se han iniciado en la ladera de los cerros.
<b>DESlizamiento y DERRUMBES</b>	Poquiaco		A consecuencia del sismo de 1970, se produjeron deslizamientos de tierra por sobresaturación.	Actualmente el área se encuentra estabilizada, aunque debilitada, que puede facilitar una rápida reactivación.	* Inspeccionar periódicamente y hacer posibles trabajos de estabilización.
	Monterrey		Deslizamientos de Talud en cima de la carretera de los callejones de Hraylas, por tipo de material y sobresaturación.	Actualmente se encuentra estable pero con indicios de saturación en la parte inferior del Talud.	* Inspecciones periódicas.
	Cancariaco		Inestabilidad de la plataforma de la carretera por saturación del Talud superior y erosión de la base por las aguas del río Santa.	Periódicamente se hacen trabajos de reposición de la plataforma de la carretera, sin dar solución al origen del problema.	* Hacer estudios de estabilidad de taludes para conocer las obras que deben ejecutarse para tener una solución final.
	Entre Taclán y Tocla		Desde hace breves tiempos se han iniciado derrumbes en el talud superior de la carretera, por descomposición de la roca volcánica.	Continúa derrumbes, con peligro de algún accidente frente al tránsito habitual existente.	* Hacer estudios de estabilidad de taludes para conocer las obras que deben ejecutarse.
	Cruz Punta		La incompetencia del material fluvioglacial ha facilitado su fácil erosión por acción de las lluvias, aportando las importantes masas de material que fluyen al río Seco.	Las erosiones y arrastre del material continúa actualmente durante cada estación de lluvias.	* Inspecciones periódicas.
	El Pinar		Inestabilidad de taludes en una pequeña quebrada y en una escarpa, en material fluvioglacial. En la quebrada, se ha hecho una importante obra de estabilización en base a nuevos gaviones.	En la plataforma de la carretera asfaltada se nota fracturamiento en los tramos que atraviesan la quebrada, deduciéndose que continúa inestabilidad debido, probablemente a la existencia de agua subterránea y a la estructura construida.	* Hacer el seguimiento de la evolución del asentamiento en la plataforma de la carretera, tomando las correcciones oportunas que sean necesarias.

NOTA: Los límites de las áreas de afectación son aproximados, dependiendo de la magnitud de los eventos.



Parte del drenaje de las aguas provenientes de los deshielos de la Cordillera Blanca, se colectan formando el cauce del río Quillcay que, atravesando la ciudad de Huaraz por su parte central, desemboca al río Santa. El río Quillcay está conformado por la convergencia de las quebradas Cojup y Quilcayhuanca, recibiendo esta última a la quebrada Shallap, y constituye el mayor peligro para Huaraz desde el punto de vista aluvional.

Por otra parte, en el sector norte de la ciudad (distrito de Independencia), por el barrio de Palmira, atraviesa la quebrada Llaca, que también drena aguas provenientes del deshielo glaciar con entrega al río Santa.

Igualmente, a unos 5 Km. al sur de la ciudad, existe la quebrada Pariac que drena aguas glaciares al río Santa.

Los mecanismos del retroceso glaciar se dan con la ablación lenta y permanente de los frentes glaciares que actúan sobre la roca de basamento, desintegrándola y empujándola, formando acumulaciones de material fluvio-glaciar, tan ampliamente distribuidos en la vertiente occidental de la Cordillera Blanca. Muchas veces estas acumulaciones de material interrumpen los drenajes naturales de las aguas de discurrimento, formando "lagunas glaciares", como las hay en las cinco quebradas antes mencionadas: laguna Llaca (en la quebrada Llaca), laguna Palcacocha ( en la quebrada Cojup), lagunas Tulparraju y Cuchillacocha (en la quebrada Quilcayhuanca), laguna Shallap (en la quebrada Shallap) y laguna Rajucolta (en la quebrada Pariac).

El relieve fuertemente accidentado que caracteriza a la Cordillera Blanca, es un aspecto geomorfológico que incide tremendamente en los desprendimientos de importantes masas de hielo que al caer a las cubetas o lagunas glaciares originan el rompimiento de sus diques, generalmente de naturaleza morrénica, originando los aluviones que pueden generar la destrucción de centros poblados y obras de ingeniería que se encuentran dentro de su área de influencia.

Hay noticias muy referenciales que señalan que el 24.06.1883 se produjo el rompimiento del dique morrénico de la laguna Rajucolta, ubicada en la cabecera de la quebrada Pariac, por desprendimiento de masas glaciares de los nevados Huantsan. Por lo que queda como evidencias del rompimiento, se deduce que el fenómeno fue de gran magnitud y que probablemente afectó la parte inferior de la ciudad de Huaraz a su paso por el río Santa.

Con mayor exactitud, se conoce que el 13.12.1941 se produjo un aluvión que tuvo su origen en las nacientes de la quebrada Cojup, por desprendimiento de masas de hielo de los nevados Palcarraju sobre la laguna Palcacocha, rompiéndose su dique morrénico, cuyo desborde incidió sobre la laguna Cojup, ubicada inmediatamente abajo, rompiéndose y desbordándose totalmente. Toda esa masa aluvional siguió el curso del río Quillcay, desbordándolo y destruyendo parte de la ciudad de Huaraz, así como ocasionando la muerte de aproximadamente 5,000 personas.

Frente a estos acontecimientos, la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH) del INRENA – Huaraz, informa que, luego de crearse la Oficina de Glaciología y Seguridad de Lagunas como consecuencia del aluvión del 13 de Diciembre de 1941, se han realizado los siguientes trabajos:

**A. En la Laguna Llaca.-** Se hizo un corte a tajo abierto en el dique morrénico, bajando en 10 m. el nivel del espejo de agua y evacuándose 449,000 m<sup>3</sup> de agua. Se construyó un conducto cubierto de 68 m de longitud, además del canal de aducción y canal de salida. Sobre el conducto cubierto se construyó un dique consistente en una presa de tierra protegido superficialmente con bloques de roca y emboquillada. Luego del desagüe ha quedado un borde libre (entre la coronación del dique y el espejo de agua) de 8.30 m.

El área glaciar de los nevados Ocshapalca y Ranrapalca, de donde pueden producirse avalanchas, se encuentra cerca de la zona de cumbres y difícilmente podrían comprometer la estabilidad de esta laguna. Las obras civiles se encuentran en buenas condiciones, haciéndose necesario estabilizar los taludes de la morrena del lado izquierdo del canal de

entrada, para lo que deben construirse muros de piedra acomodada y reforestar con especies nativas.

**B. En la Laguna Palcacocha.-** Las obras de seguridad fueron seriamente dañadas por el sismo de 1970, por lo que en 1974 la Unidad de Glaciología de ELECTROPERU concluyó los siguientes trabajos: Un corte a tajo abierto permitió bajar en 1.00 m el nivel del espejo de agua de la laguna. El conducto comprende 12 m del canal de entrada, 33 m de conducto cubierto de 48" de diámetro y 10 m de canal de salida. La coronación del dique se encuentra a 7 m de altura con respecto al nivel de agua de la laguna.

Existen dos corrientes glaciares que bajan de los nevados Palcarraju Oeste por la margen derecha, y Pucaranra por la margen izquierda. La confluencia de estas dos corrientes ha dado lugar a una lengua glaciar que ahora está en contacto con el espejo de agua. Al respecto, la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos de INRENA – Huaraz, informa que el 19 de Marzo del 2003 se produjo un derrumbe de material morrénico de un talud de la parte posterior y lateral izquierda, gran parte del cual hizo impacto en la parte terminal de la lengua glaciar y otra parte en el espejo de agua, provocando oleajes que superaron ampliamente las alturas de las presas y dique morrénico natural de la laguna, ocasionando algunos deterioros en las mismas, así como el aumento del caudal y turbidez del agua escurrida por la quebrada Cojup, parte de la cual es captada y tratada para el consumo de la ciudad de Huaraz.

La evaluación técnica describe que un volumen aproximado de 83,000 m<sup>3</sup> de material morrénico fue lo que se desprendió y depositó en la laguna. Se indica que los factores que dieron lugar al desprendimiento fueron: la fuerte pendiente del talud interior y el escurrimiento permanente proveniente de la fusión del nevado ubicado en las partes altas, complementados con las fuertes precipitaciones pluviales de la temporada, que logran cubrir toda el área indicada, llegando al límite de sobresaturación, produciendo el deslizamiento. Se advierte que el talud indicado no ha encontrado su ángulo de reposo, notándose también que algunos bloques de roca en la arista superior de la morena lateral izquierda están próximos a desprenderse.

Luego del evento de Marzo, la presa auxiliar, ubicada al extremo derecho de la morrena frontal ha sufrido daños de consideración, por lo que se informa que no representa ninguna garantía de seguridad frente a la repetición de un evento similar, siendo necesario efectuar urgentes trabajos de reparación y reposición.

**C. En la Laguna Cuchillacocha.-** Hacia el año 1970 la peligrosidad de la laguna estaba dada por el comportamiento de los potentes glaciares colgados del nevado Pucaranra, de donde se producen continuas avalanchas de hielo que caían directamente en la laguna, generando oleajes que podrían comprometer la estabilidad de la morrena frontal. Por el peligro que ello representaba, la Unidad de Glaceología de ELECTROPERU concluyó en 1973 los siguientes trabajos:

Se hizo un corte a tajo abierto en el dique morrénico, bajando el nivel original del espejo de agua en 5m. Como conducto, se construyeron un canal de entrada de 31.70 m, 76 m de conducto cubierto de 60" de diámetro, y 19.70 m de canal de salida y rápida. La presa de tierra se construye con 16 m de altura, cubierta con bloques de roca canteada y emboquillada.

**D. En la Laguna Tullparaju.-** En 1964 se construyó un túnel de desagüe, y en 1972 la Corporación Peruana del Santa ejecutó la obra de consolidación del dique, sobre elevando su cota de coronación en 8 m con una presa artificial, de modo que actualmente la diferencia de nivel entre el nivel de agua de la laguna y el borde de coronación de la presa es de 20 m.

Es necesario realizar algunos trabajos de reparación y mantenimiento de las obras, así como construir un enrocado para evitar la erosión de la rápida.

**E. En la Laguna Shallap.-** Se concluyeron en 1974 trabajos de corte a tajo abierto en la morrena frontal, habiéndose bajado el nivel original del espejo de agua en 7m y evacuado 1'205,000 m<sup>3</sup> de agua. Se construyó un conducto consistente en: 75 m de canal de entrada, 80 m de conducto cubierto de 48" de diámetro, 28 m de canal de salida y dissipador de energía, y, 21 m de vertedero.

Sobre el conducto cubierto se construyó una presa de tierra, cubierta por bloques de roca labrada y emboquillada, cuya altura de coronación con respecto al nuevo pelo de agua es de 14 m.

Se informa que el vaso de la laguna ha llegado a su máximo grado de evolución y que ya no presenta riesgo. En cuanto a las obras civiles, se indica que sólo requieren de limpieza.

En relación con esta laguna, la empresa Duke Energy International, que explota la generación de energía de la Central Hidroeléctrica de Huallanca, con el propósito de ampliar su oferta de agua para dicha central, ha realizado el año 2002 trabajos para convertir esta laguna en presa de regulación, aprovechando las obras civiles que se efectuaron con fines de seguridad. Con ello la empresa tendría un embalse de aguas regulables de 2 millones de m<sup>3</sup>, llevando en consecuencia la altura libre entre el nivel de agua y la parte superior de la presa a sólo 4 m, en lugar de los 15 que tuvo originalmente. La presa está reforzada en su cara aguas arriba con la colocación de una geomembrana sobre la cual se han dispuesto colchones tipo reno de 0.30 m de espesor hasta la corona. En su cara aguas debajo de la presa, se mantiene la mampostería de piedra.

Luego de concluida la obra en diciembre del 2002, a la fecha estas instalaciones no han entrado en operación debido a una oposición de tipo técnico y de carácter social, basada en la no conveniencia de represar esta laguna por el posible peligro de un aluvionamiento sobre la ciudad de Huaraz.

**F. En la Laguna Rajucolta.-** No se han efectuado trabajos de desagüe con fines de seguridad física, aun sabiéndose que el 24 de Junio de 1883 se produjo un aluvión por rompimiento de su dique morrénico como consecuencia, posiblemente, de algún desprendimiento importante de masas de hielo sobre el espejo de agua, y que con probabilidad inundó por lo menos la parte inferior de la ciudad de Huaraz, a su paso hacia el río Santa.

Esta laguna se encuentra delimitada por un dique natural, y en los flancos laterales por material morrénico que contacta en la parte posterior con material rocoso, que constituye el basamento del nevado Huantsan y, en general, del macizo rocoso de la Cordillera Blanca.

Las morrenas laterales y la frontal tienen alturas que varían entre los 60 y los 150 m con taludes de reposo tanto interiores como posteriores bien definidos y cubiertos casi íntegramente de vegetación propia de la zona, que le adiciona estabilidad frente a la erosión de las lluvias y oleaje producido por las avalanchas de hielo que caen sobre la laguna.

## 5.2.2 COLMATACIONES.

El río Seco es un curso hidrográfico ubicado al sur de la ciudad de Huaraz, con orígenes en el área denominada "Cruz Punta" (3,600 msnm, aprox.) y con un recorrido en dirección este-oeste, para desembocar en el río Santa a la altura del lugar denominado Tacllan. Su nombre obedece a que sólo tiene discurrimiento de aguas durante las estaciones lluviosas.

La interpretación de los eventos geodinámicos que se han sucedido en la cubeta de Huaraz, hacen deducir que este río ha variado su curso, encontrándose finalmente en su actual lugar como consecuencia de los importantes flujos de material fluvio-glaciar que, viniendo de la parte superior, se han emplazado en forma de abanico en las zonas de La Soledad, Villón y Belén.



La marcada inflexión (meandro) a la altura de Villón Alto, puede ser el truncamiento del curso del río Seco, que en algún momento discurrió en forma tangencial cruzando las áreas actuales de Villón Bajo y Belén, desembocando al río Santa a la altura del barrio Challhua (más al norte de su actual entrega).

Desde el punto de vista de la dinámica fluvial, las aguas estacionales que caen en períodos de lluvia, arrancan con facilidad el material fluvio-glaciar que en forma muy importante se encuentra acumulado en la naciente del río Seco (área de Cruz Punta), transportándose a manera de flujos que, por lo general, colmatan su cauce.

Igualmente, el meandro mencionado también ha sido un segmento donde se producían erosiones en su margen derecha por el impacto de material arrastrado, con el peligro de comprometer la plataforma habitacional. En la margen izquierda no hay ninguna evidencia de inestabilidad por la presencia de roca de muy buena resistencia.

El peligro generado por el transporte de sedimentos en el río Seco se da aguas abajo, en su entrega al río Santa, pues su cono de deyección se ha visto parcialmente invadido por un asentamiento humano, el mismo que puede ser afectado si hay un aumento considerable del material arrastrado por lluvias extraordinarias, además que, por este mismo motivo, los caudales del río Santa pudieran en cierta forma constituir una barrera y a la vez contribuir al desvío de los sedimentos hacia la terraza donde se ubica dicho asentamiento.

Para evitar la erosión progresiva que comprometía la plataforma urbana, se han construido obras civiles de encauzamiento, consistentes en muros de concreto armado, de diferentes dimensiones y ubicados en los lugares donde los efectos de la erosión son evidentes. También se ha construido un muro de concreto en la margen izquierda del río Seco, inmediatamente bajo el puente Taclan, con el objeto de proteger la margen izquierda y ganar terreno al cauce del río, estrangulándolo.

A pesar que la pendiente del río es pronunciada (6% en promedio), por la alta viscosidad del material de arrastre, éste no llega con facilidad al curso principal del río Santa, originando las colmataciones del cauce, con el peligro de obstruir la luz del puente principal, particularmente cuando el arrastre es grave por lluvias intensas.

Aproximadamente en el curso medio inferior del río Seco, se ha construido un barraje de concreto transversal al cauce, con el propósito de retener parcialmente el material de arrastre. Esta obra estructuralmente está bien hecha, cumpliendo su cometido; sin embargo, al no limpiarse íntegramente el material retenido luego de cada período de lluvias, queda colmatada el área de aguas arriba del muro, impidiendo que en las próximas lluvias se retenga material.

### **5.2.3 INUNDACIONES.**

Otro peligro geológico / climático que se presenta en Huaraz, son las inundaciones que se producen en la margen derecha del río Santa, desde la desembocadura del río Seco (Toclla), hasta las inmediaciones del barrio Huarupampa. En este tramo, el proceso continuo de transporte y deposición de sedimentos del río Santa, formando terrazas en la margen derecha, son producto de la dinámica del río, la que también ocasionalmente erosiona dicha margen que tiene la formación de los suelos de la “cubeta” de la ciudad de Huaraz, frente a la existencia de roca firme (volcánica) en la margen izquierda..

En el tramo analizado, la zona de inundación está delimitada por una escarpa de 6 a 8 m de altura, donde se forma una terraza aluvial antigua que se muestra estable. Las inundaciones que se producen en la plataforma inferior usualmente suceden durante las crecientes del caudal en las estaciones de lluvias, facilitadas por los meandros existentes en dicho tramo.

El emplazamiento de los asentamientos humanos “8 de Marzo” y “Río Santa” en la plataforma inferior, comprometen su seguridad física frente a las inundaciones que podrían darse en eventos extraordinarios de lluvias, como por ejemplo un **Fenómeno del Niño**.

Al sur de este segmento de río, en el tramo Tacllan/Toclla, la margen derecha se ha visto progresivamente colmatada por inundaciones periódicas que sólo han afectado áreas de cultivo. Hacia el norte, desde la altura de Huarupampa hasta la de Vichay, el curso del río cambia su morfología, volviéndose algo encañonado, delimitado a la derecha por importantes terrazas aluviales que, a pesar de su talud elevado y casi vertical, muestran estabilidad; y a la izquierda por emplazamientos de roca volcánica y por terrazas aluviales que también muestran estabilidad.

Pasando Vichay, hasta la altura de Monterrey, el río cambia nuevamente de relieve, presentando una mayor amplitud en su cauce y algunos meandros que erosionan algunos lugares de su margen derecha, como sucede a la altura de “Cancariaco”.

Para enfrentar el problema de las inundaciones en la margen derecha del río Santa, se han efectuado los siguientes trabajos:

**Enrocado** en el área de Tacllan, con roca andesita de tamaño mediano (menos de 1 m<sup>3</sup>).

**Limpieza del cauce y acumulación del material.** A la altura de la desembocadura del río Seco, se ha efectuado la limpieza del cauce del río Santa, acumulando el material en la margen derecha para tratar de dar alguna protección a los asentamientos humanos “8 de Marzo” y “Río Santa”. Por la precariedad del trabajo realizado, esta obra no es garantía de encauzamiento frente a caudales importantes producidos por períodos punta de lluvias, o por un Fenómeno de El Niño, los cuales erosionarán las áreas rellenadas.

**Encauzamiento.** En el área de Challhua, el Ministerio de Agricultura ha construido un importante muro de encauzamiento, de aproximadamente 300 m de longitud, desde la altura de la prolongación Villón hacia el Norte. Son gaviones hechos utilizando material seleccionado del río y dispuestos formando plataformas.

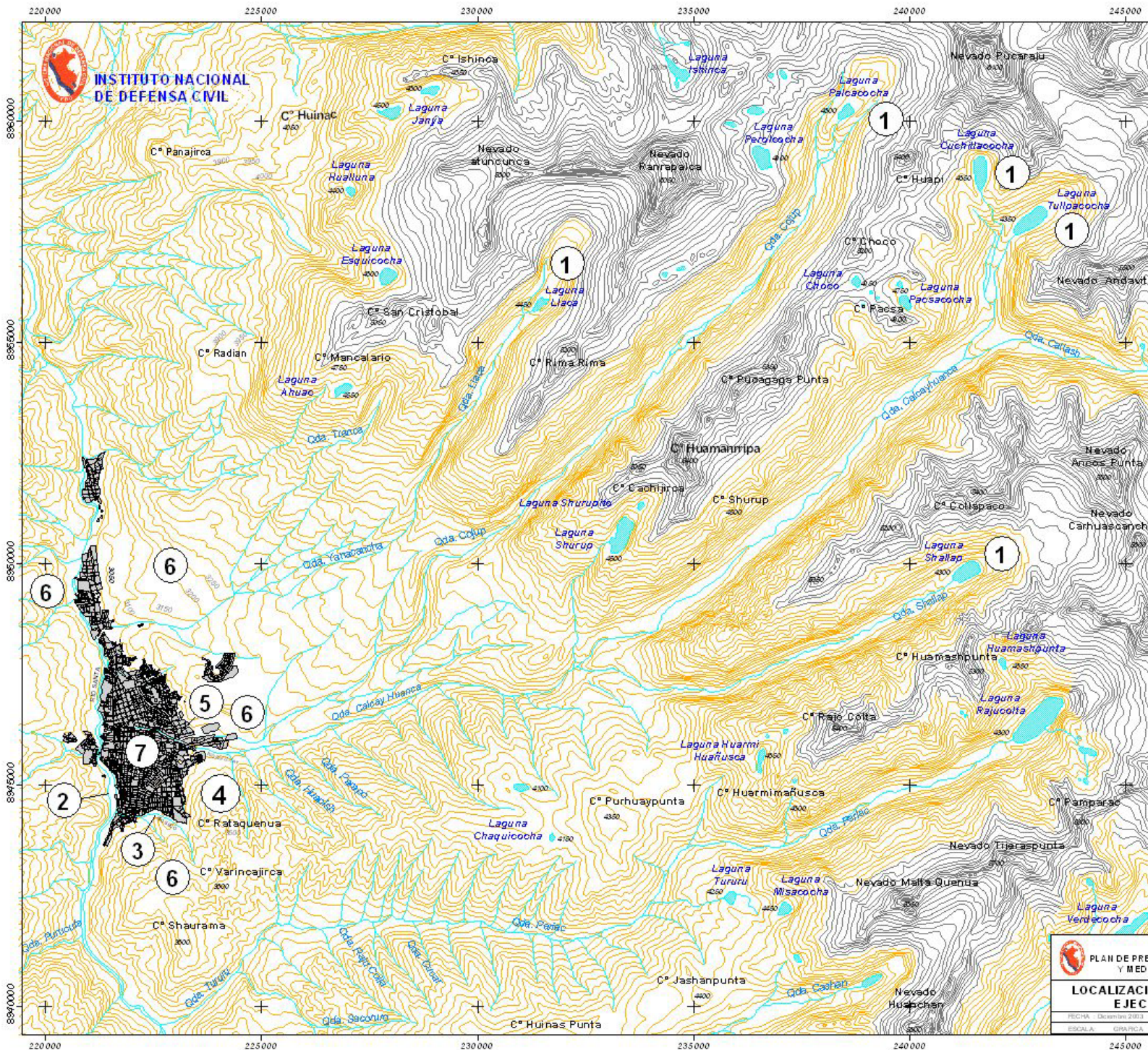
**Muros de protección del talud.** En la margen derecha del río Santa, inmediatamente aguas abajo del puente San Jerónimo, se han construido algunos muros de concreto para contener la erosión que puede producirse en el talud de corte del río, que tiene una altura de entre 6 y 8 m. Los muros trabajan a satisfacción, dando seguridad a la plataforma donde se ubican las viviendas.

## 5.2.4 EROSIONES.

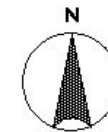
En la vertiente occidental del cerro Rataquenua, que domina la parte superior de la ciudad de Huaraz por el lado sur este, se presentan estacionalmente erosiones superficiales del terreno generados por acción de las aguas pluviales. Hacia el lado sur de la ladera, encima del lado de Bellavista, donde hay una importante acumulación de material fluvio-glaciar, en un momento la erosión ha sido intensa, formándose dos quebradas de mediano desarrollo, cuyo material fue transportado y depositado a manera de un abanico de deyección, dominando el área sur este y sur de la actual ciudad, es decir, los barrios de Bellavista, Cementerio, La Soledad Alta y Baja, Villón Alto y Bajo, y parte de Belén.

Luego de detenerse la erosión de estas quebradas, posiblemente por un cambio climático, se llegaron a estabilizar, favoreciendo el crecimiento de árboles y arbustos que han contribuido a una mayor estabilidad de los taludes y fondos de estas quebradas. Es el caso que, en forma irresponsable, se ha quemado parte de esta vegetación de protección, creando las condiciones para la probable reactivación del proceso de erosión frente a lluvias intensas. De suceder ello, podría desencadenarse una serie de sucesos adversos, afectando inicialmente a las viviendas del barrio Bellavista.





# HUARAZ



1 0 1 2 Kilometros

- 1 Lagunas en Cuencas Superiores
- 2 Rio Santa
- 3 Rio Ceca
- 4 Cerro Raquenus
- 5 Rio Ouilay
- 6 Entorno de la Ciudad de Huaraz
- 7 Centro de la Ciudad (Sector Sur)

**SIMBOLOGIA**

- : Cauce del Rio (agua permanente)
- : Quebradas (Cauce de Oda, agua eventual)
- : Curvas de Nivel
- : Nevados
- : Lagunas
- : Area Urbana

	INDECI - PNUD PER '02 '051 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ	<b>31</b> <small>LÁMINA</small>
	<b>LOCALIZACIÓN DE OBRAS QUE REQUIEREN EJECUTARSE CON PRIORIDAD</b>	
PECHN - Diciembre 2003 ESCALA: GRÁFICA	ELABORADOR: Ing. Juan Veliz Domínguez FUENTE: Municipalidad de Huaraz, INEI	



(Ver Lámina 31)

**OBRAS EXISTENTES QUE REQUIEREN EJECUTARSE CON PRIORIDAD - DESCRIPCION**

CLAVE	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
LUGAR	Lagunas (05) en las Cuencas Superiores	Río Santa	Río Seco	Cerro Rataquenua	Río Quillsay	Entorno de la Ciudad	Centro de la Ciudad (Sector Sur)
TRABAJOS A REALIZAR	Reparación de las obras civiles, deterioradas por el tiempo: tienen 40 a 50 años de antigüedad	Encausamiento de margen derecha entre Tocola-Taclik-Salhua: 2,8 km con construcción de muros tipo gaulones, aprovechando el material del cauce del río.	Limpieza del cauce del material que es depositado durante cada período de lluvias; así como construcción de muros en ciertos tramos del río.	Construcción de canaletas colectoras de agua superficial con entrega a quebradas, las que deben protegerse de la erosión con la construcción de muros.	Limpieza del cauce, reparación de los tramos cuya protección (emboquilla) están afectadas; y protección de tramos habitados	Forestación de unas 500 has. en el entorno de la ciudad	Conclusión de la canalización de la quebrada Tajamar y construcción de un canal que derive las aguas excedentes de la planta de agua potable al Río Seco
PROPOSITO	Evitar que se produzcan rupturas de los diques que podrían originar aluvionamientos sobre la ciudad de Huanc	Evitar posibles inundaciones que podrían producirse por lluvias excepcionales que afectarían a: R.R.H.H. emplazados en la margen derecha, así como a obras de infraestructura (carretera principal e instalaciones comerciales/viviendas)	Evitar la colmatación total del cauce que podría originar inundaciones en la margen derecha, obstrucción y destrucción del puente principal de acceso a la ciudad; así como erosiones en la margen derecha.	Evitar que se intensifique la erosión laminar de la ladera del cerro y no se generen huaycos que podrían afectar viviendas en la parte inferior (Bellavista/Cementerio)	Evitar que las aguas continúen erosionando la canalización, así como para tener una mayor sección del cauce.	Contribuir a la estabilización de las laderas del terreno, así como mejorar las condiciones medioambientales.	Evitar/diminuir las fuentes de alimentación de agua de la napa freática, contribuyendo a la estabilidad de las edificaciones.
INVERSION ESTIMADA (US \$)	100,000.00	1'500,000.00	500,000.00	300,000.00	500,000.00	2'500,000.00	100,000.00
INVERSION TOTAL (US\$)	5'500,000.00						

En la parte central de la ladera del cerro Rataquenua, donde hay afloramiento de roca volcánica muy fracturada y meteorizada, el agua de lluvia está ejerciendo una rápida erosión, con la formación inicial de dos quebradas que ya arrastran material a manera de flujos de barro que, favorecidos por la fuerte pendiente, llegan hasta el cauce de la quebrada Tajamar, obstruyéndolo parcialmente. La progresión de estas erosiones puede generar flujos de materiales mayores, comprometiendo no sólo el libre discurrir de las aguas de la quebrada Tajamar, sino también la seguridad de las viviendas que se emplazan en las inmediaciones.

En el distrito de Independencia, las erosiones laminares se dan en el talud superior de donde se ubica la población, encima de Nicrupampa- Shancayan, cuya cobertura es de material fluvio-glaciar y se desestabiliza localmente por acción de lluvias estacionales, cuando son intensas. Estas erosiones pueden agravarse por efecto de cortes importantes en los taludes con fines de habilitación de plataformas para la construcción de viviendas.

Para evitar los problemas de erosión laminar, con formación de quebradas (erosiones en cárcavas), se han iniciado algunos trabajos de estabilización, consistentes en muros de enrocado tipo gaviones y cunetas de drenaje colectoras de aguas superficiales (en época de lluvias). Los muros de gaviones se ubican en los cursos mismos de las quebradas en formación, involucrando alcantarillas en los pasos de la plataforma de la carretera. Los muros son construidos con el propósito de evitar las erosiones de fondo de las quebradas en formación. Lamentablemente, estos trabajos no han sido concluidos, además de no haber sido ejecutados de acuerdo a la idea conceptual de origen.

### **5.2.5 DESLIZAMIENTOS / DERRUMBES.**

Estos fenómenos geológico / climáticos se han presentado en el área de Huaraz en las últimas décadas comprometiendo principalmente terrenos de uso diferente al propiamente habitacional.

Como consecuencia del sismo de 1970, en Poquiac – ubicada en la cabecera del río Monterrey -, se produjeron fracturamientos y asentamientos del terreno en alineamientos que llegaron a los 1,000 m de longitud, inestabilizando un área de aproximadamente 4 has. En ese momento el material no colapsó y, con el tiempo, ha llegado a una situación de relativa estabilidad. Ahora, el peligro potencial se relaciona a la posibilidad de una reactivación que podría ser causada por fuertes precipitaciones pluviales o por intensificación sísmica importante, que en caso extremo originaría flujos a manera de huaycos que bajarían alcanzando el río Monterrey, pudiendo inundar parte de las zonas de vivienda ubicadas en su ruta hacia su desembocadura en el río Santa.

Como consecuencia de la saturación de los suelos por aguas provenientes de la Cordillera Blanca, se produjo una desestabilización del talud resultante de los cortes hechos para la construcción de la carretera hacia Yungay. Con el tiempo, el talud del corte ha adquirido estabilidad relativa; sin embargo, la marcada saturación puede hacer colapsar un tramo de aproximadamente 250 m de esta carretera.

En el lugar de “Cancariaco” (un Km. antes del desvío a Monterrey), existe un deslizamiento pequeño del terreno, que compromete la estabilidad de la plataforma de la carretera. Esta situación se debe también a la saturación del suelo por aguas subterráneas provenientes de la Cordillera Blanca y, además, a erosión causada por aguas del río Santa, ya que en ese lugar hay un meandro que hace que en estaciones lluviosas erosionen la base del talud, originando un lento asentamiento de la masa (por reptación de material), que obliga a la periódica reparación de la plataforma vial.

La carretera asfaltada que lleva a “El Pinar” (centro habitacional de Antamina), cruza una pequeña quebrada que luego de los trabajos de explanación presentó asentamientos importantes en la plataforma, motivando la ejecución de importantes trabajos de estabilización y la construcción de muros enrocados (de gaviones) con sus respectivos drenajes. Sin embargo, se han producido nuevos fracturamientos y asentamientos, por lo

que se requiere adoptar otras medidas, toda vez que en la parte inferior existe una buena concentración de viviendas.

En Toclla, 3 Km. al Sur de la ciudad de Huaraz, existe en el talud superior de la carretera, un derrumbe en roca volcánica muy fracturada que sigue progresando, desestabilizándose el talud por gravedad, y haciendo temer que puedan producirse accidentes por el fuerte tránsito que soporta la carretera.

En “Cruz Punta”, hacia el sur este de la ciudad, donde nace el río Seco, hay un importante emplazamiento de material fluvio-glaciar cuyos taludes tienen una altura promedio de 100 m, que se erosionan con facilidad por las lluvias estacionales, transportando el río ese material hacia la ciudad.

### **5.3 IMPACTO ANTROPICO<sup>11</sup>.**

Los fenómenos antrópicos son aquellos producidos por las obras y la actividad del hombre. Pueden generar en cualquier momento desastres de grandes proporciones y, consecuentemente, provocar situaciones de emergencia sorpresiva, o pueden provocar pequeños daños en múltiples ocasiones hasta acumularse y desencadenar peligros considerables. Algunos de los efectos de las actividades humanas que constituyen amenazas para la seguridad, son: el efecto invernadero, la deforestación, la contaminación ambiental, los accidentes químicos, los materiales peligrosos, los actos de terrorismo, la alteración del equilibrio de las condiciones de la naturaleza, y los incendios de diferente tipo.

En el ámbito del presente estudio, no se considera muy cercana aun la posibilidad de impactos antrópicos locales que puedan causar daños globales de proporciones muy importantes a la ciudad, pero sí existen peligros que pueden causar muy fuerte impacto en sectores determinados de ella y peligros cuya progresiva evolución debe ser motivo de seria preocupación.

#### **5.3.1 DEFORESTACIÓN.**

Por diversas razones, el entorno de la ciudad de Huaraz ha sufrido un proceso de progresiva deforestación, la que ha llegado a graves extremos. En ocasiones, se ha quemado la vegetación presumiblemente con intenciones de utilizar esas tierras para actividades agrícolas, en otras, se ha utilizado la vegetación para venderla o usarla como combustible después de secada. Buena parte ha venido deteriorándose afectada por las emanaciones tóxicas que produce la presencia de actividades humanas.

No debe olvidarse que las consecuencias generales de la deforestación son: la degradación progresiva y erosión de los suelos al quedar expuestos a los diversos factores climáticos, la colmatación tanto de los cursos como depósitos de agua natural debido a la erosión de los suelos, y las alteraciones ambientales en los diferentes ecosistemas impactando en el hábitat natural de la biodiversidad. La deforestación produce el aumento de gases que causan el efecto invernadero que se manifiesta a través de una grave distorsión climática causando problemas en diversos sectores productivos y en la salud humana.

En el caso de Huaraz, es esencial proteger el suelo de todo el entorno de la ciudad, principalmente en la vertiente de la Cordillera Blanca, para poder darle mayor seguridad física ante fenómenos climáticos y geológico-climáticos.

---

<sup>11</sup> PLAN NACIONAL DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES. INDECI.



