



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



**ACTUALIZACIÓN Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL
DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO
ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE URUBAMBA**



**CIUDAD DE URUBAMBA
INFORME FINAL
MARZO 2012**

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES
PROYECTO INDECI PNUD PER /02/051 00014426

GENERAL DE DIVISIÓN (R)
ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA
JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

CORONEL ING. E.P. "R"
EDGAR ORTEGA TORRES
SUB-JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

EDWIN VASQUEZ MORA
DIRECTOR REGIONAL INDECI SUR ORIENTE

PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES
INDECI

ARQ. JENNY PARRA SMALL
COORDINADORA PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ING. ALFREDO PEREZ GALLEN
ASESOR DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

ING. CARMEN LUZ VENTURA BARRERA
ESP. GRD PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
URUBAMBA**

Alcalde Provincial de Urubamba

Ing. BENICIO RIOS OCSA

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA
CIVIL
INDECI**

Coordinador del Proyecto Ciudades Sostenibles
Arq. JENNY PARRA SMALL

EQUIPO TECNICO CONSULTOR

Coordinadora Responsable del Estudio
Arq. ILSE ALVIZURI CAZORLA

Asistente de Planificación
Arq. KARIN VILLAFUERTE GUTIERREZ

Especialista en Hidrología
Ing. VÍCTOR MANUEL ARANGOITIA VALDIVIA

Especialista en Medio Ambiente y Peligros Tecnológicos
Blga. MARÍA TERESA JIMENEZ MARTINEZ

Especialista en Geología y Geotecnia
Ing. RONALD LOPEZ ZAPANA

Especialista en Estructuras
Ing. CARLOS RAFAEL FLORES ORBEGOSO

Especialista en Sistemas de Inf. Geográfica
Arq. YURI VILLAFUERTE GUTIÉRREZ

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en su condición de órgano rector normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD, que se encarga de las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación por desastres para la protección de la población y el patrimonio de nuestro país; viene desarrollando el Programa Ciudades Sostenibles PCS creado en el Año 1,998 por el Proyecto CEREN-PNUD y adoptado por INDECI en el Año 2,001.

En el marco del Art. 9.16 del Reglamento de la nueva Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD establece entre las funciones del INDECI: “Realizar estudios e investigaciones inherentes a los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, y realizar a nivel nacional la supervisión, monitoreo y evaluación de la implementación de estos procesos, proponiendo mejoras y medidas correspondientes”.

Es así, que el Programa de Ciudades Sostenibles, se desarrolla bajo una visión general, teniendo como finalidad principal lograr ciudades seguras, saludables, atractivas, ordenadas, respetando el medio ambiente y su heredad histórica y cultural, gobernables, competitivas, eficientes en su funcionamiento y desarrollo; haciendo que sus habitantes puedan vivir en un ambiente confortable, promoviendo el incremento de la productividad y que pueda llegar a las generaciones futuras, ciudades y centros poblados que no sean afectados severamente por fenómenos naturales intensos así como antrópicos.

En este contexto se ha formulado el estudio: **“ACTUALIZACION Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES DE LA CIUDAD DE URUBAMBA REGIÓN CUSCO”**, con el objetivo de otorgar a la Municipalidad Provincial de Urubamba pautas que le permitan ejecutar acciones y proyectos que logren en el tiempo mitigar y revertir gradualmente los niveles de vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la población de esta ciudad.

Sin embargo, para lograr este objetivo resulta imprescindible involucrar la participación de todos los actores y agentes de la sociedad, para que asuman el compromiso de apoyar la ejecución de las propuestas formuladas que establecen pautas técnicas para el uso racional del suelo desde el punto de vista de la seguridad física de la ciudad y medidas para mitigar el impacto de los peligros naturales y antrópicos; ya que las experiencias a nivel nacional y mundial, han demostrado que las acciones de prevención y mitigación, son de mayor costo-beneficio que las acciones post-desastre.

Por todo esto, en la medida en que se otorgue la debida prioridad a la ejecución de las propuestas, podrá garantizarse con el tiempo, mejores condiciones de vida para la población de la ciudad de Urubamba.

CONTENIDO DEL ESTUDIO URUBAMBA
“ACTUALIZACIÓN Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES DE LA CIUDAD DE URUBAMBA
REGIÓN CUSCO”

I. MARCO DE REFERENCIA

- 1.1. ANTECEDENTES.
- 1.2. MARCO CONCEPTUAL DEL ACTUAL ESTUDIO
- 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- 1.4. ÁMBITO TERRITORIAL DEL ACTUAL ESTUDIO.
- 1.5. HORIZONTES DE PLANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL ESTUDIO
- 1.6. LINEAMIENTOS TÉCNICOS DEL ESTUDIO
- 1.7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

II. CONTEXTO REGIONAL

2.1. ASPECTOS GENERALES

- 2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EVENTOS NATURALES
- 2.1.2 LOCALIZACIÓN
- 2.1.3 DIVISIÓN POLÍTICA
- 2.1.4 POBLACIÓN

2.2 ASPECTOS FÍSICOS

2.2.1. CONDICIONES NATURALES

- 2.2.1.1 Geología
- 2.2.1.2 Hidrografía regional
- 2.2.1.3 Ecología y Zonas de Vida
- 2.2.1.4 Clima
- 2.2.1.5 Recursos Naturales

2.2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

2.2.3 ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN

- 2.2.3.1 Transporte Terrestre
- 2.2.3.2 Transporte Ferroviario.
- 2.2.3.3 Transporte Fluvial
- 2.2.3.4 Transporte Aéreo

2.3 PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO

- 2.3.1 VISIÓN
- 2.3.2 EJES ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL
- 2.3.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS GENERALES Y ESPECÍFICOS
- 2.3.4 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO REGIONAL

III. DIAGNOSTICO LOCAL

3.1 MARCO DE REFERENCIA

- 3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA
- 3.1.2 ACCESIBILIDAD
- 3.1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD
- 3.1.4 ROLES Y FUNCIONES DE LA CIUDAD EN EL CONTEXTO PROVINCIAL, REGIONAL Y NACIONAL

3.2 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONOMICA

- 3.2.1 POBLACIÓN
- 3.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO CULTURALES DE LA POBLACIÓN
 - 3.2.2.1 Niveles de vida y pobreza urbana
 - 3.2.2.2 Indicadores de salud

3.2.2.3 Indicadores de educación

3.2.2.4 Aspectos culturales

3.2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA CIUDAD

3.2.3.1 Actividad comercial y de servicios

3.2.3.2 Otras actividades

3.3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

3.3.1 CARACTERIZACIÓN URBANA

3.3.1.1 MORFOLOGÍA Y CONFORMACIÓN URBANA

3.3.1.2 USOS DEL SUELO

3.3.1.2.1 Uso Residencial

3.3.1.2.2 Uso Comercial

3.3.1.2.3 Uso Industrial

3.3.1.2.4 Otros Usos

3.3.1.2.5 Equipamiento Urbano

3.3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN

3.3.1.3.1 Materiales y Sistemas Constructivos

3.3.1.3.2 Altura de Edificación

3.3.1.3.3 Estado de Conservación

3.3.1.4 EQUIPAMIENTO URBANO

3.3.1.4.1 Equipamiento educativo

3.3.1.4.2 Equipamiento de salud

3.3.1.4.3 Equipamiento de recreación y deportivo

3.3.1.4.4 Otros

3.3.1.5 SERVICIOS BÁSICOS

3.3.1.5.1 Sistema de agua potable

3.3.1.5.2 Sistema de alcantarillado

3.3.1.5.3 Sistema de energía eléctrica

3.3.1.5.4 Sistema de telecomunicaciones

3.3.1.5.5 Residuos sólidos

3.3.1.6 INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE

3.3.1.7 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL DE LA CIUDAD DE URUBAMBA

3.3.1.7.1 Edificaciones

3.3.1.7.2 Infraestructura

3.3.1.7.3 Líneas de vida

3.3.1.8 TENDENCIAS DE DENSIFICACIÓN Y EXPANSIÓN URBANA

3.4 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA AMBIENTAL

3.4.1 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA

3.4.1.1 GEOLOGÍA

3.4.1.1.1 Geomorfología

3.4.1.1.2 Morfogénesis

3.4.1.1.3 Estratigrafía

3.4.1.1.4 Geodinámica externa e interna

3.4.1.1.5 Tectónica

3.4.1.2 HIDROLOGÍA LOCAL

3.4.1.3 GEOTECNIA

3.4.1.3.1 Prospecciones de campo

3.4.1.3.2 Excavación de calicatas

3.4.1.3.3 Muestreo

3.4.1.3.4 Ensayos de mecánica de suelos

3.4.1.3.5 Perfiles estratigráfico del sub suelo

3.4.1.3.6 Zonificación geotécnica

3.4.1.3.7 Capacidad portante admisible de suelos

3.4.1.3.8 Zonificación de capacidad portante

3.4.1.3.9 Nivel freático

3.4.1.3.10 Análisis de licuaciones de suelos

3.4.1.4 CRONOLOGIA DE DESASTRES EN URUBAMBA

3.5 EVALUACION DE PELIGROS

3.5.1 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOTÉCNICO, HIDROLÓGICO, GEOLÓGICO, Y CLIMÁTICO

3.5.1.1 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOTÉCNICO

3.5.1.2 EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOTÉCNICOS.

3.5.1.3 FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO

3.5.1.4 EVALUACION DE PELIGROS HIDROLÓGICOS

3.5.1.5 EVALUACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES

3.5.1.6 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO – CLIMÁTICO

3.5.1.7 EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICO – CLIMÁTICO

3.5.2 IMPACTO ANTRÓPICO O TECNOLÓGICO

3.5.2.1 PELIGROS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

3.5.2.2 PELIGROS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS

3.5.2.3 PELIGROS POR CONTAMINACIÓN ELCTROMAGNÉTICA

3.5.2.4 PELIGROS POR EPIDEMIAS, EPIZOOTIAS Y PLAGAS

3.5.3 MAPA DE PELIGROS NATURALES Y TECNOLÓGICOS

3.6 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD POR SECTORES

3.6.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

3.6.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS

3.6.3 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES

3.6.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

3.6.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

3.6.6 EDIFICACIONES y CONJUNTOS DE INTERES ARQUITECTONICO

3.6.7 ACTIVIDADES URBANAS

3.6.8 MAPA DE VULNERABILIDAD

3.7 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD POR INFRAESTRUCTURA

3.7.1 EVALUACIÓN EFECTUADA EN INFRAESTRUCTURAS

3.7.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS

3.7.3 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES

3.7.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

3.7.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

3.7.6 EDIFICACIONES y CONJUNTOS DE INTERES ARQUITECTONICO

3.7.7 ACTIVIDADES URBANAS

3.8 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

3.8.1 MAPA SINETSIS DE RIESGOS

3.8.2 IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRITICOS

IV. PROPUESTA GENERAL

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 OBJETIVOS

4.1.2 IMAGEN OBJETIVO DE LA CIUDAD DE URUBAMBA

4.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

4.2 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

4.2.1 HIPOTESIS DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

4.2.2 ALTERNATIVAS DE EXPANSION URBANA

4.2.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

4.2.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

A. Suelo Urbano

B. Suelo Urbanizable

C. Suelo No Urbanizable

4.3 PAUTAS TÉCNICAS

4.3.1 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES

4.3.2 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS NUEVAS

4.3.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES

4.3.4 PAUTAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN ANTE FENÓMENOS
GEOLÓGICO TECTÓNICOS

4.3.5 PAUTAS TÉCNICAS PARA DEFENSA ANTE FENÓMENOS
HIDROLÓGICOS

4.3.6 PAUTAS TÉCNICAS Y DE GESTIÓN AMBIENTAL

4.4 MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES

4.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA

4.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

4.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN FRENTE A DESASTRES

4.5 PLAN DE RESPUESTA ANTE UN DESASTRE

4.6 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

4.6.1 RED INSTITUCIONAL EN CASOS DE EMERGENCIAS

4.7 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

4.7.1 FICHA DE IDENTIFICACION DE PROYECTOS

4.7.2 CRITERIOS PARA LA PRIORIZACION DE PROYECTOS

4.7.3 PROYECTOS PRIORIZADOS

V. PROCESO DE VALIDACION DEL ESTUDIO

ANEXOS

ANEXO I	:	FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN
ANEXO II	:	FICHAS DE SECTORES CRÍTICOS
ANEXO III	:	TALLER DE VALIDACIÓN
ANEXO IV	:	RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEXO V	:	MAPAS

INDICE DE DIAGRAMAS:

DIAGRAMA N° 01: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

INDICE DE CUADROS:

- Cuadro N° 01a: Resumen de los Peligros o Eventos Naturales – Región Cusco
- Cuadro N° 01b: Registro de Emergencias INDECI periodo 2003-2008
- Cuadro N° 02: Provincias, superficie y población por región natural
- Cuadro N° 03: Tasa de crecimiento por provincias – Periodo Intercensal 1993-2007
- Cuadro N° 04: Zonas de Vida de la Región Cusco
- Cuadro N° 05: Unidades Climáticas de la Región
- Cuadro N° 06: Distribución de cuencas en la Región Cusco
- Cuadro N° 07: Capacidad de Uso Mayor de Suelos
- Cuadro N° 08: Superficie Agrícola de Cusco y Perú y sus componentes de uso de tierra
- Cuadro N° 09: Producción agrícola según principales cultivos
- Cuadro N° 10: Población Pecuaria en Cusco y Perú Año 2,000
- Cuadro N° 11: Unidades de Cobertura Vegetal
- Cuadro N° 12: Producción Minera 1996-2000
- Cuadro N° 13: Ciudades con más de 5000 habitantes
- Cuadro N° 14: Centros Poblados por provincia
- Cuadro N° 15: Comunidades Campesinas
- Cuadro N° 16: Comunidades Nativas por provincia y distrito
- Cuadro N° 17: Clasificador de rutas a noviembre 2007
- Cuadro N° 18: Infraestructura Aeroportuaria
- Cuadro N° 19: Población Urbana por Distritos
- Cuadro N° 20: Población Urbana y Rural 1940 - 2007
- Cuadro N° 21: Tasas de crecimiento intercensal 1940-2007
- Cuadro N° 22: Tasa de crecimiento intercensales
- Cuadro N° 23: Morbilidad de 0 a 9 años y de 10 a 19 años
- Cuadro N° 24: Morbilidad de 20 a más años
- Cuadro N° 25: Condición de Alfabetismo
- Cuadro N° 26: Nivel educativo de la población
- Cuadro N° 27: Flujo de turistas a Urubamba 2005-2010
- Cuadro N° 28: Unidades económicas por ramas de actividad
- Cuadro N° 29: Equipamiento educativo
- Cuadro N° 30: Equipamiento educativo - Infraestructura
- Cuadro N° 31: Equipamiento de salud - Infraestructura
- Cuadro N° 32: Equipamiento Deportivo
- Cuadro N° 33: Equipamiento Financiero
- Cuadro N° 34: Equipamiento Institucional
- Cuadro N° 35: Equipamiento para el Culto
- Cuadro N° 36: Viviendas en Mal estado
- Cuadro N° 37: Hoteles y su Estado
- Cuadro N° 38: Estado Estructural de los Centros educativos
- Cuadro N° 39: Registro de sismos ocurridos en la región Cusco
- Cuadro N° 40: Caudales máximos del río Vilcanota en Urubamba
- Cuadro N° 41: Caudales del río Chicón en m³/seg para diferentes periodos de retorno
- Cuadro N° 42: Caudales del río Pumahuanca en m³/seg.
- Cuadro N° 43: Ubicación de Calicatas
- Cuadro N° 44: Clasificación y descripción de las calicatas
- Cuadro N° 45: Capacidad portante de las calicatas
- Cuadro N° 46: Listado de Establecimientos de Centros de Salud y Boticas
- Cuadro N° 47: Listado de Establecimientos de Venta de Gas
- Cuadro N° 48: Listado de Establecimientos de Ferreterías
- Cuadro N° 49: Ubicación de Antenas
- Cuadro N° 50: Ubicación de Transformadores de Electricidad
- Cuadro N° 51: Matriz de Peligros Tecnológicos
- Cuadro N° 52: Calificación de Indicadores de Asentamientos Humanos

- Cuadro N° 53: Calificación de Indicadores de Líneas y Servicios Vitales
- Cuadro N° 54: Calificación de Líneas y Servicios Vitales
- Cuadro N° 55: Calificación de Indicadores
- Cuadro N° 56: Matriz de Análisis de Vulnerabilidad por Sectores
- Cuadro N° 57: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en Edificaciones
- Cuadro N° 58: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en puentes, defensas ribereñas y canales
- Cuadro N° 59: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad de líneas vitales
- Cuadro N° 60: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en vías
- Cuadro N° 61: Matriz de evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones
- Cuadro N° 62: Evaluación de la vulnerabilidad de puentes, defensas ribereñas y canales
- Cuadro N° 63: Evaluación de la vulnerabilidad de Líneas Vitales
- Cuadro N° 64: Evaluación de la vulnerabilidad de las vías principales de acceso
- Cuadro N° 65: Matriz de Estimación de Riesgos
- Cuadro N° 66: Hipótesis de Crecimiento Poblacional al 2021
- Cuadro N° 67: Programación del Crecimiento Urbano 2011-2021
- Cuadro N° 68: Medidas Ambientales para el Abastecimiento y control del agua potable
- Cuadro N° 69: Medidas de Salud Ambientales para el Abastecimiento de Agua
- Cuadro N° 70: Parámetro Bacteriológico para el consumo de agua
- Cuadro N° 71: Medidas de Salud Ambientales para la disposición de excretas
- Cuadro N° 72: Criterios para la Instalación de Letrinas
- Cuadro N° 73: Medidas de Salud Ambientales para el Manejo de Residuos Sólidos
- Cuadro N° 74: Medidas de Salud Ambientales para la promoción de la higiene
- Cuadro N° 75: Indicadores de hábitos de higiene
- Cuadro N° 76: Acciones para la Instalación de Campamentos
- Cuadro N° 77: Relación de proyectos por Programa
- Cuadro N° 78: Matriz de Priorización de Proyectos de Intervención

INDICE DE GRÁFICOS:

- Gráfico N° 01: Población Censada en 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007 y Tasa de Crecimiento Intercensal Dpto. Cusco
- Gráfico N° 02: Índice de desarrollo humano
- Gráfico N° 03: Perfil Longitudinal Quebrada Chicón
- Gráfico N° 04: Curva Hipsométrica Urubamba- Qda. Chicón
- Gráfico N° 05: Frecuencia de Altitudes – Urubamba Qda. Chicón
- Gráfico N° 06: Perfil Longitudinal Quebrada Pumahuanca - Urubamba
- Gráfico N° 07: Curva Hipsométrica Urubamba- Qda. Pumahuanca
- Gráfico N° 08: Frecuencia de Altitudes – Urubamba Qda. Pumahuanca

I. MARCO DE REFERENCIA

1.1 ANTECEDENTES

El **Programa Ciudades Sostenibles**, del **Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI**, en el marco del Proyecto INDECI-PNUD viene desarrollando Estudios en ciudades y centros poblados del país que sufren los efectos de diversos eventos naturales y tecnológicos que ponen en riesgo la vida y patrimonio de su población, contribuyendo al desarrollo sostenible de estos centros urbanos e incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD en la planificación del desarrollo local.

Considerando la importancia de la ciudad de Urubamba que forma parte del denominado Valle Sagrado del Cusco, y su respectivo entorno urbano, ubicada en la Provincia de Urubamba, en la Región Cusco y en vista que es necesario realizar la Actualización del Estudio Integral del Programa Ciudades Sostenibles de la ciudad de Urubamba elaborado en el año 2005, así como realizar la Segunda Etapa del Estudio correspondiente al Plan de Usos del Suelo ante Desastres, Fichas de Proyectos, Pautas Técnicas y Medidas de Mitigación, con la finalidad de orientar el crecimiento y desarrollo de dicha ciudad y su entorno urbano sobre las zonas que presentan las mejores condiciones de seguridad física, así como preservar su entorno natural y patrimonio cultural de los efectos de peligros de origen natural y tecnológico, y establecer los proyectos de intervención, pautas técnicas y medidas de mitigación necesarios, el Instituto Nacional de Defensa Civil, a través del Proyecto PER/02/051 Ciudades Sostenibles, ha suscrito el correspondiente Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Municipalidad Provincial de Urubamba, para la formulación conjunta de los estudios: “Actualización y Segunda Etapa del Estudio Integral del Programa Ciudades Sostenibles de la ciudad de Urubamba”.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

El crecimiento urbano acelerado de las principales ciudades en las últimas décadas, y el incremento de su población, son dos de los procesos significativos que afectan a la ciudad y representan un considerable impacto sobre el ambiente y riesgo para la seguridad física de las personas, esto último debido a la ocupación de áreas de la ciudad susceptibles al impacto de los peligros naturales o antrópicos a las que se encuentran expuestas.

Las ciudades se van convirtiendo en entes complejos y cambiantes, que producen efectos medioambientales; por lo que planificar una ciudad sostenible requiere la más amplia comprensión de las relaciones entre ciudadanos, servicios, transporte, el ambiente y su impacto total sobre el entorno inmediato. Para que las ciudades generen una auténtica sostenibilidad, todos estos factores deben entrelazarse: la ecología urbana, la economía, la sociología, la gestión del riesgo de desastres, etc. para quedar integradas en la planificación urbana.

Entonces, la planificación del desarrollo urbano sostenible es la disciplina cuyo propósito es la previsión, orientación y promoción del acondicionamiento físico ambiental, de la distribución equitativa de los beneficios, cargas o externalidades que se deriven del uso del suelo, de la seguridad física y del desarrollo urbano sostenible de los centros urbanos o ciudades; de

crecimiento urbano competitivo, con equidad social y sustentabilidad ambiental.

A través de la planificación del desarrollo urbano, se trata de dictar pautas para que los asentamientos humanos evolucionen positivamente ofreciendo un mejor servicio a la comunidad para procurar mejorar a su vez las condiciones de vida de la población y lograr su bienestar. Para ello, como se ha expresado, se trata de organizar los elementos de la ciudad para que pueda ser segura, atractiva y acogedora, además de cumplir eficientemente con cada una de sus otras funciones, mediante la instalación de los servicios, equipamiento, mobiliario y actividades urbanas requeridas.

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

La formulación de planes de desarrollo urbano tiene como uno de 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.

Diversas experiencias en todo el mundo demuestran que las acciones de preparación y mitigación son de mayor costo - beneficio que las acciones post desastre. En este contexto se enmarca el desarrollo del presente estudio, teniendo como meta la identificación de acciones y proyectos necesarios para mitigar el impacto de los fenómenos que pudiesen presentarse, mejorando así la situación de seguridad de la población de la ciudad de Urubamba, a un menor costo económico y social.

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL.

Actualizar el Mapa de Peligros, elaborar el Plan de Usos del Suelo ante Desastres y formular las Medidas de Mitigación para la ciudad de Urubamba, en base a la identificación, clasificación y evaluación de amenazas o peligros naturales y tecnológicos a los que se encuentra expuesta el área urbana, las zonas tendientes del crecimiento urbano espontáneo y las zonas de probable expansión urbana; y promover una cultura de gestión del riesgo de desastres participativa donde las autoridades, los profesionales, los medios de comunicación y la población participativamente impulsen el desarrollo sostenible de la ciudad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar las áreas de la ciudad de Urubamba y su respectivo entorno urbano, área de influencia del río Vilcanota y microcuencas incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ellas, teniendo en consideración la infraestructura física construida a la fecha.
- Identificar las áreas más aptas para la expansión y densificación, de la ciudad y su entorno urbano, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la preparación ante desastres.
- Identificar sectores críticos de las diferentes áreas de la ciudad.
- Promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del asentamiento, los roles de la ciudad en la región y la problemática de los procesos de urbanización de su entorno urbano.
- Identificar Proyectos de Intervención, Pautas Técnicas y Medidas de Mitigación ante los peligros naturales y tecnológicos, con énfasis en la Preparación, Respuesta y Rehabilitación, estructurados de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones relacionadas a la Gestión del Riesgo de Desastres, que la Municipalidad Provincial de Urubamba, el Gobierno Regional de Cusco y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la ciudad deban implementar.
- Incorporar criterios de seguridad física de la ciudad en su Plan de Desarrollo Urbano y Planes Urbanos Distritales.

1.4 AMBITO TERRITORIAL DEL ESTUDIO

El ámbito territorial del presente estudio comprende tres niveles:

- **Ámbito Urbano:** comprende el casco urbano actual de la ciudad de Urubamba.
- **Entorno:** comprende las áreas circundantes a la ciudad y los pequeños núcleos poblados en proceso de consolidación, que se encuentran próximos al área urbana.
- **Áreas de expansión:** El ámbito de estudio también comprende aquellas áreas o sectores señalados por el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Urubamba como de expansión urbana, así como, aquellas que por razones técnicas se determinen para este fin, en previsión a la demanda de suelo urbano determinada para los horizontes de planeamiento del estudio.

1.5 HORIZONTES DE PLANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

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

- Corto Plazo : 2011 – 2012 (2 años)
- Mediano Plazo : 2013 - 2015 (3 años)
- Largo Plazo : 2015 – 2020 (5 años)

1.6 LINEAMIENTOS TÉCNICOS DEL ESTUDIO

El Estudio toma en cuenta los siguientes lineamientos técnicos:

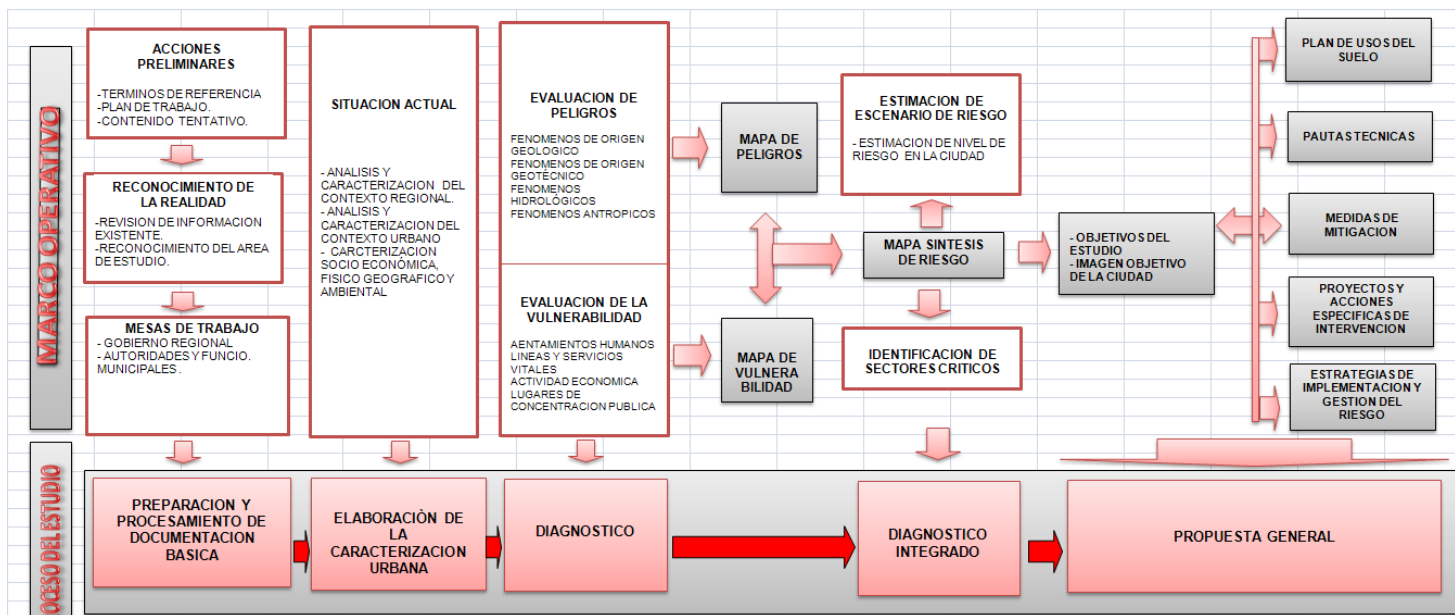
- Los planes de desarrollo local, lineamientos, proyectos y estudios de la Municipalidad Provincial de Urubamba.
- Los planes, políticas y proyectos del Gobierno Regional del Cusco y otras instituciones públicas de nivel regional.
- Las políticas, estudios y proyectos de la Dirección Regional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Los aportes e iniciativas de los actores económicos y sociales, así como de la comunidad de Urubamba a través de un proceso de planificación estratégica participativa.

1.7 METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta que el abordaje temático es de naturaleza especializada, su enfoque principal cubre las actividades de observación directa de la realidad existente en el nivel local, entrevistas con autoridades y líderes representativos locales, análisis de información primaria y secundaria, cartográfica y participativa, con la finalidad de conocer la realidad del medio; así como también, poder definir las posibles orientaciones de los eventos originados por los fenómenos naturales y antrópicos y del impacto o influencia sobre la ciudad de Urubamba. Por lo que se han adoptado tres principios metodológicos orientadores para el desarrollo de este estudio:

- **Integridad.-** Para que la formulación de la propuesta responda a un análisis integrado de cada uno de los aspectos temáticos de la realidad urbana.
- **Unidad.-** Para que exista un desarrollo coherente en todas las etapas del proceso.
- **Flexibilidad.-** Con la finalidad de que el estudio pueda adaptarse a los cambios inherentes al desarrollo urbano de la ciudad. Bajo el contexto de estos principios, el proceso metodológico adoptado para la elaboración del presente estudio comprende tres fases, las que se explican a continuación:

DIAGRAMA Nº 01 METODOLOGIA DEL ESTUDIO



a) PRIMERA FASE: Acciones Preliminares

En esta fase se realiza la organización del equipo multi-profesional de trabajo, se disponen de los instrumentos operativos para el desarrollo del estudio, así mismo se procede a la recopilación de la información existente sobre el contexto regional y urbano de la ciudad de Urubamba y se identifican los instrumentos técnicos y normativos aplicables. También, comprende la investigación preliminar de peligros y cronología de desastres ocurridos en la ciudad y su entorno inmediato. Esta fase contiene también la realización de las entrevistas y coordinación con las instituciones necesarias para el desarrollo del estudio.

b) SEGUNDA FASE: Caracterización de la Situación Actual

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

La totalidad de la información recopilada fue analizada en gabinete para fines de formulación de la caracterización urbana de la Ciudad de Urubamba. En esta etapa también se desarrolló la caracterización de la región en la cual se circunscribe la ciudad de Urubamba.

c) TERCERA FASE: Formulación del Diagnostico Preliminar

Corresponde al análisis central del estudio, y se ha desarrollado utilizando la metodología y los indicadores del INDECI con el apoyo del Sistema de Información Geográfica (SIG).¹

El uso de este sistema permite la localización, sistematización y calificación de amenazas, así como el modelamiento y simulación de escenarios; por ello viene siendo utilizado en muchos países en la administración y gestión de riesgos.

Esta fase comprende tres (03) componentes:

i. Evaluación de Peligros (P)

Tiene por finalidad identificar los peligros naturales que podrían tener impacto sobre el casco urbano y su área de expansión, comprendiendo dentro de este concepto a todos aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”².

El Mapa de Peligros Naturales está basado en la superposición de tres (03) mapas temáticos elaborados espacialmente mediante el uso del SIG:

- Mapa temático de Peligros Geológicos
- Mapa temático de Peligros Geotécnicos
- Mapa temático de Peligros Hidrológicos

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

- Peligro bajo (1)
- Peligro medio (2)
- Peligro alto (3)
- Peligro muy alto (4)

Las unidades espaciales establecidas en cada mapa temático serán integradas espacialmente mediante su superposición digital, empleando para tal fin las técnicas de superposición de Mapas del Sistema de Información Geográfica - SIG. Este proceso se ha desarrollado en dos (02) fases:

- **Sistematización de Datos y Análisis.-** Comprende el análisis y sistematización de la información temática, procedente de la recopilación de información y el diagnóstico geotécnico, geológico, e hidrológico del área de estudio. Los datos de entrada es decir, los mapas temáticos, están georeferenciados y usan como datum el WGS 84. Las escalas de superposición son de 1: 6 5000, 1: 20 000, 1: 35 000.

- **Fase de Modelamiento.-** En esta fase, mediante el uso del SIG, se procedió a la suma aritmética de los valores temáticos, dando como resultado datos ponderados con valores comprendidos entre 0.00 hasta 0.65.

El valor máximo es superior a 0.65 porque supone la superposición de zonas de muy alto peligro en los tres mapas temáticos. Para la determinación de los peligros se adoptó la siguiente valoración

VALOR	PELIGRO
0.00 – 0.34	BAJO
0.35 . 0.49	MEDIO
0.50 – 0.64	ALTO
Más de 0.65	MUY ALTO

Esta valoración fue adoptada en base a valores medios de la superposición, es decir superponer zonas de igual peligro en los tres temas; si fueran peligro bajo en los tres temas el valor sería entre 0.00 y 0.34, si fueran peligro medio en los tres temas sería entre 0.35 y 0.49. Estos valores son los que representan los umbrales en el rango propuesto para el mapa de peligros.

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

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

Para la evaluación y determinación del Mapa de Peligros Tecnológicos se ha seguido la misma metodología que para el Mapa de Peligros Naturales.

ii. Evaluación de Vulnerabilidad (V)

En el presente estudio se ha desarrollado dos tipos de análisis de vulnerabilidad: una para la ciudad y su entorno y la otra, para las infraestructuras.

Mediante esta evaluación se determina el grado de fortaleza o debilidad de cada manzana de la ciudad, su entorno y las infraestructuras, estimándose la

afectación o pérdida que podrían sufrir ante la ocurrencia de un evento adverso sea natural o tecnológico.

Vulnerabilidad de la ciudad y su entorno

Esta evaluación se efectúa en el área ocupada de la ciudad y el entorno que presente alguna actividad económica o deportiva, en base al análisis de las siguientes variables:

- **Asentamientos Humanos:** Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, característica de las viviendas, material y estado de la construcción.
- **Actividades Económicas:** Comprende la evaluación de los equipamientos e infraestructura que intervienen en las actividades productivas urbanas, así como las áreas donde se desarrollan otras actividades productivas.
- **Servicios y Líneas Vitales:** Sistema de agua potable, desagüe, energía eléctrica, transportes; y servicios de emergencia como establecimientos de salud, estaciones de bomberos y comisarías.
- **Lugares de Concentración Pública:** Evaluación de colegios, iglesias, coliseos, mercados públicos, estadios, universidades, museos, etc. y demás instalaciones donde exista una significativa concentración de personas en un momento dado; además se analizará el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural y situación de emergencia.
- **Patrimonio Monumental:** Evaluación de los bienes inmuebles, sitios arqueológicos y edificaciones de interés arquitectónico que constituyen el legado patrimonial de la ciudad.

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

Vulnerabilidad de las infraestructuras

Esta evaluación se efectúa en las infraestructuras existentes en la ciudad y su entorno, y que presenten alguna situación de riesgo ante eventos naturales o antrópicos, en base al análisis de las siguientes variables:

- **Para edificaciones**

Se evalúan en base a varias variables como la altura de edificación, niveles de construcción, material predominante, estado de conservación, líneas vitales, nivel de concentración, rutas de evacuación, accesibilidad y exposición al peligro.

- **Para puentes, defensas ribereñas y canales**

Se evalúan en base a varias variables como: Nivel de importancia, exposición al peligro, material de construcción, dimensionamiento y diseño y nivel de protección.

- **Para líneas vitales (agua, energía eléctrica, desagüe y comunicaciones)**

Se evalúan en base a variables como: Nivel de importancia, exposición al peligro, dimensionamiento y diseño, Cruces por vías y puentes, estado de conservación y nivel de protección.

- **Para vías principales de acceso y salida**

Se evalúan en base a variables como: Nivel de importancia, exposición al peligro, dimensionamiento y diseño, Cruces por puentes, estado de conservación y nivel de protección.

iii. Estimación del Riesgo (R)

Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y su entorno y la vulnerabilidad de sus diferentes sectores 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:

$$R = P \times V$$

En base a esta evaluación se obtienen los mapas de riesgo natural y riesgo tecnológico, los cuales presentan igualmente los diversos niveles de riesgo: Muy alto, alto, medio y bajo, según resulte en la matriz de cruce de indicadores.

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

d) CUARTA FASE: Formulación de la Propuesta

La propuesta se basa en el concepto de la Gestión del Riesgo de Desastres establecido por el INDECI, donde considera las tres fases: Preparación, Respuesta y Rehabilitación. En el presente estudio sólo trabajaremos los dos primeros. Para la fase de preparación se propondrá el Plan de Usos del Suelo y la Medidas de Mitigación las cuales incluyen la sensibilización de actores sociales, luego se planteará el Plan de Respuesta ante situaciones de desastre, la Estrategia para la Implementación y los proyectos y acciones específicas de intervención. Los lineamientos para la elaboración de la propuesta tienen en consideración a la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgos efectuada.

e) QUINTA FASE: Proceso de Validación del Estudio

Esta fase comprende la presentación del estudio ante la población, para que sean ellos quienes validen la información consignada en él, así como, la propuesta planteada. Para ello se desarrolló un taller en la misma ciudad de Urubamba, con participación de autoridades locales, representantes de la población y funcionarios y trabajadores de la municipalidad.

II. CONTEXTO REGIONAL

2.1 ASPECTOS GENERALES

El territorio del Cusco se encuentra ubicado en la zona suroriental del país, en las coordenadas 11° 10' 00" y 15° 18' 0" de latitud sur; 70° 25' 00" y 73° 58' 00" de longitud oeste. Abarca zonas de selva y sierra, y tiene una extensión territorial de 17.891,97 km².

Este territorio está dominado por la cordillera de los Andes, cuya cumbre más alta es el nevado Ausangate, a 6.372 metros de altitud. La cordillera es, por un lado, un obstáculo natural, y por otro, un factor de articulación interna con el espacio ceja de selva-selva, que cubre el 56% del territorio departamental. Cusco es, por lo tanto, un espacio territorial amazónico y andino, articulado internamente por tres cuencas —las de los ríos Vilcanota-Urubamba, Apurímac y Araza-Mapacho— que, desde tiempos inmemoriales, sirven como eje de integración espacial, económica y sociocultural.