### 5.3.2 CONTAMINACION AMBIENTAL.

La **contaminación de los recursos hídricos**, es en Huaraz uno de los aspectos de más difícil solución. Aunque las aguas del río Santa llegan ya contaminadas por desagües domésticos y de actividades mineras aguas arriba, tanto en este curso como en el río Quillcay reciben una pesada carga contaminante a través del efluente de todos los desagües domésticos de la gran ciudad sin ningún tipo de tratamiento, con descarga libre en diversos puntos de sus recorridos, agravados por actividades de lavado de ropa y de vehículos en las riberas de los ríos.

Cerca de la desembocadura del río Quillcay en aguas del Santa, y también más al norte, en plena ciudad capital de la región, existen instalaciones mineras al borde del río que afectan clamorosamente la calidad de las aguas del más importante recurso hídrico regional.

Los problemas de **contaminación atmosférica** de la ciudad se deben principalmente a las emisiones producidas por motores de combustión interna. En Huaraz, se calcula que más del 80% de la contaminación del aire tiene como fuente principal el parque automotor, el que se caracteriza por su antigüedad, la precariedad en su mantenimiento y la calidad de los combustibles que usa. Las deficiencias en el diseño o en el uso de la red vial, son también parte responsable de este tipo de contaminación, en la medida que pueden obligar a viajes más prolongados espacial o temporalmente, lo que incrementa la cantidad de emanaciones.

En Lima, el Instituto Nacional de Salud atiende anualmente 12,750 casos de menores con plomo en la sangre. Allí, el 20% de las personas afectadas por la contaminación del aire sufre de dolor de cabeza, mientras que el 25% padece mareos, vómitos o desmayos, lo que a la larga produce daños cerebrales permanentes. El exceso en la inhalación del monóxido de carbono puede llevar a la muerte.

Para la recolección y disposición final de los **residuos sólidos** domiciliarios, ambas municipalidades tienen vehículos y áreas específicas, localizadas en las faldas de la Cordillera Negra. Los sistemas utilizados para el manejo de los residuos sólidos son aun precarios, realizándose algo de segregación de la basura y también de quema, con la consecuente contaminación atmosférica. Las instalaciones están muy cerca de la carretera Huaraz-Casma, en donde a determinadas horas se producen vientos que trasladan el material volátil (buena parte de la cual lamentablemente no es degradable), esparciéndolo en una amplia área.



RELLENO SANITARIO

PATIO DE TRATAMIENTO DE MINERALES ENTRE LOS RIOS QUILLCAY Y SANTA

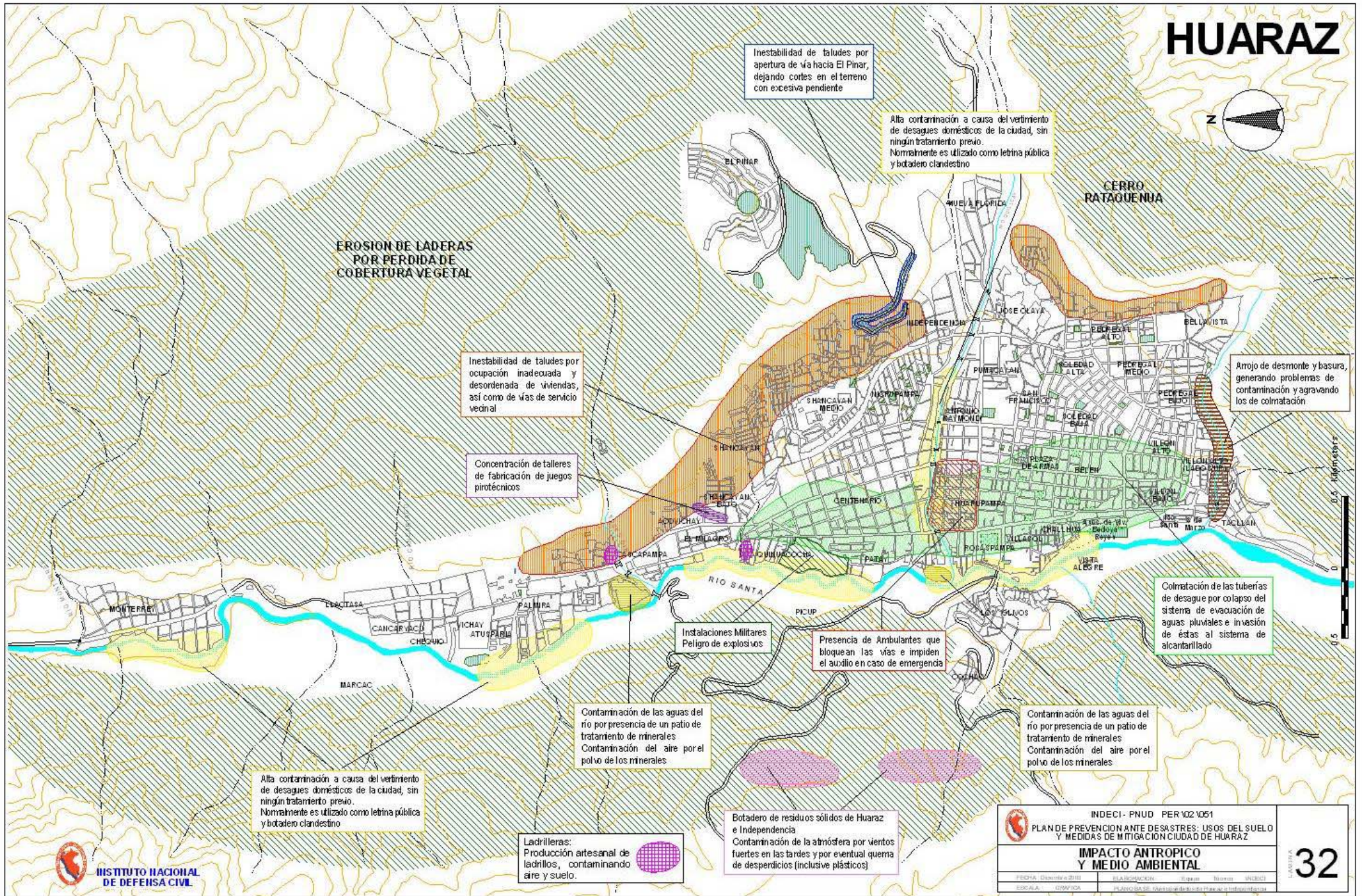
### 5.3.3 INCENDIOS<sup>12</sup>.

En Huaraz, es posible que el mayor riesgo después de los sismos, aluviones y avalanchas, sean los incendios urbanos. Las causas más comunes de los incendios en nuestro medio

<sup>12</sup> Fuente: PLAN NACIONAL DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES. INDECI



# HUARAZ





son: la fuga de energéticos domésticos (gas, kerosene), instalaciones eléctricas defectuosas o subdimensionadas, velas, cigarrillos, fósforos, mechero, procesos industriales defectuosos, exposición al calor, motores y otros.

Respecto a la propagación, se dice que horizontalmente se pueden propagar cada 6 minutos en 12 veces su tamaño original y verticalmente en 16 veces. Crecen en progresión geométrica. Los gases calientes son más livianos que el aire y ascienden por los espacios que encuentran libres. Alcanzan temperaturas de 400 a 500 grados centígrados y van quemando todo lo que encuentran en su camino. El humo es la causa mayor de muerte en los incendios: las personas no mueren quemadas sino asfixiadas, y después sus cuerpos se pueden quemar. Los objetos inflamados liberan monóxido de carbono, y este gas interfiere con la capacidad que tiene la sangre de llevar oxígeno al cerebro. Los vapores tóxicos causan confusión y desorientación. Este estado mental hace difícil que la víctima pueda actuar con serenidad.

Por ello, es importante tener formación para una respuesta responsable y disponer de medios y rutas de evacuación. La manera en que muchas de las calles de Huaraz han sido bloqueadas por el comercio informal las convierten en muy peligrosas y muy vulnerables, por la dificultad de evacuación y la imposibilidad de recibir auxilio. Hacen recordar las condiciones imperantes en Mesa Redonda el 29 de diciembre del 2001.



ZONA DE VENTA AMBULATORIA

#### **REGISTRO HISTORICO DE PRINCIPALES INCENDIOS.**

- El 05 de diciembre de 1991, el fuego producido por la manipulación de coheteillos origina un incendio en el jirón Andahuaylas (Mercado Central de Lima), muriendo doce personas y destruyéndose un centenar de negocios. Otro siniestro destruyó un edificio comercial de ocho pisos y más de cincuenta puestos de ambulantes en los alrededores del mercado en mención.
- El 01 de enero de 1993, un pavoroso incendio destruyó más de mil quinientos puestos de venta en el campo ferial Polvos Azules de Lima. Nueve personas resultaron heridas.
- El 13 de noviembre de 1993, un incendio reduce a cenizas gran cantidad de material pirotécnico y juguetes de plástico almacenados en la sexta cuadra del jirón Cusco del Cercado de Lima.
- El 28 de diciembre de 1998, el fuego producido por la irresponsable manipulación de un cohete silbador, que fuera prendido por una vendedora ambulante para mostrarlo a un cliente, origina un incendio en cadena que causa la muerte a siete personas y daños materiales.
- En 1999, un incendio aparentemente producido por corto circuito, destruyó el histórico Teatro Municipal de Lima, el que hasta la fecha no puede ser reconstruido.
- El 01 de enero del 2000, un incendio destruyó gran parte de la infraestructura de un almacén de tres pisos en la cuadra 8 del jirón Miro Quesada, en el Cercado de Lima.



- El 29 de diciembre del 2001, el fuego fue iniciado por un artefacto pirotécnico llamado “chocolate” en la zona de Mesa Redonda en el Cercado de Lima. El incendio fue incontrolable por la gran cantidad de artefactos pirotécnicos existentes en la octava cuadra del jirón Andahuaylas y siete cuadras vecinas. El desastre dejó el saldo de 280 fallecidos, 218 heridos, 785 desaparecidos, dañó a gran parte de los inmuebles de la zona, quemó 15 vehículos, algunos incluyendo a sus ocupantes.
- El 20 de julio del 2002, un incendio provocado por la irresponsabilidad de algunos empleados, la falta de medios de extinción y la negligencia de las autoridades, produjo un incendio en la discoteca “Utopía” del Centro Comercial Jockey Plaza del distrito de Surco (Lima), con el lamentable saldo de 29 jóvenes fallecidos y muchos heridos.



INCENDIO DEL TEATRO MUNICIPAL (LIMA)

#### 5.3.4 OTROS PELIGROS ANTROPICOS.

Se han identificado otros peligros antrópicos en Huaraz, como:

- . La producción de juegos pirotécnicos en Cascapampa,
- . El corte en el terreno para la construcción de la carretera a El Pinar.
- . Arrojo de desmonte en el cauce del río Seco.
- . Servicentros que no cuentan con las medidas de seguridad necesarias.
- . Locales de diversión nocturna que no cuentan con medidas de seguridad.
- . Fábricas de ladrillo y otras actividades contaminantes.

### 5.4 MAPA DE PELIGROS.

El Mapa de Peligros de la ciudad de Huaraz está representado en la Lámina N° 33, habiéndose identificado cuatro niveles de peligro, los que se distribuyen espacialmente de acuerdo a la siguiente descripción:

#### A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO.

Consiste básicamente en la zona amenazada por el peligro del aluvión que podría bajar por el curso del río Quillcay y la zona amenazada por las crecidas del río Santa, ambos ubicados hacia el sector sur de la ciudad.

En los dos casos el peligro directo es de origen geológico/climático, pudiendo, sin embargo, sufrir también serios daños por secuelas de procesos de eventos sísmicos que podrían generar desprendimientos glaciares, aluviones o derrumbes que a la vez alteran el normal paso de las aguas del río Santa. A la vez, comprende la mayor parte del área ocupada por el comercio informal.

Esta zona está comprendida por las **Areas A, B y C**, integradas por la totalidad del barrio de Antonio Raymondi y Nueva Florida, la parte norte de los barrios José Olaya, Pumacayan, Cascapampa, Huarupampa y Rosas Pampa; la parte sur de los barrios Independencia, Centenario, Palmira y Patay, y de los asentamientos humanos Asoc. de

Viv. Bedoya Reyes, “8 de Marzo” y “Río Santa”. Adicionalmente, comprende el curso de quebradas que bajan de la cordillera Blanca hacia el río Santa y que, aunque no presentan el grado de peligro del río Quillcay, es necesario dejar libre de construcciones para permitir el discurrir de las aguas pluviales durante la ocurrencia de fenómenos de El Niño excepcionales, o en épocas de especial abundancia de lluvias.

Al interior de esta zona se encuentra ubicado uno de los locales de la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo, varios colegios, como el Antonio Raymondi, el Simón Bolívar y el San Agustín, el Instituto Tecnológico Hipólito Unanue, los locales de Hidrandina e INRENA, el centro penitenciario, el camal y otros.

## **B. ZONA DE PELIGRO ALTO.**

Está formada, de una parte, por áreas con suelos de muy baja resistencia, de conformación granular, con la napa freática alta, propensa a licuación de suelos en caso de sismos severos, y susceptibles a procesos de amplificación de las ondas sísmicas. De otra parte, está formada por el curso de quebradas que, no presentando el grado de peligrosidad del río Quillcay, es necesario dejar libre para permitir la evacuación de aguas pluviales durante la ocurrencia de fenómenos de El Niño excepcionales o en épocas de particular abundancia de lluvias.

Esta zona está conformada por las **Áreas D y F**, las mismas que incluyen parte de los barrios de Belén, Huaraz, San Francisco, Rosas Pampa, Challhua y Villa Sol.

La mayor parte del área comercial del antiguo centro de la ciudad, así como los locales institucionales de las más importantes instituciones de la provincia se encuentran localizados en esta zona. Entre ellas, la municipalidad provincial, el palacio de justicia, los locales de la PNP y de los bomberos, la prefectura, la fiscalía, el hospital de apoyo y los locales principales de la banca y el comercio provincial.

## **C. ZONA DE PELIGRO MEDIO.**

Está conformado por el área restante del sector sur de la ciudad, y por franjas aledañas a las zonas de peligro alto y muy alto, además de la mayor parte de las laderas de cerro en la vertiente de la cordillera Blanca, así como algunos lugares en donde existen focos de peligro local.

Conforman esta zona, las **Áreas G y H**, integradas por los barrios Bellavista, Pedregal, Pumacayan y Villón, y parte de los barrios de San Francisco, José Olaya, Huaraz, Huarupampa, Belén, Independencia, Shancayan, Acovichay, Palmira, Llactasa, Cancaryacu y Vichay.

En esta zona se encuentran ubicados: el campus de la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo, el Instituto Nacional Eleazar Guzmán Barrón, las plantas de tratamiento de agua potable, el Coliseo Cerrado, el juzgado militar, la Universidad Particular San Pedro, postas médicas, otros centros educativos, iglesias, cementerio, etc.

## **D. ZONA DE PELIGRO BAJO.**

Está conformado por el resto de la ciudad, compuesto notoriamente por los barrios del norte y los de la Cordillera Negra, además del barrio El Pinar en el este, que no se ubica en ladera de cerro.

Integra esta zona el **Área I** en el que se localizan los barrios Monterrey, El Milagro, Atusparia, Chequio, Los Olivos, Cochac, Vista Alegre, Taclan y El Pinar; y parte de Shancayacu, Acovichay, Vichay, Llactasa, Independencia, Nicrupampa, Centenario, Patay, Quinuacochoa, Cascapampa, Palmira y Cancaryacu.

En esta zona están asentados el hospital de ESSALUD, la municipalidad de Independencia, el gobierno regional de Ancash, la base del ejército peruano, hoteles turísticos, hostales, restaurantes, recreos, centros educativos, iglesias, comercio.





CUADRO N° 31  
NIVELES DE PELIGRO  
CIUDAD DE HUARAZ, 2003

AREA	FACTORES DE PELIGRO															TOTAL PUNTAJE	
	ORIGEN GEOLÓGICO	ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO							IMPACTO ANTRÓPICO Y MEDIO AMBIENTAL								
	SISMO	AVALANCHA O ALUVION	DESPLAZAMIENTOS	DERRUMBES	INUNDACIONES	COLMATACIONES	EROSIÓN	ASENTAMIENTOS	COLAPSO DE TUBERIAS	COMERCIO INFORMAL	PARQUE AUTOMOTOR	RESIDUOS SÓLIDOS	RÍO QUILLCAY	RÍO SANTA	RÍO SECO		INCENDIOS
A	5	10		1	10	1			1	1	1	1	1			3	35
B	5	10	1	1	10	1	1		1		1	1		1	1		34
C	4	10			10						1	1					26
D	10								1		1	1					13
F	7					1	1				1	1			1		12
G	6		1	1				1				1					10
H	7								1		1	1					10
I	4										1	1					6

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - AÑO 2003

(A) PELIGRO TOTAL  
(B) PELIGRO EXPRESADO EN UNA ESCALA DE 0 A 1

Más de 21: PELIGRO MUY ALTO  
De 12 a 20: PELIGRO ALTO  
De 07 a 11: PELIGRO MEDIO  
De 00 a 06: PELIGRO BAJO

SECTOR	PUNTAJE (A)	PONDERACIÓN (B)	NIVEL (C)
1	35	1.00	PELIGRO MUY ALTO
2	34	0.97	PELIGRO MUY ALTO
3	26	0.74	PELIGRO MUY ALTO
4	13	0.37	PELIGRO ALTO
5	12	0.34	PELIGRO ALTO
6	10	0.28	PELIGRO MEDIO
7	10	0.28	PELIGRO MEDIO
8	6	0.17	PELIGRO BAJO

## **VI. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD**



## VI. EVALUACION DE VULNERABILIDAD.

La vulnerabilidad de cualquier elemento de una ciudad o de una ciudad en su conjunto, está definida como el grado de fortaleza o debilidad que estos puedan tener ante la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico adverso. La naturaleza de la vulnerabilidad y los resultados de su evaluación varían: i) según el elemento expuesto (integridad física de las personas, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, recursos naturales, otros); y, ii) según las amenazas o peligros existentes (sismos, erosión, inundaciones, deslizamiento, otros).

El nivel de traumatismo social que puede experimentarse en caso de desastres es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades que poseen una mejor trama de organizaciones sociales, pueden asimilar mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. Una buena estructura social, con organizaciones adecuadamente diversificadas, constituye ya una importante medida de mitigación.<sup>13</sup>

Por otro lado, no debe olvidarse que hay dos tipos de vulnerabilidad: la vulnerabilidad por constitución o vulnerabilidad estructural, y, la vulnerabilidad por exposición. Y que el incremento de la vulnerabilidad es directamente proporcional al aumento de la población. Las decisiones o la permisibilidad para ubicar a las familias en áreas propensas al peligro también incrementan la vulnerabilidad de la sociedad. La pobreza es una de las principales causas de la vulnerabilidad social.

Si bien se puede hablar de diferentes clases de vulnerabilidades, como la ambiental, física, económica, social, política, científica, técnica, cultural, educativa, ideológica, institucional, para efectos del presente estudio se hará abstracción de las precisiones teóricas sobre el aspecto impactable o de los atributos del elemento expuesto para concentrar la atención en la posibilidad de llegar con mayor claridad a conclusiones que puedan contribuir a reducir daños.

Para la evaluación de la vulnerabilidad de la ciudad de Huaraz, se toma en consideración la capacidad de respuesta de las siguientes variables urbanas:

**A. Asentamientos Humanos.** En el que se identificará el grado de vulnerabilidad de cada sector de la ciudad, según su: i) Densidad de Población, ii) Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción, y, iii) Estratificación Socio-económica.

- . DENSIDAD DE POBLACIÓN.- Es el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. La relación de vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación producida por la causal : a mayor densidad de población, mayor vulnerabilidad social
- . SISTEMAS, MATERIALES Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN.- Es la respuesta que ofrecen: a) la aplicación de los sistemas constructivos, b) el uso de determinados materiales de construcción, y, c) su estado de conservación; ante los diferentes tipos de peligros que pueden presentarse.
- . ESTRATIFICACIÓN SOCIO-ECONOMICA.- Está referida a las condiciones de pobreza, y por consiguiente, a la capacidad de respuesta en términos económicos y financieros para la recuperación, ante los diferentes tipos de peligros que puedan presentarse.

**B. Líneas y Servicios Vitales.-** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes, cuyos servicios serán más necesarios en caso de desastre.

---

<sup>13</sup> DMC University of Wisconsin, 1986.

- LINEAS VITALES.- Se refiere a los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones (teléfono), así como al sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende los sistemas de acceso y circulación de la ciudad.
  - SERVICIOS VITALES.- Se refiere a las instalaciones dedicadas a prestar servicios de salud y seguridad, así como a las derivadas de ellas, como hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, defensa civil, estaciones de radio y televisión.
- C. Actividad Económica.-** Comprende la evaluación de la vulnerabilidad en función a la actividad productiva, el empleo, los servicios y otros factores de orden económico. Este es un elemento de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.
- D. Lugares de Concentración Pública.-** Comprenden lugares en los que suelen producirse momentos de afluencia masiva de personas, como colegios, coliseos, iglesias, lugares en donde se producen espectáculos deportivos o artísticos con gran concurrencia de público y otros.
- E. Patrimonio Histórico.-** Comprende los ambientes históricos monumentales como ruinas arqueológicas y otros vestigio que por ser irrecuperables en caso de desaparecer, son factores importantes en la vulnerabilidad de la ciudad.

Estas variables se analizarán teniendo en consideración que la ciudad de Huaraz es susceptible a sufrir la ocurrencia de tres tipos de eventos negativos: El primero, consistente en fenómenos de origen geológico, que normalmente incluye sismos, licuación de suelos, abovedamientos, agrietamientos y otros. El segundo, consistente en fenómenos de origen geológico/climático, que incluye Aludes, aluviones, avalanchas, derrumbes, deslizamientos, desprendimiento de rocas, erosión de laderas, erosión fluvial, huaycos e inundaciones o desborde de ríos, etc. El tercero, consistente en fenómenos antrópicos o de origen tecnológico, que comprende problemas de contaminación del medio ambiente (tanto de la atmósfera como de los recursos hídricos y de la tierra), deforestación, materiales peligrosos, incendios, etc. El objetivo principal de este análisis es identificar el grado cualitativo de vulnerabilidad de los sectores de la ciudad, más que presentar un cálculo numérico o un índice de vulnerabilidad que no resultaría muy útil al momento de priorizar acciones o proyectos.

La conducta de los pobladores es un factor que puede ser de mucha importancia en el incremento de los niveles de vulnerabilidad en el caso de Huaraz, pues a pesar de la experiencia de desastres anteriormente sufridos, la cultura de prevención existente en esta localidad aun deja mucho que desear. Esta afirmación se puede comprobar mediante la observación de áreas inundables ocupadas por asentamientos humanos, antiguas obras de drenaje inutilizadas por habilitaciones urbanas y construcciones, deficiente utilización de materiales y sistemas constructivos, edificaciones nuevas que contravienen clamorosamente los requisitos urbanísticos y/o las normas de construcción.

Como resultado del análisis mencionado, se obtendrá el Mapa de Vulnerabilidad, en el que se califican cualitativamente los diferentes sectores de la ciudad, clasificándolos en 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 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 de la amenaza o peligro 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 desastres, puedan superar el 25%.
- **VULNERABILIDAD BAJA** .- Zonas con manifestaciones de fortaleza, expuestas a niveles bajos o medios de peligro, que ante la ocurrencia de algún desastre tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura urbana.

## 6.1 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Como se indica en el capítulo relacionado a la evaluación de peligros, la región centro-norte del territorio peruano, donde está localizada la ciudad de Huaraz, es una zona marcadamente sísmica, habiendo sufrido los efectos del evento catastrófico más devastador de la historia moderna del país en 1970. El sismo ocurrido dicho año desencadenó una serie de otros eventos como aluviones, derrumbes, inundaciones, deslizamientos, posiblemente licuación de suelos y otros, por lo que constituye una experiencia de la que podemos sacar muy valiosas conclusiones. Una de ellas, debe ser que algo similar a lo ocurrido en aquella oportunidad en Yungay y Ranrahirca pudo también, simultáneamente, producirse en Huaraz, es decir, que a raíz del movimiento sísmico pudo desprenderse una masa glaciar produciéndose un alud que afectase directamente a la ciudad, o que cayendo sobre algunas de las lagunas, las desbordasen produciendo una avalancha de proporciones que bajaría por las quebradas que cruzan la ciudad. También es sabido que los sismos pueden producir incendios, colmataciones y otros efectos. Estas consideraciones han sido claramente percibidas por algunas autoridades y profesionales de la región, quedando reflejadas en el **simulacro de sismo con aluvión** realizada el 23 de Octubre del 2003 en Huaraz.

Esta es una razón por la cual, en el caso de Huaraz, no se presentan mapas separados de vulnerabilidad contra fenómenos de origen geológico, geológico/climático e impacto antrópico: debemos evaluar la vulnerabilidad ante la ocurrencia conjugada de una diversidad de eventos más o menos simultáneos. La otra razón es que al evaluarla en los escenarios de los peligros mencionados, estaríamos interviniendo en el ámbito del riesgo, que es un análisis que se efectuará en el capítulo siguiente.

### 6.1.1 DENSIDADES URBANAS

Desde el punto de vista de la densidad poblacional, un sismo destructivo afectaría en principio a toda la ciudad, por lo que sus zonas más densamente pobladas serían las que presenten mayores niveles de vulnerabilidad. Una avalancha, un aluvión o un incendio catastrófico afectaría con mayor probabilidad a sectores más limitados, pero, igualmente, dentro de esos sectores, los más densamente poblados y los más densamente construidos sufrirán los mayores daños personales y materiales.

En tal sentido, las áreas más densas de la ciudad, y por lo tanto las localizadas en zona de **vulnerabilidad Muy Alta** son: Huaraz, San Francisco, Soledad Baja, Pumacayan, José Olaya, Rosas Pampa, Challhua, Belén, Huarupampa y parte de los barrios vecinos a los nombrados. Como puede apreciarse, las zonas más vulnerables de la ciudad resultan también ser aquellas que mayores daños sufrieron durante el terremoto de 1970.

Las zonas ubicadas en área de **vulnerabilidad alta** son virtualmente todas las restantes ubicadas en el sector sur de la ciudad, las que están más expuestas y presentan índices ligeramente superiores de densidad de población, así como buena parte de las ubicadas en el eje Fitzcarrald-Centenario- Carretera hacia Caraz.

Las zonas localizadas en áreas de **vulnerabilidad media** constituyen la mayor parte del resto de la ciudad, y la zona de **vulnerabilidad baja** se encuentra principalmente en el Pinar, en donde la densidad bruta es la más baja por la amplitud de calles, retiros frontales,



# HUARAZ



INDECI - PNUD PER 02 051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## DENSIDAD POBLACIONAL

LÁMINA **34**

FECHA: Julio 2003

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI

ESCALA: GRÁFICA

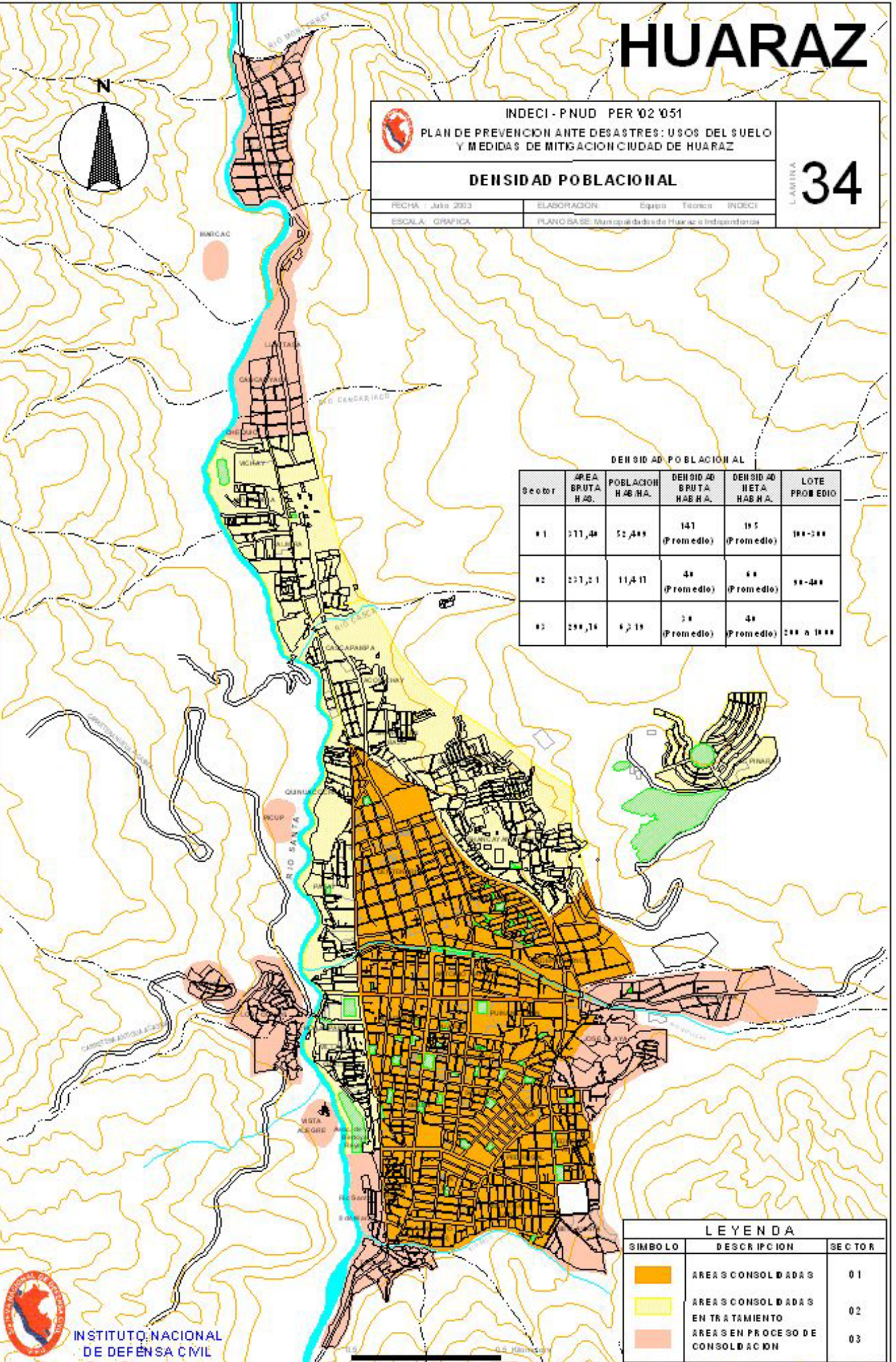
PLANO BASE: Municipalidad de Huaraz Independencia

### DENSIDAD POBLACIONAL

Sector	ÁREA BRUTA HAB.	POBLACION HAB.HA.	DENSIDAD BRUTA HAB.HA.	DENSIDAD NETA HAB.HA.	LOTE PROMEDIO
01	211,48	52,488	141 (Promedio)	195 (Promedio)	188-288
02	221,21	11,411	48 (Promedio)	68 (Promedio)	88-488
03	288,38	8,218	28 (Promedio)	48 (Promedio)	288 a 1888

### LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SECTOR
	ÁREAS CONSOLIDADAS	01
	ÁREAS CONSOLIDADAS EN TRÁMITE	02
	ÁREAS EN PROCESO DE CONSOLIDACIÓN	03



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

jardines posteriores y áreas verdes., así como, en menor grado, en el barrio de Monterrey, por la amplitud de buena parte de los lotes de terreno.

Aunque en el presente estudio se trata de determinar vulnerabilidades por zonas y no específicamente por lote de terreno o por edificación, se hace notar que, obviamente, las dos edificaciones de 8 pisos o más existentes en la ciudad, presentan un nivel de vulnerabilidad específica muy alto -al margen del nivel promedio con el que ha sido calificada la zona-, por la mayor densidad de construcción existente (aparentemente no disponen de mucha área libre), y también por la probable concentración de personas que en ellos se produciría al entrar en operación.

### **6.1.2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.**

Los materiales de construcción y los sistemas constructivos empleados, así como el estado de conservación de las edificaciones, son factores muy importantes para la determinación de los niveles de vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

En términos generales, un 46% de construcciones son de ladrillo y concreto, y un 54% de adobe y madera. A diferencia de la mayoría de las ciudades, Huaraz presenta una notoria homogeneidad en la distribución territorial de edificaciones por material de construcción empleado y por altura de edificación, como consecuencia seguramente de las características de ocupación de los lotes de terreno y del proceso de desarrollo económico de las familias después del sismo de 1970. Los únicos sectores de la ciudad en los que predomina claramente un material de construcción son: el antiguo centro de la ciudad, que por haber sido casi totalmente reconstruido después del sismo, es de ladrillo y concreto, El Pinar, que es una urbanización moderna proyectada y construida totalmente por una empresa minera para sus funcionarios, y, algunas áreas periféricas del lado este de la ciudad, en donde el proceso de conurbación ha alcanzado a asentamientos que anteriormente eran pequeños villorrios satélites.

Debe señalarse que, aunque buena parte de las construcciones de adobe son las que resistieron el sismo de 1970, principalmente por haber estado ubicados en zonas con suelo de mejor calidad para la construcción, existen otras nuevas o relativamente nuevas que se construyen en zonas no tan buenas y que no se ajustan a las recomendaciones dadas por las instituciones y profesionales que han realizado profundas investigaciones sobre el comportamiento de los materiales y sistemas y prácticas constructivas, para mejorar su resistencia. También las obras de ladrillo y concreto presentan en general muchas deficiencias, principalmente la gran mayoría de viviendas en las que no aparenta haberse contado con los servicios de profesionales experimentados en la materia.

En general, la mayor concentración de construcciones de ladrillo y concreto está en el antiguo centro de la ciudad, por haber sido totalmente destruida por el terremoto de 1970 y reconstruida con ayuda estatal, así como en El Pinar, por ser un proyecto unitario del yacimiento minero Antamina. Las construcciones de adobe predominan en los barrios Villón y Bellavista, así como parte de Pumacayan, José Olaya, Chequio, Cancariaco y Monterrey. En el resto de la ciudad existe una mezcla de construcciones de ladrillo con las de adobe.

### **6.1.3 ESTRATOS SOCIALES.**

De acuerdo a lo que muestra la Lámina N° 35, se presenta un nivel de vulnerabilidad alta , desde el punto de vista de la capacidad de respuesta o de recuperación de la población ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico muy intensos, en los barrios de Tacllan, Villón, Bellavista, Rosas Pampa, Antonio Raymondí, Nueva Florida, Shancayan, Patay, Quinuacochoa y parte de Cascapampa, Palmira, Cancariacu y Llactasa.