2.1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS SOBRE EVENTOS NATURALES

El departamento tiene una fisiografía variada y compleja, un relieve muy accidentado por la presencia de la Cordillera Oriental y Central de los Andes que se originan en el Nudo del Vilcanota, dominado por montañas y valles profundos. Su diversidad y cambios abruptos de paisajes y ecosistemas están principalmente asociados a la presencia de estas cordilleras.

Presenta un clima que varía desde el glaciar hasta el tropical que le confiere una característica sui géneris.

Es en esta trama natural que se han venido presentando eventos naturales a lo largo de la historia, algunas veces de gran magnitud y otras de menor, pero que sin embargo, afectan la producción, los medios y la calidad de las personas en general.

Los eventos de mayor importancia en la región son los terremotos, sequías, heladas, olas de frío y nieve (friajes), huaycos, deslizamientos, aluviones, aludes, inundaciones, incendios forestales, entre otros.

La mayor parte de ellos, excepto los sismos, han sido exacerbados por la acción antrópica y ahora más por acción del cambio climático que se viene acentuando en nuestra región.

CUADRO No. 01a
Resumen de los peligros o eventos naturales - Región Cusco

PELIGRO	DESCRIPCIÓN
Sismos	Movimiento del suelo ocasionado por la colisión de las placas tectónicas y por la liberación de energía en el curso de una reorganización brusca de materiales de la corteza terrestre. Igualmente los sismos son producidos por el desplazamiento de las fallas (fracturas de las rocas). La región del Cusco está atravesada por un serie de fallas tectónicas, siendo la más conocida la falla de Tambomachay, localizada al norte de la ciudad a unos 15 kms y es el origen de muchos de los sismos superficiales y de gran impacto.
Aluvión	Depósito sedimentario originado por el agua de lluvia, removido de las laderas de montaña en forma de lodo y piedras, el aluvión se puede producir de manera repentina y provocar inundaciones. Este fenómeno se ha presentado con relativa frecuencia en el territorio de la región Cusco. Los aluviones más significativos en las últimas décadas han ocurrido en la Cuenca del río Vilcanota, por efecto de deglaciación del nevado Chicón y nevado Salkantay, los cuales se constituyen en peligros latentes.
Sequía	Se puede definir como la ausencia de disponibilidad de agua, en la que el agua no es suficiente para abastecer a la flora y fauna silvestre así como para las necesidades antrópicas. Cusco es un territorio propenso a situaciones de sequía. Escenarios de sequías son las provincias altoandinas como Chumbivilcas, Canas, Espinar y Canchis, así como Anta, Paruro, Acomayo y parte de Quispicanchis. La ausencia de precipitaciones ocasiona la carencia de pastos naturales y agua afectando a la población, la ganadería y los cultivos. En la década de los 60 afectó severamente a las provincias de Espinar y Chumbivilcas. Durante el período 1982/83, la sequía afectó a todas las provincias altas de Cusco, con un fuerte impacto social.
Heladas, Granizada y Friaaje.	En general, las heladas se acentúan en el mes de mayo a julio, siendo las más afectadas las provincias altas de la región. Las bajas temperaturas en la estación de invierno, acompañadas de lluvias y nevadas causan daños de consideración especialmente en la población pecuaria y la agricultura. Las granizadas son eventos que ocurren con frecuencia en las zonas altoandinas ocasionando grandes pérdidas en los cultivos. Las provincias con mayor frecuencia y magnitud de heladas son: Canas, Canchis, Espinar, Chumbivilcas y Quispicanchis. Todas las provincias altas del Cusco, especialmente las que limitan con Arequipa y Puno sufren de muy bajas temperaturas.
Deslizamientos, Derrumbes y Huaycos	Los caudales incrementados durante la época de lluvias (diciembre - marzo) producen decenas de deslizamientos y huaycos de variadas dimensiones. Las provincias más afectadas son: La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Calca. Los huaycos se presentan en diversas partes de la cuenca del Vilcanota (cordillera del Urubamba), en los valles de La Convención, Lares y en Vilcabamba.
Inundaciones	Se producen por efecto de los huaycos que caen sobre los ríos ocasionando su embalsamiento e incrementando su caudal, que a la vez inunda las zonas ribereñas. El río Vilcanota inunda diversas zonas de Quispicanchis, Canchis, Calca, y el bajo Urubamba en la Convención. Por otro lado la ciudad del Cusco al no disponer de un adecuado sistema de drenaje de aguas pluviales, presenta inundaciones durante la época de lluvias, sobretodo en los distritos aledaños ubicados hacia el sur y a lo largo del río Huatanay, que se encuentra colmatado por residuos sólidos.

PELIGRO	DESCRIPCIÓN
Incendios Forestales	Los incendios de vegetación son causados por el hombre, como resultado de la creciente presión demográfica, donde las quemadas se utilizan como herramienta de tratamiento a las tierras, y que por descuido y negligencia devienen en incendios. En agosto de 1988 en el Santuario Histórico de Machu Picchu, se produjo un incendio que duro 45 días destruyendo aproximadamente 3,500 ha de bosques y pastos naturales. En enero de 1994 y febrero de 1997 se volvió a producir incendios en el santuario de Machu Picchu provocado por agricultores que hacían el roce de sus campos de cultivo, se afectaron 2,600 ha. Otro incendio de consideración se origino en cerro Pícol (San Jerónimo), y la quema del totoral de la laguna de Huacarpay (Lucre).
Cotaminación con aguas residuales	Incluye desechos de naturaleza orgánica procedente de la actividad doméstica y pecuaria; que constituyen el principal agente de contaminación orgánica. Todas las poblaciones existentes a lo largo del Valle Sagrado excepto Pisac, vierten sus aguas residuales, sin tratamiento alguno directamente al río Vilcanota; en el caso del Cusco, la ciudad lo hace a través del río Huatanay, que desemboca a al altura de Huambutio. De otro lado, las aguas residuales contienen organismos patógenos y son empleadas para irrigar cultivos de tallo corto (mediante bombeo en la zona de San Salvador pudiendo ser causantes de enfermedades de tipo hídrico).
Cotaminación con sustancias químicas	La frecuencia de uso es observada en todo el valle Sagrado y están referidos a fertilizantes, insecticidas, fungicidas acaricidas, nematocidas y otros. Este tipo de compuestos son tóxicos para la vida acuática aún en bajas concentraciones, por su efecto residual, persistencia y acumulativo.
Desechos Sólidos	Uno de los agentes que contribuye más a la degradación ambiental tanto en el cauce de los ríos así como en el deterioro de la calidad del agua son los desechos sólidos, formados por residuos de papel, latas, metales, plásticos, vidrio, madera; generando problemas de tipo estético y alteración de hábitats acuáticos. Estos elementos y sustancias no son biodegradables ni putrescibles.
Urbanización	Los cambios más importantes incluyen el reemplazo de la cobertura vegetal o de áreas que permiten la absorción de la lluvia por superficies impermeables tales como calles, vías, techos, etc, contribuyendo a que el volumen de los arroyos en la parte baja de la cuenca sea mayor y disminuyan el nivel de las aguas subterráneas, o que el arrastre de sólidos suspendidos sea mayor. Al crecer el proceso de urbanización como se observa en la ciudad del Cusco y en el Valle Sagrado, la cantidad de contaminantes y productos de desecho descargados al río Huatanay y Vilcanota se incrementa.
Contaminación del aire	Respecto a la contaminación del aire, en áreas urbanas, la principal fuente son los escapes vehiculares. Tanto el humo negro de los escapes de diesel, como los gases (CO ₂ y SO ₂) de los escapes de los motores de gasolina, son peligrosos y contienen agentes cancerígenos.
Erosión del suelo	La erosión de los suelos es ocasionada por diversos factores como: remoción de la cubierta forestal, prácticas inapropiadas de uso de la tierra, empleo de tecnología inadecuada o mal uso de la tecnología en la agricultura, la susceptibilidad a la erosión propia de algunos suelos y a la combinación de estos factores. Debe recordarse que el 65% del territorio nacional se clasifica como de una susceptibilidad a la erosión alta, o muy alta.
Deforestación	La deforestación en la región del Cusco, en general obedece a la necesidad de incorporar tierras a la actividad agropecuaria y a la obtención de leña; sin embargo, ésta se realiza de manera inapropiada conduciendo a la erosión. El problema principal y que varía en algunas localidades desde el punto de vista forestal, es que la extracción es mayor que la reposición natural y artificial. Ello se debe fundamentalmente al consumo alto de madera para leña y en menor grado, a los incendios y plagas forestales

CUADRO No. 01b
Registro de Emergencias INDECI período 2003 - 2008

Evento	Fecha	Hechos	Distrito	Localidad
Inundación	10/02/2003	Inundación por desborde del río Patacancha afectan a viviendas.	Ollantaytambo	
Incendio forestal	22/09/2003	Incendio afecta a la cobertura natural	Ollantaytambo	
Helada	29/06/2004	Baja temperatura afecta a la comunidad de Tastayoc	Ollantaytambo	Tastayoc
Helada	01/07/2004	Bajas temperaturas en la localidad de Tastayoc	Ollantaytambo	Tastayoc
Precipitación - Nevada	06/07/2004	Nevada y bajas temperaturas	Urubamba	
Incendio urbano	19/10/2004	Incendio en la comunidad campesina de Chupani y Huacahuasi	Urubamba	Chupani
Incendio forestal	15/08/2005	Incendio en la localidad de Pumahuanca afecto 20 hectáreas de cobertura natural	Urubamba	Pumahuanca
Incendio forestal	25/08/2005	Incendio en el cerro Linci afecto 10 hectáreas de cobertura natural	Pisac	Linci
Incendio urbano	01/10/2005	Incendio en la localidad de Medialuna	Urubamba	Medialuna
Aluvión	13/10/2005	Aluvión en el sector Palomar producido por el deshielo del nevado la Verónica	Ollantaytambo	Palomar
Deslizamiento	19/12/2005	Deslizamiento en la carretera Cusco - Quillabamba	Ollantaytambo	
Deslizamiento	15/01/2006	Deslizamiento en el trayecto de Cusco - Machupicchu	Urubamba	Urubamba
Deslizamiento	12/05/2006	Deslizamiento en la comunidad de Jaccas	Ollantaytambo	Jaccas
Deslizamiento	18/05/2006	Deslizamiento de rocas afecta a viviendas en la zona de Jaccas	Ollantaytambo	Jaccas
Incendio urbano	14/09/2006	Debido a corto circuito se produjo un incendio en la comunidad de Viacha	Pisac	Viacha
Deslizamiento	18/01/2007	Debido a constantes precipitaciones pluviales se producen deslizamientos	Ollantaytambo	
Helada	03/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	
Helada	10/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Ollantaytambo	
Helada	15/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Urubamba	
Helada	22/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	
Helada	14/09/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Ollantaytambo	
Helada	17/09/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Ollantaytambo	
Incendio urbano	02/05/2008	Incendio urbano afecta al sector de Tucsan	Pisac	Tucsan
Helada	11/08/2008	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura en el sector de Yanamayo	Ollantaytambo	
Inundación	24/01/2010	Desborde del río Vilcanota produce inundación	Ollantaytambo	
Inundación	27/01/2010	Desembalse del río Vilcanota produce inundación	Urubamba	
Precipitaciones	29/01/2010	Inundación en Pisac afecta a 12 comunidades debido a crecimiento extraordinario del río Vilcanota	Pisac	
Precipitaciones granizada	18/10/2010	Se produce Aluvión en el nevado Chicón debido a intensas lluvias	Urubamba	
Precipitaciones granizada	10/02/2011	Intensas granizadas afectan áreas de cultivo	Pisac	
Inundación	21/02/2011	El incremento del caudal del río Chicón ocasiona inundaciones	Urubamba	
Helada	18/05/2011	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	
Helada	01/07/2011	En zonas altas, se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	

2.1.2 LOCALIZACIÓN

La Región Cusco, está ubicado en la región sur oriental del Perú, comprende zonas andinas y parte de la selva alta, entre las coordenadas 11° 10' 00" y 15° 18' 0" de latitud sur; 70° 25' 00" y 73° 58' 00" de longitud oeste.

- Límites:
 - Por el Norte con las selvas de Junín y Ucayali
 - Por el Oeste con la selva de Ayacucho y la sierra de Apurímac
 - Por el Sur con las zonas altas de Arequipa y Puno
 - Por el Este con el gran llano amazónico de Madre de Dios
- Superficie: 71,891 km²
- Extensión territorial de 17.891,97 km²

- Densidad demográfica: 16,3 hab./km².
- Altitud:
3 399 msnm. Ciudad de Cusco (capital)
Mínima 532 msnm. (Pilcopata).
Máxima 4 801 msnm. (Suyckutambo).

2.1.3 DIVISION POLITICA

La Región Cusco está dividida en:

- 13 Provincias: Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Cusco, Chumbivilcas, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba. **Mapa N° 01**
- 108 Distritos incluyendo los distritos capitales de provincias.

Cuadro No. 02 - Región de Cusco
Provincias, superficie y población por región natural,

Provincia	Total		Región natural											
	Población 2007	Superficie (km²)(*)	Altoandino				Valle interandino				Selva y ceja de selva			
			Superficie		Población		Superficie		Población		Superficie		Población	
			(km²)	%	Total	%	(km²)	%	Total	%	(km²)	%	Total	%
Cusco	367.791	617,0					617,00	100%	367,791	100%				
Acomayo	27.357	948,22					948,22	100%	27,357	100%				
Anta	54.828	1.876,12					1.876,12	100%	54,828	100%				
Calca (1)	65.407	4.414,49					1.334,02	30,22%	54,448	83,24%	3.080,47	69,78%	10.959	16,76%
Canas	38.293	2.103,76	2.103,76	100%	38.293	100%								
Canchis	96.937	3.999,27					3.999,27	100%	96,937	100%				
Chumbivilcas	75.585	5.371,08	5.371,08	100%	75.585	100%								
Espinar	62.698	5.311,09	5.311,09	100%	62.698	100%								
La Convención	166.863	29.849,38									29.849,38	100%	166.863	100%
Paruro (2)	30.939	1.984,42	820,94	41,37%	11.641	37,63%	1.163,48	58,63%	19,298	62,37%				
Paucartambo (3)	45.877	6.115,11					2.549,33	41,69%	41,087	89,56%	3.565,78	58,31%	4.790	10,44%
Quispicanchi (4)	82.173	7.862,6	1.574,27	20,02%	30.813	37,50%	2.815,59	35,81%	49,287	60,00%	3.472,74	44,17%	2.073	2,50%
Urubamba (5)	56.685	1.439,43					1.167,99	81,14%	51,399	90,67%	271,44	18,86%	5.286	9,33%
Total censada	1.171.403	71.891,97	15.181,14	21,12%	143.445	12,24%	16.471,02	22,91%	838.017	71,54%	40.239,81	55,97%	189.971	16,22%

(*) Extensión solo referencial

(1) El distrito de Yanatile ubicado en ceja de selva; el resto de distritos, en valle interandino.

(2) Los distritos de Accha, Omacha y Colcha ubicados en región altoandina, y el resto de distritos, en valle interandino.

(3) El distrito de Kosñipata ubicado en ceja de selva, y el resto de distritos, en valle interandino.

(4) Los distritos de Ccarhuayo, Ccatcca y Ocongate ubicados en región altoandina; Camanti, en región ceja de selva; y el resto, en valle interandino.

(5) El distrito de Machu Picchu en región ceja de selva y el resto, en región valle interandino.

Fuente: INEI, Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda.

Elaboración: Subgerencia de Acondicionamiento Territorial, Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial (GRPPAT GR Cusco).

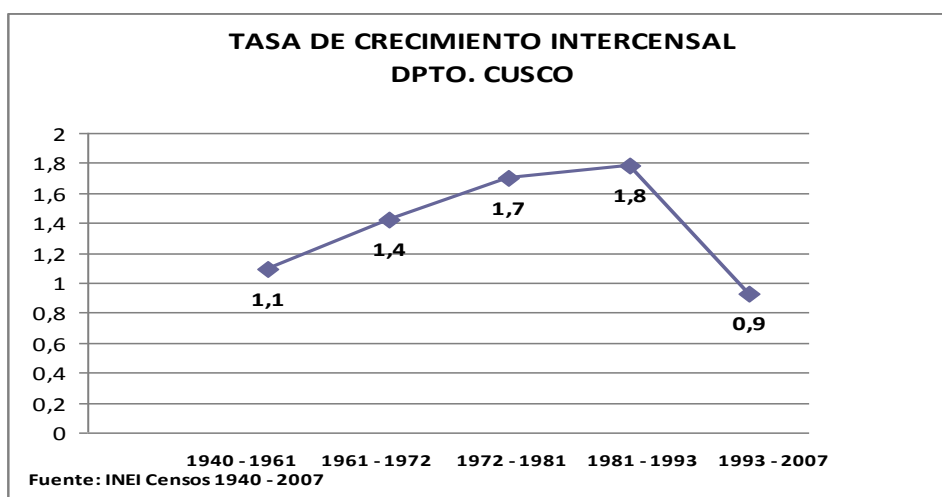
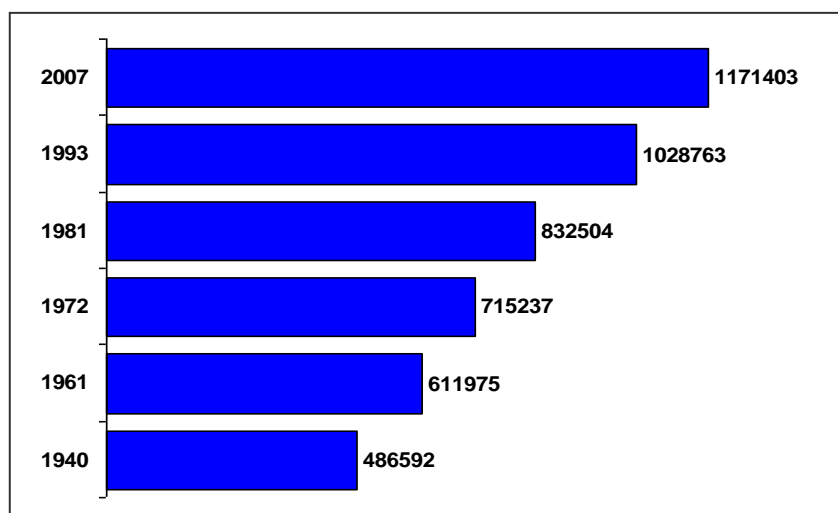
2.1.4 POBLACIÓN

Población regional total y su evolución

La población del departamento en los últimos 67 años se ha triplicado; así, en 1940 se registraron 486.592 habitantes y en el 2007 se tiene 1.171.403 de habitantes.

Sin embargo, hay que señalar que el comportamiento poblacional ha tenido un crecimiento no abrupto de acuerdo con las tasas intercensales: la tasa de crecimiento de 1940 a 1961 fue de 1,1%; de 1961 a 1972, 1,4%; de 1972 a 1981, 1,7%; de 1981 a 1993 hubo un crecimiento menor con relación al crecimiento histórico, registrando tan solo 1,8%; mientras que de 1993 al 2007 se produjo una disminución relativa de 0,9%.