# HUARAZ



INDECI - PNUD PER 02 051  
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO  
Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

## ESTRATIFICACIÓN SOCIAL

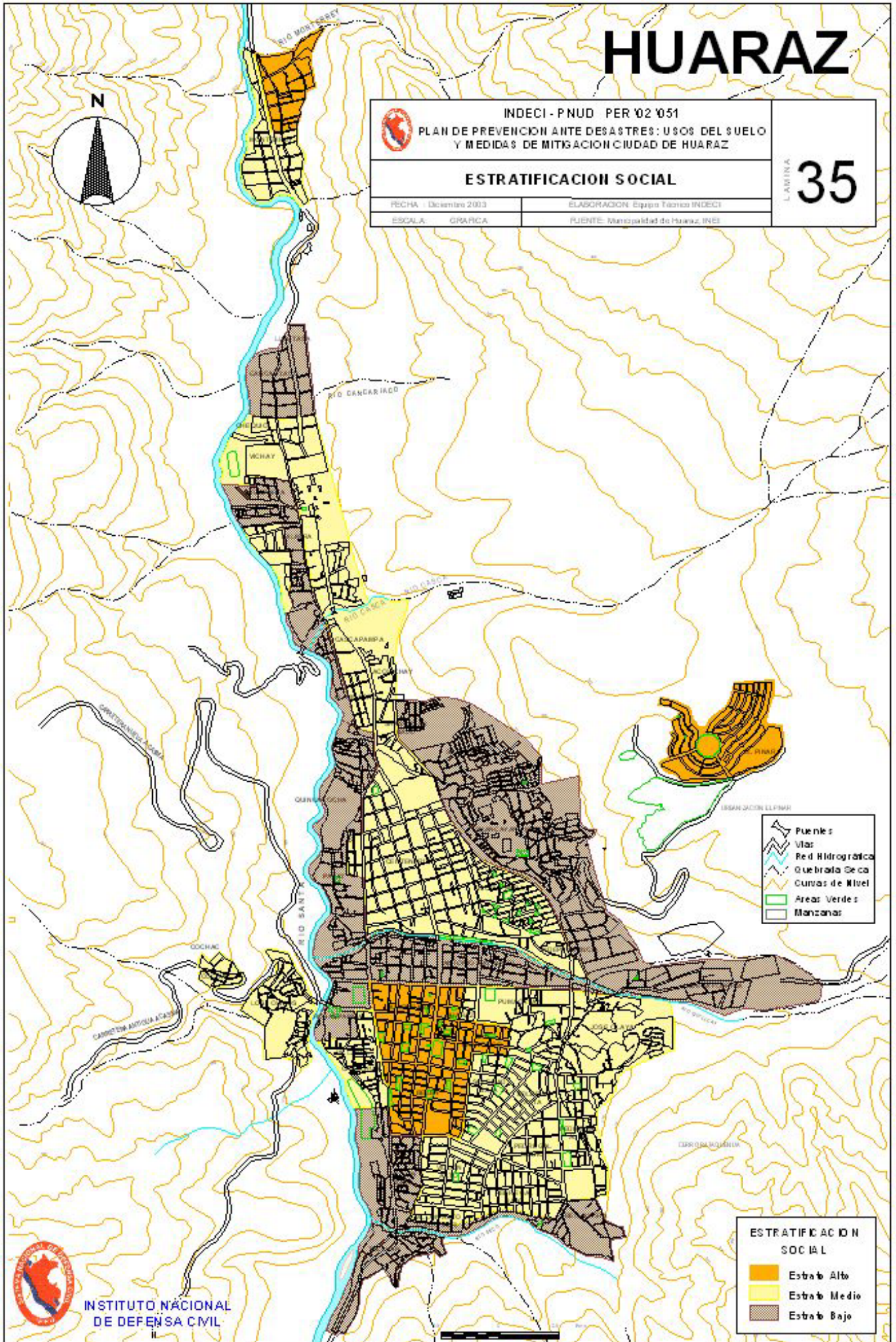
LÁMINA  
**35**

FECHA: Diciembre 2003

ELABORACIÓN: Egger Tabora INDECI

ESCALA: GRÁFICA

FUENTE: Municipalidad de Huaraz, INCI



- Puentes
- Vías
- Red Hidrográfica
- Quebrada Seca
- Curvas de Nivel
- Areas Verdes
- Manzanas

- ESTRATIFICACIÓN SOCIAL**
- Estrato Alto
  - Estrato Medio
  - Estrato Bajo



INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL



Niveles de vulnerabilidad media, se presentan en los barrios de Villón, Pedregal, Soledad, José Olaya, Pumacayan, Challhua, Los Olivos, Centenario, Nicrupampa, Vichay y parte de Monterrey, principalmente.

Niveles de vulnerabilidad baja se presentan en El Pinar, Huaraz, Belén, San Francisco, Huarupampa y parte de Monterrey.

## **6.2 LINEAS Y SERVICIOS VITALES.**

### **6.2.1 LINEAS DE AGUA Y DESAGÜE.**

El servicio de abastecimiento de agua en Huaraz, se encuentra cubierto por tres plantas de captación y tratamiento, dos de las cuales están interconectadas, y una tercera, la que abastece al sector sur de la ciudad, trabaja independientemente. En caso de ocurrir un terremoto, un aluvión o una avalancha, los efectos esperados en las zonas actualmente cubiertas por los servicios de agua potable y desagüe se manifestarán en forma proporcional a las intensidades del fenómeno. Los posibles efectos en los sistemas de agua potable y desagüe ante la ocurrencia de eventos de dicha naturaleza son los siguientes:

- Destrucción total o parcial de las estructuras de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.
- Rotura de las tuberías de conducción y distribución. Daños en las uniones entre tubos o con los tanques, con la consiguiente pérdida de agua.
- Interrupción de la energía eléctrica que alimenta los sistemas de bombeo.
- Alteración de la calidad del agua, por posibles deslizamientos e incremento de sedimentos.
- Variación (o reducción) del caudal en captaciones subterráneas o superficiales.

Algunos de los problemas que se podrían identificar como limitantes para respuestas inmediatas frente a los impactos al servicio en la ciudad de Huaraz, son:

- Escasas fuentes alternas de agua a ser incorporadas en los momentos de emergencia
- Poca flexibilidad de los sistemas para utilizar fuentes cruzadas para el abastecimiento de diferentes zonas dentro de la ciudad.
- Problemas preexistentes en las redes a nivel de colectoras de desagües y de redes de distribución de agua potable.
- Comportamiento inadecuado de algunos usuarios de los servicios frente a eventuales restricciones.

Es necesario señalar que el sistema de evacuación de aguas pluviales se encuentra colapsado, por lo que lluvias intensas que podrían producirse por fenómenos climáticos como El Niño, afectarían también con mayor severidad a las partes bajas de la ciudad, haciendo colapsar los sistemas de desagüe, los que no están preparados para recibir aguas pluviales intensas.

El nivel de coberturas en el abastecimiento de agua potable cubre el 100% de las demandas con conexiones domiciliarias. Existen problemas en la capacidad de almacenamiento de agua y en el estado de conservación de plantas, reservorio y líneas de distribución.

En el sistema de desagüe, existen problemas de deterioro de las tuberías, en la zona central de la ciudad; y de descarga directa al río Santa a través de seis emisores.

Los AA.HH., 8 de Marzo, Río Santa y Asoc. de Vivienda Bedoya Reyes, carecen de este servicios.

## **6.2.2 LINEAS DE ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES.**

Considerando que Huaraz es energéticamente abastecido del sistema interconectado a nivel nacional, altamente dependiente de la generación hidroeléctrica, y del funcionamiento de las líneas de transmisión eléctrica, es vulnerable principalmente a fenómenos de origen geológico y a otros efectos que aquellos pueden desencadenar, como sucedió durante el sismo de 1970.

Los posibles efectos de los eventos analizados en las instalaciones eléctricas, son:

- Elevada exposición de las líneas de transmisión, de las redes aéreas de distribución y de otras estructuras.
- Poca protección de la infraestructura frente a efectos desencadenados por sismos destructivos.
- Falta de sistemas que respondan automáticamente ante situaciones inesperadas, principalmente en bocatomas y descarga.
- Inadecuado mantenimiento.

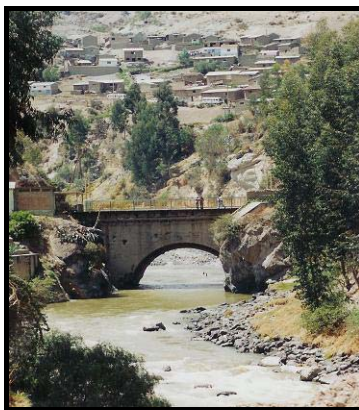
La cobertura es del 100%, no existiendo problemas mayores en la potencia instalada, ni en los sistemas de transmisión, transformación ni distribución

En relación a la comunicación telefónica, el servicio ha evolucionado en su cobertura con la nueva tecnología empleada, considerándose que está preparada para satisfacer la demanda actual y futura. Por otro lado, el acelerado desarrollo de la telefonía celular hace que las comunicaciones sean cada vez menos dependientes de las redes alámbricas.

## **6.2.3 ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN.**

Después del sismo de 1970, por muchos meses no hubo forma de llevar auxilio a Huaraz por tierra, al quedar destruidas las dos únicas rutas de acceso: por Pativilca y por Casma. Tampoco la circulación vehicular era posible hasta que se removieron los escombros, se limpió la ciudad y hubo forma de hacer llegar combustible. Afortunadamente ya existía una pista de aterrizaje para aviones en Anta, pero el transporte por vía aérea de ayuda masiva es muy costoso y puede requerir de más tiempo que por vía terrestre, cuando la distancia no es muy grande como la de Lima a Huaraz, y no se cuenta con un número ilimitado de unidades.

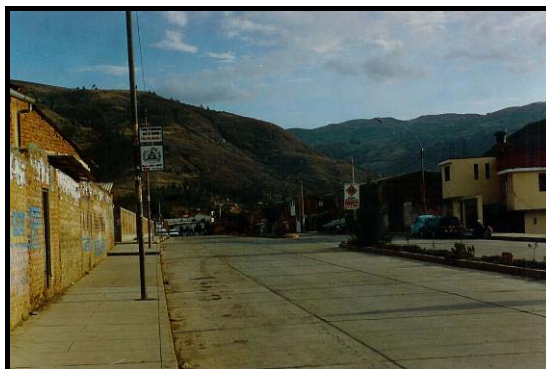
Hoy, además de una mejora en los trazos y la superficie de rodadura de las dos carreteras mencionadas, existe la posibilidad de llegar por las vías Santa-Huallanca y Chimbote-Huallanca, a las que tal vez pueda agregarse pronto una nueva: Huarmey-Recuay. Sin embargo, el trazo de la longitudinal del Callejón de Huaylas, que es la articuladora de todos los accesos, sobre la margen derecha del río Santa, al pie de la Cordillera Blanca con sus glaciares, lagunas e innumerables quebradas activas que bajan con el producto de deshielos y ocasionalmente aludes y avalanchas, hacen que todo el sistema tenga una vulnerabilidad muy alta.



HISTÓRICO PUENTE SAN GERÓNIMO

En el futuro, cuando se planeen mejoras sustanciales en el sistema vial del Callejón de Huaylas, o cuando se diseñen vías de evitamiento en sus ciudades, será recomendable estudiar la posibilidad de utilizar la margen izquierda del río, para acomodarse a las ventajas que podría tener la Cordillera Negra en materia de seguridad para la infraestructura vial.

Respecto a la circulación interna, dentro de la ciudad de Huaraz, se observa que la excesiva dependencia de toda la red al eje Luzuriaga-Fitzcarrald-Centenario y a su par, le otorgan también una vulnerabilidad muy alta. Se considera que dar a las avenidas Confraternidad Internacional características de anillo vial, en lugar de alimentadora del eje mencionado, mejoraría notablemente las condiciones de todas las arterias urbanas, dejando la Av. Confraternidad Internacional Oeste de ser sub-utilizada, para aliviar la carga que actualmente soporta el eje principal.



SECTOR SUB-UTILIZADO  
AV. CONFRATERNIDAD INTERNAC.OESTE

Algunas partes de la vía hacia El Pinar, cuyo corte deja expuesta una considerable altura de talud con excesiva pendiente, se podrían derrumbar en caso de sismos muy severos, pudiendo producirse daños no sólo entre los vehículos que transitan en ese momento, sino principalmente en los asentamientos humanos que se encuentran en las laderas, inmediatamente debajo de dichas vías.





OBRAS DE DEFENSA  
VIA HACIA EL PINAR

VIA HACIA EL PINAR

El menor nivel de pavimentación de las vías urbanas en las áreas periféricas de la ciudad y las dificultades topográficas de algunas zonas ocupadas en área escarpada, restringen considerablemente la facultad de desplazamiento adecuado de la población. Por ello, es usual que para los movimientos sureste – noreste, la población baje en dirección oeste hasta el mencionado eje Luzuriaga-Fitzcarrald-Centenario y su par, se desplace en dirección sur-norte usando dicho eje, y luego vuelva a subir en dirección este para llegar a su destino. Esta es una situación de vulnerabilidad muy alta, que podrá aliviar la apertura de la Av. Confraternidad Internacional Este, en la que aun es necesario seguir con procedimientos de expropiación y demoliciones por falta de previsión. Cuando dicha avenida quede terminada y entre en operación, probablemente la ciudad haya crecido más hacia el este y el mismo problema se repita laderas arriba, con los mismos altos costos y dificultades para solucionarlo, si aún no se ha comprendido que la planificación debe ser anterior a la ejecución.

#### 6.2.4 SERVICIOS DE EMERGENCIA.

Para efectos del presente estudio denominamos servicios de emergencia a aquellos que tienen por función acudir y actuar de inmediato ante la ocurrencia de algún evento natural o antrópico para prestar algún tipo de ayuda con carácter de urgencia, aun sin ser solicitada su participación, como por ejemplo, centros de salud, bomberos, defensa civil, servicios de comunicaciones, etc.

Los servicios de salud en Huaraz son prestados por un Hospital de Apoyo, ESSALUD, un Centro de Salud, una Posta Médica, la Cruz Roja y tres Centros Integrados de Salud (CISEA), todos los cuales se encuentran en relativamente buenas condiciones a excepción del primero, que siendo el más importante para estos efectos, está en las condiciones descritas anteriormente.

La Compañía de Bomberos Voluntarios N° 84 “Santiago Antúnez de Mayolo”, creada el 25 de Julio de 1993, es la única en todo el ámbito andino de la región, por lo que extiende su servicio hasta donde el término de la distancia lo permite. Tiene un local diseñado y construido después del sismo de 1970 para su finalidad, aunque inicialmente fue utilizada para otras necesidades. Tiene tres vehículos:

- . Un vehículo “safari” de rescate, que funciona también como bomba.
- . Una ambulancia médica.
- . Un vehículo contra incendios, con cisterna para 450 galones de agua y cámara para espuma orgánica.

Los casos que más atiende son: fugas de gas, accidentes vehiculares en la ciudad y en carretera, e incendios. Estos últimos se presentan de dos a tres veces al mes. Algunos de los peligros antrópicos más preocupantes para ellos son: la fabricación de juegos pirotécnicos en Cascapampa, los vendedores ambulantes que bloquean las calles cerca al mercado y dos servicentros en situación irregular. La compañía requiere de mayores

implementos, como un sistema de comunicaciones inalámbrico que permita también la comunicación entre la central y los vehículos, facilidades para el mantenimiento de vehículos, cizalla hidráulica y otros instrumentos.

Cabe señalar que tanto el local de la Compañía de Bomberos como el del Hospital de Apoyo se encuentran ubicados en zona de peligro alto y también de alta vulnerabilidad ante la ocurrencia de sismos por estar constituido su suelo de material granular y tener la napa freática muy alta, lo que puede provocar el fenómeno de licuación de suelos, y, en el caso del hospital, por su antigüedad y mal estado de conservación. La vulnerabilidad de la Compañía de Bomberos está más bien referida a su exposición, ya que en caso de desastres de la magnitud del ocurrido en 1970, producido por fenómenos de origen geológico, sus unidades móviles podrían tener dificultades para trasladarse por las calles de una de las zonas más afectadas, que es donde está localizada, para prestar ayuda en donde se requiera.

Próximamente el Instituto Nacional de Defensa Civil instalará una oficina en la ciudad de Huaraz, desde donde empezará a desarrollar sus acciones locales.

### **6.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA**

De acuerdo a lo expuesto en el numeral 3.6, las principales actividades económicas del área lo constituyen el comercio con 22%, la agricultura con 18%, la enseñanza con 10%, la industria manufacturera con 9%, la administración pública con 6.62% y otros menores.

Todas estas son actividades que se verían interrumpidas en caso de desastre, produciéndose pérdidas en la producción, en la medida de que dicha interrupción se prolongue.

La actividad económica que suele crecer en los periodos post desastre, suele ser la construcción, la electricidad y las del sector primario (agricultura y minería).

### **6.4 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA.**

Los lugares de mayor concentración pública en Huaraz son el estadio Rosas Pampa, los centros educativos nacionales y particulares, los locales universitarios y de institutos superiores, las academias, las iglesias, los centros comerciales, los mercados, las calles ocupadas por vendedores ambulantes y el coliseo cerrado.

Estos lugares presentan diferentes niveles de vulnerabilidad, pero son las calles ocupadas por vendedores ambulantes las que, además de tener una vulnerabilidad muy alta, generan vulnerabilidades altas o muy altas en todo el vecindario, que depende de dichas calles para evacuar o recibir auxilio. También las principales áreas comerciales de la ciudad, ubicadas en los terrenos del que fue casco antiguo de la ciudad, presentan alta vulnerabilidad por la ausencia de áreas seguras cercanas, lo que implicaría tener rutas de evacuación prolongadas, probablemente hacia en puente San Gerónimo, para alcanzar cotas no necesariamente muy altas en la Cordillera Negra. Esto resulta más sencillo en el caso del estadio Rosas Pampa, el que se encuentra más expuesto, pero con mayor facilidad para sus usuarios de evacuación para eludir secuelas del evento principal.

La clamorosa insuficiencia de áreas libres en toda la ciudad y en todas sus formas, hacen de Huaraz no sólo un pueblo contradictorio con algunos de sus más valiosos y apreciados valores: el paisaje y la naturaleza, sino también (y en términos más pragmáticos), un pueblo más vulnerable ante desastres, es decir, un pueblo que no aparenta preocuparse por su propia seguridad. Las áreas verdes de una ciudad de la magnitud e importancia de Huaraz, no sólo deben estar compuestas por los parques cívicos o conmemorativos. La jerarquización se inicia con parques de barrio para esparcimiento infantil, ubicados a distancias caminables desde la vivienda más lejana, parques vecinales con suficiente vegetación para contribuir a oxigenar el ambiente contaminado por emanaciones tóxicas, los

parques distritales, parques metropolitanos, grandes parques zonales conteniendo muestras de flora y fauna local, complejos deportivos para incentivar la práctica (no necesariamente el espectáculo) de los deportes, áreas de amortiguamiento y de reserva natural, y otros.

Posiblemente los sucesivos administradores del desarrollo urbano hayan pensado que “en las afueras de la ciudad” hay espacio suficiente para todo ello, mientras ella seguía creciendo y “las afueras” se fue alejando hasta que la habilitación de varios tipos de áreas verdes ya no tenía sentido si debían estar desconectados del barrio al que debían servir, y las pocas áreas verdes que quedaban fueran desprovistas de vegetación para dejar de ser “verdes” y ser sembradas de concreto y de adornos extraños al paisaje. Tal vez hasta darnos cuenta que la ciudad así construida no es tal, sino un simple campamento, puesto que para llamarse ciudad necesita estar integrado por sus componentes esenciales ¿alguien duda que sus pulmones sean esenciales para la vida de la ciudad?

El Coliseo Cerrado, ubicado en el barrio de Villón Alto, tiene un aforo para 3,000 personas. Es utilizado para la práctica del voley por colegios de la ciudad, como Santa Rosa de Vitervo y Señor de la Soledad, pero rara vez se cubre su capacidad, asistiendo usualmente alrededor de 500 espectadores. Suele ser alquilado para presentaciones artísticas y de grupos folclóricos. Existe en el estadio Rosas Pampa un mini complejo que es más frecuentado por el costo del alquiler y por su más fácil acceso. El parque Perú, al lado del cual se encuentra ubicado el coliseo, cuenta con varias canchas de fulbito, basket y voley.

## 6.5 PATRIMONIO HISTÓRICO

Considerando que los vestigios del patrimonio histórico de Huaraz han soportado los eventos catastróficos ocurridos en dicha ciudad, principalmente el aluvión de 1941 y el terremoto de 1970, debe estimarse que su localización y/o su constitución, los hacen poco vulnerables ante eventos de esa naturaleza. El Instituto Nacional de Cultura menciona entre sus escritos, algunos vestigios de lugares de interés histórico que han desaparecido, lo que demuestra que aquellos que quedan remanentes, han superado la selección que la naturaleza efectuó en diferentes oportunidades, lo que demuestra, una mayor fortaleza o una menor exposición ante fenómenos naturales.

## 6.6 MAPA DE VULNERABILIDAD.

Como puede apreciarse, no se notan sectores de vulnerabilidad Muy Alta en la nueva Huaraz. De alguna manera, desde que el sismo de 1970 seleccionara a las construcciones que podían continuar en pie, globalmente puede decirse que han mejorado los sistemas constructivos y los materiales de construcción empleados, aunque queden diversos casos de edificaciones que deberían haber sido cuestionadas por los sistemas de control urbano.

En general, Huaraz presenta una alta vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos de origen geológico y fenómenos de origen geológico/climático. En el detalle, existen diferentes niveles de vulnerabilidad, de acuerdo a los materiales de construcción predominantes, a los sistemas constructivos, al estado de conservación, a la situación de los servicios, a la accesibilidad, a la densidad de población y a la capacidad de recuperación existente.

La vulnerabilidad del área que fuera el antiguo casco urbano de Huaraz, a pesar de estar construido con mejores y más homogéneos materiales, se explica por su mayor densidad de uso y su más alta exposición. Sin embargo, si la comparamos con la que tuviera antes de 1970, notaríamos la total transformación experimentada desde el punto de vista de la vulnerabilidad de este sector.

Por razones de escala, en las láminas del presente estudio la información sobre materiales de construcción, estado de conservación y otros es generalizada, es decir, es indicativo de predominio, por lo que debe asumirse que, unitariamente, cada una de las edificaciones tiene su propio nivel de vulnerabilidad, de acuerdo a su estructura y constitución. En tal



sentido, debe tenerse en claro que las edificaciones de adobe en toda la ciudad de Huaraz-Independencia son muy vulnerables ante solicitaciones sísmicas, por seguir utilizándose adobes de las antiguas dimensiones, y, principalmente, por no aplicarse las recomendaciones derivadas de las investigaciones especializadas sobre este material y sus procedimientos constructivos.

Los accesos a la ciudad también presentan alta vulnerabilidad por depender de un solo eje ubicado en la vertiente de la Cordillera Blanca, que es más vulnerable que la Cordillera Negra. Las condiciones de circulación dentro de la ciudad dependen en buena medida del comportamiento de los puentes sobre el río Quillcay y de la situación del eje Luzuriaga-Fitzcarrald-Centenario.

Las líneas de agua y desagüe muestran una gran vulnerabilidad en el estado de sus redes de distribución, y algunos de los servicios de emergencia presentan serias deficiencias, no sólo en su capacidad de atención en caso de desastre, sino aún en su propia seguridad física.

Uno de los aspectos más preocupantes es el de las calles en donde se ha instalado el comercio informal, por su desorden y por la densidad de ocupación que lo convierte en uno de los focos de más alta vulnerabilidad.



CUADRO N° 32  
**VULNERABILIDAD DE AA. HH.**  
 CIUDAD DE HUARAZ 2003

SECTOR	DENSIDAD POBLAC. (A)	MATERIAL DE CONSTRUCC. (B)	ALTURA DE EDIFICACION (C)	ESTADO DE CONSERV. (D)	ESTRATO SOCIAL (E)	TOTAL (A+B+C+D+E)	
1	3	4	2	3	5	17	3.4
2	3	4	2	3	5	17	3.4
3	3	4	1	3	5	16	3.2
4	2	1	3	0	1	7	1.4
5	3	5	1	3	5	17	3.4
6	3	4	1	3	5	16	2.8
7	3	2	3	0	3	11	2.6
8	3	1	2	3	3	12	2.4

CUADRO N° 33  
**NIVELES DE VULNERABILIDAD DE LOS SECTORES CRÍTICOS**  
 CIUDAD DE HUARAZ 2003

SECTOR	AA.HH. (A)	LÍNEAS Y SERV.VITALES (B)	ACTIVIDAD ECONÓMICA (C)	LUGARES DE CONCENTRAC. (D)	PATRIMONIO HISTÓRICO (E)	Vulnera. TOTAL A+B+C+D+E (1)	Ponderac. (2)
1	17	5	5	5	2	34	1.00
2	17	4	2	3	0	26	0.76
3	16	3	1	2	0	22	0.64
4	7	4	5	4	0	20	0.58
5	17	2	1	1	0	21	0.61
6	14	5	4	3	4	30	0.88
7	11	5	5	5	4	30	0.94
8	12	5	5	5	2	29	0.85

Sector	Grado de Vulnerab.
1	1.00
7	0.94
6	0.88
8	0.85
2	0.76
3	0.64
5	0.61
4	0.58

NIVELES
Vulnerabilidad Alta
Vulnerabilidad Alta
Vulnerabilidad Media
Vulnerabilidad Media
Vulnerabilidad Media
Vulnerabilidad Baja
Vulnerabilidad Baja
Vulnerabilidad Baja

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - AÑO 2003

(1) Vulnerabilidad Total

(2) Vulnerabilidad expresada en una escala de 0 a 1

(1) Más de 40: Vulnerabilidad Muy Alta  
 De 31 a 40: Vulnerabilidad Alta  
 De 23 a 30: Vulnerabilidad Media  
 De 00 a 22: Vulnerabilidad Baja



## **VII. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

## VII. ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

El riesgo a que está expuesta la ciudad o parte de ella, es la resultante de la interacción entre el peligro o amenaza y la vulnerabilidad. 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. Expresado de otra manera:

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

En este capítulo se presentará la estimación del riesgo así calculado, el que como se ha expresado anteriormente comprende la exposición de los barrios que componen la ciudad, frente a fenómenos de origen geológico, geológico/climático y antrópicos, representada en el Mapa Síntesis de Riesgos. Sin embargo, teniendo en consideración que tanto los peligros como las condiciones de vulnerabilidad presentan variaciones en el territorio, sería factible, a partir de esta información, encontrar la distribución espacial del riesgo ante la ocurrencia de cualquier peligro determinado, o los niveles de riesgo a que está sometido determinado sector de la ciudad ante la ocurrencia de cada uno de los peligros identificados.

Para el efecto, se podrá usar la matriz que se muestra en el gráfico N° 04, el mismo que ha servido de base para la determinación del riesgo global. En la matriz mencionada se puede observar que la concurrencia de zonas de Peligro Muy Alto con zonas de Vulnerabilidad Muy Alta, determinan zonas de Riesgo Muy Alto, y que, conforme disminuyen los niveles de peligro y/o vulnerabilidad, se reduce el nivel del Riesgo y, por lo tanto, de expectativas de pérdidas.

De esta manera, el Mapa Síntesis de Riesgos resultante identifica también los sectores críticos de la ciudad, sobre los cuales se deberán dirigir y priorizar las acciones y medidas específicas de mitigación. Las zonas de Riesgo Muy Alto y Alto serán sin duda las que concentren el mayor esfuerzo de prevención y mitigación que pueda aplicarse para mejorar las condiciones de seguridad física de la ciudad en su conjunto.

### 7.1 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.

Como se ha visto, son varios los peligros de origen geológico que pueden afectar a la ciudad de Huaraz y su intensidad también puede variar. Sin embargo, si a manera de ejercicio asumimos la hipótesis de ocurrencia de un sismo que ataca dicha ciudad con la intensidad del experimentado en 1970, los efectos podrían ser los siguientes:

- Colapso de las edificaciones por fallas estructurales, que compromete principalmente a las edificaciones de adobe inadecuadamente construidas y en mal estado de conservación, lo que implicaría la destrucción total de aproximadamente 2,285 viviendas, afectando a 15,136 habitantes, lo que representa el 16.25% de la ciudad.
- Daños considerables en 6,127 edificaciones, afectando a 33,698 habitantes, lo que representa el 36.19% de la ciudad.
- Desabastecimiento de servicios básicos por colapso de los sistemas de agua potable, desagües, energía eléctrica y evacuación de residuos sólidos, con los consiguientes

### ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

GRAFICO N° 04

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS							
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA	AREAS LIBRES	RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN		
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (huaicos). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de Licuación generalizadas o suelos colapsables en grandes proporciones.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	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	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 fenómeno intenso.						
		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 urbanos. Colapso de edificaciones en mal estado y/o con materiales inadecuados para soportar los efectos de los fenómenos naturales.						
		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.



problemas de salud y el incremento de enfermedades infecto-contagiosas. Probabilidad de epidemias. Restricción en el uso de los servicios de telefonía fija por daños en el sistema.

- 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.
- Interrupción en los accesos a la ciudad por derrumbes en diversos sectores de las carreteras de penetración y, principalmente, de la carretera longitudinal de la sierra.
- 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).
- Desabastecimiento de productos procedentes de otras zonas y serias dificultades para transportar los producidos en ésta. Especulación e incremento de precios.

Como puede verse, aunque toda la ciudad se vería afectada de alguna manera, este escenario de riesgo puede ser plasmado en un mapa de riesgo sísmico, en el que se expliciten las áreas en las que se podrían concentrar la mayor cantidad de pérdidas materiales y humanas. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que en las actuales circunstancias el sismo podría originar otro tipo de eventos que casi simultáneamente impacten en la ciudad, como sucedió en Yungay y Ranrahirca en 1970, para cuyo ejercicio sería necesario superponer los mapas de riesgo de todos los eventos de probable ocurrencia simultánea. Tampoco debe olvidarse la frecuencia con que los terremotos generan incendios, explosiones y otros efectos adicionales.

## **7.2 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO.**

Los peligros de origen geológico/climático que pueden presentarse en Huaraz no amenazan directamente a toda la ciudad, orientándose a causar daños directos a determinados sectores de ella, pero la naturaleza y la intensidad del daño local puede ser mucho más catastrófica. En la hipótesis de ocurrencia de un aluvión o de una avalancha de grandes proporciones que, produciéndose en la Cordillera Blanca, bajara impetuoso por la quebrada de Quillcay, se configuraría el siguiente escenario de riesgo:

- Prácticamente la totalidad de las edificaciones y otras obras civiles localizadas en el denominado “cono aluviónico” quedarían arrasadas, con pérdida de la mayor parte de los bienes que contenían, no importando los materiales con que fueron construidos, su estado de conservación o los sistemas constructivos empleados. Esto incluye, desde luego, todos los puentes y caminos que cruzan el Quillcay y el puente San Gerónimo sobre el río Santa. El desastre implicaría la destrucción total de aproximadamente 2,539 viviendas, afectando a 13,967 habitantes, lo que representa el 15% de la ciudad.
- Daños considerables en las zonas aledañas al “cono aluviónico” y en la margen derecha del río Santa, por inundación. El aluvión colmataría el área baja del cono de deyección, embalsando las aguas del río Santa y extendiendo sus efectos aguas arriba. Los daños alcanzarían a aproximadamente 1,693 viviendas, afectando a 9,311 habitantes, lo que representa el 10% de la ciudad.
- Dificultades en el abastecimiento de servicios básicos en algunos sectores de la ciudad.

- Interrupción de las vías de comunicación longitudinal de la sierra y las de circulación interna que conectan el sector norte con el sector sur de la ciudad. Las aguas del Quillcay se reducirán a lo normal luego del aluvión, pero las del Santa continuarán embalsándose hasta que se efectúen trabajos de restitución.
- Elevación del nivel de la napa freática en el sector sur de la ciudad.
- 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.

También los resultados de esta hipótesis pueden ser graficados en un mapa. Pero son más los peligros de origen geológico/climático, y más los lugares de la ciudad en donde pueden ocurrir, por lo que sumados a la combinación de probables sucesos simultáneos y probables intensidades en cada uno de los eventos, se tendría una diversidad muy amplia de resultados para analizar.

### **7.3 ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENÓMENOS ANTROPICOS.**

Suele pensarse que el riesgo ante peligros antrópicos es de escasas proporciones, lo cual no siempre es exacto. Baste recordar los sucesos de Chernobil o de las torres gemelas del World Trade Center. Es posible que sucesos menos espectaculares pero de mucho más graves consecuencias para la humanidad estén ya experimentándose fuera del alcance de nuestros conocimientos como consecuencia de la contaminación del medio ambiente, la deforestación, la desertificación, el calentamiento de las capas inferiores de la atmósfera (efecto invernadero), el debilitamiento de la capa de ozono y otros.

Para nuestro escenario de riesgo, sin embargo, utilizaremos la hipótesis de ocurrencia de un incendio originado por corto circuito en la cuadra 4 de la calle 13 de diciembre, en horas en que el comercio ambulatorio se encuentra en intensa actividad. En tal caso, los efectos podrían ser los siguientes:

- No existen medios de extinción operativos cercanos. Las unidades móviles de la compañía de bomberos tienen muy serias dificultades en poder ingresar al área debido al bloqueo de las calles por la presencia de los puestos de venta. El incendio se propaga. Los ocupantes de las casas afectadas entran en pánico y tratan de salvar a sus seres queridos y a sus pertenencias. Los vendedores cercanos al foco del incendio se alarman y tratan de salvar sus propiedades. Ninguno de los dos grupos puede evacuar con rapidez por la presencia de los otros puestos. Los grupos de auxilio y curiosos pretenden acercarse al lugar del incendio mientras que, en sentido contrario, los afectados intentan evacuar. Durante la confusión, el incendio se sigue propagando. Cuando los bomberos y las ambulancias pueden llegar al lugar del incendio (o cuando el incendio se extiende hasta alcanzar el lugar en que se encuentran), éste ha alcanzado grandes proporciones. La cisterna del camión de bomberos se acaba muy rápidamente, llegando camiones cisterna en su apoyo, pero ya ha crecido tanto el incendio, que atacarlo por un solo frente no es suficiente.
- La afectación implicaría el colapso o daños considerables en aproximadamente 317 viviendas, con pérdida de la mayor parte de los bienes que contenían, afectando a 1,745 habitantes, lo que representa el 11.8 % de la ciudad.

- Igualmente, implicaría daños por efecto de la irradiación del calor, por gases o por el agua, en aproximadamente 634 viviendas, afectando a 3,490 habitantes adicionales. Lo que representa el 3.6% de la ciudad.
- Reducción temporal de las actividades comerciales.
- Daños en las líneas eléctricas y de telefonía fija.

En este caso, se estima que además de la pérdida de vidas humanas y de los heridos causados por el humo y el fuego, muchos daños personales serían consecuencia de la aglomeración y la desesperación de la gente por salvar pertenencias.