Gráfico No. 01
Población censada en 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007



FUENTE: PDERC – CUSCO AL 2021.

A nivel de las provincias la distribución poblacional es más diferenciada. De las 13 provincias del departamento, el Cusco es la más poblada (367.791 habitantes), seguida de La Convención (166.833 habitantes). La provincia menos poblada es Acomayo, con tan sólo 27.357 habitantes, superada

inmediatamente por Paruro y Canas, con 30.939 y 38.293 habitantes, respectivamente.

Analizando la tendencia de crecimiento a nivel provincial, se aprecia que 4 de las 13 provincias - Acomayo, Anta, Canas y Paruro - presentan tasas negativas, lo que significa que sus poblaciones están disminuyendo. Esto se explica por el fenómeno migratorio existente, tanto al interior del departamento como fuera de este.

Cuadro No. 03
Tasa de crecimiento por provincias - Período intercensal 1993-2007

Región/Provincia	Tasa de Crecimiento (1993 - 2007)
Región Cusco	0.91
Cusco	2.18
Acomayo	-0.39
Anta	-0.2
Calca	1.09
Canas	-0.21
Canchis	0.14
Chumbivilcas	0.57
Espinar	0.72
La Convención	0.42
Paruro	-0.73
Paucartambo	0.84
Quispicanchi	0.56
Urubamba	1.13

FUENTE: PDERC CUSCO AL 2021

2.2 ASPECTOS FÍSICOS

2.2.1 CONDICIONES NATURALES

2.2.1.1 GEOLOGÍA Mapa N° 04

Geomorfología Regional

Se describe brevemente las características fisiográficas y procesos erosivos del área del proyecto, analizando las implicancias geomorfológicas de los diversos aspectos del relieve, intensidad erosiva, y estabilidad de taludes, especialmente orientado a la seguridad física de la ciudad de Urubamba.

Trataremos de manera rápida, sobre la morfología dinámica reciente, en el que se describe la identificación de procesos erosivos de riesgo en función a su estabilidad, así como el riesgo geodinámico.

2.2.1.2 HIDROGRAFÍA REGIONAL

(Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Cusco al 2012)

La Región Cusco está cruzada por cuatro grandes cuencas que son las siguientes: Apurímac, Urubamba, Pilcopata y Araza.

Estos ríos presentan aguas permanentes en estiaje pero de régimen irregular durante el año, siguiendo la tendencia de la presencia de precipitaciones. Existe una época de recarga entre los meses de noviembre a abril y de vaciante de abril a octubre. El volumen o caudal de agua es considerable en estiaje y varía en su recorrido.

La cuenca del río Apurimac en la región tiene una superficie de 18,487 km² que representa el 28.6% de su superficie, y cuenta con 21 sub cuencas y 495 ríos y riachuelos. **Mapa N° 05**

La cuenca del río Urubamba en la región tiene una superficie de 44,055 km² que representa el 74.6% de su superficie, representada fundamentalmente por el río Vilcanota el que cuenta con 32 sub cuencas y 52 ríos y riachuelos, y en segundo orden el río Mapacho que cuenta con 11 sub cuencas y 92 ríos o riachuelos.

Las cuencas del río Pilcopata y Araza se encuentran completamente en la región y tienen superficies de 4,427 y 4,922 km² respectivamente.

El espejo de lagunas existentes en la región Cusco es de 7,310 has. La región posee 296 ríos principales y 396 lagunas.

• Régimen de Temperaturas

El clima de la región Cusco es muy variado. Existen 13 estaciones meteorológicas en Cusco. En la zona de Selva Baja, el clima es cálido y húmedo.

Las temperaturas medias máximas varían entre 31.92 °C para septiembre y 30.04 °C para marzo y un promedio general anual de 30.52 °C; las temperaturas medias mínimas varían entre 15.49 °C para julio y 19.66 °C para febrero y una media anual de 18.47 °C.

La precipitación pluvial varía entre un máximo de 231 mm en febrero y 35 mm en julio, haciendo un total anual de 1,730 mm.

La humedad relativa tiene poca influencia, entre un mínimo de 68% para julio y agosto y un máximo de 88% para febrero, marzo y abril, y un promedio anual de 68%.

En la zona de Selva Alta el clima es cálido muy húmedo. La temperatura promedio anual alcanza a 23 °C, un máximo de 25 °C en enero y 22 °C en julio.

En las zonas de valles interandinos presenta un clima de transición entre el clima templado quechua y el clima frío de puna. La temperatura media anual es de 19.4 °C, la temperatura media mínima es de 6.8°C, siendo el

mes más frígido julio con 0.8 °C. La precipitación anual es de 716 mm distinguiéndose dos estaciones bien diferenciadas; una de período de lluvias entre octubre y abril, y otro de período seco entre mayo y setiembre.

En la zona altoandina el clima es sub húmedo y frío, la temperatura media máxima varía entre 16.6 °C para noviembre y 15.2 °C para agosto siendo el promedio anual de 15.7 °C. Las temperaturas medias mínimas varían entre 1.5 °C para el mes de julio y 12.4 °C para el mes de febrero, siendo su promedio anual de 6.3 °C.

• Régimen de Precipitación

El régimen pluviométrico de la región es de tipo monomodal, con precipitaciones máximas durante el año entre los meses de diciembre y marzo, y precipitaciones pequeñas entre mayo a setiembre.

Por lo tanto, podemos decir que destacan dos periodos: uno lluvioso y otro invernal con precipitaciones escasas.

Las cantidades máximas de precipitación que superan los 6,000 mm/año se dan al este de la región (Quincemil), para luego ir disminuyendo conforme se avanza hacia el noreste llegando hasta valores de 989.9 mm/año (Quillabamba). En la parte central y sur de la región la precipitación varía entre 864 y 750 mm. Las cantidades mínimas de precipitación se registraron en la estación de Cay Cay (354 mm/año).

La distribución porcentual de la precipitación es bastante uniforme en los meses con abundante precipitación. El valor máximo se localiza en la estación de Santo Tomás (23.7%) para el mes de marzo y el mínimo en Yanaoca (0%) en el mes de junio. La máxima amplitud porcentual (22.63%) se presenta en la estación de Santo Tomás.

El período lluvioso en la región varía entre 5 y 7 meses. El inicio del período lluvioso en la selva y ceja de selva fluctúa entre los meses de octubre y diciembre y el final entre los meses de marzo y abril.

La precipitación porcentual acumulada de estos periodos alcanza valores entre 58.06% (Pilcopata) y 81.09% (Echarate) del total de la precipitación.

En la mayor parte de la sierra la estación lluviosa es de noviembre a marzo y la precipitación porcentual acumulada de estos períodos alcanzan valores entre 66.88% (Paucartambo) y 86.96% (Paruro) del total de la precipitación anual.

• Régimen de Evapotranspiración Potencial y Balance Hídrico

La evapotranspiración potencial calculada varía entre 1,591 mm/año (Quillabamba) y 852.6 mm/año (Vilcabamba) siendo los valores extremos para la región.

Utilizando la precipitación media en el balance hídrico, el déficit entre 41.9 y 830.7 mm/año, representan del 4.1% al 66.2% de la evapotranspiración anual. Las estaciones de Pilcopata y Quincemil no presentan déficit.

Las zonas con mayor exceso de agua en la región se dan al este y nor-este con valores que van de 100 a 5,000 mm/año y las zonas con mayor déficit se encuentra en el valle del río Urubamba con valores que alcanzan hasta los 831 mm/año.

En la región no existe exceso de agua. Por el contrario, la región es deficitaria de agua, con relación a las necesidades de consumo; la estación seca es bastante prolongada, y el incremento del consumo humano en los últimos años agudiza el problema de la escasez de agua.

• Clasificación Climática

Según la clasificación climática de Thornthwaite, en el Cusco el clima perhúmedo abarca las zonas de Pilcopata y Quincemil y parte de la selva de la provincia de La Convención.

Los climas húmedos, subhúmedos y subhúmedos secos ocupan parte de la ceja de selva de La Convención, Calca, Paucartambo y Quispicanchi, así como las provincias fronterizas con la región Apurímac y parte de las provincias de Cusco, Acomayo y Canas. Los climas semiáridos ocupan la mayor parte de la región principalmente la parte central entre las provincias de Cuzco, Paucartambo, Urubamba y Calca.

2.2.1.3 ECOLOGÍA Y ZONAS DE VIDA

Ecología

Para la delimitación de los espacios diferenciados del departamento se utilizó el criterio de “Ecorregiones”, la cual define espacios geográficos caracterizados por su relativa homogeneidad de clima, suelos, condiciones hidrológicas, flora y fauna, es decir, que es una región donde los factores ecológicos son los mismos y están en estrecha interdependencia. **Mapa N° 02**

a. Ecorregión de Selva Baja (Bosque Tropical Húmedo)

Altitudinalmente se distribuyen desde los 600 a 800 m. de altitud. Políticamente se presenta en la provincia de La Convención (distrito de Echarate en la zona del Bajo Urubamba), Paucartambo (Kosñipata), Quispicanchi (Camanti).

El clima en general es muy lluvioso semi-cálido con precipitación abundante en todas las estaciones del año, la temperatura media es de 2.5 a 8 °C y la precipitación total anual es de 1600 a 2000 mm. Geomorfológicamente forma parte de la llanura amazónica y con dos sistemas el de terrazas, ubicadas a lo largo de los ríos Bajo Urubamba, Mishagua, y el sistema de colinas.

En esta ecorregión la gran mayoría de los suelos tienen una aptitud forestal baja a alta pero asociados a protección por el riesgo de erosión y lixiviación. En el sistema de terrazas, los suelos tienen aptitud para cultivos en limpio y pastos con fuertes limitaciones debido a la acidez y mal drenaje.

Esta zona pertenece a la cuenca del Bajo Urubamba, caracterizado por poseer una red hidrográfica de tipo dendrítica y ríos de discurrir meándrico, los ríos principales son el Bajo Urubamba, Mishagua, Mantazo.

Los bosques más ricos se encuentran en esta zona, se trata de típicos bosques pluviales tropicales siempre verdes, con muchas diferentes especies arbóreas y dominantes que alcanzan hasta los 60 m de altura y 3.0 m en diámetro. Las lianas y epifitas son comunes. *Cedrela*, *Swietenia*, *Chorisia*, *Virola* y *Calophyllum* son entre los géneros madereros más valiosos, además se encuentran varios géneros de palmeras.

Los bosques de Colinas, están clasificados como bosques con un alto a mediano potencial forestal, por las características edáficas, florísticas, etc.

En las colinas y terrazas se encuentra un tipo de vegetación especial denominado Pacal, esta vegetación se caracteriza por formar asociaciones densas y homogéneas de *Guadua sarcocarpa* o *Guadua weberbaueri* (paca o bambú), generalmente las pacas alcanzan tamaños de hasta 20 m. de altura.

Los bosques húmedos de tierra firme se caracterizan por presentar una vegetación arbórea densa de dosel alto, con alturas que sobrepasan los 40 metros. Los bosques de tierra firme son considerados como bosques con un alto potencial forestal por las características topográficas, edáficas y florísticas que presentan.

b. Ecorregión de Selva Alta (Yunga Subtropical)

Esta ecorregión ocupa los flancos orientales de la Cordillera de Vilcabamba, entre los 800 a 1000 m y en algunos lugares alcanza los 3200 m de altitud. Se distribuye en las provincias de Calca, La Convención, Paucartambo y Quispicanchi.

Presenta una gran variedad de climas, siendo el dominante el clima Lluvioso Semicálido con invierno seco, con una precipitación estimada de 1600 a 2900 mm anuales y temperaturas medias anuales de 20 a 22 °C.

Esta ecorregión presenta una configuración típicamente montañosa, con vertientes de montaña empinadas, fuertemente empinadas y escarpadas.

Los suelos son de escaso desarrollo, poco profundos, ácidos y altamente proclives a la erosión. Según la clasificación de suelos por su capacidad de uso mayor, gran parte de estos suelos se consideran como protección. En las zonas menos inclinadas los suelos presentan

aptitud agrícola, especialmente para cultivos permanentes y algunas zonas para cultivos en limpio. Importantes sectores de esta ecorregión presentan condiciones edáficas para el desarrollo forestal.

Esta zona contiene una amplia variedad de tipos vegetales siempre verdes. Los géneros incluyen árboles valiosos madereros tales como Cedrela, Swietenia, Cedrelinga ubicados a una altitud de 800 m.

Sobre los 1200 m de altitud comienza un bosque denominado como el "bosque nublado", estos bosques albergan una alta diversidad florística. La cobertura boscosa está compuesta por árboles de una altura de 15 m, con un sotobosque denso y gran abundancia de epífitas, así como varios géneros de helechos arbóreos y orquídeas.

Sobre los 2,800 a 3,800 metros de altitud se tiene una vegetación arbórea de estrato pequeño. En las partes más altas esta vegetación se traslapa pequeñamente con la vegetación de la Puna, a la que se denomina como ecotono o zona de transición. Estas zonas constituyen el hábitat de importantes muestras de la fauna regional como son el oso de anteojos y el gallito de rocas.

En el fondo de valle, el clima seco y caluroso determina un tipo especial de vegetación, conocido como Sabana pluvifolia, siendo aun representativa en laderas escarpadas. La vegetación dominante es de un estrato arbóreo arbustivo, constituyendo una formación moderadamente densa y con árboles que alcanzan alturas hasta de 8 m.

c. Ecorregión de Serranía Esteparia

Se encuentra en gran parte del territorio y comienza desde los 2,000 y en otras áreas a partir de los 1000 metros, dependiendo de las condiciones de precipitación, y se extiende hasta los 3800 metros de altitud. Constituye parte de las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canchis Cusco, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba.

El clima predominante en esta zona es el Semiseco Semifrío con invierno seco y en las partes más bajas en los profundos valles que conforman el río Apurímac y Vilcanota se tiene un clima Semiseco templado con invierno seco. En general esta zona presenta una temperatura media que fluctúa entre los 8 ° a 12 °C y la precipitación total anual varía entre 500 a 700 mm anuales.

Geomorfológicamente constituye un paisaje típicamente montañoso, con vertientes empinadas y escarpadas; las zonas planas constituyen los fondos de valle, los cuales pueden ser de origen fluvial y fondos de valle glaciar.

Según la clasificación de Uso Mayor de Suelos, los suelos de esta zona no reúnen las condiciones físicas y químicas necesarias para soportar actividades productivas y extractivas, se clasifican como suelos de protección. En laderas menos empinadas los suelos pueden soportar cierta actividad forestal y, en los fondos de valle se tienen suelos de aptitud agrícola de calidad agrológica media y baja.

La cobertura vegetal está dominada por formaciones vegetales de tipo matorral, los cuales pueden variar de matorrales arbolados, mixtos y secos. Los matorrales arbolados se caracterizan por la predominancia de una vegetación arbustiva asociada a especies arbóreas. Este tipo de vegetación se halla ubicada desde los 1300 hasta los 3800 m de altitud.

Los matorrales mixtos, constituyen un tipo de vegetación arbustiva y semidensa, se desarrollan desde los 2500 a 3800 m. de altitud. En las laderas y fondos de valle secos, se ubica un tipo de vegetación arbustiva asociada a una vegetación de pequeños árboles que se presentan en forma dispersa, se caracterizan por la presencia de especies espinosas.

d. Ecorregión de Puna Subtropical

En algunas zonas como el Alto Urubamba y Pillcopata, la puna comienza a partir de los 3,200, pero en el resto del departamento se puede señalar el comienzo de la puna a partir de los 3800 y se extiende hasta los 6500 metros de altitud. Se distribuye en las partes altas de las provincias de Acomayo, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Espinar, Paucartambo y Quispicanchis.

El tipo climático dominante es el Lluvioso frío con invierno seco, la precipitación pluvial se distribuye en un rango de 980 a 1,600 mm y con una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. Sobre los 4200 m el clima se hace más frío y menos lluvioso, el tipo climático corresponde al Lluvioso semifrío con invierno seco, con una precipitación total anual de 900 a 1500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6 °C;

Sobre los 5000 m. de altitud se extiende el tipo climático de Semiseco Polar con invierno seco, que corresponde a las cumbres nevadas de la cordillera de Vilcabamba, la precipitación total anual varía de 850 a 1,000 mm, con una temperatura media anual de 0 °C.

Esta zona presenta un relieve fuertemente disectado por cañones y valles profundos, cuyas vertientes son empinadas y escarpadas, en la parte alta se presenta áreas de pendiente baja, que conforma altiplanicies, cuya forma principal es ondulada y allanada; por encima de estas zonas se presentan las cumbres nevadas.

Según la clasificación de suelos por su Capacidad de Uso Mayor, gran parte de estos suelos tienen una aptitud para pastos pero con muchas limitaciones referidas principalmente al factor topográfico y climático. Las pequeñas terrazas al fondo de los valles y quebradas así como pequeños conos aluviales y vertientes allanadas presentan aptitud para cultivos en limpio. El resto del área se considera zonas de protección.

La diversidad florística que presenta este tipo de vegetación es de un nivel bajo, sobre todo en especies de estrato arbóreo y arbustivo, lo cual no ocurre en especies de estrato herbáceo, ya que estas presentan una diversidad relativamente alta, especialmente en especies de la familia Poaceae.

El césped de puna es un tipo de vegetación que se ubica en las partes más altas y se caracteriza por presentar asociaciones de gramíneas y hierbas achaparradas, localizadas entre las partes más abrigadas y menos expuestas a las bruscas variaciones climáticas y a las condiciones edáficas favorables.

En los fondos de valle glaciar, se ubica un tipo de vegetación hidromórfica, conocidas como bofedales u oconales, se caracterizan por presentar densas asociaciones de especies de estrato herbáceo.

Sobre las laderas se ubica un tipo de vegetación formando pequeños manojos o rodales, formado por plantas herbáceas de tamaño mediano a grandes, con hojas dispuestas en roseta e inflorescencias terminales; las especies más importantes son: *Puya herrerae*, *Puya ferruginea*, etc.

Igualmente en las quebradas y laderas se tienen relictos de bosques de *Polylepis* en la zona de Vilcabamba, Santa Teresa y Huayopata, estos bosques se encuentran formando pequeños manchones en lugares abrigados y rocosos.

Áreas naturales protegidas.

Dentro de la ZEE del departamento del Cusco, las áreas naturales protegidas se consideran como zonas ecológicas económicas preestablecidas, que tienen un reconocimiento legal cuyas condiciones de uso ya está determinado según la categoría pre establecida.

a. Parque Nacional del Manu.

Está ubicado entre las regiones de Madre de Dios y Cusco, presenta una superficie de 1 692 137.26 ha y representa parte de la gran diversidad biológica que existe en la amazonía. Debido a la variación altitudinal, desde los 250 hasta casi los 4000 m.s.n.m., posee casi todas las formaciones ecológicas subtropicales del oriente peruano. El área del parque que corresponde al departamento del Cusco se caracteriza por ubicarse en zonas de alta pendiente, con altas precipitaciones con un vegetación natural de bosque muy húmedo montañoso y pajonal de puna, dichas formaciones vegetales se caracterizan por su alta diversidad y ser hábitat de una diversa fauna silvestre.

b. Parque Nacional de Otishi.

Se encuentra ubicado entre las regiones de Cusco y Junín, y abarca un área de 305 973 ha. Tiene un gran rango altitudinal, desde los 700 hasta 4150 msnm.

Se ubica íntegramente en la provincia de La Convención, en el distrito de Echarate (dpto. Cusco), fue creado con la finalidad de preservar la flora y fauna representativa de la región selva alta, principalmente los bosques de ceja de selva, así como para proteger la diversidad cultural de la poblaciones indígenas allí localizadas; su categoría es de zona intangible.

c. Santuario Histórico de Machupicchu.

El Santuario Histórico de Machupicchu se estableció el 8 de enero de 1981, mediante Decreto Supremo N° 001-81-AA. En 1983 la UNESCO lo declaró Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad. La finalidad de creación de esta unidad, es la de proteger las especies en vías de extinción, como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el gallito de las rocas (*Rupicula peruviana*), así como los complejos arqueológicos presentes.

Estas áreas corresponden a las de protección, por lo cual no tienen clasificación alguna en función al uso del mismo, pero soporta bien los bosques húmedos de montaña o bosques nublados.

Con relación a la cobertura vegetal dominante en la unidad, corresponde a Bosque húmedos de montaña, en cuyas partes altas se encuentran diferentes especies de Poáceas alto andinas. En las partes bajas se observan enormes y antiguos árboles como el aliso (*Alnus jorullensis*), el pisonay (*Erythrina falcata*), el nogal (*Junglans neotropica*), el intimpa (*Podocarpus glomeratus*), el quish uar (*Buddleja incana*), el queñual (*Polylepis racemosa*), el cedro (*Cedrela sp.*) y muchos otros que cubren las quebradas y orillas boscosas. También hay palmeras de altura del género *Geromoina* y helechos arbóreos (*Cyathea sp.*). Abundan las orquídeas (30 géneros y más de 190 especies) que florecen alternadamente a lo largo del año, tanto en zonas abiertas como en la espesura boscosa. Entre las más bellas figuran: *Masdevallia barlaeana* y *Maxillaria floribunda*. Las Bromeliáceas están representadas por la *Tillandsia rubra*, entre muchas otras.

Los usos recomendados son conservación e investigación básica y aplicada, el turismo y recreación se realizan de acuerdo a la zonificación propia del Santuario y los lineamientos establecidos por su plan maestro.

d. Zona Reservada Amarakaere.

Fue creada el 9 de mayo de 2002, mediante Decreto Supremo N° 031-2002-AG, con la finalidad de mantener y desarrollar los valores culturales de las comunidades nativas Harakmbut, así como proteger la diversidad biológica y bellezas paisajísticas. Se ubica entre las regiones de Madre de Dios y Cusco. La cobertura vegetal es de bosques húmedos Montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tienen: *Cecropia*, *Ficus*, *Inga*, *Cedrela*, así mismo es uno de los hábitats principales de las orquídeas.

Se puede realizar actividades de conservación e investigación básica y aplicada, debido a la unidad corresponde a categoría de zona reservada, protegido por ley.

e. Reserva Comunal Ashaninka.

La Reserva Comunal Ashaninka fue creada el 13 de enero de 2003, con el objetivo de proteger la gran diversidad biológica de la zona, contribuyendo al desarrollo de las comunidades nativas Ashaninkas. Está ubicada en las regiones de Junín y Cusco. La cobertura vegetal de esta unidad es variada que va desde los pastizales a los bosques húmedos

montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tiene las especies de Cecropia, Ficus, Inga, Cederla, entre otras.

f. Santuario Nacional Megantoni.

El Santuario Nacional Megantoni fue establecido el 18 agosto 2004, mediante Decreto Supremo 030–2004–AG con el fin de conservarlo con carácter de intangible. Los ecosistemas que se encuentran en las montañas de Megantoni, incluyen 10 zonas de vida con bosques prístinos, en cabeceras de cuencas hidrográficas y con altos valores culturales y biológicos, como el Pongo de Mainique, así como especies en vías de extinción, especies de distribución restringida y nuevas para la ciencia, manteniendo intacto el corredor entre el gran Parque Nacional Manu y el complejo de áreas naturales protegidas de Vilcabamba. Se ubica en provincia de La Convención, y abarca una superficie de 215,869 ha.

g. Reserva Comunal Matshiguenga.

Se estableció el 15 de marzo de 2003, con la finalidad de conservar una muestra representativa de la diversidad biológica, a favor de las comunidades nativas Matsiguengas. La Reserva Comunal se encuentra en la selva de Cusco, ocupando un área de 218 946 ha, con un rango altitudinal entre 450 y 3450 msnm. La cobertura vegetal es de bosques húmedos montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tiene las especies de Cecropia, Ficus, Inga, Cederla, por otro lado en esta zona se tiene una gran diversidad de orquídeas.

Zonas de vida

Dentro de la región Cusco, se tienen las siguientes zonas de vida.

Cuadro No. 04
Zonas de Vida de la Región Cusco.

Zonas de Vida	Símbolo
Bosque húmedo – Premontano Subtropical	(bh – PS)
Bosque húmedo – Premontano Tropical	(bh – PT)
Bosque húmedo – Subtropical	(bh – S)
Bosque húmedo – Montano Bajo Subtropical	(bh – MBS)
Bosque húmedo – Montano Bajo Tropical	(bh – MBT)
Bosque húmedo – Montano Subtropical	(bh – MS)
Bosque muy húmedo – Montano Bajo Subtropical	(bmh – MBS)
Bosque muy húmedo – Montano Bajo Tropical	(bmh – MBT)
Bosque muy húmedo – Montano Subtropical	(bmh – MS)
Bosque muy húmedo – Premontano Tropical	(bmh – PT)
Bosque muy húmedo – Subtropical	(bmh – S)
Bosque seco – Montano Bajo Subtropical	(bs - MBS)
Páramo – Subandino Subtropical	(p – SaS)
Páramo pluvial – Subandino Subtropical	(pp – SaS)
Páramo muy húmedo – Subandino Subtropical	(pmh -SaS)
Tundra pluvial – Andino Subtropical	(tp – AS)
Bosque seco – Subtropical	(bs – S)
Bosque seco – Tropical	(bs – T)
Monte espinoso – Subtropical	(mte –S)
Estepa - Montano Subtropical	(e - MS)
Bosque pluvial – Montano Tropical	(bp – MT)
Bosque pluvial – Montano Subtropical	(bp – MS)
Bosque pluvial – Premontano Tropical	(bp – PT)
Bosque pluvial – Subtropical	(bp – S)
Nival - Subtropical	(n - S)

2.2.1.4 CLIMA

El clima de la Región Cusco es tan diverso como su propia geografía, esta diversidad climática confiere a la región condiciones y posibilidades especiales en cuanto a recursos naturales, características de la vegetación y tierra como de posibilidades de uso del territorio.

La configuración climática de la región, se halla bajo la influencia macro climática de grandes masas de aire provenientes de la selva sur oriental, del Altiplano e incluso de la lejana Catania. Los vientos de la selva sur implican inmensas masas de aire cargadas de humedad, que son impulsadas por los vientos alisios del oriente.

Los vientos que llegan del Altiplano peruano son fríos y secos al igual que los provenientes de la Patagonia, los que ingresan por la zona sur oriental de la región. **Mapa N° 03**

Por otro lado, las condiciones geomorfológicas de la región, generan condiciones mesoclimáticas y microclimáticas con muchas variaciones espaciales y temporales.

El Análisis sobre el clima de la Región es factible de realizar por zonas naturales, en base a los lugares más representativos: Selva Baja, la localidad de Pillcopata; selva alta y ceja de selva, las localidades de Quillabamba y Quincemil; los valles interandinos las localidades de Cusco, Urubamba y para la zona alto andina la localidad de Yauri.

Según la clasificación climática de Thornthwaite (1931) y del SENAMHI (1988), la región presenta 22 tipos climáticos los cuales se muestran en el cuadro No. 05:

Principales unidades climáticas

a. Lluvioso frío con invierno seco.

Abarca una superficie de 10147.20 Km², que representa el 14.03 % del total regional. La precipitación se distribuye en un rango de 980 a 1,600 mm y una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. Los mayores valores de precipitación se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, siendo el resto del año relativamente seco.

Esta unidad climática se halla ubicado desde los 3,600 a 4,400 metros de altitud, geográficamente se sitúa sobre las partes altas de la provincia de La Convención; y en el resto de las provincias de Urubamba, Calca, Paucartambo Anta, Cusco, Paruro; y Quispicanchis.

b. Lluvioso semicálido con precipitación en todas las estaciones del año.

Esta unidad climática se presenta sobre una superficie de 12 965.12 Km², que representa el 17.92 % del total regional. La precipitación anual se distribuye en un rango de 2 800 a 3 300 mm, con una temperatura anual de 22 °C. Las lluvias se presentan a lo largo de todo el año y con mayor intensidad entre los meses de diciembre a marzo, sin una estación seca definida a lo largo del año. Este clima se distribuye altitudinalmente sobre los 800 a 1 200 metros de altitud y geográficamente se ubica en el distrito de Echarate en el Bajo Urubamba.

c. Semiseco semifrío con invierno seco

Se extiende sobre una superficie de 5 895.12 Km², que representa el 8.15 % del total regional. La precipitación total anual que presenta, se distribuye en un rango de 500 a 750 mm y una temperatura media anual de 3 °C a 8 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se dan entre los meses de diciembre a marzo, con un periodo seco definido entre los meses de mayo a julio.

Altitudinalmente se ubica desde los 4 200 a 4 800 metros de altitud y geográficamente se sitúa sobre las provincias de Canas, Chumbivilcas, Espinar y Acomayo.

d. Semiseco semifrío con invierno seco

Se extiende sobre una superficie de 14 247.19 Km², el cual representa el 19.69 % de la superficie total departamental. Presenta una precipitación anual de 500 a 1 000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C.

Los meses con mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio. Este tipo climático se halla ubicado desde los 3 000 a 3 600 metros de altitud y geográficamente se distribuye en la provincia de Anta, Urubamba, Cusco, Acomayo, Quispicanchis y Paucartambo.

Cuadro No. 05
Unidades Climáticas de la Región

Nº	TIPO CLIMATICO	Km ²	%
1	Lluvioso Frígido con Precipitación abundante en todas la estaciones del año	190.85	0.26
2	Lluvioso Frío con Invierno seco	147.2	14.03
3	Lluvioso Frío con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	1334.02	1.84
4	Lluvioso Polar con Invierno seco	550.67	0.76
5	Lluvioso Polar con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	126.36	0.17
6	Lluvioso Semicálido con Invierno seco	4820.2	6.66
7	Lluvioso Semicálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	12965.12	17.92
8	Lluvioso Semifrío con Invierno seco	5384.99	7.44
9	Muy lluvioso Cálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	2350.54	3.25
10	Muy lluvioso Semicálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	4791.44	6.63
11	Muy lluvioso Semifrío con Invierno seco	290.01	0.40
12	Muy lluvioso Semifrío con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	5449.67	7.53
13	Muy lluvioso Templado con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	425.19	0.59
14	Muy lluviosos Polar con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	85.21	0.12
15	Semiarido Cálido con Invierno seco	103.21	0.14
16	Semiarido Semifrío con Invierno seco	175.43	0.24
17	Semiarido Templado con Invierno seco	58.26	0.08
18	Semiseco Polar con Invierno seco	130.87	0.18
19	Semiseco Semicálido con Invierno seco	1306.09	1.80
20	Semiseco Semifrío con Invierno seco	95.12	8.15
21	Semiseco Semifrío con Invierno seco	14247.19	19.69
22	Semiseco Templado con Invierno seco	884.87	1.22
23	Islas	79.57	0.11
24	Ríos	348.1	0.48
25	Lagos	223.82	0.31
TOTAL		72364	100.00

Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA – 2005

2.2.1.5 RECURSOS NATURALES

a. Recurso Hídrico

El potencial hídrico a lo largo y ancho de la región se sustenta en su posición geográfica y en sus características geomorfológicas, geológicas y climáticas que condicionan el almacenamiento y escurrimiento de grandes volúmenes de agua, en forma de nevados, ríos, riachuelos, lagunas, manantiales, aguas termales, depósitos temporales, cochas, bofedales, afloramientos de aguas subterráneas, deshielos, etc. Actualmente, este potencial se orienta mínimamente a cubrir requerimientos de agua para el riego y utilización y/o explotación de recursos hidrobiológicos, la utilización de su cauce como medio de transporte fluvial y además como generadora de energía (hidroeléctrica).

El análisis de las características hidrológicas y disponibilidad de agua del departamento se desarrolla a través de la diferenciación de las unidades hidrográficas, conocidas como cuencas; en términos generales, el departamento se halla incluido dentro de tres grandes cuencas, la cuenca del Vilcanota - Urubamba, Apurímac y Madre de Dios. Todas estas cuencas son interregionales ya que sobrepasan los límites regionales y conforman la gran cuenca del Amazonas.

La distribución de las diferentes cuencas en el departamento se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 06
Distribución de Cuencas en la Región Cusco

CUENCA	SUPERFICIE	
	Km ²	%
Bajo Urubamba	15650.96	20.86
Medio Apurímac	5457.81	7.28
Medio Urubamba (*)	14125.4	18.33
Yavero	5783.31	7.71
Pillcopata	4114.53	5.49
Dahene - Colorado	909.77	1.21
Vilcanota	9277.7	12.37
Alto Apurímac	14823.59	19.76
Araza	4871.91	6.49
Total	75014.98	100

(*) Llamado por los pobladores de La Convención como Alto Urubamba
Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA - 2005

En general, el régimen de los ríos está fuertemente ajustado a la distribución estacional de las precipitaciones y por otro lado a los deshielos provenientes de los principales glaciares. La Cuenca del Vilcanota - Urubamba, con una superficie de 43,659 Km² y un recorrido SE-NW atravesando diversos pisos ecológicos, desde zonas nivales, puna, valles interandinos, ceja de selva y selva baja.

La cuenca toma diversos nombres, en términos hidrográficos y ecológicos se puede clasificar Vilcanota (corresponde a los ecosistemas de Puna y Valles interandinos), Medio Urubamba (corresponde a los ecosistemas de Selva alta) y el Bajo Urubamba (corresponde a los ecosistemas de Selva Baja); sin embargo el conocimiento tradicional denomina ancestralmente las cuencas como Vilcanota (hasta la confluencia con el río Yanatile), Alto Urubamba hasta el Pongo de Mainique y seguidamente el Bajo Urubamba.

El principal río de la región es el Vilcanota, se origina en el nevado de Cunuruna a 5443 msnm cerca de la abra de la Raya; desde sus inicios, el río sigue claramente una orientación hacia el NW. El Vilcanota recibe la afluencia del Huatanay (en cuyo valle se despliega la ciudad del Cusco), en donde cambia a una dirección NNW.

Después de la confluencia del río Huatanay, el río ingresa en el valle Sagrado de los Incas y luego por las zonas de Ollantaytambo y Machupicchu. Más adelante, continúa su trayecto por Santa Teresa y por el valle de la Convención hasta el sector de Chahuares donde se une con el río Yanatile, hasta aquí el río se denomina Vilcanota, debajo de este punto toma el nombre de río Urubamba. A la entrada al pongo de Mainique el río se estrecha y presenta una menor pendiente. Pasando este accidente geográfico el río se ensancha, a partir de donde toma el nombre de bajo Urubamba, hasta su confluencia con el Tambo, en la localidad de Atalaya para luego formar el río Ucayali.

Los principales afluentes del río Urubamba son: el río Yanatile, el cual forma el valle de Lares y el río Mapacho – Yavero, que tiene su origen en los deshielos de la cordillera del Ausangate, formando en su trayectoria un dilatado valle interandino.

Otro importante río de la región es el Apurímac, que tiene su origen en los deshielos del nevado Mismi ó Choquecorao, en la cordillera de Chila, en la provincia de Caylloma, Arequipa a 5,597 m.s.n.m. Nace con el nombre de río Hornillo y que aguas abajo toma los nombres de río Monigote, Apurímac, Ene, Tambo. La naciente del río Apurímac se considera también como la naciente del río Amazonas.

El río Apurímac constituye el límite departamental entre Cusco y Apurímac, hasta la confluencia con el río Pampas, de este punto el río constituye el límite departamental entre Cusco y Ayacucho. A través de su recorrido recibe las aguas de otros ríos tributarios y de importancia regional como son el río Salado, Velille, Livitaca y Santo Tomas.

El potencial hídrico de la región también queda expresado también por la presencia de gran número de lagunas y glaciares, la región posee el mismo que alcanza una superficie de 229.847 Km² de lagunas y 122 071.67 Km² respectivamente.

b. Recurso Suelo

Para la determinación y la interpretación del potencial del recurso suelo se tomó como base el Reglamento de Clasificación de Tierras, según su Capacidad de Uso Mayor establecido por el Ministerio de Agricultura del Perú, aprobado según Decreto Supremo número 0062 del año de 1975; del mismo modo se ha empleado el esquema metodológico para la Clasificación de Tierras, propuesto por INRENA y adecuado para el presente estudio.

1. Tierras aptas para cultivo en limpio.

Son suelos de calidad agrológica media, con muy pocas limitaciones que restrinjan su uso y sin problemas de manejabilidad, de excelente productividad bajo un manejo acertado y regular fertilidad natural.

2. Tierras aptas para cultivo permanente.

Suelos cuyas condiciones ecológicas no son adecuados para la remoción periódica (no arables) y continuada del suelo, pero que permiten la

implantación de cultivos perennes, sean herbáceas, arbustivas o arbóreas, estas tierras podrían dedicarse también a otros fines (forestal, protección y pastoreo) siempre y cuando se obtenga rendimientos económicos superiores a su aptitud natural.

3. Tierras aptas para pastos.

Son los que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para el cultivo en limpio o permanente, pero que permiten su uso continuado o temporal para el pastoreo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso.

4. Tierras para producción forestal.

Son tierras que no reúnen las condiciones ecológicas requeridas para su cultivo o pastoreo, pero permite su uso para la producción de maderas y otros productos forestales, siempre que sean manejadas en forma técnica para no causar deterioro en la capacidad productiva del suelo, estos suelos pueden soportar también plantaciones de cultivos permanentes pero requieren el uso de tecnologías adecuadas para conservar el suelo.

5. Tierras de protección.

No reúnen condiciones ecológicas mínimas requeridas para el desarrollo de actividades productivas ni extractivas, se incluyen dentro de esta categoría, picos nevados, pantanos, playas, laderas fuertemente inclinadas, aunque cubiertas con vegetación incluso de tipo boscoso, su uso está fuertemente restringido por la fragilidad de los suelos y su alta susceptibilidad a los procesos erosivos.

El cuadro N° 07, muestra la clasificación de los suelos del departamento según su capacidad de uso mayor, según los datos, los suelos de aptitud agrícola ya sea para cultivo en limpio o permanente en conjunto constituye el 2.07 % de la superficie regional (1 498.55 Km²), y de estos suelos su calidad agrológica está entre media a baja; existe un potencial asociado entre cultivos y pastos que agrega al potencial agrícola de la región un 1.34 % mas diferentes calidades y asociaciones representa el 15.93 % de la superficie regional, de este total el mayor porcentaje corresponde a los pastos de calidad agrológica baja.