## 7.4 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS.

La Lámina N° 37 representa la síntesis de los niveles de riesgo calculados para los tipos de peligro identificados en el presente estudio y aplicados a la totalidad del territorio de la ciudad de Huaraz.

Para la estimación de dichos niveles de riesgo se ha utilizado el procedimiento contenido en el Cuadro N° 34, según el cual el riesgo se presenta como consecuencia de la confluencia de una amenaza capaz de desencadenar un desastre ante la presencia de factores de vulnerabilidad.

De esta manera, el riesgo es calculado como producto del grado de peligro (estimado en función a la naturaleza y a la cantidad de peligros que amenazan un sector), de la vulnerabilidad (según estimación realizada en el capítulo correspondiente) y de un factor de atenuación (estimado en función a las acciones u obras ya efectuadas que mitiguen o permitan cierto margen de manejo de los peligros).

De acuerdo a ello, se ha identificado en la ciudad de Huaraz la existencia de cuatro niveles de riesgo: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo.

**Zona de Riesgo Muy Alto.-** Se aplica en los lugares en donde los puntajes resultantes son mayores a 0.50. Es representativo de los lugares en donde la combinación de una o varias amenazas muy graves y la vulnerabilidad existente es inminente y se manifiesta con posibilidades de desastre de grandes proporciones. En estos sectores de riesgo no se han efectuado obras de mitigación, o habiéndose efectuado resultan insuficientes ante la magnitud del peligro o no son adecuadamente mantenidas.

En el presente caso hipotético, sólo resulta formar parte de la zona de Riesgo Muy Alto, los sectores críticos I y II, es decir, los conformados por las áreas conocidas con la denominación “Cono Aluviónico” y “Río Santa”.

Como es fácil notar, son sectores amenazados por avalanchas, aludes e inundaciones – con o sin sismo – los que presentan los mayores índices de riesgo. En este caso se estima que la gravedad de la amenaza es tal, que difícilmente podría ser contrarrestada en base a una reducción de la vulnerabilidad. Tendrían que estudiarse las posibilidades de reducir el peligro y comparar su costo con el valor del grado de reducción del riesgo logrado, pero ante la posibilidad de pérdida de vidas humanas y ante la inmensa realidad de la Cordillera Blanca, siempre resulta dudosa la probabilidad de que el hombre pueda controlar las manifestaciones naturales masivas.

**Zona de Riesgo Alto.-** Se aplica en donde los puntajes se presentan entre 0.30 y 0.49. Es representativo de los lugares en donde existen peligros altos o muy altos y la vulnerabilidad es alta o media, manifestándose con posibilidades de desastre. En estos sectores suelen haberse efectuado obras de mitigación, pero con efectividad relativa.

Forman parte de la zona de Riesgo Alto, el sector crítico III, en donde se ubica parte de los barrios de Cascapampa y Palmira.

También esta zona está integrada por áreas comprometidas con inundaciones y, tal vez de manera indirecta, con la posibilidad de ocurrencia de aluviones o avalanchas, las que



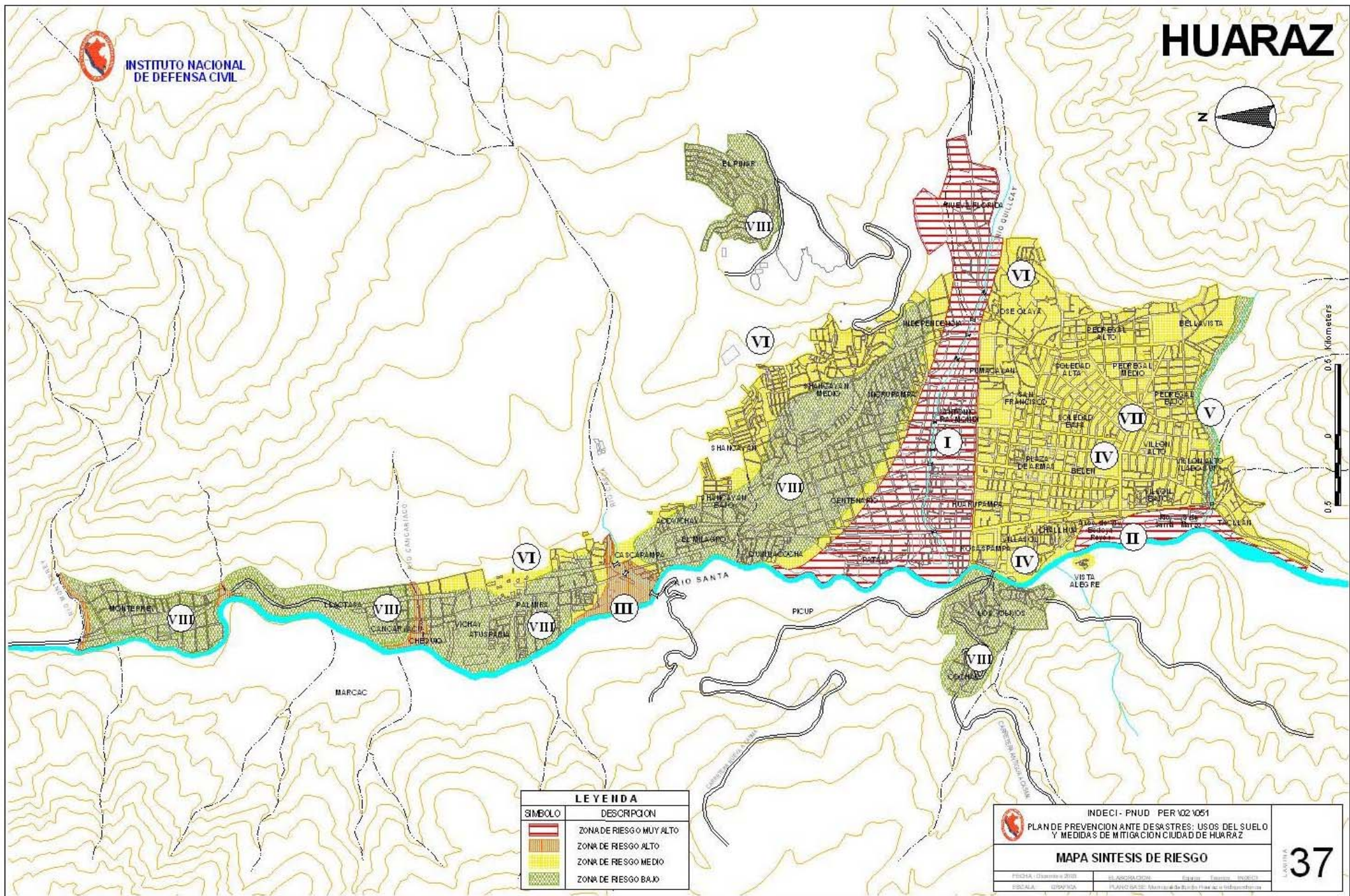


INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

# HUARAZ



0.5 Kilometers  
0.5



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONA DE RIESGO MUY ALTO
	ZONA DE RIESGO ALTO
	ZONA DE RIESGO MEDIO
	ZONA DE RIESGO BAJO

INDECI - PNUD PER V02 V051	
PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ	
<b>MAPA SÍNTESIS DE RIESGO</b>	
FECHA: Diciembre 2008	ELABORADO POR: Espinoza, Evaristo, INDEC
PROYECTO: 0204/V01	PLAZO DE EJECUCIÓN: Setiembre 2008 a febrero 2009

podrían provocar las inundaciones, aunque la causa más probable continúe siendo la de lluvias extraordinarias por efecto de un fenómeno de El Niño intenso.

**Zona de Riesgo Medio o Moderado.-** Se aplica en donde los puntajes están entre 0.20 y 0.29. Es representativo de los lugares en donde tanto los peligros que pueden presentarse como los factores de vulnerabilidad son de término medio y, de producirse un desastre, la situación puede considerarse como manejable.

Forman parte de la zona de Riesgo Moderado, los sectores, IV, VI y VII, es decir, los ubicados principalmente en laderas de cerros y en la parte baja del sector sur de la ciudad alrededor del núcleo central.

Gran parte de estos son sectores, en buena medida, ubicados en partes altas de la ciudad, sobre suelos de calidad mediana a buena, con la napa freática a suficiente profundidad, con poca posibilidad de ser alcanzados por aluviones o avalanchas, pero con amenaza de derrumbes, deslizamiento u otro efecto erosivo que puede causar daños a la propiedad y a la integridad física de sus habitantes. Igualmente, forman parte de esta zona algunas áreas que teniendo alguna desventaja en la calidad de suelos, cuentan con una baja vulnerabilidad. Es destacable el hecho de que la reconstrucción del antiguo centro de la ciudad después del sismo de 1970, con edificaciones de ladrillo y concreto diseñadas en buena medida previo estudio de mecánica de suelos, mejor conservadas, con calles amplias y una mayor capacidad de asimilación y recuperación ante la ocurrencia de un desastre, han reducido notablemente su índice de vulnerabilidad, por lo que globalmente se espera una mucho mejor respuesta que en 1970 ante solicitaciones sísmicas, aunque las deficiencias en el control urbano dejan diversos casos aún preocupantes.

**Zona de Riesgo Bajo.-** Se aplica en donde los puntajes son menores a 0.19. En este nivel de riesgo se considera que la combinación de amenaza y vulnerabilidad son latentes o que una muy baja vulnerabilidad contrarresta los peligros que puedan presentarse, por lo que podrían producirse daños menores.

Forman parte de la zona de Riesgo Bajo, los sectores V y VIII, conformados por el área adyacente a río Seco y toda el área calificada como de peligro bajo, principalmente El Pinar, Los Olivos y parte de Monterrey.

Estos son los sectores que cuentan con la mayor seguridad relativa de la ciudad.

CUADRO N° 34  
NIVELES DE RIESGO DE LOS SECTORES CRÍTICOS  
CIUDAD DE HUARAZ

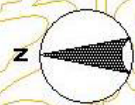
SECTOR	GRADO DE VULNERABILIDAD (A)	GRADO DE PELIGRO (B)	FACTOR DE ATENUACIÓN (C)	RIESGO	
				PONDERACIÓN AxBxC	NIVEL (1)
1	1.00	1.00	1.0	1.00	RIESGO MUY ALTO
2	0.76	0.97	0.9	0.66	RIESGO MUY ALTO
3	0.64	0.74	1.0	0.47	RIESGO ALTO
4	0.58	0.37	1.0	0.21	RIESGO MEDIO
5	0.61	0.34	0.85	0.17	RIESGO BAJO
6	0.88	0.28	0.88	0.21	RIESGO MEDIO
7	0.94	0.28	1.0	0.26	RIESGO MEDIO
8	0.85	0.17	0.95	0.13	RIESGO BAJO

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI – Año 2003

- (1) Más de 0.50 : RIESGO MUY ALTO  
 De 0.30 a 0.49 : RIESGO ALTO  
 De 0.20 a 0.29 : RIESGO MEDIO  
 De 0.00 a 0.19 : RIESGO BAJO

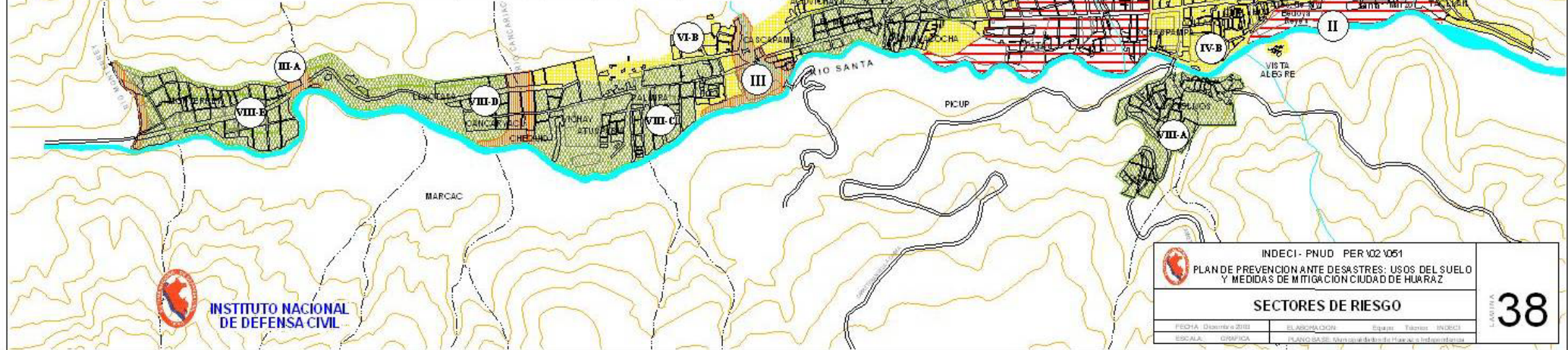


# HUARAZ



RIESGO	SECTORES CRITICOS DE RIESGO		SUPERFICIE		POBLACION		VIMENDAS		DENSID.
	BARRIOS	SECTOR	HAS.	%	HAB.	%	N°	%	HAB./HA.
MUY ALTO	Como Altozano, Nueva Florida 4, Antonio Raymond, Pata, parte Sur de Independencia, Nierpampa, Ceñabarro, parte Norte de José Olaya, Huarpampa y Rosas Pampa	I	164	17,0	17540	18,0	3508	18,0	12+150
	8 de Mayo y Río Santa, Asoc. de Vivienda Bedoya Reyes	II	11	1,0	532	1,0	106	1,0	48
	<b>SUB TOTAL</b>		175	18,0	18072	19,0	3614	19,0	103
ALTO	Parte Norte de Carcapampa, parte Sur de Palma	III	12	1,0	376	0,4	75	0,4	31,3
	Parte Sur de Carcaribon, Norte de Llacasa y parte del Norte y Sur de Montrey	III - A	11	1,0	538	1,0	107	1,0	49
	<b>SUB TOTAL</b>		23	2,0	914	1,0	182	1,0	33,2
	<b>TOTAL</b>		188	20,0	18986	20,0	3796	20,0	96

RIESGO	SECTORES DE MENOR RIESGO		SUPERFICIE		POBLACION		VIMENDAS		DENSID.
	BARRIOS	SECTOR	HAS.	%	HAB.	%	N°	%	HAB./HA.
MEDIO	Belibista, Pedregal Alto, José Olaya, Villa Alto; Villa Alto - Lado Sur, Villa Bajo, Pedregal Medio, Pedregal Bajo, Soledad Alto, Soledad Baja, Pimacayay, Belu, Huaraz, San Francisco y parte de Huarpampa	VII - A	247	27,0	26216	27,0	5243	26,9	100
	Tailla	VII - B	19	2,0	109	0,10	22	0,10	6
	Shacacaya, parte de Independencia, Shacacaya Medio, Shacacaya Bajo, Acochicay, Carcapampa, Ollaacocla, Ceñabarro, Nierpampa	VI - A	70	7,0	11666	12,0	2314	12,0	165
	Parte Este de Palma y Vickyay	VI - B	20	2,0	690	1,0	138	1,0	34
	Parte de Belu, Huaraz, San Francisco	IV - A	24	3,0	3300	2,0	660	2,0	138
	Cañalita, Rosas Pampa, Villacot	IV - B	32	4,0	1780	2,0	356	2,0	56
	<b>SUB TOTAL</b>		412	45,0	43661	44,0	8733	44,0	105
BAJO	Los Olivos, Coochac	VIII - A	41	4,0	6150	6,0	1230	6,0	150
	Parte Sur de Belibista, Pedregal Bajo, Villa Alto - Lado Sur, Villa Bajo	V	11	1,0	1346	1,4	269	1,4	122
	El Miraflores, parte Shacacaya Medio y Shacacaya Bajo, Acochicay, Carcapampa, Independencia, Nierpampa, Ceñabarro y Ollaacocla	VIII - B	132	14,0	17439	18,0	3488	18,0	132
	Atusparia, Clegrio, parte de Palma y Vickyay	VIII - C	57	6,0	1821	2,0	364	2,0	32
	Parte de Lloboca, Carcaribon, y área si ocupar	VIII - D	25	3,0	226	0,23	46	0,23	9
	Parte de Montrey	VIII - E	15	2,0	399	0,41	80	0,41	27
	El Pinar	VIII - F	49	5,0	7360	8,0	1470	8,0	150
	<b>SUB TOTAL</b>		330	35,0	34731	36,0	6946	36,0	105
<b>TOTAL</b>		742	80,0	78392	80,0	15679	80,0	105	
	<b>TOTAL GENERAL</b>		940	100,0	97378	100,0	19475	100,0	103



INDEC - PNUD PER V02 V051  
**PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ**

**SECTORES DE RIESGO**

FUENTE: DISEÑO 2010 ELABORACIÓN: Equino Tizaco INDEC  
 ESCALA: GRÁFICA PLANO 0430: Susceptibilidad a las Sismofrías



CUADRO N° 35  
**ESCENARIO DE RIESGO ANTE SISMO**  
 CIUDAD DE HUARAZ

POBLACIÓN TOTAL (Z)	DENSIDAD HABITACIONAL	N° APROX. DE VIVIENDAS	VIVIENDAS DE ADOBE (54%)	VIVIENDAS DE LADRILLO (46%)
93,000 hab	5.5 hab/vivienda	16,927 viviendas	9,140	7,787

**CALCULO DE VIVIENDAS COLAPSADAS**

25% DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE (A)	6% DE LAS VIVIENDAS DE LADRILLO (B)	TOTAL DE VIVIENDAS COLAPSADAS A+B (1)	TOTAL PERSONAS AFECTADAS 1 x 5.5 hab/viv (2)	% DE AFECTACIÓN EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA CIUDAD (2) x 100/93,000
2,285	467	2,752	15,136	16.25%

**CALCULO DE VIVIENDAS DAÑADAS**

50% DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE (A)	20% DE LAS VIVIENDAS DE LADRILLO (B)	TOTAL DE VIVIENDAS DAÑADAS A+B (1)	TOTAL PERSONAS AFECTADAS 1 x 5.5 hab/viv (2)	% DE AFECTACIÓN EN RELACIÓN AL TOTAL DE LA CIUDAD (2) x 100/93,000
4,570	1,557	6,127	33,698	36.19%

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI – Año 2003

CUADRO N° 36  
**ESCENARIO DE RIESGO ANTE ALUVIÓN O AVALANCHA**  
 CIUDAD DE HUARAZ, 2003

POBLACIÓN APROX. EN EL CONO ALUVIÓNIC 20% de (Z) (A)	N° APROX. VIVIENDAS EN EL CONO ALUV. (A) / 5.5 hab/viv	COLAPSO EN EL 75% DE LAS VIVIENDAS DEL CONO	DAÑOS EN EL EQUIVALENTE AL 50% DE LAS VIVIENDAS DEL CONO	TOTAL AFECTADO
18,622	3,386	2,539 viv 13,967 hab 15%	1,693 viv 9,311 hab 10%	4,232 viv 23,278 hab 25%

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI – Año 2003

CUADRO N° 37  
**ESCENARIO DE RIESGO ANTE INCENDIO**  
 CIUDAD DE HUARAZ, 2003

POBLACIÓN APROX. EN EL AREA 2.5% de (Z) (a)	N° APROX. DE VIVIENDAS EN EL AREA (a) / 5.5 (b)	COLAPSO O DAÑOS CONSIDERABLES 75% DE (b) (c)	DAÑOS EN EL EQUIVALENTE AL 200% DE LAS VIVIENDAS DE (c)	TOTAL AFECTADO
2,327	423	317 viv 1,745 hab 1.8%	634 viv 3,490 hab 3.6%	951 viv 5,235 hab 5.4%

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI – Año 2003

## **VIII. PROPUESTA GENERAL**

## VIII. PROPUESTA GENERAL

### 8.1 OBJETIVOS.

El **Objetivo General** de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Huaraz, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre las sólidas bases de criterios de seguridad, con la participación activa de su población, 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.

### 8.2 IMAGEN OBJETIVO.

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

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que está localizada la ciudad de Huaraz 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, guardándose 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, 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.

### 8.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta general tiene tres grandes componentes: Las Medidas de Mitigación, el Plan de Usos del Suelo y los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención (ver Gráfico N° 05).

- 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 contra 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.

# PROPUESTA GENERAL

## ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

GRÁFICO Nº 05

### PREVENCIÓN

#### MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- A nivel de Política Institucional
- A nivel de Política Ambiental
- Para el Sistema de Abast. de Agua
- Para el Sistema de Evac. Desagüe
- Para el Sistema de Energía Eléctrica
- Para el Sistema Vial
- A nivel de Proceso de Planificación
- A nivel Socio-Económico y Cultural

Sensibilización de Actores Sociales

#### PLAN DE USOS DEL SUELO

- Programación del Crecimiento Urbano
- Clasificación del Suelo por Condiciones Generales de Uso
- Clasificación del Suelo por Condiciones Específicas de Uso
- Pautas Técnicas
- Sectorización
- Planeamiento del Desarrollo Macrorregional

- Para Habilitaciones Urbanas Existentes
- Para Nuevas Habilitaciones Urbanas
- Para las Edificaciones
- Para el Refugio y Medidas de Salud Ambiental
- 8 Fichas de Sectores Urbanos

- Sector I: Cono Aluviónico
- Sector II: Río Santa - 8 de Marzo
- Sector III: Río Casca
- Sector IV: Núcleo Central y Rosas Pampa-Chalhua
- Sector V: Río Seco
- Sector VI: Laderas Casma
- Sector VII: Perímetro del Núcleo Central
- Sector VIII: Áreas no Críticas

### USOS DEL SUELO

#### PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

- Identificación de Proyectos
- Criterios para la Evaluación
- Priorización de Proyectos
- Proyectos de Intervención

17 Fichas de Proyectos

- Forestación
- Acondicionamiento y Defensa de Refugios Temporales
- Difusión del Plan de Prevención
- Elaboración del Plan Director de Huaraz
- Reubicación del Comercio Ambulatorio
- Creación de un Sistema de Administración del Desarrollo Urbano
- Campaña de Reforzamiento y Protección de Viviendas
- Fortalecimiento de los Comités de Defensa Civil
- Repotenciación del Hospital Víctor Ramos Guardia
- Campañas de Salud Post-Desastres
- Mejoramiento de Instalaciones y Equipo de Cuerpo de Bomberos
- Investigación de la actividad dinámica de los Glaciares y de la Falla Activa de la Cordillera Blanca
- Control de Aguas Subterráneas
- Obras de Defensa y Sistemas de Vigilancia de las Lagunas
- Protección de riberas frente a Inundaciones
- Cono Aluviónico - Río Quilicay
- Limpieza del cauce por colmataciones
- Estabilización por erosiones en cárcavas

### INTERVENCIÓN

#### ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

- Elaboración del Plan Director
- Creación del Sistema de Gestión del Desarrollo Urbano

### IMPLEMENTACIÓN

## **8.4 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

### **8.4.1 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, así como el normal desarrollo de su actividad productiva, muy en especial en el caso de Huaraz, en el que el mantenimiento de la afluencia turística receptiva depende en gran medida de la percepción de situaciones de tranquilidad y seguridad.

Como hemos visto, la ciudad de Huaraz constituye un sistema urbano vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos destructivos de diferente naturaleza, por lo que es necesario definir las medidas que permitan reorientar vectores clave de su desarrollo.

### **8.4.2 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 Huaraz.

### **8.4.3 MEDIDAS DE MITIGACION**

#### **A. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE POLÍTICA INSTITUCIONAL.**

- a. La Municipalidad Provincial de Huaraz y la Municipalidad Distrital de Independencia deben liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad 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, comprometiendo los recursos necesarios para su implementación en los respectivos presupuestos municipales
- 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 sostenibilidad 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, para los gobiernos locales, 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 del “Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación – Ciudad de Huaraz” debe ser tratado como 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 Huaraz, con énfasis en la reducción del riesgo glacial.
- m. Difusión del “Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación – Ciudad de Huaraz”

## **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 PARA LOS SISTEMAS DE AGUA.**

- a. Elaborar un inventario de la disponibilidad del servicio y las posibilidades de abastecimiento de las áreas de refugio, así como una evaluación ante riesgos de contaminación.
- b. Elaborar estudios de pre-factibilidad para la implementación de un sistema alternativo de abastecimiento de agua, mediante el aprovechamiento de las corrientes subterráneas, para aliviar situaciones de emergencia (pozos simples o artesianos).
- c. Prever alternativas para casos de colapso de los sistemas de agua potable y alcantarillado, cuyos efectos en el caso de producirse, pudieran generar situaciones sanitarias críticas.
- d. Establecer un sistema de control manual o automático de cierre de válvulas que garantice la existencia de agua después de un desastre.
- e. Utilizar materiales dúctiles como el acero o el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- f. Procurar suministro propio de agua para casos de emergencia en instalaciones de salud y otros servicios vitales.

#### **D. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE DESAGÜE.**

- a. Utilizar materiales dúctiles como el acero y el polietileno en las tuberías que se instalarán en suelos que puedan estar sujetos a movimientos fuertes.
- b. Instalar un sistema integral para la evacuación de las aguas pluviales .
- c. Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción.

#### **E. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL SISTEMA DE ENERGÍA ELECTRICA**

- a. Considerar fuentes alternativas de suministro, principalmente para asegurar el funcionamiento de los servicios vitales en caso de emergencia generalizada.
- b. Instalar fuentes propias de suministro de emergencia en los edificios asistenciales de la ciudad, vías públicas principales y rutas de evacuación, como medida de previsión ante la ocurrencia de un evento adverso intenso.

#### **F. MEDIDAS DE MITIGACION PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES.**

- a. Diseñar un sistema vial libre de riesgos graves.
- b. Generar accesos diversificados, de manera que existan alternativas de acceso si falla alguno.
- c. El sistema vial deberá contemplar las acciones de emergencia y las operaciones de prevención del riesgo, con desviaciones de emergencia y rutas alternas.

#### **G. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN**

- a. Elaborar el Plan Director de la ciudad de Huaraz, incorporando como base fundamental del desarrollo la seguridad física del asentamiento y la protección de los recursos ecológicos.
- b. Actualizar el Reglamento Provincial de Construcciones, como consecuencia de la particular situación de esta zona por las características de sus suelos, su configuración topográfica y los peligros naturales a que está expuesta. Al respecto, se estima prudente revisar la normatividad relacionada a habilitaciones urbanas y a requisitos arquitectónicos de ocupación, patrimonio, seguridad, materiales y procedimientos de construcción y otros.
- c. Reforzar la estructura urbana de la ciudad de Huaraz a través de medidas de planificación que ordene el desarrollo urbano y mejore el sistema vial.
- d. 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.
- e. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores críticos. Estas ordenanzas deben estar orientadas a desalentar la densificación de dichos sectores.
- f. Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.



- g. Implantar un sistema de control del nivel de aguas subterráneas y la fluctuación de la napa freática mediante pozos piezométricos en sectores seleccionados de la ciudad, y construir sistemas de drenaje para restituir las condiciones del suelo afectadas por un proceso desordenado de habilitación urbana y construcción.
- h. Desviar el aforo de los excedentes de la planta de tratamiento de agua potable ubicada en el barrio de Bellavista, hacia el cauce de la quebrada Río Seco, a fin de reducir el aporte actualmente efectuado a las aguas subterráneas.
- i. Establecer sistemas o mecanismos de control en las organizaciones de los gobiernos locales, a fin de evitar la ejecución de proyectos públicos o privados que puedan afectar el nivel freático de determinadas áreas.
- j. 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.
- k. Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en sectores críticos, hacia zonas seguras, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- l. Diversificar la infraestructura de acceso y circulación de la ciudad, mejorando las condiciones técnicas del sistema vial.
- m. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas vedadas por amenazas naturales o antrópicas.
- n. Descentralizar los servicios y actividades económicas fuera de las zonas críticas, desalentando una densidad mayor futura (ordenamiento y racionalización de las líneas de transporte, reubicación de terminales terrestres o paraderos informales y del comercio).
- o. 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.
- p. Reubicación paulatina de viviendas, de infraestructura o de centros de producción localizados en zonas de peligro muy alto.
- q. Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de desmonte en los bordes ribereños con potenciales efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico del río.
- r. 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.
- s. 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.
- t. 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 la quebrada. Canalizar y limpiar periódicamente el cauce de la quebrada, desquinche, construcción de bancales, andenes o terrazas. En los conos deyección, encauzar el curso mediante estructuras transversales, marginales, paralelas y diseñar

debidamente los puentes, alcantarillas, cruces de quebradas para el paso normal del huayco.

- u. Las medidas de mitigación en caso de inundaciones o de la erosión fluvial consisten en la forestación de las márgenes de los ríos, obras marginales consistentes en muros de contención, gaviones, enrocados, medidas de regulación de la corriente en el río principal y afluentes mediante diques transversales.
- v. 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.
- w. 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.
- x. En el caso de aluviones, aludes o avalanchas, las medidas consisten en atenuar los efectos en áreas críticas localizadas mediante la construcción de diques de roca o estructuras marginales alrededor de las zonas urbanas o en ambos márgenes en la parte baja de los valles, que sirvan de encauzamiento y defensa respectivamente. Así mismo, efectuar reconocimientos aerofotográficos periódicos de zonas críticas (cada dos años) con el objeto de observar los cambios geomorfológicos y dinámicos que se operen en los glaciares, presas y embalses de las lagunas. Vigilancia constante del frente glaciar, con el fin de prever la seguridad de las actividades de los nevados.
- y. 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.
- z. Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales en la mayor cantidad de sectores de la ciudad posibles, en particular en los locales que albergan servicios vitales, para cubrir el suministro necesario en caso de emergencia generalizada.
- aa. 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.

## **H. MEDIDAS PREVENTIVAS A NIVEL SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL**

- a. Promover como materia obligatoria en la currícula de educación escolarizada, la seguridad física de su localidad y las medidas de mitigación de los desastres, de manera que propicie la voluntad de la ciudadanía por participar 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 Huaraz.
- 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 de los ríos Quillcay, Seco, Monterrey y Santa, para evitar la colmatación de los lechos de los ríos y posibles desbordes.
- g. Iniciar campañas intensivas de limpieza de cauces, canales de regadío 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.

## 8.5 PLAN DE USOS DEL SUELO

El proceso de urbanización en la ciudad de Huaraz se ha venido realizando mayormente 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, (06-05-03), 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 fenómenos naturales y antrópicos, que oriente el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad 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, a fin de reducir la vulnerabilidad de la ciudad.
- Clasificar el suelo de la ciudad de Huaraz 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. En tal sentido, según sus condiciones específicas de uso, se determinarán en el respectivo Plan Urbano de Huaraz, las zonas Residencial, Comercial, de Equipamiento Urbano, Industrial, de Reglamentación Especial, etc.
- Promover la ocupación y uso del suelo en función a los usos asignados en el presente Plan de Usos del Suelo, teniendo en cuenta las zonas de mayor peligrosidad.



### 8.5.1 HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

El análisis de la serie histórica y de la dinámica del desarrollo de la ciudad en los últimos 40 años, así como una aproximación a la vocación y a las posibilidades de evolución de las actividades económicas que sustentan el crecimiento de Huaraz, inducen a visualizar, en un escenario moderadamente optimista, una organización territorial razonablemente ordenada, equilibrada en la jerarquización y distribución de sus unidades de equipamiento y servicio, armónicamente integrada a su entorno natural, con políticas de desarrollo rural que promuevan la fijación de las poblaciones en dicho ámbito.

En tal sentido, de acuerdo a los Cuadros N° 38 y N° 39, la ciudad de Huaraz presentaría una tasa de crecimiento de 3.9 proyectada hasta el año 2015. Así, en el Corto Plazo (año 2,006), la población de la ciudad llegaría a alcanzar los 108,607 habitantes. Para el Mediano Plazo (año 2,010) se tendría una población de 126,470 habitantes, y, en el Largo Plazo (año 2015), la población de la ciudad sería de 152,985 habitantes aproximadamente. Los incrementos poblacionales al Corto, Mediano y Largo Plazo serían del orden de los 7961, 13649 y 21608 habitantes, respectivamente.

CUADRO N° 38  
POBLACIÓN DE HUARAZ  
1961 - 2015

AÑOS	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO
1961	20,345	4.0
1972	31,382	3.5
1981	44,883	3.9
1993	66,888	3.9
2002	93,268	3.9
2004	100,646	3.9
2006	108,607	3.9
2007	112,821	3.9
2010	126,470	3.9
2011	131,377	3.9
2015	152,985	3.9

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI - 2003

CUADRO N° 39  
CRECIMIENTO URBANO  
CIUDAD DE HUARAZ 2004-2015

PERIODO	INCREMENTO POBLACIONAL HAB.	SUPERFICIE REQUERIDA 160 HAB/HA
CORTO PLAZO 2004 - 2006	7,961	50
MEDIANO PLAZO 2007 - 2010	17,863	112
LARGO PLAZO 2011 - 2015	26,515	166
<b>TOTAL</b>	<b>52,339</b>	<b>328</b>

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI 2003

### 8.5.2 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

Se estima que, la ciudad de Huaraz incrementará su población al año 2015 en 52,339 habitantes aproximadamente, los que deberán instalarse en asentamientos cuya densidad promedio sería de 160 hab/ha.

De acuerdo al análisis espacial efectuado, el crecimiento demográfico de la ciudad debe plantearse en función de su marcada vulnerabilidad física ante fenómenos naturales.

En este contexto, la ciudad ha sido dividida en cinco sectores, para orientar su crecimiento demográfico en base a: a) La densificación de áreas que se encuentran en proceso de consolidación, con excepción de las áreas comprendidas dentro de los sectores críticos, b) En terrenos desocupados calificados como áreas para expansión urbana y de reserva urbana, ubicadas sobre áreas de Peligro Medio y Bajo; y c) Áreas verdes compensatorias del déficit existente en la ciudad, implementándose parte de ellas como áreas de refugio temporal en caso de desastre.

En el sector del Cono Aluviónico, debe considerarse una mayor sección de área de prevención que la establecida en el Plano de Zonificación Vigente. Calificada como Zona bajo Reglamentación Especial; en esta zona, no debe permitirse ningún tipo de construcciones, debiéndose efectuar un estudio que determine las acciones más adecuadas a desarrollar y que culmine en una paulatina reubicación de la población asentada.

Para determinar los requerimientos de áreas para la expansión urbana de la ciudad de Huaraz, se han considerado cinco sectores.

**SECTOR 1;** constituido por áreas urbanas con un incipiente grado de consolidación, sujetas a una situación de subocupación del suelo. En este sector, las áreas no afectas a peligros naturales comprenden aproximadamente 129 has, con una población de 4,151 habitantes y una densidad promedio de 32 hab/ha. Está constituido por Acovichay, Quimacocha, El Milagro, Cascapampa, Atusparia y Chequio, así como parte de Palmira y Atusparia.

Dicho sector, presenta las mejores condiciones de seguridad para su densificación, por lo que puede propiciar su consolidación de manera progresiva, incrementando la densidad hasta llegar a los 160 hab/ha en el año 2010. Para el efecto, debe absorber en sus 129 has, el incremento de población, en un corto plazo de 7961 habitantes. En el mediano plazo, podrá continuar su proceso de densificación, albergando a 8,528 habitantes adicionales.