Otro potencial importante es el referido al forestal, en conjunto representa el 13.60 % de la superficie regional, aunque su calidad agrológica es mayormente baja y asociado a protección, por lo que el desarrollo de actividades forestales extractivas está fuertemente limitados, debiendo ser dedicada al contrario al manejo sostenible de bosques.

El mayor porcentaje de suelos de la región no presenta condiciones para el mantenimiento de actividades productivas y extractivas, debiendo dedicarse estas zonas como protección, sin embargo esto no imposibilita su uso con actividades compatibles con su naturaleza, como es el ecoturismo y manejo de bosques.

Según la clasificación de Suelos por su capacidad de uso mayor, los suelos de la región se organizan en los siguientes grupos:

Cuadro No. 07
Capacidad de Uso Mayor de Suelos

DESCRIPCION	SUPERFICIE	
	Km ²	%
Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion	477.55	0.66
Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima	626.29	0.87
Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y clima	46.43	0.06
Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y clima	317.49	0.44
Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima	607.22	0.84
Cultivo permanente calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion asociado a Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelos y erosion	394.72	0.55
Forestal calidad agrologica alta con limitaciones de suelo y erosion	690.19	0.95
Forestal calidad agrologica alta con limitaciones de suelo y erosion asociado a Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion	855.39	1.18
Forestal calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion asociado a protección	3884.65	5.37
Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion asociado a Cultivo permanente calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion	475.32	0.66
Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion asociado a protección	3937.68	5.44
Nevados Formación nival	1139.84	1.58
Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y drenaje	1377.76	1.9
Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo erosion y clima	3717.25	5.14
Pasto calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a protección	6429.42	8.88
Protección bosque nublado	21654.95	29.93
Protección por suelo y erosion	12175.37	16.83
Protección por suelo y erosion asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion	2345.58	3.24
Protección por suelo y erosion asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima	3179.08	4.39
Protección por suelo y erosion asociado a Pastos calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima.	7380.39	10.2
Islas	79.57	0.11
Rios	348.1	0.48
Lagos	223.82	0.31
TOTAL	72364	100

Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA – 2005

Más del cincuenta por ciento de las tierras del Cusco pertenece a las comunidades campesinas, pero de las 364,601 hectáreas de tierra agrícola, sólo el 14.755 está bajo riego, menos de la mitad de la media nacional, que es de 31.59%. Estas cifras grafican la precariedad de la agricultura cusqueña, sometida a los caprichos del clima y con resultados previsiblemente pobres. No obstante, Cusco ocupa el primer lugar en la producción de té, achiote, cacao y café y presenta cifras apreciables de otros productos, como haba en grano, olluco, kiwicha y maíz amiláceo.

Cuadro No. 08
Superficie agrícola de Cusco y Perú y sus componentes de uso de tierra
1994*

Uso	Cusco		Perú	
	TOTAL	%	TOTAL	%
TOTAL (Superficie agrícola)	364601.4	100	5476976.6	100
Tierras de labranza	277523.5	76.1	4314348.2	78.8
Con cultivos transitorios	117559.7	32.2	2115226.3	38.6
En barbecho	49781.9	13.7	936246.1	17.1
En descanso	73771.7	20.2	550957.2	10.1
Tierras agrícolas no trabajadas	36410.2	10.0	711918.6	13.0
Tierras con cultivos permanentes	69538.6	19.1	892318.3	16.3
Propiamente dichos	64148.0	17.6	461550.3	8.4
Pastos cultivados	2546.3	0.7	398181.1	7.3
Cultivos forestales	2844.3	0.8	32586.9	0.6
Cultivos asociados	17539.4	4.8	270310.2	4.9

* En hectáreas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – III Censo Nacional Agropecuario, 1994

Cuadro No. 09
Producción agrícola según principales cultivos 2000.

Productos	2000		
	Cuzco	Perú	% Perú
Achiote	3.2	4.5	71.04
Cacao	9.2	25	36.65
Café	26.1	158.3	16.5
Cebada grano	16.1	186.2	8.66
Haba grano	8.2	48.8	16.89
Kiwicha	0.5	2.7	19.65
Maíz amiláceo	26.7	281.1	9.51
Maíz choclo	11.8	360.4	3.27
Olluco	17.4	142	12.23
Papa	178.3	3273.8	5.45
Té	4.8	6.3	76.85
Yuca	72.9	882	8.27

Debido a que la mayor extensión de sus tierras sólo puede dedicarse a pastos, el Cusco ha desarrollado bastante la explotación pecuaria. Así aunque entre el año 2000 y 2001 su importancia ha disminuido en términos

relativos, cuenta con la segunda mayor población de llamas y ovinos, la tercera de vacunos y la cuarta de porcinos, así como una apreciable cantidad de alpacas.

Cuadro No. 10
Población Pecuaria en Cuzco y Perú año 2000*

2000			
	Cuzco	Perú	%Perú
TOTAL	3976092	121380966	3.28
Vacunos	442661	4926769	8.98
Ovinos	1961766	14686310	13.36
Porcinos	187969	2818653	6.67
Caprinos	60005	2022756	2.97
Llamas	206351	1154848	17.87
Alpacas	400877	3036181	13.2
Vicuñas	4463	123449	3.62
Aves	712000	92612000	0.77

* En miles de toneladas

Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG)

c. Recurso Forestal

1. Zonas de aptitud forestal.

Las áreas con mayor vocación forestal se localizan en superficies significativas en la parte norte del departamento, como en parte de la cuenca del Bajo Urubamba y en menor medida en la parte oriental en las cuencas de Pillcopata y Araza, presentándose áreas de calidad agrológica alta, media y baja, todas las cuales se hallan asociadas a zonas de protección debido a la configuración topográfica montañosa y colinosa dominante así como también por la gran diversidad que albergan estas zonas. Así mismo, se encuentran áreas de aptitud forestal en sectores de sierra, que se presentan dispersas mayormente en laderas de las cuencas del Vilcanota-Urubamba, Apurímac y Yavero, las cuales también se hallan asociados con zonas de protección debido a la fuerte limitación que representa la pendiente del terreno.

Las zonas de aptitud forestal más representativas del departamento son las de calidad agrológica media a baja, cuya mayor limitación está referida al factor topográfico por la presencia de áreas disectadas y pendientes fuertemente inclinadas o empinadas.

2. Potencial forestal.

Está basado en la presencia de especies maderables como caoba, cedro y tornillo, contienen también un alto potencial de especies y productos no maderables, como hojas de palmera para construcción de techos de viviendas, plantas medicinales, alimentos y material para artesanías.

3. Cobertura Vegetal

La Región del Cusco se sitúa fitogeográficamente entre la región Andina y Amazónica; presentando a lo largo de su territorio una variedad de características fisiográficas, climáticas y edáficas, las cuales favorecen el desarrollo de una diversidad de formaciones vegetales; desde una vegetación de puna compuesta por pastizales, seguida de una vegetación de matorrales y bosques que se desarrollan sobre los valles interandinos hasta los bosques perennifolios muy húmedos que se ubican en la selva alta y selva baja.

Los estudios sobre la cartografía, clasificación y caracterización de la vegetación son necesarios y sirven como marco para la planificación de innumerables actividades de investigación y de desarrollo; las razones por las que se emplea a la vegetación como herramienta para estas actividades son: por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico, refugio de fauna silvestre, regulador del clima, mantenimiento del ciclo hidrológico, contra la erosión de los suelos y porque su comportamiento está vinculado directamente con la productividad de la tierra, lo cual nos ayuda a tener una idea más clara sobre la utilidad de estas ya sean con fines agropecuarios, forestales, urbanísticos y de conservación.

El siguiente cuadro muestra las unidades de cobertura vegetal determinadas para la región Cusco.

Cuadro No. 11
Unidades de Cobertura Vegetal.

COBERTURA VEGETAL	SUPERFICIE	
	Km ²	%
Áreas con intervención antrópica	14102.71	19.49
Áreas desnudas o con escasa vegetación	2836.18	3.92
Bosque húmedo de colinas	2567.17	3.55
Bosque húmedo de terraza aluvial	241.31	0.33
Bosque húmedo de terraza inundable	211.48	0.29
Bosque húmedo de tierra firme	240.54	0.33
Bosque húmedo de valles interandinos	165.2	0.23
Bosque húmedo montañoso	21005.92	29.03
Bosque seco de valles interandinos	204.37	0.28
Bosques macizos exóticos	51.19	0.07
Humedales andinos	1574.03	2.18
Matorral arbolado de valles interandinos	275.3	0.38
Matorral seco de valles interandinos	83.62	0.12
Matorral sub húmedo de valles interandinos	1349.43	1.86
Nevados	1210.67	1.67
Pacal puro	3827.36	5.29
Pacal mixto	2947.22	4.07
Pastizal y Césped de puna	18486.71	25.55
Sabana tipo pluvifolia	332.1	0.46
Islas	79.57	0.11
Ríos	348.1	0.48
Lagos	223.82	0.31
TOTAL	72,364.00	100.00

Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA - 2005

Para la Región Cusco se ha logrado cartografiar y determinar un total de 19 unidades de vegetación (cuadro N° 08) indicando la superficie y el porcentaje de cada una de ellas. Estas unidades de cobertura vegetal están delimitadas y delineadas en espacios territoriales con características homogéneas. (Mapa de Cobertura Vegetal).

De estas 19 unidades de cobertura vegetal las unidades más representativas para la Región Cusco son: el bosque húmedo montañoso que ocupa el 28.01 % del total de la superficie regional, seguido en importancia por el pastizal y césped de puna representa el 24.66 %, la tercera más importante unidad de vegetación viene hacer las áreas de intervención antrópica, que se extienden sobre el 18.80 % del territorio regional.

La región Cusco presenta dentro de su territorio una gran diversidad de ecosistemas vegetales los cuales están relacionados con la gran variación fisiográfica, climática y edáfica que presenta.

d. Recurso pesquero

1. Zonas de aptitud pesquera.

Las zonas de aptitud para el aprovechamiento pesquero se encuentran principalmente en las partes bajas de los ríos Urubamba y Apurímac, así como sus principales afluentes, el potencial está representado por especies como el sábalo, doncella y el boquichico.

Mientras que en las partes altas del departamento, la aptitud está referido al producción piscícola en ríos y lagunas de especies como la trucha y el pejerrey, esto incluso con fines comerciales para abastecer los mercados regionales.

e. Recurso Minero Energético

1. Zonas de aptitud minero energético.

Se encuentran dentro de la jurisdicción de las provincias de Espinar y Chumbivilcas así como en Quispicanchi y la Convención, el potencial está referido a yacimientos tipo skarn de Cu y Fe; también ocurre ocasionalmente estructuras vetiformes pequeñas, cupríferas y polimetálicas.

Otras zonas de aptitud minera están representadas por la mineralización en los volcánicos Miocénicos del grupo Tacaza, caracterizado por filones argentíferos, principalmente con sulfosales de plata en ganga de cuarzo, acompañados por cantidades subordinadas sulfuros poli metálicos. Estos filones están relacionados a cuerpos subvolcánicos que alcanzan longitudes que a veces superan los 1000 m.

Las calizas y sus derivados son el mayor potencial no metálico del departamento del Cusco, asociado a los afloramientos rocosos calcáreos que abundan en las zonas de Anta, Chincheros, Checacupe,

Colquemarka, La Raya y Yanaoca, estas rocas son de gran importancia económica, tanto por su cantidad por su variedad; así encontramos calizas puras, recristalizadas hasta el grado de mármoles, calizas dolomíticas, silíceas, etc.

La producción minera gira alrededor de tres productos: cobre, plata y oro. La mayor empresa extractora es Tintaya, que produce principalmente cobre. El sector viene experimentando un ligero crecimiento que se puede observar en el siguiente cuadro:

2. Potencial minero energético.

En cuanto al potencial energético (petróleo y gas), la parte noroeste del departamento constituye una gran estructura natural de trampas de hidrocarburos con excelentes características que posibilitan la presencia de grandes yacimientos petrolíferos y gasíferos, los que actualmente se encuentran en exploración y explotación como el yacimiento gasífero de Camisea.

Cuadro No. 12
Producción Minera 1996 – 2000

Producción	1996	1997	1998	1999	2000
Oro (KCF)	922	1075	1180	967	983
Plata (KCF)	23741	25743	28583	28513	34074
Cobre (TMF)	59072	67907	72486	76486	91664

KCF: Kilogramos de Contenido Fino

TMF: Toneladas Métricas Finas.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (MEM) – Anuario Minero 2001

f. Recurso Turístico

1. Potencial turístico.

El potencial turístico del departamento es inmenso, abarcando espacios con potencial puramente histórico-cultural hasta de atracción eco turístico.

La zona de mayor potencial turístico constituye la parte alta del Valle Sagrado, debido a la gran riqueza arqueológica que posee complementado por la belleza paisajística del área así como las facilidades de acceso y comunicación.

Otra zona de alto potencial, lo constituye la zona comprendida en la cordillera del Vilcabamba, el cual incluye los dos restos arqueológicos más importantes del departamento, Machupicchu y Choquequirao, enmarcados por el conjunto paisajístico de nevados y bosques nublados.

Dentro del turismo cultural y de aventura las áreas de montaña y nevados como del Ausangate y la cordillera del Urubamba constituyen otro punto de interés en el departamento.

En zona de selva tenemos como mayor centro de atracción turística la zona de bosques nublados. La zona cultural del Parque Nacional del Manu constituye la parte de mayor potencial debido a su facilidad de acceso. Dentro de esta misma categoría tenemos puntos interesantes en la provincia de Calca y La Convención, tal como la parte alta de Lares y el Pongo de Mainique.

BIODIVERSIDAD

El territorio cusqueño constituye uno de los espacios más diversos y poco conocidos del país, las especiales características geomorfológicas, geológicas y climáticas de su territorio, posibilitan una alta biodiversidad.

a. Diversidad ecológica

La complejidad ecológica de la región se refleja en el número de zonas de vida presentes en su ámbito territorial, así se tienen definidas 28 zonas de vida de las 84 que se encuentran en el Perú.

En el territorio cusqueño se encuentran ecosistemas reconocidos a nivel mundial por su altísima diversidad de especies como la selva baja y la selva alta, donde la diversidad específica llega a su máxima expresión.

b. Diversidad de especies.

A pesar de no tenerse estudios e inventarios completos y actualizados sobre la composición florística y faunística del departamento se tienen diversas investigaciones y estudios que han sido realizadas en diferentes zonas de la región.

La diversidad de especies de plantas es elevada, estudios específicos en la zona del Bajo Urubamba, determinan 251 especies arbóreas en una hectárea de bosque, con más de 1500 individuos (Alonso, et al. 2001). En otro estudio de las tierras bajas del Bajo Urubamba, se registraron 603 especies distribuidos en 74 familias y 272 géneros.

En cuanto a la fauna los estudios aunque dispersos, la riqueza de aves en las áreas del Bajo Urubamba, pueden igualar o tal vez exceder la de hábitats equivalentes en la Reserva de Biosfera del Manu, considerada como una de las áreas más diversas de aves en el mundo. El último reporte de aves registradas para el Bajo Urubamba, indica que se tienen 420 especies en siete lugares de muestreo en 135 días. Esto resulta superior a los registros de aves en el Parque Nacional del Manu, con 415 especies en un periodo de siete años de inventario.

Otro grupo biológico muy diversos lo constituyen los mamíferos, los registros indican 181 especies y hacen que se considere el mayor número de especies en un área en los trópicos, los murciélagos son los más diversos con 68 especies, seguido de roedores con 18 especies y marsupiales con 17 especies. Comparado con la diversidad de otras regiones como el Manu (91) y Barro Colorado en Panamá (77), la diversidad es inmensamente superior.

En cuanto a los grandes mamíferos, se tienen registrados 64 especies, valor superior a los registros en el Manu (60 especies).

Los anfibios (sapos y ranas) y reptiles (lagartijas y culebras) son muy diversos en la región, tan solo en el Bajo Urubamba se han registrado 74 especies de anfibios y 84 de reptiles

La ictio fauna registra igualmente una gran diversidad, entre Atalaya y Camisea se registraron 118 especies, esta diversidad incluye un gran número de especies de interés alimenticio para las poblaciones humanas de la zona.

En cuanto a los artrópodos, los estudios todavía son muy preliminares para cuantificar la real riqueza que posee la zona, estudios muy puntuales en la zona del Bajo Urubamba indican que se tienen 71 especies de arañas, 20 especies de ortópteros (saltamontes y grillos), 98 especies de coleópteros (escarabajos), 121 especies de hormigas, y 264 especies de mariposas diurnas y 101 de nocturnas, los que hace que la zona sea tal vez la zona más diversa de mariposas del mundo.

2.2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

El resultado del proceso de acondicionamiento territorial se manifiesta como una mayor acumulación de instalaciones construidas por el hombre siempre en función de la explotación extractiva de sus recursos, especialmente silvo-agropecuarios y energía, pero también por la demanda externa de minerales.

Un sistema de ciudades descansa en la relación establecida entre centros urbanos. Las ciudades existen formando parte de un sistema urbano e intercambiando continuamente bienes, servicios, personas e información. Proveen al campo de tecnología, productos manufacturados, información, fertilizantes y productos culturales; y constituyen centros de acopio y comercialización de los productos agropecuarios. Además, generan la demanda alimentaria que debe ser cubierta por el campo. **Mapa N° 06**

En el sistema urbano regional, la ciudad de Cusco está considerada como una unidad espacial prioritaria, base de los esquemas de organización espacial regional, así como centro dinamizador del desarrollo urbano y organizador e integrador de los subsistemas urbanos. A su alrededor se distribuyen centros poblados menores sobre los que ejerce la influencia directriz desde el punto de vista administrativo y planificador.

Cusco está considerado en el tercer nivel jerárquico del Sistema Urbano Nacional.

El Sistema Urbano Regional Cusco está constituido por la siguiente jerarquía de centros urbanos:

- Centro principal del sistema: Cusco
- Centro principal del subsistema urbano: Quillabamba y Sicuani.
- Centro secundario del subsistema urbano: Calca, Urubamba y Espinar.

Distribución poblacional (urbano – rural)

La distribución poblacional de la región es desequilibrada, concentrándose mayormente en centros poblados de los valles interandinos y más

concretamente al rededor de la ciudad capital del Cusco. Se puede afirmar que el sistema urbano regional es centralizado.

La población urbana está distribuida igualmente en forma muy desigual. La ciudad del Cusco, concentra a 351.780 habitantes —según el Censo Nacional del 2007 de INEI— e impone su primacía sobre una red urbana débil, conformada por ciudades de pequeño tamaño —de 5.236 a 42.551 habitantes—. La segunda ciudad en tamaño poblacional es Sicuani, con 42.551 habitantes. Estas ciudades han crecido significativamente en los últimos 10 años.

Por otro lado, se tenía previsto un mayor crecimiento de ciudades como Quillabamba (26.573 habitantes) y Urubamba (11.817 habitantes), pero estas aún registran crecimientos conservadores, no obstante ser «nodos» de producción y comercio.