**SECTOR 2;** constituido por nuevas áreas por habilitar, deberían tener la capacidad necesaria para la instalación de 9,335 hab. en 58 has, los que se implementarían en el mediano plazo, y que, sumados a los que instalarán en el Sector 1, al mismo, mediano plazo, darían el total de 17,863 hab.

Se considera que la población (19,505 hab), asentada en zonas de alto riesgo, correspondiente a los sectores I y III del Plano de Sectores de Riesgo, deben progresivamente ir bajando de densidad, lo que va a dejar una población excedente que deberá reubicarse en otros lugares; en áreas de Reglamentación Especial. De acuerdo a la hipótesis de reubicación, un 20% se reubicaría al mediano plazo (3,901 habitantes que requieren 25 has), 50% al largo plazo (9,751 habitantes que requieren 61 has) y 30% al post largo plazo (5,851 habitantes que ocuparían 37 has).

El 20% de la población a reubicarse en el mediano plazo, equivalente a 3,901 hab que se instalarían en 25 has, más la nueva población de 9,335 habitantes, (58 has), requieren un total de 83 has, que son los correspondientes a este Sector.

**SECTOR 3;** para año 2015, el incremento de población a largo plazo es de 26,515 habitantes requiriéndose 166 has para su localización. A esta extensión se le deben agregar 61 has correspondientes al 50% de población ubicada en zonas críticas, considerada a reubicarse a largo plazo.

**SECTOR 4;** área de reserva urbana, con una extensión de 120 hab, para la ubicación del incremento de población a post largo plazo, en la que también se considera al 30% de la población (5,851 hab) asentada actualmente en zona crítica, a reubicarse en 37 has.

Indeci - pnud plan de prevención ante desastres: usos del suelo y medidas de mitigación - ciudad de HUARAZ

CUADRO N° 40  
PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO  
CIUDAD DE HUARAZ

SECTOR	AL AÑO	TIPO DE AREAS	UBICACIÓN	TIPO DE POBLACIÓN	SUPERFICIE HAS.		POBLACION (hab)				DENSIDAD BRUTA PROMEDIO HAB/HA	TAMAÑO DE PROMEDIO LOTE m <sup>2</sup>
					AREA URBANA PARCIALMENTE OCUPADA	NUEVAS AREAS PROPUESTAS	EXISTENTE EN EL AREA	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO		
S-1	2006	Área en Proceso de Consolidación	Acovichay, Quimacocha, El Milagro, Cascapampa, Atusparia, Chequio, parte de Palmira y Vichay	Existente en el Area	129		4151				32	200
				Incremento de Población				7961			94	
	Incremento de Población							8528		160		
S-2	2010	Área de Expansión Urbana	Nuevas áreas por habilitar en el Sector nor este de la ciudad	Incremento de Población		58			9335		160	200
				Reubicación de Población		25		(3,901)				
S-3	2015	Área de Expansión Urbana	Nuevas áreas por habilitar en el Sector nor este y sur este de la ciudad	Incremento de Población		166				26,515	160	200
				Reubicación de Población		61			(9,751)			
S-4	2015 a más	Área de Reserva Urbana	Nuevas áreas por habilitar en el Sector nor este de la ciudad	Reubicación de Población		120 (37)				(5,851)	160	200
S-5	2004 a más	Área Verde Compensatoria	Nuevas áreas por habilitar en el Sector sur este y este de la ciudad	Sub Sector A (Refugio Temporal)		50						
				Sub Sector B (Refugio Temporal)		50						

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO INDECI - AÑO 2003

	TOTAL				
POBLACIÓN EXISTENTE	4,151				4,151
NUEVA POBLACIÓN		7,961	17,863	26,515	52,339
REUBICACIÓN DE POBLACIÓN			(3,901)	(15,602)	19,503
TOTAL GENERAL	4,151	7,961	21,764	42,117	
					<b>75,993</b>



**SECTOR 5;** áreas verdes compensatorias, constituidas por dos Sub Sectores A y B, de 50 has, cada uno. Estas áreas servirán para compensar el déficit existente de áreas verdes. Serán utilizadas igualmente como áreas de refugio temporal, en caso de emergencia, para cuyo efecto se deberán prever aproximadamente 50 has, debiendo la autoridad competente establecer el equipamiento y los servicios básicos de emergencia correspondientes, así como sistemas alternativos para restablecer y mantener la accesibilidad.

De habilitarse éstas áreas verdes, el índice de espacios dedicados a esta finalidad pasarían de aproximadamente 2 m<sup>2</sup>/hab, a 12 m<sup>2</sup>/hab. En los nuevos espacios, deberán adicionalmente, instalarse grandes parques zonales con muestras de flora y fauna, campos para la práctica deportiva, esparcimiento masivo, ordenamiento paisajístico y otros.

### **8.5.3 CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO.**

Teniendo como base la seguridad física de la ciudad de Huaraz, se ha elaborado el presente Plan de Usos del Suelo, que clasifica al suelo de la ciudad y alrededores, de acuerdo a sus condiciones generales de uso, en: Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable.

#### **A. SUELO URBANO**

Constituyen el Suelo Urbano, las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades, o instalaciones urbanas, dotadas de las obras de habilitación urbana, como es el caso de los antiguos barrios de Huaraz, San Francisco, Belén, Soledad y Centenario, o de las áreas ocupadas, no habilitadas formalmente pero que se encuentran dotadas de servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, como es el caso de muchos de los otros barrios de la ciudad, independientemente de su situación legal.

En el ámbito de estudio, la Propuesta del Plan de Usos del Suelo contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

##### **A1. Suelo Urbano Apto para su consolidación**

Son las áreas urbanas actualmente ocupadas y que por su emplazamiento constituyen zonas de Riesgo Bajo o Medio, con mayores niveles de seguridad frente a desastres naturales.

En este tipo de suelos, se encuentran localizadas las 129 has con densidad de 32 hab/ha, conformada por los barrios de Acovichay, Quinuacocha, El Milagro, Cascapampa, Atusparia, Chequio y parte de Palmira y Vichay, los que se proponen densificar a corto y mediano plazo.

##### **A2. Suelo Urbano con Restricciones para su consolidación**

Son las áreas actualmente ocupadas y que presentan niveles de Riesgo Alto, que por la naturaleza de su ocupación (consolidación y usos) deben ser sujetos a un tratamiento especial que implique restricciones en densificación, consolidación, usos y sistemas constructivos adecuados. Los barrios comprometidos en parte con esta zonificación son Cascapampa, Palmira, Rosas Pampa, Villa Sol y Challhua.

##### **A3. Suelo Urbano sujeto a Reglamentación Especial**

Son las áreas actualmente ocupadas y que presentan niveles de Riesgo Muy Alto y que por la naturaleza de su ocupación (consolidación y usos), deben ser sujetos a un tratamiento especial que implique restricciones en densificación, consolidación y usos, así como a una paulatina reubicación de sus pobladores.

Los Suelos Urbanos No Aptos están conformados por el sector del Cono Aluviónico y los Barrios: 8 de Marzo, Río Santa y Asoc. de Viv. Bedoya Reyes.

## B. SUELO URBANIZABLE

Se califican como Suelo Urbanizable, las áreas de expansión urbana, ocupadas en parte o desocupadas, aptas para su aplicación a usos o actividades urbanas en el corto, mediano y largo plazo, por constituir zonas de bajo peligro o peligro medio.

Estas áreas comprenden preferentemente tierras eriazas.

De acuerdo a la propuesta de expansión urbana de la ciudad, considerando la ubicación, extensión, factibilidad de servicios básicos y usos del suelo y nivel de equipamiento, este tipo de suelo puede subdividirse en Suelo Urbanizable a Corto, Mediano y Largo Plazo, así como de Reserva Urbana. Adicionalmente, se proponen Areas Verdes Compensatorias, en parte de las cuales es importante implementar áreas de refugio para casos de desastres naturales.

### B.1. Suelo Urbanizable a Corto y Mediano Plazo

Constituido por un sector cuya ocupación está prevista para el año 2010, con una extensión de 83 has.

En esta clase de suelos es factible la habilitación urbana para absorber al Mediano Plazo el incremento poblacional de la ciudad de Huaraz. Los espacios propuestos han sido elegidos con el propósito de aprovechar la cercanía de las redes de servicios públicos y sistema vial existentes.

### B.2. Suelo Urbanizable a Largo Plazo

Conformado por las áreas a ser ocupadas hasta el año 2,015. Comprende una extensión de 227 has de las cuales 166 corresponden al incremento de población hasta el año mencionado, y las 61 has restantes, para ser ocupadas por población asentada en zonas de riesgo muy alto o alto, que deben ser reubicadas a largo plazo.

### B.3. Suelo de Reserva para Expansión Urbana

Son las tierras declaradas como de reserva, con fines de habilitación urbana al post largo plazo, sin ocupación, salvo por mediación de proyectos y estudios que sustenten el adelanto de uso de estos espacios. Esta área de reserva urbana de 120 has de extensión, involucra 37 has para la reubicación de población asentada en zonas de riesgo muy alto o alto, que deben ser reubicadas a post largo plazo.

## C. SUELO NO URBANIZABLE

Constituyen Suelo No Urbanizable 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 de la seguridad física del asentamiento, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, 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 y quebradas, zonas de riesgo ecológico, reservas ecológicas y para la defensa nacional. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente, en general.

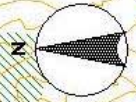
Las Municipalidades de Huaraz e Independencia controlarán los usos y destinos de estos terrenos. Las áreas que cuenten con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades urbanas, deberán respetar las recomendaciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas, correspondientes.





**INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL**

# HUARAZ



**CLASIFICACION DEL SUELO POR  
CONDICIONES GENERALES DE USO**

**SIMBOLO SUELO URBANO**

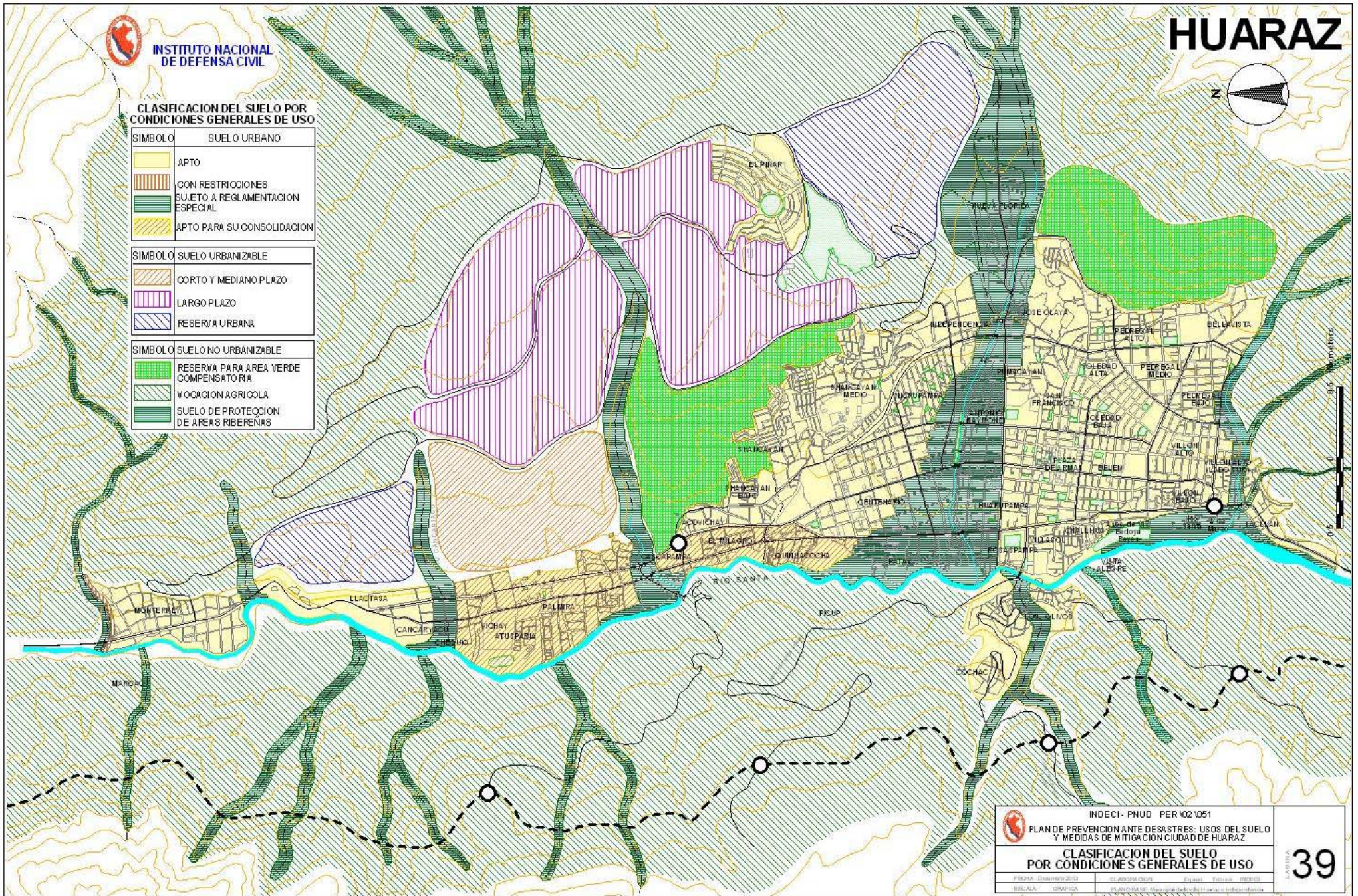
	APTO
	CON RESTRICCIONES SUJETO A REGLAMENTACION ESPECIAL
	APTO PARA SU CONSOLIDACION

**SIMBOLO SUELO URBANIZABLE**

	CORTO Y MEDIANO PLAZO
	LARGO PLAZO
	RESERVA URBANA

**SIMBOLO SUELO NO URBANIZABLE**

	RESERVA PARA AREA VERDE COMPENSATORIA
	VOCACION AGRICOLA
	SUELO DE PROTECCION DE AREAS RIBERENAS



0.5  
0  
0.5  
Meters

		INDECI- PNUD PER/02/051 PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ
<b>CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO</b>		
PROYECTO: Inventario 2010 ESCALA: GRÁFICA	ELABORADO POR: PLANIFICACIÓN DEL Manejo de Riesgos y Defensa Civil	<b>39</b> <small>L. MARTÍN</small>



En este concepto, están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de las quebradas, las que deberán estar sujetas al mantenimiento periódico de sus cauces y defensas en ambas márgenes, para evitar inundaciones y erosiones.

Las quebradas de Llaca, Cojup, Quilcayhuanca, Shallap y Rajucolta, constituyen principalmente estas zonas, a las que deberán sumarse todas las pequeñas quebradas tributarias de las mencionadas. La Municipalidad Provincial de Huaraz controlará su ocupación debido a los peligros que ello conllevaría.

El Plano de Zonificación Vigente de la ciudad de Huaraz, deberá adecuarse a la clasificación del presente Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física de la ciudad.

#### **8.5.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES ESPECIFICAS DE USO**

Sin duda, uno de los fenómenos más importantes que ha experimentado la provincia de Huaraz a partir del terremoto del año 70, ha sido la creciente urbanización de su población, pasando de ser una población eminentemente rural a otra cada vez más urbana.

La forma de distribución de la población, estrechamente vinculada con factores de carácter económico, social, geo-ambiental y cultural, contribuyen al crecimiento económico, al mejor uso de los recursos y a la oferta de infraestructura y servicios que determinan los niveles de bienestar de la población.

Los usos del suelo en la ciudad de Huaraz, se pueden definir en, términos de manifestaciones visibles en el territorio, y particulares formas de ocupación. Pero también es posible establecer una serie de recomendaciones para la elaboración del respectivo Plan Urbano, que permitan avanzar en la distribución de los usos de la tierra, considerando las condiciones de seguridad física y ambiental de la zona.

##### **A. Zonas Bajo Reglamentación Especial**

Son aquellas zonas que por sus características de Vulnerabilidad y Riesgo devienen en Sectores Críticos y sobre los cuales es necesario establecer una Reglamentación Especial para mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

###### **A1. Zona Bajo Reglamentación Especial I: Cono Aluviónico**

- Prohibir la construcción de nuevas edificaciones y la ampliación o remodelación de las existentes.
- Prohibir la concentración de actividades comerciales e institucionales.
- Prohibir la ubicación de equipamiento urbano y de locales de concentración poblacional.
- Canalización del río e instalación de sistemas de drenaje.
- Rehabilitación del sistema de evacuación de aguas pluviales.

###### **A.2 Zona Bajo Reglamentación Especial II: Barrios y Urbanizaciones**

Está conformada por los Sectores Críticos identificados en los Barrios o Urbanizaciones. Se debe considerar lo siguiente:

- Considerar la Zonificación Residencial de Densidad Media.
- Prohibir la concentración de actividades comerciales.
- Prohibir la ubicación de equipamiento urbano y de locales de concentración poblacional.
- Usar pavimentos rígidos en las vías afectadas por la escorrentía de aguas.
- Implementar talleres de capacitación y asistencia técnica para el reforzamiento de las viviendas.
- Implementación de un sistema de evacuación de aguas pluviales.

- Orientar las inversiones urbanas hacia las áreas menos vulnerables del sector, sin promover su consolidación e incremento en la intensidad de uso.
- No permitir la implementación de nuevos equipamientos educativos y de salud.

### **A.3 Zona Bajo Reglamentación Especial III: Laderas de Cerros y Quebradas**

- Instalar un sistema de defensa de la población, mediante el encauzamiento de las quebradas y cursos de agua.
- Realizar un tratamiento integral de laderas

## **B. Zonas Residenciales de Densidad Media**

En la ciudad de Huaraz las zonas residenciales serán de Densidad Media (RDM) con una densidad bruta de 160 hab/ha y lotes promedio de 200 m<sup>2</sup>. Para el barrio de Monterrey, se debe considerar Densidad Baja (RDB), con una densidad bruta de 110 hab/ha, con lotes promedio de 300 m<sup>2</sup> por su tendencia como zona turística recreacional.

Se aplica a las áreas donde predomina la vivienda, admitiendo como actividades urbanas compatibles el comercio local, en concordancia al Cuadro de Compatibilidad de Usos del Suelo Urbano que deberá ser formulado para tal fin.

## **C. Zonas Comerciales**

Se aplica a las áreas donde predomina o debe predominar el comercio. El plano de zonificación vigente deberá evitar la consolidación de mayor actividad comercial en los sectores críticos de Riesgo Muy Alto y Alto y orientar la ubicación del comercio hacia zonas de menor peligro, vulnerabilidad y riesgo.

Las zonas comerciales de jerarquía mayor al comercio local se ubicarán sobre los ejes comerciales contemplados en el Plan Director y que no se encuentren dentro de las Zonas de Tratamiento Especial.

Tanto los niveles de comercio como las actividades urbanas permitidas en ellas (compatibilidad de uso) deberán ser parte de un estudio específico.

## **D. Zonas Recreativas**

El plano de zonificación vigente deberá contemplar como zonas de recreación pública, las zonas de protección ecológica establecidas en el Plan de Usos del Suelo considerando la seguridad física de la ciudad.

Se aplica a las áreas destinadas a actividades de recreación activa o pasiva.

## **E. Zona Industrial**

El plano de zonificación vigente considera a la zona industrial en zona de bajo peligro y riesgo.

Se aplica a las áreas donde deben localizarse establecimientos industriales y actividades compatibles no contaminantes, y que no generan malestar al vecindario.

## **F. Usos Especiales**

El plano de zonificación deberá considerar la implementación de este tipo de uso que por sus características puede concentrar gran número de personas, en zonas de bajo riesgo o bajo peligro.

Se deberá promover o incentivar la ubicación de este uso fuera del área central de la ciudad.

Se aplica a las áreas destinadas a actividades político-administrativas e institucionales, así como a los servicios públicos en general.

## **G. Equipamiento Urbano**

Se aplican a las áreas actualmente ocupadas por equipamientos de educación, salud y otros y las reservadas para tales fines en el Plan Director de la ciudad. El tipo y nivel del mismo deberá ser sujeto de un estudio específico.

Para el desarrollo de la ciudad de Huaraz, el Plano de Zonificación Vigente deberá adecuarse al Plan de usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad, especialmente en lo que se refiere a las restricciones en usos del suelo y a la consolidación y expansión urbana de la ciudad. Para esto se recomienda formular el Plan Director de la ciudad de Huaraz.

### **8.5.5 PAUTAS TÉCNICAS.**

El presente documento, como instrumento para lograr resultados efectivos de reducción de riesgos, recomienda las siguientes Pautas Técnicas, que combinan acciones a implementar en el Plan Urbano de Huaraz, o a ejecutar mediante proyectos de desarrollo urbano directos, para el logro de una ciudad sostenible.

#### **A. PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES.**

- a. Desalentar el crecimiento de la densidad poblacional y de inversiones en áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto, no autorizando ni permitiendo la ejecución de obras de construcción nuevas ni la ampliación de las existentes. Las obras de remodelación (sin incremento de área construida) podrían estar permitidas, si como consecuencia de ellas cambia el uso del suelo y baja la densidad habitacional del lote de terreno. Las obras de reparación y reforzamiento de elementos estructurales sí debería estar permitida.
- b. Promover la instalación de las actividades que se desarrollan en las áreas calificadas como de Riesgo Muy Alto y Riesgo Alto en otras áreas, asegurándose que cada una de dichas actividades pueda contar con varias alternativas más atractivas de localización, tanto desde el punto de vista de la oferta de terrenos, como de la probable rentabilidad o comodidad en el desarrollo de la actividad, además, por supuesto, de la mayor seguridad para la integridad física de las personas y de sus propiedades.
- c. Para el efecto, es probable que en algunos casos resulte altamente conveniente diseñar y promover la instalación de nuevas zonas de actividades especializadas, por ejemplo, en lo que concierne a un pequeño centro de talleres-comercio de artesanías en donde los turistas puedan ver la forma en que se confeccionan los diversos objetos que compran, o puedan encargar la confección de algún objeto ajustado a su deseo. Un partido de diseño arquitectónico a la manera de una pequeña aldea rústica, podría ser una de las alternativas apropiadas para el efecto. Otra Posibilidad es la utilización de los inmuebles de los jirones José Olaya y Progreso, calificados como Ambientes Urbanos Monumentales por el INC. El tamaño del centro debe ser el suficiente para que el visitante pase cuando menos 60 minutos en él, y debe incluir algunas facilidades de esparcimiento, principalmente para niños de diferentes edades.
- d. Reubicar los locales de servicio público localizados en áreas de Riesgo Muy Alto o Alto, principalmente aquellos necesarios para la atención de casos de emergencia o de seguridad de la población en general. En segunda prioridad, los otros de propiedad del Estado, sean del gobierno central, regional o local, del poder judicial o de cualquier otra entidad pública, incluyendo a las empresas del Estado. En tercera prioridad, los otros locales de servicio público.



- e. Reubicar los asentamientos humanos “8 de Marzo” y “Río Santa”, por considerarse de muy difícil y costosa defensa contra casos de incremento del caudal del río Santa, hacia lugares que cuenten con mejores condiciones de seguridad natural.
- f. Diseñar y construir un programa integral de protección de la margen derecha del río Santa, por lo menos en el tramo entre Tacllan y el Puente San Gerónimo, destinando la terraza inferior de dicha margen a áreas verdes para actividades de esparcimiento.
- g. En los sectores inmediatos a las áreas de expansión urbana se deberán encausar las quebradas, preservando y mejorando en lo posible la ruta y la capacidad del cauce original para posibilitar el flujo natural en armonía con el ecosistema, inclusive a expensas del cambio de uso de la tierra para el que se encuentra destinado actualmente. Para ello se tienen que realizar las obras de canalización que eviten la inundación de las áreas aledañas y la infiltración de la napa freática.
- h. Debe contemplarse la limpieza y el mejoramiento de la infraestructura del sistema de drenaje pluvial existente, así como la construcción de un sistema integral, con un acabado que impermeabilice el cauce de la cuneta y contenga la infiltración de aguas en el sub suelo. Se deberá tomar como base el Estudio de Cotas y Rasantes, así como las características físicas de la ciudad; comprender la canalización de las quebradas que cruzan la ciudad y desarrollarse en forma independiente del sistema de desagüe. Se debe dar un mantenimiento periódico en las tomas de ingreso y alcantarillas, eliminando la acumulación de sedimentos.
- i. Para la pavimentación de las vías que sufren procesos erosivos es recomendable usar pavimentos rígidos, resistentes a la erosión en las zonas de mayor pendiente, donde las aguas pluviales puedan alcanzar velocidades mayores a 3 m/seg.
- j. Se recomienda que el nivel del interior de las viviendas sea de por lo menos 0.30 m por encima del punto más alto de la vereda. El nivel de ésta debe estar a 0.20 m encima del pavimento de la pista.
- k. Los elementos críticos de las líneas vitales (plantas de tratamiento de agua potable, estaciones de bombeo, reservorios, sub-estaciones de electricidad, etc.) deben ubicarse en zonas de bajo peligro, ya que su funcionamiento debe estar garantizado ante la ocurrencia de algún fenómeno natural.
- l. Además de las áreas calificadas como zonas de peligro Muy Alto y Alto en el Mapa de Peligros, se deberá considerar una franja de seguridad no menor de 50 m a ambos márgenes de los ríos Seco, Quillcay, Santa, Monterrey y Casca, reservándolas como Zonas Bajo Reglamentación Especial (ZRE), no utilizables para otros fines que no sean de arborización y recreación pasiva.

## **B. PAUTAS TÉCNICAS PARA NUEVAS HABILITACIONES URBANAS.**

Considerando que el entorno de la ciudad de Huaraz está también amenazado por la presencia de sectores de alto riesgo, y que este es un centro urbano que ya ha experimentado situaciones de extrema severidad, con pérdida de miles de vidas humanas y una cuantiosa inversión, siendo totalmente arrasados grandes sectores de la ciudad en más de una oportunidad y ante eventos de diferente naturaleza, es en este caso mucho más importante que en otros, demostrar que se trata de una ciudad con memoria, adelantarse a los hechos y preparar áreas seguras en las que podrán asentarse la población excedente y las nuevas actividades económicas o sociales, antes que los asentamientos humanos se produzcan por desbordes espontáneos e indiscriminados sobre terrenos muy vulnerables.

Por ello, es necesario dedicar mayores esfuerzos y recursos, además de a la planificación del desarrollo urbano de la ciudad, a la elaboración de planes detallados para la habilitación de nuevas áreas urbanas y, principalmente, a la organización de un sistema de administración del desarrollo urbano, como instrumento orientador y promotor, más que simplemente controlador.

- a. En los proyectos de habilitación urbana, no se debe permitir la utilización de terrenos localizados en áreas calificadas de Riesgo Muy Alto o Riesgo Alto, para la ubicación de las áreas de aporte para obras de equipamiento urbano.
- b. Las áreas indicadas en el literal anterior, no aptas para la construcción, podrán ser destinadas al uso recreativo, paisajístico u otro, diferente al de espectáculo de cualquier índole (deportivo, artístico, cultural). Tampoco se deberán permitir instalaciones que propicien la realización de reuniones sociales masivas.
- c. Debe asegurarse, en el diseño urbano, la facilidad de acceso de vehículos para la atención de situaciones de emergencia, así como preverse las rutas de evacuación y las áreas de refugio.
- d. En las áreas de expansión urbana deberán considerarse zonas de refugio con capacidad suficiente para albergar también a buena parte de la población establecida en los barrios antiguos, los cuales en su mayor parte no cuentan con espacios con las condiciones adecuadas.
- e. Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo, respetando la zonificación de seguridad física de la ciudad, los dispositivos y recomendaciones relacionadas a la preservación de las tierras de uso agropecuario, y otros vigentes.
- f. Las nuevas habilitaciones urbanas y las obras de ingeniería en general, deben ubicarse preferentemente en terrenos de buena capacidad portante. No se debe permitir la habilitación urbana en sectores calificados como de peligro Muy Alto y Alto. Si se construyera sobre suelos de grano fino, se deberán considerar las limitaciones físicas, proponiendo soluciones acordes con la ingeniería, de costo razonable para la cimentación.
- g. Además de lo indicado en el Mapa de Peligros, no se permitirán habilitaciones urbanas nuevas ni obras de ingeniería en:
  - Terrenos rellenados (sanitario o desmonte), ni con estratos de arena eólica.
  - Áreas inundables o con afloramiento de la napa freática.
  - Áreas expuestas a inundaciones y licuación de suelos.
  - Áreas de deposiciones detríticas de las quebradas o ríos que drenan extensas cuencas.
  - Áreas de depresión topográfica que estén expuestas a inundación por empozamiento.
  - Bordes de taludes, que sean erosionables o que puedan fallar por deslizamiento.
- h. La planificación y el diseño de las nuevas habilitaciones urbanas deberán generarse en el contexto de un sistema integral de drenaje de la ciudad.
- i. La cíclica activación de los caudales de las quebradas, hace necesario evitar la infiltración de las aguas pluviales que pueden originar asentamientos diferenciales o licuación de suelos, produciendo daños en las estructuras de las viviendas. Por tanto, se recomienda mantener la franja de seguridad de 50 m mínimo a ambas márgenes de las quebradas. Esta franja de seguridad debe estar libre de edificaciones y obstáculos para dar mayor eficiencia al escurrimiento de las aguas pluviales.
- j. En el caso de construirse canales-vías para el drenaje pluvial de la ciudad de Huaraz, éstos podrán ser utilizados sólo por vehículos ligeros menores a 5 tm de carga, con el objeto de preservar el recubrimiento del canal.
- k. Se deben realizar trabajos de relleno en zonas deprimidas con material de préstamo hasta alcanzar el nivel de la rasante, con fines de protección de las áreas adyacentes. En estos casos, debe registrarse la forma y el tipo de material con que se realizó el relleno, puesto que, una vez nivelado el terreno, es usualmente requerido para construir sobre él.

- l. El separador central de las vías principales en las habilitaciones, deben tener características especiales para su uso como canal de circulación de emergencia en caso de desastres.
- m. Evitar en la construcción de alcantarillas, la posibilidad de mezcla entre aguas negras y aguas pluviales, situación que llevaría a una situación de rebosamiento de aquellos en épocas de lluvias intensas.

### **C. PAUTAS TÉCNICAS PARA LAS EDIFICACIONES.**

- a. Antes de iniciar los trabajos de excavación de cimientos, deberá eliminarse todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área donde se va a construir.
- b. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deben ser removidos en su totalidad y reemplazados por material controlado.
- c. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de manera 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 compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m. en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible efecto de hinchamiento y contracción de suelos.
- e. En los sectores donde existen arenas poco compactas o arenas limosas, se deberá colocar un solado de 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 a 0.40 m., cuyos fragmentos deben ser de 7.5 a 15 cm., y luego un solado de concreto de 0.10 m. de espesor.
- g. Para viviendas de 2 a 4 niveles, se recomienda usar zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.
- h. Los techos de las edificaciones deberán estar preparadas para el drenaje de aguas de lluvia, con canaletas de colección lateral, para conducir las aguas hacia los medios de evacuación.
- i. En la construcción de viviendas de adobe deberá considerarse lo siguiente:
  - Tamaño del adobe: 40 cm. X 40cm X 8 cm. La tierra debe ser de buena calidad, teniendo la suficiente cantidad de arcilla. Además debe preverse el uso de paja (pajilla de arroz) o fibras vegetales para evitar las rajaduras durante el secado.
  - Cimientos: 60 cm. de profundidad. De concreto o de piedra asentada con barro o con mortero de cemento.
  - Sobrecimientos: 60 cm. de altura, como mínimo.
  - Muros: mínimo 40 cm. de espesor. Deberán tener un buen amarre en las esquinas para evitar su separación.
  - Altura de muros: entre 2.40 y 3.00 m.
  - Longitud de muros: 4.0 m como máximo.
  - Abertura en muros: una al centro, para puerta o ventana.
  - Ancho de puertas y ventanas: máximo 0.90 m.
  - Los muros deben tener mochetas.
  - Cada 3 o 4 hiladas, colocar refuerzos horizontales de caña.
  - Colocar a lo largo de todos los muros una viga collar a la altura de los dinteles, para unión de los muros.
  - Sobre la viga collar se colocarán 4 hiladas de adobe.



- Deben colocarse elementos verticales y horizontales, como refuerzos, para disminuir la rigidez de los muros. Los elementos verticales se anclarán a la cimentación y a la viga collar.
- Altura de la edificación: 1 piso.
- Revestimiento de la estructura general con material impermeabilizante.
- Sólo se construirá con adobe en terrenos secos de suelos compactos o duros, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de microzonificación sísmica realizado por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID)

- j. En caso de proyectos de edificios que concentrarán gran número de personas, o que presenten cargas concentradas extraordinarias, se debe requerir la elaboración y presentación de un estudio de Mecánica de Suelos, recomendándose ser muy exigente y riguroso en la revisión del diseño de las estructuras.

Estos proyectos deberán incluir el diseño de los sistemas de seguridad física necesarios, principalmente para casos de sismos, aluviones e incendios, definiéndose rutas y tiempos de evacuación, áreas de concentración, refugio, sistemas para combatir el fuego, atención médica necesaria, etc.

- k. Tratándose de proyectos para edificaciones de uso especial como hospitales, clínicas, centros de reposo o asilo para ancianos, centros de salud mental, cárceles, comisarías u otros locales con celdas de reclusión, monasterios de clausura y otros, deberán analizarse las posibilidades caso por caso, en coordinación con las autoridades, los profesionales especialistas que laboran en instalaciones similares y, de ser el caso, con una representación de pacientes, internos o usuarios, para tomar las decisiones clave y diseñar los sistemas de seguridad.

- l. Para que las construcciones sean más resistentes ante desastres naturales, el Dr. R. Spence, de la Universidad de Cambridge, recomienda incluir refuerzos laterales: el edificio debe diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se ayuden 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.

- m. Las directrices de las NN.UU. para la seguridad de las edificaciones recomiendan formas y disposiciones para los edificios que, aunque algunos puedan opinar que atentan contra la libertad de diseño, es conveniente aplicar creativamente, adecuándolas a la ciudad de Huaraz por su vulnerabilidad ante desastres. Las orientaciones más importantes son las siguientes:

- Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y en el diseño estructural. Se recomiendan las formas de base cuadrada o rectangular corta.
- Se deben 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 (a veces decorativos) colocados en la parte más alta de los edificios.

- n. Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.

- o. En el diseño de vías, accesos y circulación dentro de edificaciones en general, debe prestarse atención a las facilidades para el desplazamiento y la seguridad de los limitados físicos.
- p. En la ciudad el contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son medianos a altos, por lo que se recomienda el uso de cemento Pórtland tipo V ó MS para el diseño del concreto.
- q. Para la construcción en los Sectores Críticos IV y VII de la ciudad de Huaraz (ver Mapa de Peligros), será obligatorio efectuar un estudio de Mecánica de Suelos, el cual deberá ser debidamente firmado por el profesional responsable, conteniendo: memoria descriptiva del proyecto, planos y perfiles del suelo, diseño estructural, además de considerar los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo. Especial atención deberá darse al estudio de posibilidades de licuación o densificación.
- r. Los edificios destinados a concentraciones de gran número de personas deberán considerar libre salida hacia todos sus lados, así como accesos y rutas de evacuación dentro y alrededor del edificio.

#### D. PAUTAS TÉCNICAS PARA EL REFUGIO Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL <sup>14</sup>.

A continuación se presenta un resumen de medidas recomendables ante la ocurrencia de desastres, para la organización y preparación de áreas de refugio en las zonas previamente definidas para tal fin en base al estudio de las condiciones de seguridad de cada sector de la ciudad, a los tiempos de evacuación admisibles y otros factores.

- a. CAMPAMENTOS DE REFUGIO.- Durante las operaciones de socorro, los campamentos deben instalarse en áreas calificadas para tal fin, en el Plan de Usos del Suelo (peligro bajo), en puntos donde la inclinación del terreno y la naturaleza del suelo faciliten el desagüe. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejados de lugares de cría de mosquitos y zancudos, vertederos de basura y zonas comerciales e industriales.
  - El **trazado del campamento** debe ajustarse a las siguientes especificaciones:
    - 3-4 Has/1000 personas (250 a 300 Hab./Ha.)
    - Vías de circulación de 10 m. de ancho.
    - Distancia entre el borde de las vías vehiculares y las primeras carpas: 2 m. como mínimo.
    - Distancia entre carpas: 8 metros como mínimo.
    - 3 m<sup>2</sup>. de superficie por carpa, como mínimo.
  - En relación a la **calidad del agua** para tomar, si dicha agua es de origen sospechoso, se le debe hervir durante un minuto. Antes del uso debe ser desinfectado con cloro, yodo o permanganato de potasio en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución debe calcularse la cantidad correspondiente a 6 litros / persona / día, en estaciones de clima cálido.
  - Para el sistema de **distribución del agua** para todo uso, 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 carpa 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 deberán tener una tapa de plástico o de metal que cierre bien. La eliminación de la

<sup>14</sup> SANEAMIENTO EN DESASTRES. MANUAL DE VIGILANCIA SANITARIA – OPS, Fundación Kellogg, Washington DC, 1996.

basura se hará por incineración o terraplenado. La capacidad de los recipientes será:

- 1 litro / 4-8 carpas; o,
- 50 – 100 litros / 20 – 50 personas.
- Para la **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 carpas.
  - 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 longitud.
  - Accesibles por los dos lados.
  - 2 unidades cada 100 personas.

- b. 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, 30 m<sup>3</sup> / persona / hora.

Los **lugares de aseo** serán distintos para cada sexo. Se proveerán las siguientes instalaciones:

- 1 piletta 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.

- c. ABASTECIMIENTO DE AGUA.- El consumo diario se calculará del modo siguiente:
- 40 – 60 litros / persona en los hospitales de campaña.
  - 30 – 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 sistema de agua son:
    - Para cloración residual 0.7 – 1.0 mg / litro.
    - Para desinfección de tuberías, 50 mg / litro con 24 horas de contacto; o. 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 entre la fuente y posibles focos de contaminación será como mínimo de 30 m. Para la 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 1 m. de ancho.
- Construcción de una cerca de 50 m. de radio.

d. LETRINAS.- Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90 – 150 cm. de profundidad x 30 cm. de ancho ( o lo más estrechas posibles) x 3 – 3.5 m /100 personas.

Las trincheras profundas tendrán las siguientes dimensiones:

- 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.

e. ELIMINACIÓN DE BASURA.- Las zanjas utilizadas para la eliminación de basura tendrán 2 m. de profundidad x 1.4 m. de ancho x 1 m. de longitud, cada 200 personas. Una vez llenas, se las cegará con una capa de tierra apisonada de 40 cm. de grosor. Las zanjas de estas dimensiones se llenarán en una semana. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

f. 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.

g. RESERVAS.- Deben mantenerse en reserva, para operaciones de emergencia, los siguientes equipos y suministros:

- 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.
- Camiones cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup>. de capacidad.
- Depósitos portátiles, fáciles de montar.

h. INSTRUMENTOS.- Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.

- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
- Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
- Redes sismológicas para terremotos.
- Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
- Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.



- Redes hidrometeorológicas para el comportamiento del clima.
- Imágenes satélite, sensores remoto y teledetección.
- Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
- Medios de comunicación inalámbrica.
- Sistemas de télex, fax y teléfono.

### **8.5.6 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO MICRO REGIONAL.**

Se considera muy importante para el desarrollo de la ciudad de Huaraz y de cada uno de los centros poblados de la zona, el estudio y planeamiento integral del desarrollo de un área más extensa, que comprenda la problemática rural e incorpore las perspectivas productivas de un territorio de condiciones físicas, culturales, sociales, económicas y ecológicas razonablemente homogéneas y/o complementarias, unido por vínculos históricos y de intercambio tradicional a través de rutas de comunicación habituales.

En el caso de Huaraz, este “hinterland” o “ámbito de influencia micro regional” deberá en su momento ser definido en base a los estudios correspondientes, pero se considera que tendría que incluir por lo menos a todo el Callejón de Huaylas y al Callejón de Conchucos, comprendiendo un territorio en el que se cumplen ciclos operativos en los sectores turismo, minería, energía y agropecuario, principalmente.

El alcance temporal de este plan deberá comprender necesariamente hasta el largo plazo, con proyecciones a un post largo plazo, debiendo ser concertado a fin de que constituya un documento orientador para los sucesivos planes de gobierno, de más corta vigencia.

A nivel de desarrollo micro regional, deberán determinarse igualmente los peligros existentes y la vulnerabilidad de los elementos, para deducir los niveles de riesgo a que están sometidos sectores del territorio, elementos constituyentes (carreteras, centros arqueológicos, lugares de interés para el ecoturismo o el turismo de aventura) o actividades económicas o sociales que en él se realizan y que podrían quedar interrumpidas por un período de tiempo (explotación minera, transporte de minerales, transporte de productos agropecuarios, generación o conducción de energía eléctrica, movilización o alojamiento de turistas).

En este caso, las medidas preventivas para mitigar los efectos de un desastre de proporciones estarán más dirigidas a reducir pérdidas en los aspectos económicos, productivos y laborales, por lo que la evaluación de las inversiones necesarias para incrementar la seguridad física deberán orientarse también en tal sentido.

Bajo dichos conceptos, el plan en mención puede formar parte del Plan de Desarrollo Regional Concertado (Ley 27972 Art. 97, Ley 27867 Art.10, Ley 27783 Art. 35), el mismo que deberá otorgar la prioridad necesaria a la implementación de medidas de prevención ante desastres y a los proyectos destinados a incrementar los factores de seguridad física de la región.

#### **A. VISION Y MISIÓN CONCERTADA DEL DESARROLLO.**

Construir una Visión concertada de desarrollo y la Misión que permita su realización, impone el esfuerzo conjunto y la participación directa de todos los agentes de la sociedad organizada, a fin de definir la orientación de los lineamientos básicos del desarrollo, así como sus vocaciones productivas y sus opciones estratégicas dentro del marco de las decisiones a nivel regional. Esto impone no sólo una perspectiva de corto o mediano plazo, sino principalmente una visión de futuro, con intereses conciliados, para lograr el compromiso del sector privado en la seguridad y el desarrollo de su ámbito territorial.

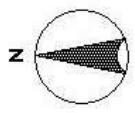
#### **B. ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL.**

El Plan de Acondicionamiento Territorial es un instrumento de los planes integrales de desarrollo, orientado a la organización físico espacial de las actividades económicas y





# HUARAZ



## LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Area Urbana Ocupada
	Area de Reserva Urbana
	Areas Verdes Compensatorias
	Areas de Protección de la Producción Agropecuaria y/o Forestación
	Area de Expansión Urbana
	Vía Principal
	Vía de Evitamiento
	Cauce del Río (agua permanente)
	Quebradas (Cauce de Qda., agua eventual)
	Area de Protección Ecológica
	Crecimiento Urbano Inducido
	Curvas de Nivel
	Aeropuerto
	Nevados
	Lagunas
	Area Urbana



INDECI - PNUD PER V02 V051

PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ

**ESCENARIO METROPOLITANO DESEADO**

FECHA: Octubre 2013	ELABORACION: Espinoza, Fajardo, INDECI
SECCION: OPM/OPIC	PROYECTO: SE: Uso del suelo y mitigación de riesgos

LEYENDA **40**



sociales de su ámbito territorial, estableciendo la política general en relación a los usos del suelo y la localización funcional de las actividades en el territorio. A este nivel pueden definirse ( o redefinirse) los roles, funciones y niveles de dependencia de centros poblados y sectores del ámbito rural. Su actualización permitirá orientar la localización de inversiones y priorizar la ejecución de programas y proyectos de mitigación ante desastres con mayor propiedad.

Al respecto, es preciso señalar la enorme importancia **económica**, además de ecológica y socio – cultural, que tiene la preservación del **paisaje** en el caso del Callejón de Huaylas. Este capital invaluable, que aun sin estar plenamente aprovechado genera empleo y renta a lo largo de todo el callejón , tiende a ser descuidado (tal vez por tratarse de un bien natural), entendiéndose muchas veces en forma equivocada lo que progreso y desarrollo significa, cuando se aplica al medio ambiente.

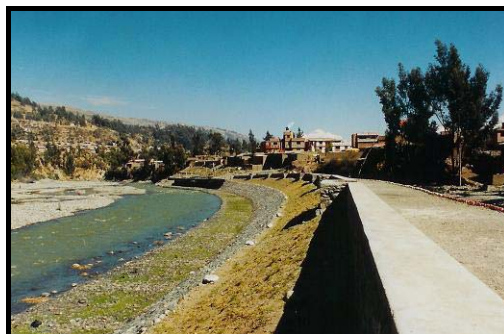
### C. SISTEMA VIAL.

En función a la experiencia obtenida a raíz del sismo de 1970, debe organizarse el sistema de carreteras en forma de diversificar la posibilidad de acceso a los centros poblados del ámbito territorial, principalmente en el caso de la carretera principal asfaltada, la que en su trayecto presenta tramos de evidente vulnerabilidad, tanto en la subida desde el sur hasta llegar al Callejón de Huaylas y al Callejón de Conchucos, como a lo largo de ellos.

Para el efecto, es de muy importante necesidad el mejoramiento de la carretera proveniente de Casma, así como la carretera Chimbote - Huallanca – Sihuas, la carretera Carhuas – San Luis, y la construcción de tramos alternativos en los lugares sujetos a situaciones de peligro.

Adicionalmente, la tendencia de “dejar” que los centros poblados crezcan longitudinalmente a los lados de la carretera y de hacer pasar la totalidad del tránsito interprovincial por el centro de cada centro poblado (aun de las más congestionadas como Huaraz), mezclando el tránsito que no tiene ni como origen ni como destino dicho centro, con el tráfico resultante del quehacer diario local, atentan gravemente contra la eficiencia de la carretera y de la red vial de los pueblos, incrementando costos y tiempo dedicados a ambos tipos de transporte, **riesgos**, y costo de mantenimiento de vías y de ordenamiento del tránsito, entre otros. Por otro lado, la zona perderá mucho de su atractivo, en la medida que, en lugar de transitar a lo largo del Callejón de Huaylas apreciando el paisaje “por carretera”, los turistas tengan que hacerlo por una muy larga avenida viendo mayormente casas.

En términos muy generales, la margen izquierda del río Santa, vertiente de la Cordillera Negra, presenta condiciones más estables para una carretera longitudinal al callejón que trate de eludir los peligros de aluvionamiento y la amenaza de innumerables quebradas que bajan de los glaciares de la Cordillera Blanca. Sin embargo, en promedio, la margen izquierda es mucho más escarpada y presenta mayores afloramientos de sólida roca volcánica, estando todos los centros poblados de cierta importancia en la margen derecha por lo que sería necesario construir varios puentes sobre el río Santa, todo lo cual incide en los costos, por lo que, para el largo plazo, puede ser conveniente re estudiar esta posibilidad, totalmente, o por tramos seleccionados para vías de evitamiento de ciudades importantes o de factores de peligro ante eventos geológico climáticos catastróficos. (Ver Lámina N° 39 y N° 40)



OBRAS DE DEFENSA – RIO SANTA

Es preciso mejorar las vías conformantes del circuito turístico de la zona, así como las de acceso a centros aislados de interés, y las que permiten la adecuada articulación de la ciudad de Huaraz con las poblaciones de función complementaria en su ámbito de influencia territorial.

#### **D. AEROPUERTO DE ANTA.**

El aeropuerto de Anta, ubicado entre las ciudades de Huaraz y Carhuaz, a 15 Km. al norte de la primera, si bien es menos requerido desde que se asfaltó la carretera Pativilca – Huaraz, no existiendo actualmente vuelos comerciales regulares, es la única posibilidad de acceso no carretero a la micro región, por lo que se considera muy importante como medida de prevención y mitigación ante posibles desastres, además de por otras razones diferentes a la que principalmente motiva este estudio, mantener en situación de operatividad dichas instalaciones, realizándose las acciones necesarias para tal fin.



AEROPUERTO DE ANTA

## **8.6 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN.**

La identificación y priorización de proyectos y acciones de intervención, así como la elaboración de Fichas de Proyectos, tienen la finalidad de organizar un sistema simple y de fácil manejo, de información preliminar sobre el conjunto de esfuerzos, trabajos, tareas y/o actividades que se considera necesario realizar en el corto, mediano o largo plazo, para mitigar el impacto de los peligros que vulneran la seguridad de la ciudad de Huaraz.

Dichos proyectos y acciones constituyen la estrategia del plan de prevención, a través de cuya ejecución se pretende neutralizar los efectos de posibles impactos negativos detectados en el escenario de probable ocurrencia si no se actúa oportuna y adecuadamente.

Para efectos del presente capítulo, se asumirá que la idea de un conjunto de acciones complementarias orientadas a lograr el mismo propósito, es asimilable a la de un proyecto, por lo que en adelante se utilizará el término “proyecto” para referirse a ambos conceptos.



### 8.6.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS.

Del análisis de actividades necesarias para la reducción de la vulnerabilidad y la neutralización de riesgos, efectuado con la participación de autoridades, profesionales de la localidad y público en general, se han seleccionado 17 proyectos, cuya ejecución reduciría notablemente el estimado de las probabilidades de daños y pérdidas esperadas en caso de ocurrencia de un determinado evento natural o antrópico adverso.

Los riesgos que principalmente se trata de cubrir con los proyectos que finalmente fueron seleccionados, han sido los derivados de avalanchas, sismos y lluvias intensas, es decir, aquellos que históricamente han causado mayor daño a la ciudad y los que probablemente constituyan las amenazas futuras más graves. Se estima factible hacer realidad la mayor parte de los proyectos en el corto o mediano plazo, pero los más importantes para la ciudad y los de beneficio más difundido posiblemente requieran de un mayor tiempo para su ejecución.

La propuesta de los proyectos ha tenido un origen muy diverso, produciéndose a través de manifestaciones de las autoridades, recomendaciones de profesionales especializados, pedidos de propietarios de inmuebles y de usuarios de servicios, transmitidas directamente o recogidas de medios de comunicación, estudios de investigación previos, expresiones gremiales y otros. Su selección ha corrido por cuenta del equipo técnico autor del presente estudio, para cuyo efecto se ha tenido en consideración su importancia en el sentir de la población, su importancia en la seguridad física de la ciudad de acuerdo a las previsiones del estimado de riesgos de este estudio, la justificación económica de la inversión, su congruencia con la orientación del resto de proyectos y su impacto en los objetivos del plan.

Cuadro N° 41  
**IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCION  
 N° PROYECTOS**

PROYECTO	NOMBRE
PI – 1	Forestación
PI – 2	Acondicionamiento y Defensa de Refugios Temporales
PI – 3	Difusión del Plan de Prevención
PI – 4	Elaboración del Plan Director de la Ciudad de Huaraz
PI – 5	Reubicación del Comercio Ambulatorio
PI – 6	Creación de un Sistema de Administración del Desarrollo Urbano
PI – 7	Campaña de Reforzamiento y Protección de Viviendas
PI – 8	Fortalecimiento de los Comités de Defensa Civil
PI – 9	Repotenciación del Hospital Víctor Ramos Guardia – Campañas de Salud Post Desastres
PI – 10	Mejoramiento de Instalaciones y Equipo del Cuerpo de Bomberos
PI – 11	Investigación de la Actividad Dinámica de los Glaciares y de la Falla Activa de la Cordillera Blanca
PI – 12	Control de Aguas Subterráneas
PI – 13	Obras de Defensa y Sistema de Vigilancia de las Lagunas
PI – 14	Protección de Riberas frente a Inundaciones
PI – 15	Cono Aluviónico – Río Quillcay
PI – 16	Limpieza de Cauce por Colmataciones
PI – 17	Estabilización de taludes por Erosiones en Cárcavas

ELABORACIÓN: Equipo Técnico INDECI, Noviembre 2003.

## 8.6.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LOS PROYECTOS.

En los criterios para la calificación de los proyectos seleccionados se ha considerado el uso de tres variables, a través de las cuales se ha evaluado cada uno de los mencionados proyectos, estimándose su utilidad en la eliminación o mitigación de los efectos del riesgo, el grado de urgencia que reviste su realización, la complejidad de su implementación, su costo y la probabilidad de financiamiento.

En el Cuadro N° 42 Priorización de Proyectos de Intervención, además de los recuadros para la calificación de las tres variables, se coloca un recuadro previo que indica el **plazo** o los momentos en que el proyecto debe ser aplicado. Esta es una información referencial no calificable y que está expresada en términos de: C = corto plazo; M = mediano plazo, L = largo plazo.

Las variables aplicadas son las siguientes:

- **Población a Beneficiar.**

La mayoría de los proyectos seleccionados refieren estar destinada al beneficio de toda la población de la ciudad de Huaraz. Teniéndose en cuenta que en determinados casos dicho beneficio sería más o menos indirecto, y que existen diferencias en la calidad del beneficio (algunos pueden salvar vidas, otros evitar daños personales de menor consideración, otros proteger inversiones de diversa magnitud y de propiedad o uso más o menos difundido), se ha optado por calificar el proyecto en función al grado de importancia del beneficio.

De esta manera, un proyecto que no sea de beneficio directo para la totalidad de la población puede llegar a ser considerado hasta de primera prioridad, siempre que tenga el más alto impacto en los objetivos del plan, y, adicionalmente, sea notoriamente estructurador.

Los puntajes se distribuirán de la siguiente manera:

- Beneficio directo a toda la población de la ciudad, o directo a una parte e indirecto al resto, contribuyendo entre otros a evitar pérdida de vidas humanas: 3 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a más del 20% de la población, contribuyendo a evitar pérdida de vidas o daños personales o materiales de importancia: 2 puntos.
- Beneficio directo o indirecto a un sector de la población, contribuyendo a evitar daños materiales medianos o menores 1 punto:

- **Impacto en los Objetivos del Plan.**

Esta variable busca clasificar los proyectos de acuerdo a su contribución a los objetivos del Plan, expresados al inicio del capítulo titulado “Propuesta General” del presente estudio.

Considerando que los objetivos, tal como se presentan en el capítulo señalado, constituyen un conjunto de propósitos mutuamente complementarios y estrechamente interconectados, para efectos de esta evaluación todos ellos se consideran igualmente importantes y se valoran globalmente.

Esta variable se califica distinguiéndose tres niveles, con los siguientes puntajes:

Impacto Alto	=	3
Impacto Medio	=	2
Impacto Bajo	=	1

- **Naturaleza del Proyecto.**

Este rubro tiene el propósito de valorar la importancia del proyecto en relación al grado de trascendencia que pueda tener en la ciudad para dar consistencia al conjunto de acciones más importantes y para repercutir en otras acciones, generando el desencadenamiento de actividades concomitantes e induciendo la incorporación de nuevos actores adherentes al interés por la seguridad física de la ciudad de Huaraz.

**Indeci - pnud plan de prevención ante desastres: usos del suelo y medidas de mitigación - ciudad de HUARAZ**

**CUADRO N° 42  
PRIORIZACION DE PROYECTOS DE INTERVENCION**

CLAVE	PROYECTOS	PLAZO			POBLACIÓN BENEFICIADA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
		C	M	L					
PI-1	FORESTACION				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	3	6	1
PI-2	ACONDICIONAMIENTO Y DEFENSA DE REFUGIOS TEMPORALES				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	1	4	2
PI-3	DIFUSION DEL PLAN DE PREVENCIÓN				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	2	5	1
PI-4	ELABORACION DEL PLAN DIRECTOR DE HUARAZ				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	5	8	1
PI-5	REUBICACION DEL COMERCIO AMBULATORIO				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	2	1	3	2
PI-6	CREACION DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACION DEL DESARROLLO URBANO				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	5	8	1
PI-7	CAMPAÑA DE REFORZAMIENTO Y PROTECCIÓN DE VIVIENDAS				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	2	5	2
PI-8	FORTALECIMIENTO DE LOS COMITES DE DEFENSA CIVIL				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	5	8	1
PI-9	REPOTENCIACION DEL HOSPITAL "VICTOR RAMOS GUARDIA"				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	3	6	2
PI-10	MEJORAMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPO DEL CUERPO DE BOMBEROS				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ Y POBLACIONES VECINAS	2	1	3	2
PI-11	INVESTIGACION DE LA ACTIVIDAD DINÁMICA DE LOS GLACIARES Y DE LA "FALLA ACTIVA DE LA CORDILLERA"				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	5	8	1
PI-12	CONTROL DE AGUAS SUBTERRANEAS				TODA LA POBLACIÓN DEL SECTOR SUR DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	3	6	2
PI-13	OBRAS DE DEFENSA Y SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LAS LAGUNAS				TODA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUARAZ	3	3	6	1
PI-14	PROTECCIÓN DE RIBERAS FRENTE A INUNDACIONES				POBLACION DEL SECTOR SUR DE LA CIUDAD DE HUARAZ	2	1	3	1
PI-15	CONO ALUVIONICO - RÍO QUILCAY				POBLACIÓN DE LAS MÁRGENES DEL RÍO QUILCAY	3	5	8	1
PI-16	LIMPIEZA DE CAUCE POR COLMATACIONES				TODA LA POBLACIÓN DEL SECTOR SUR DE LA CIUDAD DE HUARAZ	2	1	3	2
PI-17	ESTABILIZACION POR EROSIONES EN CARCAVAS				POBLACIÓN DEL SECTOR SUR DE LA CIUDAD DE HUARAZ	2	1	3	2

ELABORACION: Equipo Técnico INDECI - 2003

**CRITERIOS**

**Impacto en los Objetivos del Plan:**

Alto .....3  
Medio ..... 2  
Bajo ..... 1

**Naturaleza del Proyecto:**

Estructurador ..... 3  
Dinamizador ..... 2  
Complementario .....1

**Prioridad:**

1° Puntaje Total ≥ 8  
2° Puntaje Total entre 3 y 5  
3° Puntaje Total ≤ 1

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **ESTRUCTURADOR (3 puntos):** Son los proyectos estructurales a los propósitos del Plan, es decir, son aquellos cuya ejecución contribuye a ordenar y organizar partes importantes de las soluciones a la problemática de la seguridad, de forma que el conjunto de acciones posea cohesión y permanencia. Son igualmente proyectos articuladores. Si además de ser estructuradores son dinamizadores, pueden ser calificados hasta con 5 puntos.
- **DINAMIZADOR (2 PUNTOS):** Son los proyectos de efecto multiplicador, que facilitan el desencadenamiento de acciones de mitigación de manera secuencial o complementaria. Son también proyectos motivadores que pueden ser inducidos para activar la realización de una secuencia de actos instrumentales a los objetivos del Plan. Pueden, ocasionalmente, estar constituidos por antiguos “cuellos de botella”, cuya solución libera una serie de respuestas adicionales.
- **COMPLEMENTARIO (1 punto):** Son los proyectos accesorios, que tienden a completar o reforzar la acción de intervención de otros proyectos más importantes. Su efecto es generalmente puntual.

### **8.6.3 PRIORIZACION DE LOS PROYECTOS.**

La priorización de los proyectos de intervención será la resultante de la sumatoria simple de las calificaciones que cada proyecto tenga asignadas en la evaluación correspondiente. El máximo puntaje obtenible es de 11 puntos y el mínimo de 3.

En base a las consideraciones expuestas, se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- **PRIMERA PRIORIDAD:** Proyectos con puntaje mayor o igual a 9 puntos.
- **SEGUNDA PRIORIDAD:** Proyectos con puntaje entre 6 y 8 puntos.
- **TERCERA PRIORIDAD:** Proyectos con puntaje igual o menor a 5 puntos.

### **8.6.4 LISTADO DE PROYECTOS PRIORIZADOS.**

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los procedimientos establecidos, se han obtenido los resultados que se muestran en el cuadro N° 42. Este cuadro, conjuntamente con las Fichas de los Proyectos que se incluyen en el Anexo del presente estudio, constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para la Municipalidad Provincial de Huaraz y para la Municipalidad Distrital de Independencia, los que, como instituciones que encabezan el Sistema de Defensa Civil bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, deben asumir el rol de promotores principales en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan.

En el mencionado cuadro, se puede apreciar que 9 proyectos están calificados como de primera prioridad y 8 son de segunda prioridad.

Cabe destacar que los proyectos vinculados a temas de gestión, capacitación y fortalecimiento de las instituciones y de las organizaciones sociales han sido calificadas como de primera prioridad.

## **8.7 ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACION**

A más de 33 años del sismo de 1970 y 62 del aluvión de 1941, luego haberse invertido un importante esfuerzo en la planificación del desarrollo urbano de Huaraz, con la participación sucesiva de experimentados arquitectos y urbanistas, puede percibirse cierta insatisfacción

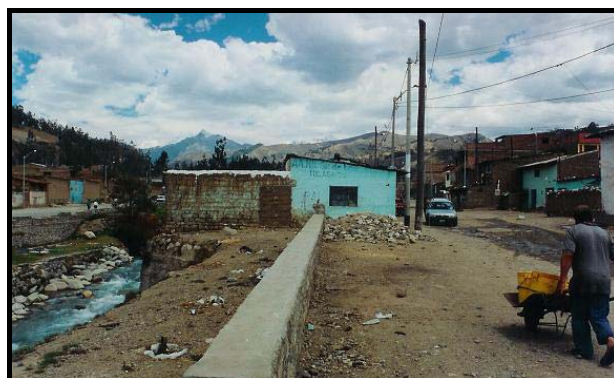


en determinados aspectos de la evolución y comprobarse la existencia de algunas obras y la omisión de otras que difícilmente pueden explicarse en el contexto de la aspiración que de alguna manera siempre hemos tenido todos, de vivir y legar a nuestros hijos una ciudad **“segura, ordenada, saludable, atractiva cultural y físicamente, eficiente en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar al medio ambiente y, como consecuencia de ello, gobernable”**<sup>15</sup>.

¿Qué sucedió?, ¿Cómo, utilizando qué modelo de gestión y bajo qué circunstancias aparecen hoy edificaciones de 8 ó 9 pisos en zonas susceptibles a licuación de suelos o en conos de deyección anteriores?. ¿Cómo han aparecido viviendas pegadas al borde del curso del río Quillcay, como siguiendo el rastro del aluvión de 1941?. Posiblemente hubieron muchos inconvenientes para hacer lo razonable, como podrán explicar en detalle quienes estuvieron cerca de los sucesos. Y, si analizamos esos inconvenientes, probablemente concordaremos en que pueden volver a ocurrir con cualquier otro plan que se elabore y se ponga en ejecución en el futuro, sin importar mucho cuán bueno y adecuado a las necesidades y características de Huaraz pueda ser, si no tenemos la seguridad de contar con una estrategia para la ejecución del plan, que puede consistir en un mecanismo cuya función sea simple y fundamentalmente, lograr que el plan se haga realidad.



CONSTRUCCIÓN DE 9 PISOS EN ZONA DE PELIGRO ALTO. POTENCIAL DE LICUACIÓN



CONSTRUCCIONES EN LOCALIZACIÓN INADECUADA RIO QUILLCAY

Por ello, además de elaborar un Plan Director para la ciudad de Huaraz, se considera necesario crear un **sistema de gestión** que pudiese actuar transparentemente en dos niveles: un nivel para la toma de decisiones de orden técnico y político mediante resoluciones concertadas y públicas, integrado multisectorial, y, de ser el caso, multipartidariamente, por las principales autoridades del ámbito de aplicación (en la década de los '70 hubo una propuesta preparada por expertos del PNUD para el desarrollo urbano y rural de todo el Callejón de Huaylas, en la que se sugería la participación de todos los alcaldes provinciales), y, otro nivel, para la realización de las tareas técnicas de investigación, análisis, elaboración de propuestas, gestión y ejecución de las resoluciones del primero, integrado multidisciplinariamente por **profesionales innovadores**.

El sistema sería básicamente **creativo e imaginativo** en todo orden de cosas, debiendo estar en capacidad de resolver ágilmente cualquier asunto que se presente en el ámbito de sus atribuciones. Sus principales objetivos específicos serían:

- . Fomentar la inversión en proyectos públicos y privados, promotores del desarrollo de la ciudad. Gestión de financiamiento.
- . Orientar los proyectos de inversión para una concepción racional, en armonía con las disposiciones y recomendaciones del Plan Director.

<sup>15</sup> REDUCCIÓN DE DESASTRES – VIVIENDO EN ARMONIA CON LA NATURALEZA, Julio Kuroiwa. 2002.

- . Investigar y generar proyectos demostrativos orientados a introducir concepciones novedosas.
- . Crear programas (pueden ser concursables) dirigidos a vencer dificultades iniciales para aspirar a propósitos mayores. Por ejemplo, llevar a cabo a una escala fácilmente manejable una idea inicial atractiva, con el objeto de demostrar su factibilidad y ventajas (principalmente económicas) para promover la instalación masiva de determinado tipo de actividad en una nueva zona cuidadosamente seleccionada.
- . Interpretar las disposiciones de los planes de desarrollo y garantizar su adecuada aplicación.
- . Gestionar las disposiciones legales y medidas necesarias para facilitar la simplificación de los trámites , la reducción de costos y la agilización de los procedimientos relacionados al desarrollo urbano y a las construcciones públicas y privadas.
- . Producir proyectos de detalle derivados de los dispositivos, así como de las políticas y estrategias implícitas en el Plan Director.
- . Plantear iniciativas orientadas a introducir en los proyectos mayores condiciones de seguridad sin costo (o con costo mínimo pero también ventaja) adicional.
- . Explorar modalidades diversificadas para la introducción de nuevas actividades económicas o nuevos procedimientos para mejorar el rendimiento de las actividades existentes, asumiendo, de ser necesario, los trabajos, costos y/o riesgos de su adaptación al medio, así como las labores de difusión y extensión.

Para el efecto, se propone el Proyecto de Intervención PI-6 “Creación de un Sistema de Administración del Desarrollo Urbano” (ver Anexo II), paralelo al PI-4 “Elaboración del Plan Director de Huaraz”, por considerarse ambos de urgente necesidad para esta importante ciudad. Es intención de la propuesta, desde luego, que el sistema de administración del desarrollo en mención también tenga dentro de su ámbito de atribuciones el cumplimiento del presente Plan de Prevención.