Por otro lado, llama la atención el rápido crecimiento y posicionamiento urbano de la ciudad de Espinar (24.566 habitantes), como producto de la externalidad generada por las minas de Tintaya, así como por el rol que juega la carretera Cusco-Yauri-Arequipa.

Cuadro No. 13
Ciudades con más de 5.000 habitantes

Ciudad	Habitantes
Cusco	351,780
Sicuani	42,551
Quillabamba	26,573
Espinar	24,566
Calca	10,413
Urubamba	11,817
Izuchaca-anta	7,081
Urcos	5,766
Pichari	5,236
Total Población	485,783
Total Población Regional	1'171 403

Fuente: INEI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007.

Los datos ponen de relieve la gran diferencia poblacional existente entre la ciudad del Cusco y las demás urbes del departamento. La segunda ciudad, Sicuani, es de tercer nivel, 8,3 veces más pequeña que la capital regional, Cusco. No existen ciudades de segundo nivel. Esta situación determina un patrón de desarticulación regional entre centros urbanos.

En la ocupación del territorio han surgido ininidad de asentamientos humanos. En las 13 provincias, al año 2000 existían 4.269 centros poblados, de los cuales 154 eran urbanos y 4.115, centros poblados rurales. La provincia de La Convención es la que tiene más centros poblados (887) que ilustran la amplitud del continuo movimiento de colonización de la ceja de selva y selva por pobladores provenientes de la parte andina y alto-andina del territorio cusqueño. La provincia de Cusco tiene el menor número de centros poblados (128).

Cuadro No. 14
Centros poblados por provincia

Provincia	Número de Distritos	Total centros Poblados	Centros Poblados	
			Urbanos	Rurales
Acomayo	7	179	15	164
Anta	9	324	9	315
Calca	8	315	10	305
Canas	8	133	9	124
Canchis	8	295	12	283
Cusco	8	128	8	120
Chumbivilcas	8	327	10	317
Espinar	8	556	9	547
La Convención	10	887	16	871
Paruro	9	286	20	266
Paucartambo	6	230	7	223
Quispicanchi	12	406	22	384
Urubamba	7	203	7	196
Total	108	4269	154	4115

Fuente: INEI- Directorio de Centros Poblados 2007, Censos Nacionales 2007

Las comunidades campesinas son personas jurídicas con autonomía en su organización, en el trabajo comunal y en el uso y la libre disposición de sus tierras, así como en lo económico y administrativo. La propiedad de sus tierras es imprescriptible, salvo en el caso de abandono.

La comunidad campesina ha estado ligada al proceso de evolución social de la región andina, y en particular del departamento del Cusco, desde tiempos remotos, sobre todo desde inicios del siglo XX, cuando los andinos comenzaron su larga marcha para ser reconocidos y respetados por el Perú oficial. Como vemos en el siguiente cuadro, al año 2000 son 887 las comunidades campesinas reconocidas y tituladas en el Cusco, ubicadas mayoritariamente en las zonas andinas y alto-andinas de la región

Cuadro No. 15
Comunidades campesinas

Provincia	Numero de Comunidades	Sin Información	Extensión (km ²)		% Territorio Total de la Provincia
		Sobre Extensión (*).	Provincia	CC. CC.	
Acomayo	40	2	948.22	794.61	83.8
Anta	77	4	1876.12	1218.47	64.95
Calca	87	2	4414.49	1416.3	32.08
Canas	61	1	2103.76	1185.38	56.34
Canchis	99	0	3999.27	1230.56	30.76
Cusco	46	1	617	311.57	50.5
Chumbivilcas	75	1	5371.08	4353.38	81.05
Espinar	65	2	5311.09	4082.76	76.88
La Convención (**)	16	8	8039.55	2191.39	27.26
Paruro	72	4	1984.42	1315.93	66.31
Paucartambo	112	11	6115.11	2020.87	33.05
Quispicanchi	98	8	7862.6 ^o	2025.6	25.76
Urubamba	39	8	1439.43	350.58	24.35
TOTAL	887	52	50086.14	22497.41	44.92

(*) Comunidades campesinas cuya extensión no está registrada por estar en proceso de titulación, pero que figuran entre las comunidades.

(**) Esta es la extensión de los distritos de Kimbiri, Santa Teresa y Vilcabamba donde están las comunidades campesinas inscritas de La Convención.

Fuente: Directorio de Comunidades Campesinas y Nativas, COFROPI Rural, antes Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT), Cusco, 2003.

Elaboración: Subgerencia de Acondicionamiento Territorial, GRPPAT, Región Cusco.

Las comunidades campesinas ocupan el 45% del territorio regional andino y alto-andino, que cubre 50.086,14 km². Por ejemplo, el territorio comunal representa el 83,80% del total del territorio de la provincia de Acomayo, el 81,05% de la provincia de Chumbivilcas, el 76,88% de la provincia de Espinar, y en todas las provincias la presencia territorial de las comunidades es preponderante, hasta llegar en menor escala a la provincia de Urubamba, en que las comunidades controlan el 24,35% del territorio provincial. No existe información acerca del 5,6% de las comunidades campesinas.

Estos datos demuestran la importancia de las comunidades campesinas en términos de territorio.

El Cusco, con cerca de 56% de su territorio calificado como amazónico, presenta rasgos de alta pluriculturalidad. En efecto, el espacio amazónico regional está habitado por numerosas etnias y grupos etnolingüísticos como son los machiguengas, los kugapakoris, los asháninkas, los piros, los huachipaires, los kakires y los grupos no contactados de las cabeceras del Camisea y el Mishahua. Existen 62 comunidades nativas en la región Cusco: 57 en la provincia de La Convención, 1 en Calca, 2 en Paucartambo y 2 en Quispicanchi.

Cuadro No. 16
Comunidades nativas por provincia y distrito (*) 2003

Región	Número de CC.NN.	Provincia	Número de CC.NN.	Distrito	Número de CC.NN.
Cusco	62	La Convención	57	Echarati	38
				Kimiri	5
				Pichari	7
				Quellouno	4
				Vilcabamba	3
		Calca	1	Yanatile	1
		Paucartambo	2	Kosñipata	2
Quispicanchi	2	Camanti	2		
Total regional	62		62		62

(*) Directorio de Comunidades Campesinas y Nativas, Cusco, 2003

Fuente: Directorio de Comunidades Campesinas y Nativas, COFROPI Rural, antes Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT), Cusco, al 2003.

2.2.3 ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL Mapa N° 07

2.2.3.1 Transporte Terrestre

Las redes de transporte se sustentan en dos ejes carreteros de articulación regional, uno longitudinal Yauri – Quillabamba, y otro transversal Abancay – Puerto Maldonado.

La red vial departamental del Cusco en el año 2004 fue de 5.432,63 kilómetros de longitud, que comprende la red nacional (15,4%), la red departamental (31,8%) y la red vecinal (52,8%). El 9,4% del sistema de red vial está asfaltado. En términos de kilómetros, 457,23 están asfaltados; 2.245,87 kilómetros son carreteras afirmadas; 921,00 kilómetros son carreteras sin afirmar; y 1.808,53 kilómetros son trocha.

Cuadro No. 17
Clasificador de rutas a noviembre del 2007

Tipo de red	Asfaltado	Afirmado	Sin afirmar	Trocha	Total
Nacional	441.13	797.57	50.8	0	1289.5
Departamental	165.08	688.7	716.6	927.6	2497.98
Vecinal	26.35	432.02	241.27	3423.94	4123.58
Total	632.56	1918.29	1008.67	4351.54	7911.06

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones-2008. Dirección de Planificación

A pesar de los avances en la infraestructura de carreteras asfaltadas, cabe destacar que, territorialmente, el departamento de Cusco sigue desarticulado. La actual red vial no permite articular centros importantes como Cusco, Sicuani y Quillabamba con su entorno. Esto nos muestra la política de articulación externa que se tuvo, es decir, se priorizó la articulación de la ciudad del Cusco con otros departamentos y países, mas no al interior.

Actualmente, ya se cuenta con la construcción de la carretera Interoceánica en los tramos 2 y 3, a cargo de la empresa Conirsa —

Odebrecht 70%, Graña y Montero 19%, ICCGSA, 4% y JIC 7%—. El tramo 2, ubicado entre Urcos y Quincemil, y que comprende 61 kilómetros, ha concluido con su ejecución.

Distancias y vías de acceso:

El Acceso a Cusco es el siguiente:

Desde la Ciudad de Lima: 1 153 Km. hasta la Ciudad del Cusco.

Lima-Arequipa-Cusco: 1 650 Km. (26 horas en auto).

Lima-Nasca-Puquio-Abancay-Cusco: 1 131 Km. (20 horas en auto).

Puno-Cusco: 389 Km. (07 horas en auto)

2.2.3.2 Transporte Ferroviario

La línea férrea es el enlace terrestre básico con las regiones vecinas de Arequipa y Puno. Cuenta con 321 Km, de línea y beneficia la articulación entre Puno – Cusco – Quillabamba, articulando todos los centros poblados que están a lo largo de la cuenca del Vilcanota (Urcos, Sicuani, Marangani) y de la cuenca del Urubamba (Ollantaytambo, Machupicchu, Maranura). El tramo Cusco-Machupicchu une a la ciudad del Cusco con el valle de La Convención a través de 122 kilómetros de vía de trocha angosta.

El Ferrocarril del Sur se ha otorgado en concesión a Ferrocarril Trasandino (FETRANSA) y es operado por Perú Rail, empresa que articula al departamento de Cusco con los de Arequipa y Puno.

Se ofrece un servicio diario de tren de Arequipa a Cusco, vía Juliaca, con unas 20 horas de viaje; de Puno son 10 horas. El punto más alto es La Raya, a 4.313 metros de altitud y ubicado entre Cusco y Juliaca. Servicio regular: Puno-Cusco: 384 Km. (10 horas).

El principal problema en el transporte ferroviario lo constituye la diferencia de ancho de trochas entre los tramos de Cusco-La Raya y Cusco-Machupicchu, que impide la continuidad del servicio.

2.2.3.3 Transporte Fluvial

La modalidad fluvial es importante y fundamental para la articulación con la subregión de Madre de Dios. Esta se realiza en los ríos Inambari, Madre de Dios y Bajo Urubamba, en pequeñas embarcaciones de 2 a 5 Tn., de carga con motores fuera de borda. Esta modalidad aún carece de infraestructura portuaria adecuada, pues no cuenta con espigones, muelles y las propias embarcaciones.

El río Urubamba tiene 180 kilómetros de navegabilidad restringida, sobre todo de canoas y pequeñas embarcaciones, y vincula las zonas del medio y bajo Urubamba del distrito de Echarate y de la provincia de La Convención. Así, une a las poblaciones entre Ivochote, Pongo de Mainique, Kiriguete, Timpia, Camisea, Nuevo Mundo, Nueva Luz, Mieria (ubicada en la frontera con la región Ucayali, frente a la desembocadura del río Mishahua) y Sepahua (Ucayali).

Igualmente, las poblaciones de los distritos de Pichari y Kimbiri — asentadas a lo largo de la margen derecha del río Apurímac, en los límites con Ayacucho y Junín—, hacen uso de embarcaciones pequeñas para vincularse entre sí. Es el caso de Villa Virgen —en el distrito de Vilcabamba, aguas abajo del río—, Chirumpiari, Lobo Tahuantinsuyo, Kimbiri, Pichari, Hatun Rumi, Puerto Mayo, Natividad, Mantaro-Valle Esmeralda (Satipo), en la frontera con Junín, frente a la desembocadura del río Mantaro en el Apurímac, desde donde pasa a ser el río Ene.

2.2.3.4 Transporte Aéreo

La infraestructura aeroportuaria y de aeródromos del departamento está constituida por el Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete, administrado por la Corporación Peruana de Aviación Comercial (CORPAC S. A.), con movimiento de operaciones, pasajeros y mercancías y correo. Asimismo, cuenta con 3 aeródromos —en Patria, distrito de Kosñipata, provincia de Paucartambo; Quincemil, en el distrito de Camanti; y Chisicata, en la provincia de Espinar— y 15 canchas de aterrizaje sin movimiento aeroportuario.

Cuadro No. 18
Infraestructura Aeroportuaria

Aeropuerto Aeródromo	Estado	Provincia/distrito	Dimensión (m)	Superficie	Resistencia	Propietario/Explotador
Kiteni	Vigente	La Convencion-Echarate	900x30	Grava Arcillosa	Avionetas	P/E: COMUNIDAD KITENI
Miaria	Vigente	La Convención-Echarate	280x20	Tierra / Hierba	Avionetas	P/E: COMUNIDAD MIARIA
Yauri	Vigente	Espinar-Espinar	2,500x333 18	Asfalto	Avionetas	P/E: CONSEJO PROVINCIAL DE ESPINAR
Cusco – A. Velasco A.	Vigente	Cusco-San Sebastian Paucartambo- Paucartambo	3,400x45	Asfalto	PCN 52/F/C/XT	P/E: CORPAC
Patria	Vigente	Paucartambo- Paucartambo	1,800x30	Arcilla	Avionetas	P/E: CORPAC
Quincemil	Vigente	Quispicanchi-Marcapata	1,800x30	Ripio	Avionetas	P/E: CORPAC
Teresita - San Francisco	Cancelado	La Convencion-Kimbiri	1,200x30	Afirmado	Avionetas	P/E: CORPAC
Las Malvinas	Vigente	La Convencion-Echarate	1,650x30	Material Granular (Grava)	PCN 29/F/D/XT	P/E: PLUSPETROL
Nuevo Mundo	Cancelado	La Convencion-Echarate	1,800x45	Material Granular	Aeronaves turbo hélice (130,000 lbs)	P/E: PLUSPETROL
Taini	Vigente	La Convencion-Echarate	500x18	Terreno Natural Con Césped	Avionetas	P/E: VICARIATO A. PTO. MALDONADO
Tangoshiari	Vigente	La Convencion-Echarate	640x18	Terreno Natural Con Césped	Avionetas	P/E: VICARIATO A. PTO. MALDONADO
Timpia	Vigente	La Convencion-Echarate	870x18	Terreno Natural Con Pasto	Avionetas (11,900 lbs)	P/E: VICARIATO A. PTO. MALDONADO
Kirigueti	Vigente	La Convencion-Echarate	560x18	Terreno Natural Con Césped	Avionetas	P/E: VICARIATO APTO. MALDONADO
Pacria - Nueva Luz	Vigente	La Convencion-Echarate	300x20	Tierra / Hierba	Avionetas	P: COMUNIDAD PACRIA/E; INSTITUTO LINGUISTICO DE VERAN
Helipuerto de Superficie El Rocotal	Vigente	Urubamba-Machupicchu	50x28	Terreno Natural Con Pasto	Helicópteros longitud max. 25 m	P: CONCEJO DIST. MACCHUPICHUE; HELICUSCO

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (www.mtc.gob.pe) Junio 2006

En el 2007, en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete se realizaron 17.046 operaciones, entre arribos y despegues de aviones; el tránsito fue de 1.109.005 pasajeros, entre nacionales y extranjeros. Por otra parte, estos datos indicarían que Cusco está más conectado con Lima, en comparación con otros departamentos o con otros espacios del interior del propio departamento del Cusco.

2.3 PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO AL 2021

2.3.1 Visión

En el 2021, el Cusco es una sociedad con una sólida identidad regional, sustentada en sus culturas de origen andino y amazónico. Gestiona su desarrollo de manera democrática, participativa, autónoma y descentralizada, con instituciones y organizaciones fortalecidas e interrelacionadas. Asimismo, privilegia el bienestar social como centro y fin del desarrollo, en armonía y diálogo con su entorno natural.

Hemos logrado reducir significativamente los niveles de pobreza; la población accede a servicios universales de calidad en salud y educación intercultural, desde el inicio y a lo largo de toda su vida, con equidad, justicia e igualdad de oportunidades.

Estamos articulados e integrados al entorno nacional e internacional de manera competitiva, lo que ha permitido dinamizar la economía regional y acceder a los principales mercados, ampliando las oportunidades de empleo digno para todos y todas. Ello se sustenta en las capacidades del potencial humano para generar valor agregado a nuestros recursos de biodiversidad, ambientales, turísticos, agropecuarios, minero-energéticos.

2.3.2 Ejes Estratégicos para el Desarrollo Regional

- Condiciones de vida de la población.
- Factor Humano.
- Capital económico productivo. **Mapa N° 08**
- Valor agregado a la producción.
- Desarrollo de la actividad turística.
- Desarrollo de la actividad minera y actividad energética.
- Desarrollo de la actividad agropecuaria.
- Fortalecer la articulación y la comunicación.
- Gestión de recursos naturales y del ambiente.
- Fortalecimiento de la institucionalidad regional.

2.3.3 Objetivos Estratégicos Generales y Específicos

Objetivo estratégico 1

Garantizar que la población de la región —prioritariamente los sectores más vulnerables y en situación de pobreza— tengan acceso a los servicios de salud, seguridad alimentaria, trabajo, justicia y seguridad en un ambiente saludable, en el que disminuyan sustantivamente las inequidades y se empodere a la población en el ejercicio de sus derechos y deberes.

Objetivo específico 1.1

Garantizar el acceso universal de la población a los servicios de salud con calidad y calidez, priorizando a los sectores más vulnerables.

Objetivo específico 1.2

Reducir la morbilidad materno-neonatal e infantil en la región.

Objetivo específico 1.3

Fortalecer la participación y vigilancia de la población y la institucionalidad regional en la gestión de los servicios de salud.

Objetivo específico 1.4

Reducir la prevalencia de la desnutrición crónica y la anemia en los niños y niñas menores de 5 años de la región, incidiendo sistémicamente en los factores que la causan.

Objetivo específico 1.5

Lograr que las familias de la región accedan a viviendas adecuadas y seguras, sobre la base de un plan de ordenamiento territorial y urbano.

Objetivo específico 1.6

Garantizar que las familias de la región —prioritariamente las del ámbito rural— cuenten con servicios de saneamiento básico ambiental, acompañado por procesos de fortalecimiento de las capacidades individuales, comunales e institucionales para una gestión sostenible y participativa.

Objetivo específico 1.7

Garantizar la provisión y el acceso a los sistemas y servicios de administración de justicia con calidad, calidez e interculturalidad.

Objetivo específico 1.8

Mejorar la autoestima colectiva, la convivencia social y las relaciones entre mujeres y varones, adultos y niños, en el marco de una cultura de paz y vida libre de violencia con participación de la sociedad civil.

Objetivo específico 1.9

Promover que la población —especialmente las mujeres, niñas, niños, personas con habilidades especiales y poblaciones originarias— conozca, ejerza y vigile sus derechos y deberes.

Objetivo específico 1.10

Contribuir al bienestar e integración social del adulto mayor, rescatando sus capacidades y la perspectiva intergeneracional.

Objetivo específico 1.11

Prevenir y reducir los índices de inseguridad ciudadana con participación activa de la población organizada y de las instituciones involucradas de la región.