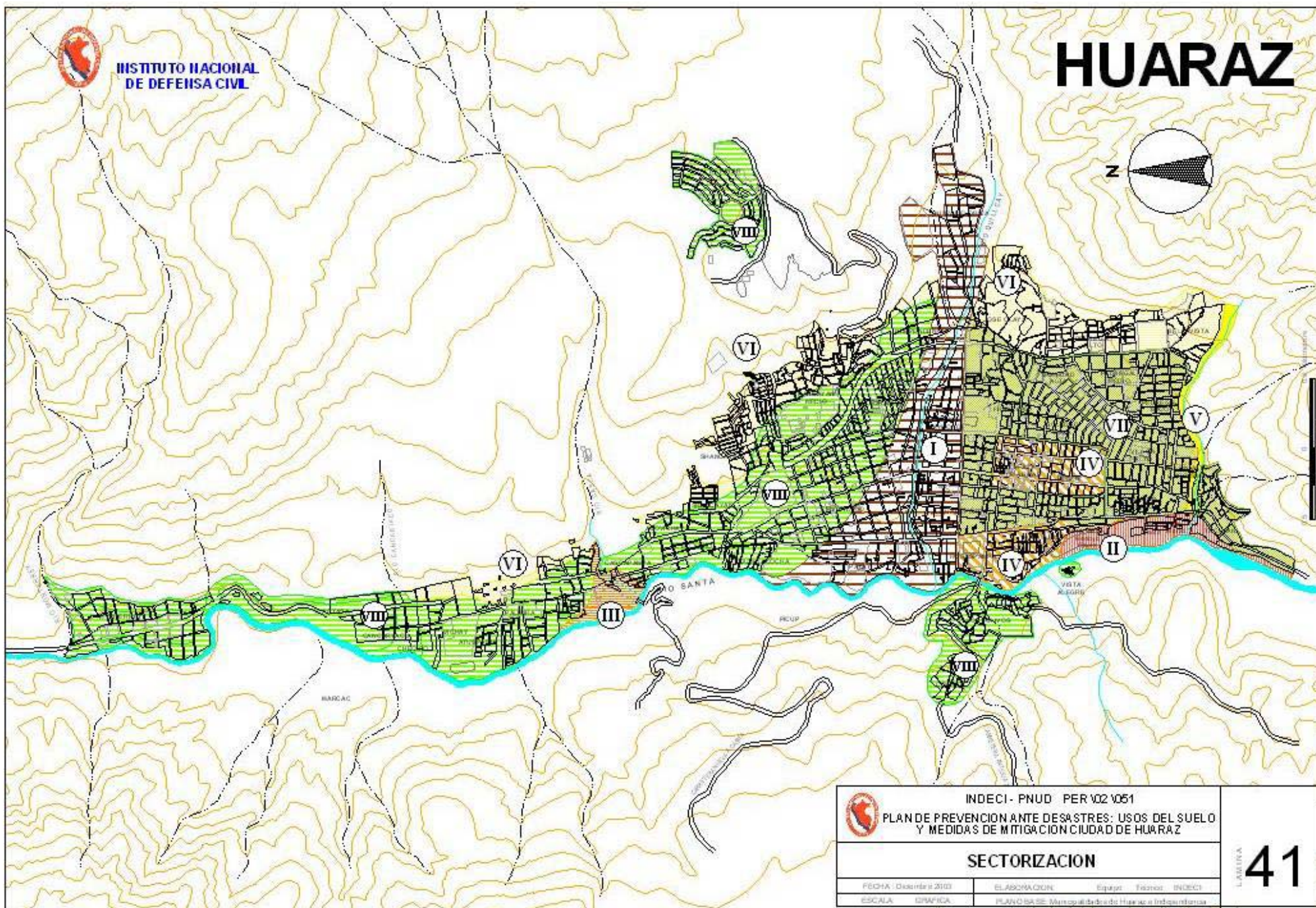
## **ANEXO I FICHAS DE SECTORES DE LA CIUDAD**





**INSTITUTO NACIONAL  
DE DEFENSA CIVIL**

# HUARAZ

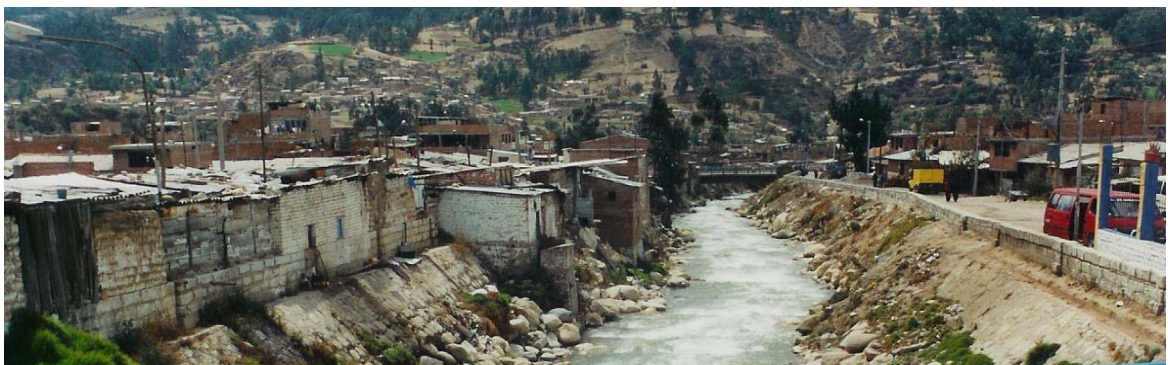


 <b>INDECI - PNUD PER 02 0051</b> <b>PLAN DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE HUARAZ</b>		<b>41</b> <small>LABELINA</small>
<small>FECHA: Diciembre 2009</small>	<small>ELABORACION: Equipo Técnico INDECI</small>	
<small>ESCALA: GRÁFICA</small>	<small>PLANO BASE: Municipalidad de Huaraz e Infranqueada</small>	



## SECTOR I CONO ALUVIONICO

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Atraviesa de este a oeste el área central de la ciudad de Huaraz
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Barrios: Nueva Florida; Antonio Raymondi; parte sur de Independencia, Nicrupampa, Centenario y casi todo Patay; parte norte de José Olaya, Huarupampa y de Rosas Pampa.
	<b>SUPERFICIE</b>	174 Has. aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	150 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Ladrillo - Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Susceptible a eventos sísmicos.
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Avalanchas, desprendimientos glaciares, aluviones, derrumbes Inundación por aguas fluviales y pluviales Inundación por colapso de tuberías de agua y desagüe
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Comercio informal (Parada Quillcay- 15 manzanas) Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos Contaminación del río Quillcay por descarga directa de desagües domésticos, residuos sólidos y de actividades
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua (instalaciones deterioradas) Desagüe (instalaciones deterioradas) Energía Eléctrica Sistema de Recojo de residuos sólidos precario 2 Postas Médicas
	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DE SERVICIOS</b>	8 Hostales, 4 Hoteles, Locales Comercio, Mercado, 3 Grifos Registro Publico de Huaraz, PRONAA, Hidroandina, INRENA
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	Mercado, Campo Ferial, Instituto Tecnológico Hipólito Unanue, 5 Centros Educativos, Universidad Nacional de Ancash, 3 Iglesias, 2 Losa deportiva
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	Ruinas de Kanapun
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		Construcción de un dique artificial de tierra y de un pequeño muro de mampostería de piedra en la laguna de Palcacocha.
<b>PELIGRO</b>		Muy Alto
<b>VULNERABILIDAD</b>		Alta
<b>RIESGO</b>		Muy Alto



## SECTOR II RIO SANTA - 8 DE MARZO

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Al sur oeste de la ciudad
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	8 de Marzo; Río Santa; parte oeste de Challhua, Asoc. de Viv. Bedoya Reyes.
	<b>SUPERFICIE</b>	21 Has. aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	56 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Susceptible a eventos sísmicos.
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		- Desprendimientos glaciares, aluviones, inundaciones fluviales, deslizamientos y derrumbes y colmataciones
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		- Contaminación del aire por parque automotor - Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos - Contaminación del río Santa por descarga directa de desagües domésticos, residuos sólidos y de actividades mineras.
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	- Agua - Energía Eléctrica - Sistema de recojo de residuos sólidos precarios. - Policía Nacional del Perú
	<b>ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y DE SERVICIOS</b>	
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		Enrocado simple y deficiente - Tacllan Importante enrocado de gaviones - Challhua
<b>PELIGRO</b>		Muy Alto
<b>VULNERABILIDAD</b>		Baja
<b>RIESGO</b>		Alto



### SECTOR III RIO CASCA

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Parte central del área urbana
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Cascapampa, parte sur de Palmira
	<b>SUPERFICIE</b>	54 Has aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	50 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Ladrillo - Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Susceptible a eventos sísmicos.
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Desprendimientos glaciares, aluviones, inundaciones fluviales.
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua Desagüe Energía Eléctrica Sistema de recojo de residuos sólidos precario
	<b>ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y DE SERVICIOS</b>	Mina Santo Toribio
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	Centro Educativo
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		Construcción de dique de tierra - Laguna Llaca
<b>PELIGRO</b>		Muy Alto
<b>VULNERABILIDAD</b>		Baja
<b>RIESGO</b>		Alto





## SECTOR IV NUCLEO CENTRAL Y ROSAS PAMPA - CHALLHUA

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Al sur de la ciudad
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Parte de Belén, Huaraz, San Francisco; Challhua, Rosas Pampa y Villa Sol
	<b>SUPERFICIE</b>	40 Has aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	165 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Ladrillo
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Susceptible a evento sísmico.
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Presenta problemas a las fundaciones, Licuación de suelos Inundaciones fluviales
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos Inundación por colapso de tuberías de agua y desagüe
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua (instalaciones deterioradas) Desagüe (instalaciones deterioradas) Energía Eléctrica Sistema de manejo de residuos sólidos precarios Hospital Regional, Morgue Central, Bomberos, PNP
	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DE SERVICIOS</b>	18 Hostales, 5 Hoteles, 5 Entidades Bancarias, Foncodes, IV Región de la Fiscalía, Correo, Municipalidad de Huaraz, INEI, Comisaría, Compañía de Bomberos, Comisaría, Prefectura, Palacio de Justicia
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	Conjunto Comercial, Catedral, Iglesia, 5 Centros Educativos, Museo, Universidad, Estadio de Rosas Pampa
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	Tumba de Jancu Antajirca
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		
<b>PELIGRO</b>		Alto
<b>VULNERABILIDAD</b>		Baja
<b>RIESGO</b>		Bajo





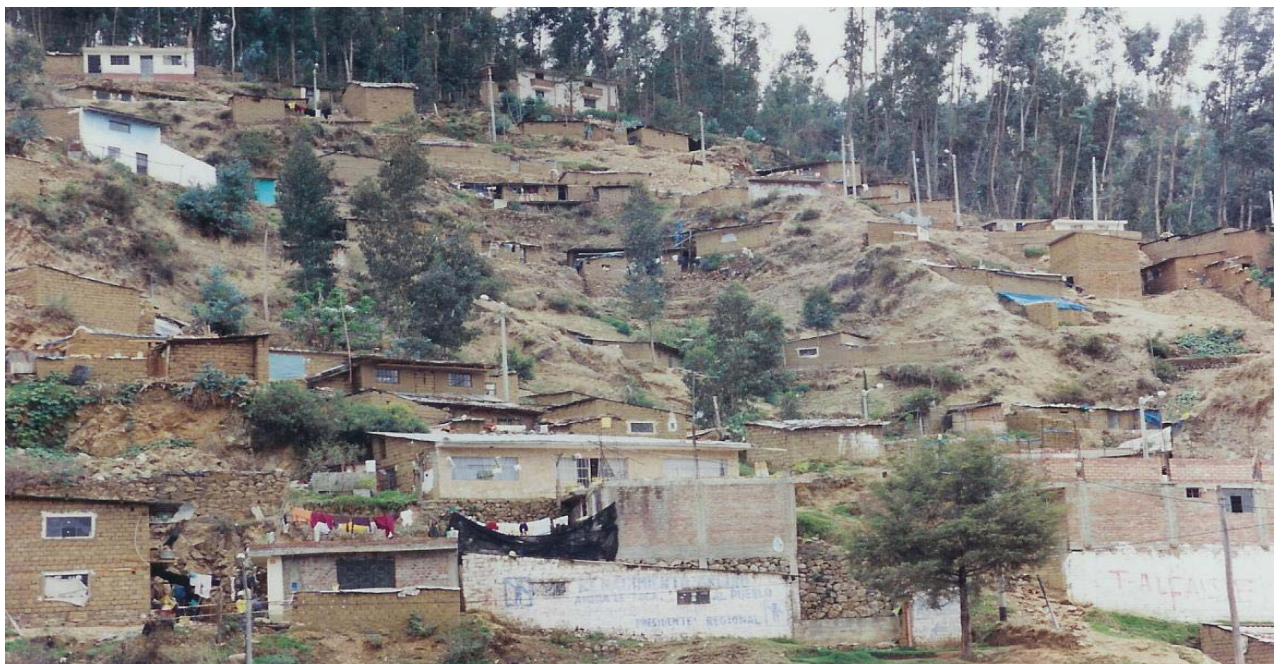
## SECTOR V RIO SECO

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Al sur de la ciudad
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Parte sur de Bellavista, Pedregal Bajo, Villon Alto-Lado Sur, Villon Bajo
	<b>SUPERFICIE</b>	10 Has. Aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	113 hab/Ha - 30 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Susceptible a evento sísmico.
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Colmataciones, erosiones, inundaciones
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos Contaminación por arrojo de desmonte en el río Seco
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua Desagüe Energía Eléctrica Sistema de manejo de residuos sólidos precarios.
	<b>ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y DE SERVICIOS</b>	Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Campo Deportivo
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	Centro Educativo
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		Construcción de muros de concreto armado
<b>PELIGRO</b>		Alto
<b>VULNERABILIDAD</b>		Baja
<b>RIESGO</b>		Bajo



## SECTOR VI LADERAS DE CERRO

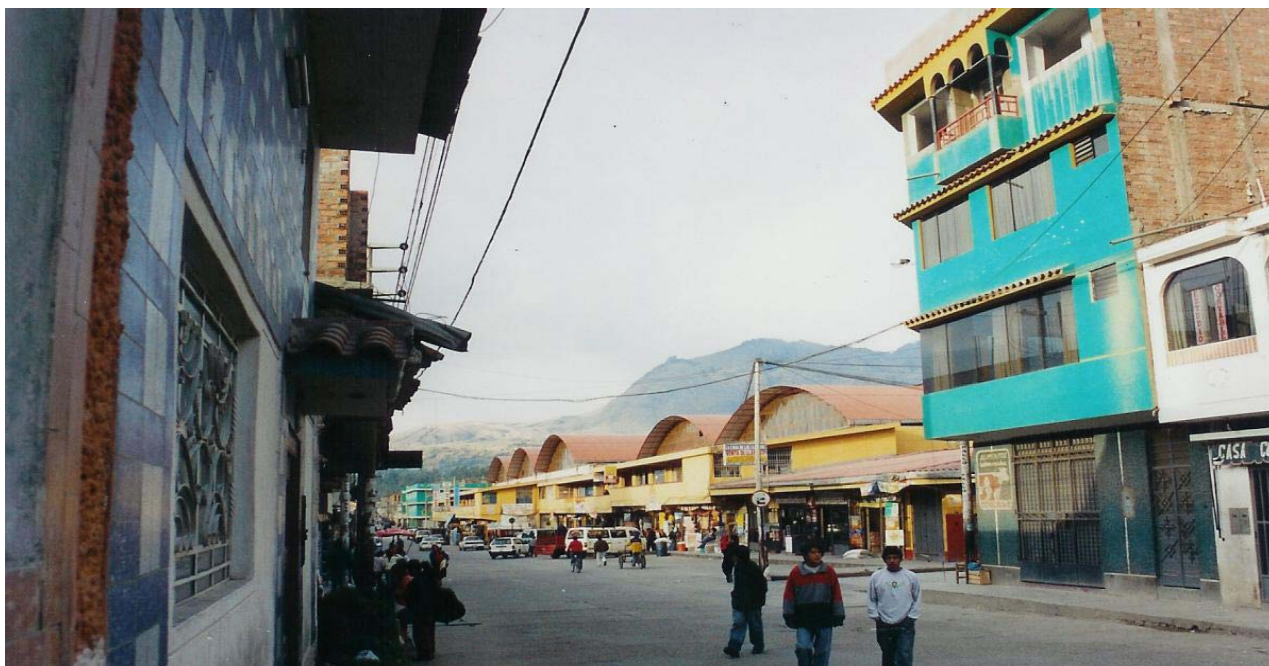
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	La parte este de la ciudad
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Bellavista (ladera de cerro), Pedregal Alto, José Olaya (casi todo); parte de Independencia, Shancayan Medio, Shancayan, Shancayan Bajo, Acovichay; parte este de Palmira y Llactasa.
	<b>SUPERFICIE</b>	138 Has aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	60 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Ladrillo - Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Susceptible a eventos sísmico.
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Erosiones en cárcavas-Cerro Rataquena Deslizamientos y derrumbes, asentamientos
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua Desagüe Energía Eléctrica Sistema de manejo de residuos sólidos precarios Planta de Tratamiento de Agua Potable Reservorio Shancayan Cementerio
	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DE SERVICIOS</b>	Grifo el Progreso, Cementerio, EPS Chavín
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	Iglesia, Campo Deportivo, 2 Centros Educativos
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	"Jirón José Olaya"
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		Construcción de muros secos tipo gaviones (sin concluir). Estabilización de taludes.
<b>PELIGRO</b>		Medio
<b>VULNERABILIDAD</b>		Media
<b>RIESGO</b>		Medio, Alto (zona norte)





## SECTOR VII PERIMETRO DE NUCLEO CENTRAL

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Al sur de la ciudad - parte del casco urbano
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Villon Alto, Pedregal Medio, Pedregal Bajo, Soledad Alta, Soledad Baja, Pumacayan; Parte de Villon Alto (lado sur), Villon Bajo, San Francisco, José Olaya, Huaraz, Huarupampa, Tacllan y Belén.
	<b>SUPERFICIE</b>	211 Has Aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	147 hab/Ha - 45 hab/Ha (Tacllan)
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Ladrillo - Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Aceleraciones sísmicas moderadas
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Suelos de calidad intermedia
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos Inundación por colapso de tuberías de agua y desagüe.
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua Desagüe Energía Eléctrica Sistema de manejo de residuos sólidos precario. 2 Postas Medicas
	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DE SERVICIOS</b>	2 Hoteles, 36 Hostales, 4 Grifos, Mercado, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Transportes, Dirección General de Medio Ambiente, INABIF, Juzgado Militar, PNP
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	Coliseo Cerrado, 8 Centros Educativos, 2 Iglesias, SENATI, Universidad Particular San Pedro, UNASAM, 2 Campos Deportivos
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	Zona Arqueológica de Pumacayan
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		
<b>PELIGRO</b>		Medio
<b>VULNERABILIDAD</b>		Alta
<b>RIESGO</b>		Medio



## SECTOR VIII AREAS NO CRITICAS

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Atraviesa de Norte a Sur el área central de la ciudad de Huaraz
	<b>BARRIOS QUE COMPRENDE</b>	Shancayan Medio, Shancayan Bajo, El Milagro, Acovichay, El Pinar, Atusparia, Vichay, Chequio, Lactasa, Los Olivos, Cochac, Vista Alegre y Monterrey; parte de Independencia, Nicropampa, Centenario, Patay, Quinococha, Cascapampa, Palmira y Caucaryacu
	<b>SUPERFICIE</b>	328 Has. Aproximadamente
	<b>DENSIDAD</b>	150 hab/Ha
	<b>MATERIAL PREDOMINANTE VIVIENDA</b>	Ladrillo-Adobe
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO</b>		Aceleraciones sísmicas moderadas
<b>FACTORES DE ORIGEN GEOLÓGICO/CLIMÁTICO</b>		Suelos de calidad intermedia
<b>FACTORES ANTROPICOS Y MEDIO AMBIENTE</b>		Contaminación del aire por parque automotor Contaminación por manejo de residuos sólidos restringidos
<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES</b>	Agua Desagüe Energía Eléctrica Sistema de manejo de residuos sólidos precario. IPSS de Huaraz, ESSALUD, Centro de Salud, Cruz Roja
	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DE SERVICIOS</b>	8 Hoteles, 3 Hostales, 2 Mercados, Mercadillo, Restaurantes Turísticos Recreacionales, Beneficencia Publica de Huaraz, Región Ancash, Municipalidad de Independencia, PNP, 3 Grifos
	<b>LUGARES DE CONCENTRACIÓN</b>	8 Centros Educativos, 3 Iglesias, Universidades Particular y Nacional, Restaurantes Turísticos Recreacionales
	<b>PATRIMONIO Histórico</b>	"Jirón Progreso" (Nirupampa) Macajirca (Monterrey) Balcón de Judas (Los Olivos)
<b>FACTORES DE ATENUACIÓN</b>		Trabajos de estabilización en la vía, construcción de importantes muros de contención, tipo gaviones; sin embargo en la plataforma empieza a aparecer menores fracturamientos y asentamientos.
<b>PELIGRO</b>		Bajo
<b>VULNERABILIDAD</b>		Medía
<b>RIESGO</b>		Bajo





**ANEXO II FICHAS DE  
PROYECTOS DE  
INTERVENCION**



## PROYECTO PI-1: FORESTACIÓN

LOCALIZACIÓN:	CIUDAD DE HUARAZ Y ÁREAS DE EXPANSIÓN	
TEMPORALIDAD:	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	
PRIORIDAD:	PRIMERA	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	ESTRUCTURADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO	

**OBJETIVO:**  
**FORESTAR LAS LADERAS DE LOS CERROS EN TODA EL AREA CIRCUNDANTE A LA CIUDAD DE HUARAZ, UTILIZANDO PRINCIPALMENTE ESPECIES NATIVAS.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **Es necesario desarrollar un intenso programa de forestación, particularmente en la vertiente occidental de la Cordillera Blanca, a fin de defenderla de los efectos de la erosión, así como de los consecuentes deslizamientos y derrumbes. El proyecto podría comprometer alrededor de 5,000 has de plantaciones forestales, con una inversión estimada en US\$ 2´500,000.**
- \* **Si el programa logra extenderse a todo el ámbito circundante a la ciudad, la defenderá también de los fuertes ventarrones que en las tardes afectan a las viviendas precarias y causan malestar.**
- \* **Considerando que uno de los mayores atractivos de la zona para la práctica del turismo es el paisaje, este programa debe ser también apoyado por las organizaciones y empresas vinculadas a dicha actividad.**

	<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Toda la población de la ciudad de Huaraz.</b>
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz                  Municipalidad Distrital de Independencia</b>
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Gobierno Regional, Ministerio de Agricultura, Universidades, Empresa Privada, Gremios, Organizaciones Vecinales, Toda la población.</b>
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público, Cooperación Internacional.</b>



## PROYECTO PI-2: ACONDICIONAMIENTO Y DEFENSA DE REFUGIOS TEMPORALES

LOCALIZACIÓN:	<b>CIUDAD DE HUARAZ</b>	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>SEGUNDA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>COMPLEMENTARIO</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS:	<b>ALTO</b>	

**OBJETIVO:**

**IDENTIFICAR Y ACONDICIONAR ESPACIOS Y EDIFICACIONES UBICADOS EN ZONAS SEGURAS, CON APTITUD PARA SER USADOS COMO REFUGIOS TEMPORALES, PARA ALBERGAR PROVISIONALMENTE A LA POBLACIÓN DAMNIFICADA EN CASO DE DESASTRES**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **El proyecto contempla la identificación de los lugares que reúnan las condiciones adecuadas para funcionar como refugios y efectuar las obras de acondicionamiento y protección necesarias.**
- \* **Los criterios más importantes para la selección de los lugares son: su accesibilidad desde algún sector vulnerable, su seguridad física ante los peligros que amenazan a la ciudad, condiciones razonables de salud ambiental y su disponibilidad para el propósito en mención.**
- \* **Adicionalmente al lugar, debe preverse la posibilidad de abastecerlo de los equipos, materiales y servicios necesarios (carpas, frazadas, radios, letrinas, depósitos de agua, etc.)**

	<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Toda la población de la ciudad de Huaraz.</b>
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz, Municipalidad Distrital de Independencia, Gobierno Regional, INDECI.</b>
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Gobierno Regional, Universidades, Empresa Privada, Gremios, Organizaciones Vecinales, Toda la población.</b>
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público</b>



## PROYECTO PI-3: DIFUSIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN

LOCALIZACIÓN:	CIUDAD DE HUARAZ	
TEMPORALIDAD:	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	
PRIORIDAD:	PRIMERA	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO	

### OBJETIVO:

**FOMENTAR UNA CONCIENCIA DE PREVENCIÓN EN LA POBLACIÓN, PARA FORTALECER LA CAPACIDAD DE RESPUESTA EN LAS ETAPAS DE PREVENCIÓN, EMERGENCIA Y REHABILITACIÓN, FRENTE A SITUACIONES DE DESASTRE.**

### DESCRIPCIÓN:

- \* **Dar a conocer el Plan de Prevención a la población a través de talleres participativos, dirigidos a autoridades, dirigentes gremiales y vecinales, y público en general, así como incluyendo en los centros educativos el dictado de cursos en su currícula, a fin de crear una conciencia sobre los riesgos existentes en la ciudad.**
- \* **Difundir medidas de mitigación, a través de medios de comunicación locales (revistas, diarios, radio, televisión), con mayor énfasis en los aspectos relacionados a los sectores identificados como los más críticos. La Municipalidad debe complementar y detallar el diagnóstico de cada sector de riesgo crítico elaborado en el presente estudio.**
- \* **Promover la participación activa y coordinada de instituciones y población en tareas de defensa civil, como simulacros, charlas técnicas, talleres, etc.**



### BENEFICIARIOS:

**Toda la población de la ciudad de Huaraz.**

### ENTIDAD PROMOTORA:

**Municipalidad Provincial de Huaraz  
Municipalidad Distrital de Independencia**

### AGENTES PARTICIPANTES:

**Gobierno Regional, Universidades, Empresa Privada, Gremios, Organizaciones Vecinales, Toda la población.**

### ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:

**FONCOMUN, Tesoro Público, Cooperación Internacional.**





**PROYECTO PI-4: ELABORACIÓN DEL PLAN DIRECTOR DE HUARAZ**

LOCALIZACIÓN:	CIUDAD DE HUARAZ	
TEMPORALIDAD:	CORTO PLAZO	
PRIORIDAD:	PRIMERA	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO	

**OBJETIVO:**  
**ORIENTAR EL DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD EN FORMA ORDENADA Y SEGURA, DEFINIENDO LAS REGULACIONES QUE DEBEN DIRIGIR SU CRECIMIENTO.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* La ciudad requiere de un plan de desarrollo urbano cuya jerarquía corresponda al rango y al rol que tiene Huaraz en la región. A diferencia de planes anteriores, este nuevo plan debe tener como componente principal los criterios de seguridad física ante desastres, y debe ser aprobado de conformidad con los procedimientos establecidos, de manera que pueda constituirse en instrumento legal para poder accionar en las instancias correspondiente, en caso de necesidad.
- \* El Plan Director, deberá además, basarse en la construcción de una Visión concertada del desarrollo y en la participación de todos los agentes representativos de la sociedad para generar procesos sostenibles en el tiempo. El nuevo Plan, deberá ser una herramienta fundamental para orientar, promover y controlar la ocupación racional de las áreas de expansión sobre terrenos seguros.

	<b>BENEFICIARIOS:</b> Toda la población de la ciudad de Huaraz.
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> Municipalidad Provincial de Huaraz Municipalidad Distrital de Independencia
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> Gobierno Regional, Universidades, Empresa Privada, Gremios, Organizaciones Vecinales, Toda la población.
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> FONCOMUN, Tesoro Público, Cooperación Internacional.



## PROYECTO PI-5: REUBICACIÓN DEL COMERCIO AMBULATORIO

LOCALIZACIÓN:	Lado Sur-Oeste del río Quillcay, Calles 27 de Noviembre, San Cristóbal, Caraz, 13 de Diciembre y Av. Confraternidad Internac.Este.	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>SEGUNDA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>COMPLEMENTARIO</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>MEDIO</b>	

**OBJETIVO:**  
**DESALOJAR LAS ÁREAS PUBLICAS OCUPADAS POR COMERCIO AMBULATORIO Y RECUPERAR EL USO DE LAS VÍAS PARA FACILITAR LA LLEGADA DE AYUDA Y LAS EVACUACIONES, EN CASO DE EMERGENCIA**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* El proyecto consiste en la reubicación del comercio ambulatorio en áreas estratégicas de la ciudad (campos feriales, nuevos mercados, etc.), las mismas que deberán estar a su vez debidamente acondicionadas para garantizar su seguridad física.
- \* La actividad comercial informal que actualmente constituye un peligro para ella misma y para las instalaciones ubicadas con frente a las calles que ellas bloquean, es principalmente la que se concentra en calles cercanas al río Quillcay y en la Av. Confraternidad Internacional Este, además de la que se congrega los días Lunes y Jueves en la Av. Confraternidad Internacional Oeste, a la altura del Estadio Rosas Pampa.



BENEFICIARIOS: <b>Toda la población de la ciudad de Huaraz.</b>
ENTIDAD PROMOTORA: <b>Municipalidad Provincial de Huaraz</b>
AGENTES PARTICIPANTES: <b>Gobierno Regional, Empresa Privada, Gremios, Organizaciones Vecinales</b>
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO: <b>Tesoro Público.</b>



**PROYECTO PI-6: CREACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO URBANO**

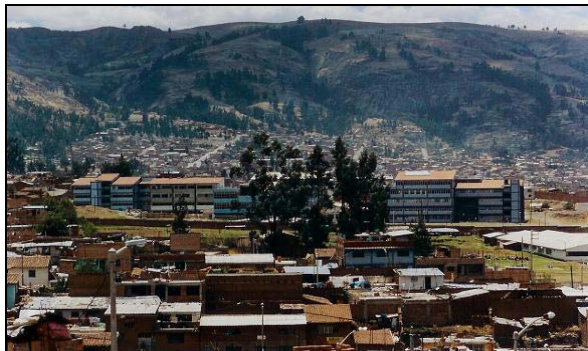
LOCALIZACIÓN:	<b>CIUDAD DE HUARAZ</b>
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>
PRIORIDAD:	<b>PRIMERA</b>
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR</b>
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>ALTO</b>



**OBJETIVO:**  
**INCENTIVAR LA INVERSIÓN EN PROYECTOS PROMOTORES DEL DESARROLLO DE LA CIUDAD, Y FOMENTAR EL USO RACIONAL DEL SUELO EN BASE A CRITERIOS DE SEGURIDAD FÍSICA.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **Más que un proyecto de fortalecimiento institucional, para repotenciar los sistemas de control de obras públicas y privadas, esta propuesta está orientada a cambiar totalmente el principio conceptual de lo que debe ser la gestión del desarrollo. En otras palabras, lo que realmente la ciudad necesita no es una oficina de control (este es sólo uno de tantos instrumentos), sino un sistema de gestión (administración) que asegure el cumplimiento de los lineamientos de desarrollo de los planes, cambiando el concepto básicamente punitivo a uno más proactivo y persuasivo.**
- \* **Para ello, es necesario conformar un equipo profesional pequeño pero con dinámica creativa, innovadora, "vendedora de ideas", promotora, cuyo último (y tal vez menos importante, desde el punto de vista del desarrollo y la seguridad de la ciudad) recurso, sea el control y la sanción. Por ello, y porque el "sistema" debe financiarse por sí mismo, debe estar compuesto por lo menos por; arquitecto, economista, abogado, ingeniero civil.**



<b>BENEFICIARIOS:</b> Toda la población de la ciudad de Huaraz.
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> Municipalidad Provincial de Huaraz Municipalidad Distrital de Independencia
<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> Gobierno Regional, Ministerio de Vivienda, Empresas Privadas.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> FONCOMUN, Tesoro Público, Cooperación Internacional.



## PROYECTO PI-7: CAMPAÑA DE REFORZAMIENTO Y PROTECCIÓN DE VIVIENDAS

LOCALIZACIÓN:	CIUDAD DE HUARAZ	
TEMPORALIDAD:	CORTO Y MEDIANO PLAZO	
PRIORIDAD:	SEGUNDA	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	DINAMIZADOR	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO	

**OBJETIVO:**  
**REDUCIR LA VULNERABILIDAD DE LAS VIVIENDAS ANTE LA OCURRENCIA DE UN FENÓMENOS NATURAL, Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES MEDIANTE LA CAPACITACIÓN DE LA POBLACIÓN PARA EL ADECUADO USO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **Se propone evaluar y mejorar las viviendas técnicamente mal construidas, en mal estado de conservación, susceptibles de ser afectadas por fenómenos naturales y ubicadas en sectores críticos de riesgo. Para el reforzamiento de las estructuras deben aplicarse las normas vigentes y las recomendaciones técnicas sobre materiales propios de la región y sistemas constructivos sismo resistentes.**
- \* **Comprende también asesoramiento técnico en los asentamientos humanos periféricos, mediante la organización de talleres para la autoconstrucción, donde no sea posible contar con profesionales especializados.**



**BENEFICIARIOS:**  
**Toda la población de la ciudad de Huaraz.**

**ENTIDAD PROMOTORA:**  
**Municipalidad Provincial de Huaraz**  
**Municipalidad Distrital de Independencia**

**AGENTES PARTICIPANTES:**  
**Gobierno Regional, Universidades, SENCICO, INDECI.**

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**  
**Tesoro Público, Cooperación Internacional.**





## PROYECTO PI-8: FORTALECIMIENTO DE LOS COMITÉS DE DEFENSA CIVIL

LOCALIZACIÓN:	CIUDAD DE HUARAZ
TEMPORALIDAD:	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
PRIORIDAD:	PRIMERA
NATURALEZA DEL PROYECTO:	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO



**OBJETIVO:**  
**LOGRAR QUE LOS COMITÉS PROVINCIAL Y DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL DESARROLLEN UNA ADECUADA CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA GENERADAS POR DESASTRES ACTUANDO CON EFICIENCIA, RAPIDEZ Y EFICACIA.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **Capacitar a las autoridades y población en actividades conjuntas de manejo de desastres.**
- \* **Promover el fortalecimiento institucional del Comité Provincial de Defensa Civil de Huaraz y al Comité Distrital de Defensa Civil de Independencia, a nivel técnico, administrativo y operativo.**
- \* **Promover la participación activa y coordinada de las entidades involucradas en la seguridad y el desarrollo local y regional.**
- \* **Gestionar y ejecutar convenios que faciliten la realización de programas de prevención.**
- \* **Promover la implementación de las recomendaciones del presente estudio, principalmente en lo relacionado al plan de usos del suelo y a las medidas de mitigación.**



<b>BENEFICIARIOS:</b> Toda la población de la ciudad de Huaraz.
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> Municipalidad Provincial de Huaraz Municipalidad Distrital de Independencia
<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> Gobierno Regional, Universidades, Empresa Privada, Gremios, Organizaciones Vecinales, Toda la población.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> FONCOMUN, Tesoro Público, Cooperación Internacional.



**PROYECTO PI-9: REPOTENCIACION DEL HOSPITAL VÍCTOR RAMOS GUARDIA-CAMPAÑAS DE SALUD POST DESASTRES**

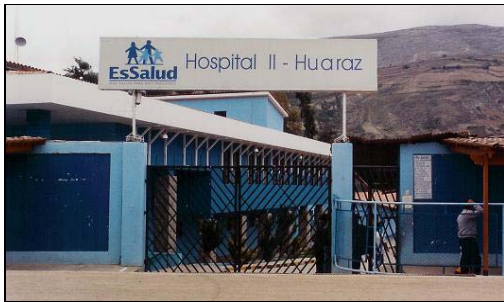
LOCALIZACIÓN:	CIUDAD DE HUARAZ
TEMPORALIDAD:	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
PRIORIDAD:	SEGUNDA
NATURALEZA DEL PROYECTO:	ESTRUCTURADOR
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO



**OBJETIVO:**  
**REDUCIR LA PROPAGACIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS ORIGINADOS POR LA ACUMULACIÓN DE AGUAS ESTANCADAS EN CASO DE INUNDACIÓN, ASI COMO DE BASURA.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **Repotenciación total del Hospital de Apoyo (o Regional) Víctor Ramos Guardia, tanto en aspectos relacionados a su infraestructura física como a su equipamiento, su plantel de médicos especializados y su asignación presupuestaria anual.**
- \* **Estimación de posibles daños, priorizando los sectores críticos de las ciudad, y asignación de los recursos necesarios para prevenir la generación y transmisión de posibles enfermedades infecto-contagiosas (diarreicas, respiratorias, dermatológicas, oculares) después de los desastres, mediante la clorificación del agua almacenada en los contenedores, manejo adecuado de la basura, construcción de letrinas, control de excretas, etc.**



<b>BENEFICIARIOS:</b> Toda la población de la ciudad de Huaraz.
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> Municipalidad Provincial de Huaraz Municipalidad Distrital de Independencia Ministerio de Salud
<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> Gobierno Regional, Organizaciones Vecinales, Toda la población.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> Tesoro Público



**PROYECTO PI-10: MEJORAMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPO DEL CUERPO DE BOMBEROS**

LOCALIZACIÓN:	<b>CIUDAD DE HUARAZ Y ÁREAS ALEDAÑAS</b>
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>
PRIORIDAD:	<b>SEGUNDA</b>
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>COMPLEMENTARIO</b>
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>MEDIO</b>



**OBJETIVO:**  
**AMPLIAR LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LA COMPAÑÍA DE BOMBEROS, MEDIANTE EL MEJORAMIENTO DEL EQUIPO Y LOGÍSTICA MOVILIZABLE PARA ATENDER EMERGENCIAS.**


**DESCRIPCIÓN:**  
 \* **Mejorar las condiciones del centro de apoyo de la compañía de bomberos, equipándolo con medios de telecomunicación e informática adecuados, así como con unidades móviles, máquinas de agua aéreas, grupos electrógenos, motosierras y otros, conformando el equipo básico necesario.**



<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Toda la población de la ciudad de Huaraz y poblaciones vecinas.</b>
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz, Gobierno Regional, Cuerpo Gral. de Bomberos Voluntarios del Perú.</b>
<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Toda la población.</b>
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público</b>



**PROYECTO PI-11: INVESTIGACIÓN DE LA ACTIVIDAD DINÁMICA DE LOS GLACIARES Y DE LA "FALLA ACTIVA DE LA CORDILLERA"**

LOCALIZACIÓN:	<b>CORDILLERA BLANCA</b>	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>PRIMERA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>ALTO</b>	

**OBJETIVO:**  
**PROTEGER LA CIUDAD DE HUARAZ ANTE LA AMENAZA DE ALUVIONES QUE PUDIESEN ORIGINARSE EN ACTIVIDAD TECTÓNICA O EN CAMBIOS CLIMÁTICOS.**

**DESCRIPCIÓN:**  
 \* **A través de su historia, Huaraz ha sufrido los efectos catastróficos de sismos y de aluviones que han provocado la pérdida de miles de seres humanos y daños considerables en la economía local. Para lograr una mayor efectividad a un costo razonable en la planificación y construcción de obras de defensa, es necesario lograr una mayor aproximación al conocimiento del posible comportamiento de los glaciares y de la falla en el futuro.**

**Para el efecto, se propone desarrollar un programa de investigaciones de alto nivel científico y tecnológico, que deberá comprender el ámbito territorial de la falla activa en mención, así como de las áreas glaciares, las lagunas represadas y los cauces de las quebradas.**



<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Toda la población de la ciudad de Huaraz.</b>
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz. INDECI INRENA - Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos.</b>
<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Gobierno Regional.</b>
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público, Cooperación Internacional.</b>





## PROYECTO PI-12: CONTROL DE AGUAS SUBTERRANEAS

LOCALIZACIÓN:	<b>SECTOR SUR-ESTE - CIUDAD DE HUARAZ</b>	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>SEGUNDA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>ESTRUCTURADOR</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>ALTO</b>	

### OBJETIVO:

**BAJAR EL NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA DEL SECTOR SUR DE LA CIUDAD, MANTENIÉNDOLO EN NIVELES QUE OFREZCAN MAYOR SEGURIDAD ANTE LA OCURRENCIA DE SISMOS.**

### DESCRIPCIÓN:

- \* La planta de tratamiento de agua potable del sector sur de la ciudad entrega diariamente sus excedentes hacia la quebrada Tajamar, la que conjuntamente con otras aguas colectadas (superficiales y subterráneas), se infiltran en el terreno, manteniendo alto nivel de la napa freática del sector indicado, lo cual podría causar un fenómeno de licuación de suelos en caso de sismos, por la presencia de material granular.
- \* El proyecto plantea el desvío de las aguas excedentes de la planta de agua potable hacia en cauce del río Seco, y la construcción de un dren que capte el agua colectada por la quebrada Tajamar e invierta la dirección del discurrimiento de aguas, llevándolo también al río Seco. Para estos trabajos se ha estimado una inversión del orden de los US\$ 100,000.



### BENEFICIARIOS:

**Toda la población del Sector Sur de la ciudad de Huaraz.**

### ENTIDAD PROMOTORA:

**Municipalidad Provincial de Huaraz  
Empresa de Saneamiento de Huaraz.**

### AGENTES PARTICIPANTES:

**Gobierno Regional**

### ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:

**Tesoro Público, Empresa de Saneamiento de Huaraz.**



## PROYECTO PI-13: OBRAS DE DEFENSA Y SISTEMA DE VIGILANCIA DE LAS LAGUNAS

LOCALIZACIÓN:	CORDILLERA BLANCA
TEMPORALIDAD:	CORTO PLAZO
PRIORIDAD:	PRIMERA
NATURALEZA DEL PROYECTO:	ESTRUCTURADOR
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	ALTO



**OBJETIVO:**  
**OTORGAR A LA CIUDAD DE HUARAZ CONDICIONES RAZONABLES DE SEGURIDAD INMEDIATA, EFECTUANDO LAS OBRAS RECOMENDADAS EN LAS LAGUNAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA CABECERA DE LAS QUEBRADAS.**

**DESCRIPCIÓN:**


- \* **Se deben efectuar los trabajos recomendados de reparación y mantenimiento de las obras de defensa en las lagunas Llaca, Palcacocha, Tulparraju, Cuchillacocha y Shallap, los que junto con el Rajucolta (en la que no se han efectuado trabajos), conforman el grupo de seis lagunas que se encuentran en la cabecera de las quebradas que bajan hacia el río Santa, constituyendo un peligro para la ciudad. Estos trabajos y los que en el futuro los especialistas consideren necesarios, deben efectuarse en forma acelerada, para la seguridad física y la tranquilidad de la población. La inversión ha sido estimada en US\$ 200,000.**
- \* **Se considera igualmente conveniente, mantener un sistema de vigilancia en las lagunas, a fin de contar siempre con información actualizada sobre el estado de las obras y el comportamiento de los factores que pudiesen ser motivo de preocupación.**



	<b>BENEFICIARIOS:</b> Toda la población de la ciudad de Huaraz.
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> Municipalidad Provincial de Huaraz. INDECI INRENA - Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos.
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> Gobierno Regional.
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> Tesoro Público



## PROYECTO PI-14: PROTECCIÓN DE RIBERAS FRENTE A INUNDACIONES


LOCALIZACIÓN:	<b>SECTOR SUR OESTE - CIUDAD DE HUARAZ</b>	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>PRIMERA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>COMPLEMENTARIO</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>MEDIANO</b>	

**OBJETIVO:**  
**PROTEGER LA CIUDAD DE HUARAZ EN EL SECTOR CORRESPONDIENTE A LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SANTA, PERMITIÉNDOLE GANAR UNA IMPORTANTE PLATAFORMA DE TERRENO DE APROXIMADAMENTE 200 HAS, QUE PUEDE INCORPORARSE AL ORDENAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD.**

**DESCRIPCION:**  
**En el tramo comprendido entre Toclla-Taclán y el puente San Jerónimo, existe una terraza baja, a no más de un metro de altura sobre el nivel medio de las aguas del río, que puede ser inundada cuando el río transporte volúmenes extraordinarios de agua por efecto de lluvias intensas producidas, por ejemplo, por un fenómeno de volúmenes extraordinarios de agua por efecto de lluvias intensas producidas, por ejemplo, por un fenómeno de El Niño, o ante la ocurrencia de un aluvión que se produzca por rompimiento de la laguna Rajucolta, cuyo discurrimiento pasas por el sur a unos 5 km de la ciudad.**

**Los trabajos consistirán en construir muros de encausamiento tipo gaviones, para aprovechar la abundancia de canto rodado que hay en el río, pudiendo utilizarse también el material de limpieza de colmataciones en el cauce del río Seco, que desemboca en el Santa justamente a la altura de Taclán.**

**Se estima necesaria la construcción de unos 3,000 metros lineales de muros de encausamiento y de unos 500,000 m<sup>2</sup> de conformación de plataforma, para lo que se necesitaría una inversión del orden de US\$ 1'500,000.**

	<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Pobladores del sector sur de la ciudad.</b>
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz</b>
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Gobierno Regional, la población del sector sur de la ciudad.</b>
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público.</b>





## PROYECTO PI-15: CONO ALUVIONICO - RÍO QUILLCAY

LOCALIZACIÓN:	<b>SECTOR CENTRAL - CIUDAD DE HUARAZ</b>
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>
PRIORIDAD:	<b>PRIMERA</b>
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR</b>
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>ALTO</b>



**OBJETIVO:**  
**LIMPIEZA DEL CAUCE, REPARACIÓN DEL EMBOQUILLADO DETERIORADO Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS MUROS DE ENCAUZAMIENTO EN EL TRAMO DEL RÍO QUILLCAY QUE CRUZA LA CIUDAD**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* **El río Quillcay es un curso de agua permanente que cruza la ciudad de Huaraz de este a oeste por su parte central, después de colectar las aguas provenientes de tres quebradas (Cojup, Quilcayhuanca y Shallap), en cuyas cabeceras se ubican cuatro lagunas (Palcacocha, Cuchillacocha, Tullparaju y Shallap), que a su vez se alimentan del deshielo de las áreas glaciares que se encuentran en la parte superior, que corresponde a la vertiente occidental de la Cordillera Blanca.**
- \* **Por el curso de este río, bajó el aluvión de 1941. Con el propósito de evitar las erosiones laterales y de fondo del cauce, se han hecho trabajos parciales, vía la construcción de un emboquillado de piedra con mortero de cemento, el mismo que por su antigüedad (tiene aprox. 40 años), se está destruyendo. El costo de los trabajos ha sido estimado en US\$ 500,000.**



	<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Población de las márgenes del río Quillcay</b>
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz</b> <b>Municipalidad Distrital de Independencia</b>
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Gobierno Regional, Universidades, Organizaciones Vecinales, Población de las márgenes del río.</b>
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público</b>





## PROYECTO PI-16: LIMPIEZA DE CAUCE POR COLMATACIONES

LOCALIZACIÓN:	<b>SECTOR SUR - CIUDAD DE HUARAZ</b>	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>SEGUNDA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>COMPLEMENTARIO</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>MEDIANO</b>	

**OBJETIVO:**  
**PROTEGER LA MARGEN DERECHA DEL RÍO SECO, ANTE EL PELIGRO DE INUNDACIONES POR COLMATACION DEL CAUCE.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* Durante las estaciones de lluvias, el río Seco transporta importantes volúmenes de material granular, proveniente de grandes acumulaciones de material fluvio-glaciar que se encuentra en sus nacientes (área de Cruz Punta). Siendo éste un curso hídrico de carácter estacional, luego de cada período de lluvias quedan acumulados a lo largo del cauce, importantes volúmenes de material que lo colmatan progresivamente, generando algunas erosiones hacia su margen derecha y peligros de inundaciones por desbordes, así como amenazando la estabilidad del puente Tacllán, que da acceso a la ciudad por el lado sur.
- \* En una primera etapa, se espera extraer alrededor de 100,000 m<sup>3</sup> de material suelto, con una longitud mayor de transporte de 5 km. Este trabajo de remoción y transporte de material, más la construcción de 300 metros lineales de muros de encauzamiento en la margen derecha del río Seco, se estiman en aproximadamente US\$ 500,000.

	<b>BENEFICIARIOS:</b> <b>Toda la población del sector sur de la ciudad de Huaraz.</b>
	<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b> <b>Municipalidad Provincial de Huaraz.</b>
	<b>AGENTES PARTICIPANTES:</b> <b>Gobierno Regional.</b>
	<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b> <b>Tesoro Público</b>



## PROYECTO PI-17: ESTABILIZACIÓN POR EROSIONES EN CÁRCAVAS

LOCALIZACIÓN:	<b>SECTOR SUR - CIUDAD DE HUARAZ</b>	
TEMPORALIDAD:	<b>CORTO PLAZO</b>	
PRIORIDAD:	<b>SEGUNDA</b>	
NATURALEZA DEL PROYECTO:	<b>COMPLEMENTARIO</b>	
IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN:	<b>MEDIANO</b>	

**OBJETIVO:**  
**REDUCIR LAS POSIBILIDADES DE EROSIÓN DE LAS LADERAS DEL CERRO RATAQUENUA.**

**DESCRIPCIÓN:**

- \* Las erosiones en cárcavas son problemas de inestabilidad de taludes que se presentan en el cerro Rataquenua, que es una lomada ubicada en el lado sur este de la ciudad de Huaraz.
- \* La alteración de la roca de basamento y la poca cohesión de la cobertura del suelo fluvio-glaciar, facilita la erosión de las aguas de lluvia, con arrastre de materiales en volúmenes cada vez mayores, que llegan hasta el pequeño cauce de las quebradas Bellavista y Tajamar. Estos arrastres de material en algún momento pueden generar flujos importantes a manera de huaycos que, con seguridad, afectarían a la población emplazada en el lugar.
- \* Los trabajos consistirán en la construcción de canales subhorizontales que entreguen hacia quebradas en formación, las mismas que deben protegerse de la erosión. Se estima necesaria una inversión de US\$ 300,000.



**BENEFICIARIOS:**  
**Población del sector sur de la ciudad de Huaraz.**

**ENTIDAD PROMOTORA:**  
**Municipalidad Provincial de Huaraz**

**AGENTES PARTICIPANTES:**  
**Gobierno Regional.**

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**  
**Tesoro Público**

## **ANEXO III    MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE HUARAZ**

**PROYECTO INDECI-PNUD PER/02/051**

**CIUDADES SOSTENIBLES**

**MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE  
HUARAZ**

**INFORME FINAL**

**(ANEXO N° 01)**

**PRESENTADO POR: Ing. José Véliz Bernabé  
Consultor AD-HOC Especialista en  
Geología y Glaciología**

**REFERENCIA: “Términos de Referencia” que sustentan el  
Contrato de Servicios no Personales.**

**Lima, 15 de Setiembre del 2,003**



## **PROPUESTA**

### **PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE UN ESTUDIO DEFINITIVO DE INVESTIGACION RELACIONADO CON FENOMENOS GEOLOGICOS QUE CAUSAN DESASTRES EN LA CIUDAD DE HUARAZ:**

✍ **GLACIARES**

✍ **FALLA ACTIVA DE LA CORDILLERA BLANCA**

## **C O N T E N I D O**

- 1.0. INTRODUCCION**
- 2.0. REQUERIMIENTO**
- 3.0. OBJETIVO**
- 4.0. FINALIDAD**
- 5.0. MARCO CONCEPTUAL**
- 6.0. ESQUEMA ORGANIZACIONAL**
- 7.0. TIEMPOS**
- 8.0. PRESUPUESTO**

## **INTRODUCCION**

La ciudad de Huaraz es capital del departamento de Ancash, que a su vez constituye la Región Chavín; ubicada en la parte centro norte del Perú; distante 400 Km, por carretera asfaltada, de Lima, ciudad capital.

La ciudad de Huaraz y toda la sierra del departamento, tienen un particular atractivo natural, cual es la presencia de áreas con glaciares permanentes que hacen del turismo la actividad socioeconómica mas importante y a su confluente, ya que todas las actividades económicas crecerán en la medida que el turismo crezca.

Anualmente, llegan turistas de todo el mundo con el mayor propósito de escalar los majestuosos picos nevados de la Cordillera Blanca, teniendo al Huascarán (6,768 m.s.n.m.) como al pico mas elevado de los andes peruanos.

Huaraz tiene actualmente alrededor de 150,000 habitantes en su área urbana y a nivel del Callejón de Huaylas se pueden estimar una población de alrededor de 500,000 personas.

Tanto como la majestuosidad de los glaciares, la región en general y Huaraz en particular, tienen también sus problemas relacionados con fenómenos naturales de origen geológico y geológicos/climáticos que en el pasado reciente han causado destrucción y muerte.

El 13 de Diciembre de 1,941, se produjo un aluvión que destruyó parte de la ciudad de Huaraz, donde murieron/desaparecieron alrededor de 5,000 personas, lo que pudo haber significado, probablemente, un 30% del total de la población de ese entonces.

El fenómeno se originó por el desprendimiento de una importante masa de hielo (alud) que al caer violentamente sobre la laguna Palcacocha produjo el rompimiento de su dique morrénico, generando el aluvión.

Luego de producido este desastre, el Gobierno del Perú desarrolló un programa de “seguridad física” en las lagunas glaciares de la Cordillera Blanca, consistente en eliminar parcialmente los volúmenes de agua almacenada y construir presas artificiales que tengan conductos cubiertos para permitir el discurrir libre de las aguas; teniéndose, de esta manera, una altura libre suficiente entre el nuevo espejo de agua y el borde del dique natural, que permitan asimilar oleajes de futuros desprendimientos de masas de hielo sobre las lagunas, evitándose la generación de aluviones.

Para la seguridad física de la ciudad de Huaraz, se desaguaron cinco (05) lagunas, que se ubican en las bases de las áreas glaciares y drenan sus aguas al río Santa pasando por la ciudad. Estas lagunas son: Llaca, Palcacocha, Tullparaju, Cuchillacocha y Shallap.

Han transcurrido entre 40 y 30 años desde que estas obras de seguridad se construyeron, no habiéndose producido nuevos aluviones, tal vez por que no han habido desprendimientos importantes de masas de hielo que pongan a prueba su eficiencia. Sin embargo, el 13 de marzo del presente año se produjo un desprendimiento de material morrénico en la laguna Palcacocha que originando un fuerte oleaje impacto en el dique, afectando parte de las estructuras de las presas artificiales, con un rebose de aguas que aumentó significativamente el caudal del río Quillcay.

Frente a esta contingencia y a la acelerada ablación de las áreas glaciares que se encuentran en las cabeceras de las quebradas que drenan sus aguas pasando por la ciudad, queda la gran interrogante sobre:

- ✍ Que tan peligrosas son las áreas glaciares que están sobre la ciudad de Huaraz; y
- ✍ Que tan eficientes son las obras de seguridad hechas en las lagunas glaciares.

Debemos recordar que la NASA, en el mes de Abril último, lanzó una información donde comentaba que sobre la base de interpretación de imágenes satélite se había verificado la existencia de importantes fracturamientos en las áreas glaciares, con probabilidades de desprendimientos que podrían dar origen a algún aluvionamiento con incidencia sobre la ciudad de Huaraz.

Información que ha contribuido a crear una mayor incertidumbre sobre el nivel del riesgo de origen glaciológico sobre la ciudad de Huaraz.

El 31 de mayo del año 1,970, en la Región de Ancash se produjo un terremoto (Mb=7.5) que significó la catástrofe última mas grande producida en el Perú como consecuencia de un fenómeno natural, pues murieron/desaparecieron alrededor de 70,000 personas, con incalculables perdidas económicas por la destrucción de la infraestructura y la paralización de la actividad socioeconómica, impactando tremendamente en la economía nacional, al tenerse que enfrentar la emergencia, reconstrucción y rehabilitación de la región afectada.

Este terremoto tuvo su origen en el Océano Pacífico, a unos 80 Km. de la línea de costa frente a Chimbote y se relaciona con el desplazamiento convergente de las placas tectónicas marina y continental.

La ciudad de Huaraz se destruyó casi en un 100%, con la muerte de alrededor de 25,000 personas, a pesar de la distancia del epicentro del sismo (aproximadamente 250 a 300 Km); deduciéndose que hubo otros factores que contribuyeron a esta destrucción, tales como el suelo de fundación de la ciudad, que es muy heterogéneo; presencia de agua subterránea muy superficial en el suelo de la ciudad; cercanía a una roca muy resistente (batolito de la Cordillera Blanca) que, probablemente, reflejó las ondas sísmicas con una segunda incidencia vibratoria sobre las edificaciones ya afectadas; mala planificación urbana, antigüedad de las viviendas, etc.

Dentro de la reconstrucción, se planificó y construyó una nueva ciudad (que a la fecha avanza rápidamente en su crecimiento) que, con probabilidad, ofrece



seguridad frente a la repetición de otro fenómeno sísmico del mismo origen (en el mar, relacionado con la convergencia de las placas tectónicas).

Sin embargo, en el ámbito regional, hay una estructura geológica muy importante, denominada “Falla Activa de la Cordillera Blanca”, que ubicándose en la vertiente occidental de esta cordillera se desplaza en forma longitudinal, Sur-Norte, en aproximadamente 200 Km, con inicio a la altura de la laguna Conococha (y, probablemente, mas al sur) hasta el nevado Rosco.

Geológicamente, esta probado que es una falla activa, pues en superficie la estructura compromete materiales cuaternarios recientes, sin embargo, no se tienen evidencias de la o de las liberaciones de energía que se hayan producido a lo largo de esta falla.

Estudios geológicos regionales plantean que esta estructura en realidad es un sistema de fallas que muestran una larga historia, tan importante como que han proveído canales para el emplazamiento de los plutones del batolito de la Cordillera Blanca; y es por esta razón evidente que ha penetrado profundamente en la corteza; tal vez a toda la corteza, llegando al manto.

Igualmente, se plantea la gran interrogante que, si siendo esta falla geológicamente activa, pueda liberar nuevamente energía, constituyéndose en un peligro para la ciudad de Huaraz, la que se encuentra a una distancia aproximada de 20 Km.

Es deducible, que la reactivación de esta falla con liberación importante de energía sísmica no solamente tendría un efecto directo en la ciudad, sino también en las áreas glaciares, que están mucho más cercanas (no más de 3 Km.) y que originaría una desestabilización generalizada del hielo, con incidencia violenta sobre las lagunas descritas y, la probabilidad de rompimiento de sus diques con generación de aluviones que, también, incidirían en la ciudad de Huaraz.

El alud que se originó en el pico norte del nevado Huascarán como consecuencia del sismo del 31 de mayo de 1,970, es un ejemplo de lo que se produce en áreas glaciares por incentivación sísmica.

Por lo antes expuesto, son, en consecuencia, los aluviones y los sismos las grandes interrogantes para calificar el riesgo de la ciudad de Huaraz; y, por añadidura, para todas las ciudades y poblados del Callejón de Huaylas.

## **2.0. REQUERIMIENTO**

Frente a estas interrogantes, se requiere realizar un estudio de alto nivel de investigación y de carácter técnico, para calificar, en su mayor aproximación, el peligro que significan los glaciares y la “Falla activa de la Cordillera Blanca” frente a la seguridad física de la ciudad de Huaraz.

### **3.0. OBJETIVO**

Serán grandes objetivos de este estudio:

- ✍ Investigar la dinámica de los glaciares que circundan a la ciudad de Huaraz por su lado Este, para deducir la probabilidad de generación de importantes aludes que al impactar sobre las lagunas podrían generar aluviones por destrucción de sus diques.
- ✍ Investigar, desde el punto de vista geológico/estructural y sismológico, la importancia de la “Falla Activa de la Cordillera Blanca”, para deducir, con la mayor aproximación posible, la probabilidad de que pueda ser fuente de liberación importante de energía sísmica, dentro de los parámetros de la ingeniería (períodos de retorno relacionados con la vida útil de las obras civiles).
- ✍ Evaluar ingenierilmente el estado actual de las obras de seguridad física hechas en las cinco (05) lagunas que drenan sus aguas pasando por la ciudad de Huaraz, para deducir su real comportamiento frente a la probabilidad de generación de aludes en las áreas glaciares, sea como consecuencia de la dinámica glaciar propiamente dicha, sea por una incentivación sísmica.

### **4.0. FINALIDAD**

El estudio que se propone realizar tendría por finalidad contar con un documento de alto nivel científico y técnico que califique el real peligro que significa para la ciudad de Huaraz las áreas glaciares circundantes y la “Falla Activa de la Cordillera Blanca”. Documento que permitiría, de ser el caso, iniciar las acciones, de toda índole, que permitan eliminar o disminuir dicho peligro.

### **5.0. MARCO CONCEPTUAL**

Por la importancia del trabajo a realizar, que no solamente compromete el ámbito de regional sino también el interés nacional, será en Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) la institución pública sindicada para conducirlo, con la participación plena de instituciones públicas especializadas, como el INGEMMET, el IGP, el INRENA (UGRH-Huaraz) y con el apoyo de instituciones locales como la Región Chavín, los municipios, provincial y distrital, etc.

Necesariamente, se requiere del apoyo de investigadores y técnicos extranjeros en los campos de la Glaciología, geología estructural, sismología y geotécnica, para que junto con mejores profesionales nacionales de estas especialidades se forme un equipo responsable del estudio.

Igualmente, serán recursos económicos provenientes del exterior, vía donación, probablemente, con la contraparte nacional, las que se requieran para efectuar el estudio.

Se aprovechará la infraestructura disponible en las oficinas de Defensa Civil - Lima y del INRENA-Huaraz (UGRH), con la necesaria implementación, durante el tiempo requerido.

## **6.0. ESQUEMA ORGANIZACIONAL**

### **6.1. JEFATURA DE PROYECTO:**

- Sede : Lima (Oficinas del INDECI)
- Jefe de Proyecto : A contratar por el INDECI
- Asesores : 01 Nacional (a contratar por el INDECI)  
: 01 Extranjero (dentro del marco de la donación)
- Personal Administrativo de apoyo: A contratar por el INDECI

### **6.2. OFICINA EJECUTIVA:**

- Sede. : Huaraz (Oficinas del INRENA-UGRH).
- Jefe de Estudio : A contratar por el INDECI
- Ings. Nac. Especialistas: 02 Geólogos (INGEMMET)  
: 02 Sismólogos (IGP)  
: 02 Glaciólogos (INRENA-UGRH)  
: 02 Geotécnicos (1 geólogo / 1 civil): a contratar
- Ings. Ext. Especialistas : 01 Glaciólogo (apoyo exterior)  
01 Geólogo Estructural (apoyo exterior)  
01 Sismólogo (apoyo exterior)  
01 Geotécnico (apoyo exterior)
- Personal administrativo de apoyo: A contratar en Huaraz

## **7.0. TIEMPOS**

Se estima un tiempo de seis (06) meses para ejecutar el estudio, con tiempos parciales de los profesionales en razón de las especialidades.

Se comenta que, después de concluido el estudio, con probabilidad, habrá que continuar con controles instrumentales, tanto en el área glaciar como en la falla; trabajo que correrá a cargo de las respectivas entidades especializadas: Instituto Nacional de Recursos Naturales (UGRH-Huaraz) e Instituto Geofísico del Perú (IGP), respectivamente.

### **7.1. SEDE LIMA:**

- Jefe Proyecto : 06 meses : Tiempo completo
- Asesores: Nacional : 06 meses : Tiempo parcial  
: Extranjero : 06 meses : Tiempo parcial
- Personal administrativo : 06 meses : Tiempo completo

**7.2. SEDE HUARAZ:**

- Jefe Estudio : 06 meses : Tiempo completo
- Ings. Nacionales: 02 Geólogos : 03 meses : Tiempo completo
- : 02 Sismólogos: 06 meses : Tiempo completo
- : 02 Glaciólogos: 06 meses : Tiempo completo
- : 02 Geotécnicos: 03 meses : Tiempo completo
- Ings. Extranjeros: 01 Glaciólogo. : 03 meses : Tiempo completo
- : 01 GeólogoEstruc.: 02 m. : Tiempo completo
- : 01 Sismólogo. : 04 meses : Tiempo completo
- : 01 Geotécnico. : 02 meses : Tiempo completo
- Personal Administrativo: : 06 meses : Tiempo completo

**8.0. PRESUPUESTO (US \$)**

**8.1. REMUNERACIONES:**

**SEDE LIMA:**

- Jefe Proyecto : 06 meses x 4,000 = 24,000
- Asesor: Nacional: 06 meses x 1,500 = 9,000
- Extranjero : 01 meses x 18,000 = 18,000
- Personal Administrativo: 06 meses: Estimado= 6,000

**SEDE HUARAZ:**

- Jefe Estudios : 06 meses x 3,000 = 18,000
- Ings. Nacionales
  - Geólogos: 02 x 03 meses x 2,000 = 12,000
  - Sismólogos: 02 x 06 meses x 2,000 = 24,000
  - Glaciólogos: 02 x 06 meses x 2,000 = 24,000
  - Geotécnicos: 02 x 03 meses x 2,000 = 12,000
- Ings. Extranjeros
  - Glaciólogo: 01 x 03 meses x 12,000 = 36,000
  - Geólogo/Est: 01 x 02 meses x 10,000 = 20,000
  - Sismólogo: 01 x 03 meses x 12,000 = 36,000
  - Geotécnico: 01 x 02 meses x 10,000 = 20,000
- Personal Administrat.: Estimado: 06 meses = 10,000

-----  
\$ 269,000

**8.2. OPERACIÓN/FUNCIONAMIENTO:**

**SEDE LIMA:**

- Implementación oficina : 10,000
- Pasajes y Viáticos personal extranjero : 10,000
- Pasajes y Viáticos personal nacional : 5,000
- Utiles escritorio : 3,000
- Otros gastos : 5,000

-----  
\$ 33,000



**SEDE HUARAZ:**

- Implementación oficina (computadora)	5,000
- Compra instrumentac. (acelrog./siosmog)	50,000
- Pasajes y viáticos personal extranjero	30,000
- Pasajes y viáticos personal nacional	20,000
- Utiles escritorio	5,000
- Combustibles, carburantes, etc.	10,000
- Alquiler movilidad (camionetas)	20,000
- Servicios telecomunicaciones	2,000
- Alquiler de helicóptero	20,000
- Compra información (imágenes, planos)	5,000
- Otros gastos	18,000
	-----
	\$ 185,000

**TOTAL REMUNERACIONES:** \$ 269,000

**TOTAL OPERACIÓN/MANTENIMIENTO:** \$ 218,000

**Sub-Total** -----  
\$ 487,000

Imprevistos (10%) \$ 48,700

**TOTAL** \$ **535,700**

**ANEXO IV REGLAMENTO NACIONAL DE  
CONSTRUCCIONES, NORMA E.050,  
SUELOS Y CIMENTACIÓN**

**Trascripción del Art. 1.3-1.3.1, Título VI, Norma E.050, Suelos y Cimentación del Reglamento Nacional de construcciones, aprobado por Resolución Ministerial N° 048-97-MTC/15.VC del 27.01.97; referente a la obligatoriedad de efectuar el Estudio de Mecánica de Suelos-EMS con fines de cimentación de edificaciones y asegurar la estabilidad de las obras.**

## **TITULO VI**

### **NORMA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES**

#### **1.3.1. Casos donde existe obligatoriedad**

Es obligatorio efectuar el EMS en los siguientes casos:

- a) Edificaciones que presten servicios de educación, servicios de salud o servicios públicos y en general locales que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tal es el caso de colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, centrales de generación de electricidad, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios, archivos y registros públicos.
- b) Edificaciones (viviendas, oficinas, consultorios y locales comerciales), de uno a tres pisos que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m<sup>2</sup> en planta.
- c) Edificaciones (viviendas, oficinas, consultorios y locales comerciales), de cuatro a más pisos de altura, cualquiera sea su área.
- d) Estructuras industriales, fábricas, talleres o similares.
- e) Edificaciones especiales cuya falla, además del propio colapso, represente peligros adicionales importantes, tales como: reactores atómicos, grandes hornos, depósitos de materiales inflamables, corrosivos combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo.
- f) Cualquier edificación que requiera el uso de pilotes, pilares o plateas de fundación.
- g) Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.

En los casos en que es obligatorio efectuar el EMS, de acuerdo a lo indicado en esta Sección, el informe del EMS correspondiente, deberá ser firmado por el Profesional Responsable.

Para estos mismos casos, deberá incluirse en los planos de cimentación, una transcripción literal del "Resumen de las Condiciones de Cimentación", que en el EMS (Ver Sección 2.4.1.a), deberá constar exprofesamente para ser transcrito en los planos de cimentación.

## **ANEXO V GLOSARIO DE TERMINOS**



### **Terminología Básica**

Se refiere a los términos que precisan las diferentes etapas de la Prevención y Atención de Desastres. Esta 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. 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.

Los seis términos básicos son: Peligro, Vulnerabilidad, Riesgo, Prevención Específica, Preparación y Educación y, Respuesta ante una Emergencia.

Los seis conceptos básicos se agrupan en dos partes:

Evaluación/Estimación del Riesgo

1. Identificación del PELIGRO
2. Análisis de la VULNERABILIDAD
3. Evaluación/Estimación del RIESGO

Reducción del Riesgo

5. PREVENCIÓN ESPECÍFICA
6. PREPARACIÓN Y EDUCACIÓN
7. 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.

**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:

**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.

**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. La comunidad debe ser entrenada constantemente para el momento de la emergencia o desastre. La Educación se refiere a la sensibilización o toma de conciencia de la población sobre los principios y filosofía de Defensa Civil, orientados principalmente a fomentar una Cultura de Prevención

**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.

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.

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.

## Glosario de Términos

**ALUD.-** 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.

**ALUVIÓN.-** Desplazamiento violento de una gran masa de agua con mezcla de sedimentos de variada granulometría 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.

**AVALANCHA.-** Sinónimo de Alud. Término de origen francés.

**CUENCA HIDROGRÁFICA.-** Región avenida 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.

**CULTURA DE PREVENCIÓN.-** 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.

**DAMNIFICADO.-** 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.

**DEFENSA CIVIL.-** 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.

**DESASTRE.-** 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).

**DESGLACIACIÓN.-** 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.

**DESLIZAMIENTO.-** 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.

**DESPRENDIMIENTOS DE ROCAS.-** 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.

**ELEMENTOS EN RIESGO.-** La población, las construcciones, las obras de ingeniería, actividades económicas y sociales, los servicios públicos e infraestructura en general, con grado de vulnerabilidad.

**EMERGENCIA.-** 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.

**EROSIÓN.-** Desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.

**EROSIÓN FLUVIAL.-** Desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce con variados efectos colaterales.

**FALLA GEOLÓGICA.-** 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.

**FALLAS ACTIVAS.-** Son aquellas de la era cuaternaria. Una de la mas importante en el Perú es la del Santa (Ancash), que está relacionada con una actividad sísmica.

**FENÓMENO NATURAL.-** 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.

**GEODINÁMICA.-** Proceso que ocasiona modificaciones en la superficie terrestre por acción de los esfuerzos tectónicos internos (geodinámica interna) o esfuerzos externos (geodinámica externa).

**GESTIÓN (ADMINISTRACIÓN) DE DESASTRES.-** 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.



**GESTIÓN (ADMINISTRACIÓN) DEL RIESGO.-** 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 consiste en juzgar qué lugares de la sociedad en riesgo deben encarar éstos, decidiendo qué hacer al respecto.

**GLACIAR.-** Masa de hielo formado en las cimas de las montañas durante periodos climáticos glaciares. Se acumula por encima del nivel de las nieves perpetuas.

**HIDRODINÁMICO.-** Se refiere al movimiento, debido al peso y fuerza de los líquidos, así como la acción desarrollada por el agua.

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL.-** 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.

**INTENSIDAD.-** 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 Mercalli Modificada de 12 grados. La escala MSK es la escala de intensidades macrosísmicas mejorada.

**INUNDACIONES.-** 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).

**LICUACIÓN.-** Transformación de un suelo granulado, principalmente arena, en estado licuado, causada generalmente por el sacudimiento que produce un terremoto.

**MITIGACIÓN.-** 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.

**MONITOREO.-** Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre.

**PELIGRO.-** 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.

**PREDICCIÓN.-** 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.

**PREPARACIÓN Y EDUCACIÓN.-** 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.

**PREVENCIÓN.-** El conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un 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).

**PRONÓSTICO.-** 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.

**RECONSTRUCCIÓN.-** La recuperación del estado pre-desastre, tomando en cuenta las medidas de prevención necesaria y adoptada de las lecciones dejadas por el desastre.

**REHABILITACIÓN.-** 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.

**RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA.-** Suma de decisiones y acciones tomadas durante e inmediatamente después del desastre, incluyendo acciones de evaluación del riesgo, socorro inmediato y rehabilitación.

**RIESGO.-** 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.

**SISMO.-** 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.

**SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-SINADECI.-** 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 de rehabilitación, que permitan el desarrollo continuo de las actividades de la zona.

**VULNERABILIDAD.-** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros.

**ZONIFICACIÓN SÍSMICA.-** 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.