Objetivo estratégico 2

Desarrollar las capacidades, habilidades y potencialidades —personales, sociales y colectivas—, mediante una educación intercultural de calidad que sea integral, inclusiva y equitativa. Asimismo, esta debe responder a las necesidades y expectativas del desarrollo regional, y también a las demandas del contexto nacional e internacional. Por último, debe basarse en el reconocimiento, la recuperación, la valoración, la conservación y el desarrollo de nuestra diversidad cultural y ambiental.

Objetivo específico 1.1

Generar condiciones favorables para una educación de calidad.

Objetivo específico 1.2

Desarrollar y potenciar las capacidades de los niños y niñas —priorizando a la primera infancia y a los sectores en situación de exclusión y pobreza— mediante el diseño y la implementación de programas educativos adecuados.

Objetivo específico 1.3

Promover la adecuada articulación entre la educación y el mercado laboral, acorde con las necesidades productivas, los avances de los procesos científicos y tecnológicos, y las potencialidades de los recursos.

Objetivo específico 1.4

Promover el reconocimiento, la recuperación, el rescate, la valoración, la conservación y el desarrollo de la diversidad cultural andina y amazónica.

Objetivo específico 1.5

Promover el ejercicio de actividades deportivas y recreativas para mejorar la calidad de vida de las personas.

Objetivo específico 1.6

Promover la protección, la conservación y la puesta en valor del patrimonio histórico, documental y cultural, lingüístico y natural de la región, tanto material como inmaterial.

Objetivo estratégico 3

Generar condiciones favorables para promover el desarrollo empresarial, así como apoyar nuevos emprendimientos que diversifiquen la producción con mayor valor agregado y calidad, buscando un posicionamiento competitivo en el mercado local, nacional e internacional.

Objetivo específico 1.1

Promover la competitividad empresarial, con énfasis en las micro y pequeñas empresas (MYPE) urbanas y rurales, buscando su inserción en el mercado regional, nacional e internacional.

Objetivo específico 1.2

Promover la ecoeficiencia, la diversificación, la calidad y la estandarización en el sector industrial, para lograr el desarrollo sostenible.

Objetivo específico 1.3

Fortalecer las capacidades empresariales de acuerdo con las exigencias del mercado.

Objetivo específico 1.4

Promover la asociatividad empresarial —redes empresariales, consorcios, etcétera— para la generación de cadenas de valor y la inserción en el mercado globalizado.

Objetivo específico 1.5

Promover y difundir la innovación tecnológica, la investigación y los servicios de información para el desarrollo industrial.

Objetivo estratégico 4

Promover el desarrollo de la actividad turística de la región, con responsabilidad social, cultural y ambiental.

Objetivo específico 1.2

Consolidar a la región Cusco como destino turístico competitivo nacional e internacional, promoviendo iniciativas locales de inversión.

Objetivo específico 1.3

Propiciar la gestión del patrimonio histórico arqueológico, cultural y natural, garantizando su conservación y preservación, en bien de la ciencia, la educación, y la afirmación de la identidad cultural, con participación de la población, los diferentes niveles de gobierno y el sector privado.

Objetivo estratégico 5

Contribuir al desarrollo sostenible del sector minero y energético, promoviendo la inversión privada con responsabilidad ambiental y protección social.

Objetivo específico 1.1

Promover la gestión minera con estándares técnicos internacionales de seguridad y control ambiental.

Objetivo específico 1.2

Ampliar la infraestructura de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

Objetivo específico 1.3

Promover el desarrollo integral de la industria del gas natural en la región.

Objetivo estratégico 6

Potenciar la actividad agropecuaria, forestal y acuícola de manera sostenible en el enfoque de cadenas de valor y corredores económicos, aplicando tecnologías adecuadas que permitan obtener productos competitivos —en términos de calidad y cantidad— para el consumo interno, agroindustrial y de exportación.

Objetivo específico 1.1

Desarrollar una gestión sostenible del recurso hídrico.

Objetivo específico 1.2

Desarrollar una gestión sostenible del recurso suelo.

Objetivo específico 1.3

Identificar, articular y desarrollar mercados en función de las cadenas de valor y de los corredores económicos.

Objetivo específico 1.4

Conservar, recuperar y promover el uso sostenible de la biodiversidad en el espacio andino y amazónico.

Objetivo específico 1.5

Promover la producción orgánica agropecuaria y acuícola.

Objetivo específico 1.6

Generar y desarrollar tecnologías y estrategias para la adecuación y mitigación de los efectos del cambio climático en la producción agropecuaria.

Objetivo específico 1.7

Promover la crianza intensiva de los camélidos sudamericanos.

Objetivo específico 1.8

Garantizar la seguridad alimentaria sobre la base de la utilización de los recursos animales y vegetales de la región.

Objetivo estratégico 7

Lograr la articulación e integración vial y en telecomunicaciones para desarrollar los componentes sociales, ambientales, económicos y culturales de la región en el marco de una propuesta macrorregional, nacional e internacional.

Objetivo específico 1.1

Mejorar y ampliar la infraestructura vial para la articulación regional, integrada a la red nacional e internacional.

Objetivo específico 1.2

Implementar un sistema integrado de telecomunicaciones

Objetivo estratégico 8

Garantizar la gestión integrada y sostenible de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad natural y biocultural y de la calidad ambiental para un desarrollo integral sostenible.

Objetivo específico 1.1

Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos con un enfoque de cuenca en condiciones de cambio climático.

Objetivo específico 1.2

Preservar, conservar y gestionar sosteniblemente los recursos naturales y bioculturales.

Objetivo específico 1.3

Establecer y garantizar la gestión eficaz de la conservación de áreas en el espacio regional e interregional.

Objetivo específico 1.4

Promover el control, la recuperación y la restauración ecológica de territorios degradados y ecosistemas críticos o frágiles.

Objetivo específico 1.5

Conservar la agrobiodiversidad y el capital biogenético andino y amazónico.

Objetivo específico 1.6

Fortalecer las capacidades institucionales, educativas y culturales para la gestión sostenible y articulada del territorio, el ambiente y los recursos naturales.

Objetivo específico 1.7

Adecuar y reforzar la educación ambiental orientada a la reducción de riesgos de desastres, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos.

Objetivo específico 1.8

Recuperar, revalorar y difundir los conocimientos y saberes ancestrales, así como los generados por experiencias de promoción, orientados hacia la conservación de los recursos naturales y el ambiente.

Objetivo estratégico 9

Adecuar el desarrollo regional, interregional y nacional al cambio climático y a la reducción del riesgo de desastres.

Objetivo Específico 1.1

Implementar medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de sus efectos.

Objetivo específico 1.2

Incorporar la gestión de riesgos en la planificación territorial (planes, programas y proyectos de desarrollo).

Objetivo estratégico 10

Promover y garantizar el derecho de las poblaciones andinas y amazónicas al acceso y el uso sostenible de los recursos naturales.

Objetivo específico 1.1

Promover los derechos consuetudinarios de las comunidades sobre los recursos naturales y su territorio.

Objetivo estratégico 11

Garantizar una sociedad regional con institucionalidad basada en valores —solidaridad, reciprocidad, no discriminación, transparencia—, que destaque la riqueza ambiental y patrimonial, así como la diversidad, desde un tejido organizacional cohesionado, orientado hacia el desarrollo humano sostenible, con equidad, democracia participativa y descentralización.

Objetivo específico 1.1

Consolidar y democratizar la descentralización del Estado nacional hacia los gobiernos regionales y locales.

Objetivo específico 1.2

Promover la expansión de las capacidades de liderazgo, concertación y gestión competitiva.

Objetivo específico 1.3

Fortalecer e institucionalizar los espacios, mecanismos de concertación, participación y vigilancia ciudadana en igualdad de oportunidades para la gobernabilidad regional y local.

Objetivo específico 1.4

Promover la reestructuración de las instituciones públicas para construir un buen gobierno sobre los principios de ética en la gestión pública, eficiencia y transparencia.

Objetivo específico 1.5

Institucionalizar el sistema de planeamiento regional articulado a los diferentes niveles de gobierno.

Objetivo específico 1.6

Promover la integración intra y macrorregional.

2.3.4 Políticas y Estrategias para el Desarrollo Regional

Las estrategias regionales se aplican transversalmente a las dimensiones estratégicas de desarrollo y sus respectivos ejes; su operativización dinamiza el logro de los objetivos del desarrollo, permitiendo alcanzar la Visión al 2021.

A. Financiamiento

Para la implementación del plan será necesaria la gestión de recursos económicos de diferentes fuentes de financiamiento, que se asignarán a través de los programas y sus respectivos proyectos y actividades priorizados concertadamente.

- a. El presupuesto participativo se constituye en el procedimiento para identificar las prioridades de programas y proyectos de impacto regional y su respectiva asignación presupuestal. Toma como referencia obligatoria el Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado, Cusco al 2021, identificando y comprometiendo las contrapartes de otros actores como los gobiernos locales y las empresas privadas.
- b. Gestionar y comprometer la inversión de recursos financieros de la cooperación internacional, promoviendo la implementación del Plan de Cooperación Financiera Internacional, a fin de que los diferentes niveles de gobierno y organismos no gubernamentales ejecuten los programas de desarrollo contenidos en este documento de gestión regional.
- c. Fomentar que desde las mancomunidades y la asociatividad municipal se ejecute la inversión en proyectos de análisis de riegos de interés común e impacto regional, que permitan la implementación de los programas del presente plan, comprometiendo la contrapartida financiera del gobierno regional.
- d. Los proyectos especiales regionales gestionarán recursos técnico-financieros de diferentes fuentes cooperantes para la ejecución de los programas del plan vinculantes a sus objetivos institucionales.
- e. Como mecanismo de financiamiento para programas y/o proyectos de impacto regional, se procederá a apalancar recursos a través de operaciones de fideicomiso con entidades financieras que ofrezcan las mejores condiciones; asimismo, la emisión de bonos por parte del gobierno regional se constituye en un mecanismo de financiamiento para este tipo de programas y/o proyectos, como lo es la promoción de asociaciones público-privado.
- f. Como parte del proceso de descentralización fiscal, se promoverán los espacios de integración con otras regiones —Juntas de Coordinación

Interregionales— y, desde la Asamblea Nacional de Presidentes Regionales, la implementación de esta instancia y su Ley, su reglamento correspondiente.

g. En el marco del cumplimiento de la Ley de Responsabilidad Social, se gestionará la inversión de la empresa privada para la ejecución de proyectos considerados en los objetivos del presente plan.

h. Se garantizará que el presupuesto público regional y local asegure mejores condiciones de vida para la población, previendo la asignación anual necesaria para la ejecución de los ejes estratégicos referidos a las condiciones de vida, al factor humano y al factor ambiental, de acuerdo con criterios de prioridad establecidos concertadamente.

i. Se buscará participar junto con la inversión privada en el cofinanciamiento de proyectos estratégicos regionales para la generación de mayores ingresos, que permitan lograr autonomía presupuestal y financiar los programas del plan.

B. Gestión institucional

a. Modernización y adecuación de la administración pública regional en el marco de la descentralización y las nuevas funciones y competencias que esta demanda: adecuación de instrumentos de gestión institucional —Reglamento de Organización y Funciones, Manual de Organización y Funciones, Cuadro de Asignación de Personal—; fortalecimiento de las capacidades del recurso humano; mejoramiento de la infraestructura, y equipamiento e implementación adecuados de los sistemas administrativos.

b. En el marco del Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades, se implementará el Plan Regional de Desarrollo de Capacidades, ampliando su cobertura a los gobiernos locales, la sociedad civil, el empresariado, la academia y la cooperación internacional.

c. Fortalecimiento de las instancias subregionales, potenciando su participación en el espacio territorial para la gestión del desarrollo con enfoque de cuenca y gestión de riesgos, así como de gestión del desarrollo. Con este fin se articularán los esfuerzos de los gobiernos locales e instituciones presentes en el ámbito.

d. Implementación del Centro Regional de Planeamiento, como soporte político y técnico del Sistema Regional de Planeamiento, para orientar el desarrollo regional concertado articulado temática y territorialmente.

e. Fortalecimiento de la institucionalidad regional, entre Estado y sociedad civil, a través de mecanismos de participación y concertación para la toma de decisiones, tomando como base de orientación el Plan Regional de Participación Ciudadana.

f. Afirmación del proceso de descentralización y regionalización como un derecho social para la promoción del desarrollo regional y local con autonomía, para lo cual se fortalecerán los vínculos con la Asamblea Nacional de Presidentes Regionales y el Consejo de Coordinación Intergubernamental.

g. Fortalecimiento del tejido institucional de la región, que potencie el capital social como instancia para la gestión concertada del desarrollo regional y local.

h. Implementación de mecanismos de control social para una gestión transparente, libre de corrupción.

C. Articulación

a. Se favorecerá la conformación de mancomunidades y la asociatividad intermunicipal.

b. Para lograr las metas de integración regional, es necesario que, desde la institucionalidad del Estado y la sociedad civil, se impulse la creación de las juntas para la cooperación e integración regional.

c. Fortalecimiento de la articulación política, a través del Consejo Macrorregional de Consejeros.

d. Construcción e implementación de una agenda compartida con el Ejecutivo y el Legislativo nacional.

e. Potenciar y promover la gestión territorial regional con un enfoque de cuencas y corredores económicos que articulen todas las unidades geoeconómicas.

D. Participación ciudadana

a. Promoción para la implementación del Plan Regional de Participación Ciudadana.

b. Generación de mecanismos de acceso universal a la información pública.

c. Fortalecimiento del Consejo de Coordinación Regional como instancia participativa de trascendencia que articule social y políticamente la gestión del Estado en diálogo con la sociedad civil.

d. Fortalecimiento y articulación de los espacios de concertación regional y local.

e. Desde el Ejecutivo regional se garantizará que las direcciones regionales sectoriales respondan por el funcionamiento y la plena vigencia de los espacios de concertación como instancias consultivas de soporte para el desarrollo regional.

f. Promoción, desde la sociedad civil, de acciones de vigilancia del cumplimiento del Plan de Desarrollo Concertado y aquellos que se generen en el marco del desarrollo regional y local. De esta manera se ampliará la capacidad de acción del Estado y se generarán oportunidades para lograr los objetivos del desarrollo regional y local.

E. Información

- a. Implementación y funcionamiento del Sistema Regional de Información, integrado al Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF), al Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP), a los sectores regionales, a los organismos públicos descentralizados (OPD), a las municipalidades, a los organismos receptores de cooperación, entre otros.
- b. Elaboración de un programa de comunicación y difusión del contenido y los procesos que se desarrollen en el marco del Plan Regional Concertado, según niveles de responsabilidad y competencias entre el Estado y la sociedad civil, comprometiendo la participación de las universidades como soporte técnico científico.
- c. Involucramiento de las universidades en la generación de un centro de recursos y observatorio regional que den cuenta de la situación de avance de los indicadores sociales, políticos, económicos y ambientales.

III. DIAGNÓSTICO LOCAL

III. DIAGNOSTICO LOCAL

3.1 MARCO DE REFERENCIA

3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Urubamba, capital de la provincia y distrito del mismo nombre, se encuentra a 59 Km al Noroeste de la ciudad del Cusco. La ciudad se ubica en la margen derecha del río Vilcanota.

Urubamba se constituye en la ciudad más importante dentro de la red de asentamientos del Valle Sagrado de los Incas. Se ubica a una altitud que va entre 2 855 y 2 900 m.s.n.m. entre las siguientes coordenadas:

- 13° 18' 26" Latitud Sur
- 72° 08' 09" Longitud Oeste

La ciudad presenta como límites naturales:

- Hacia el Norte: Los cerros Jahuaquillay y Sayhua, que forman parte de la quebrada del Chicón.
- Hacia el Sur: El cauce del río Vilcanota y los cerros Jaboncilluyoc y Yahuarmaqui.
- Hacia el Este: Las áreas de cultivo denominadas Pantiompampa y Larespampa.
- Hacia el Oeste: Las áreas agrícolas de Chichubamba.

Actualmente la ciudad de Urubamba, ocupa una extensión de 218 hectáreas y se asienta sobre suelo coluvial con leve pendiente norte – sur. **Mapa N° 09 y 10**



3.1.2 ACCESIBILIDAD

A la ciudad de Urubamba se accede por dos vías principales:

- Vía Cusco – Chinchero – Urubamba, que tiene un recorrido de 59 kilómetros.
- Vía Cusco – Pisac – Calca – Urubamba, con un recorrido de 76 kilómetros.

Ambas rutas ofrecen una rápida accesibilidad a la ciudad de Urubamba, más aún tomando en cuenta la gran oferta de vehículos de transporte público que cubren estas rutas.

3.1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

▪ **Época Pre Inca**

Según los estudios realizados, la ocupación del territorio donde actualmente se emplaza la ciudad de Urubamba, data desde época pre inca, cuando las tribus de los Kiguares, Huaris, Orcos, Huallas, Huaynas y Sallus (Revista del archivo histórico del Cusco N° 13, cita de E. Muños del POU Yucay), se asentaron en estas zonas y en el Valle de Yucay.

La actividad principal que desarrollaron, habría sido el pastoreo de camélidos como la Llama y la Pacocha, y más adelante desarrollaron una agricultura incipiente. De esta época no se tienen muestras significativas de construcciones.

▪ **Época Inca**

Las primeras formas de organización aparecen con fuerza en la época del Inca Manco Cápac, el mismo que ocupó el valle, principalmente las zonas de Yucay, Urquillos, Huayllabamba, Huayocari y Urubamba. Los incas al someter a las tribus locales, crearon condiciones propicias para transformar el espacio natural, posibilitando así el desarrollo de actividades urbanas ligadas a los procesos agrícolas.

▪ **Época Colonial**

A su llegada los españoles encontraron ciudades, fortalezas, caminos y un sistema productivo muy sofisticado, todo ello muestra de una cultura muy desarrollada. Es así que, en Yucay encontraron un asentamiento de carácter agrícola, religioso y recreativo.

Con la implantación del Virreinato, el territorio fue organizado de acuerdo a los criterios de los colonizadores, por ejemplo, el valle de Yucay es anexado a la Intendencia del Cusco para formar un corregimiento, igualmente, Maras y Chinchero pasan a ser anexos de Yucay. En esta misma época un grupo de españoles nobles y religiosos, solicitan al cabildo se les adjudique tierras en el valle de Yucay, solicitud que es atendida.

Debido a esta ocupación, la población local es desplazada, dando lugar a una sectorización del poblado en dos grandes espacios, de acuerdo al estatus social. Ocupación que se da de acuerdo al patrón español: damero tomando como referencia la plaza como espacio central.

▪ **Época Republicana**

Fue en el siglo XVII, que la provincia de Urubamba asume este nombre. Sin embargo es luego de la campaña de la independencia, cuando se da inicio a un nuevo patrón de administración de los territorios, por lo que en 1825 Urubamba se consolida como provincia y Yucay pasa a ser uno de sus distritos.

De este modo la ciudad comienza a consolidarse con una forma de organización tipo damero, con calles estrechas en torno de un espacio principal (plaza), donde se ubica el templo parroquial. Las secciones de las

calles eran reducidas, pero guardaban relación con la altura y volumetría de las edificaciones primigenias.

▪ **Época Contemporánea**

Hasta antes de la Reforma Agraria – 1 969

El territorio donde se ubica la actual ciudad de Urubamba, estaba subdividida en grandes haciendas, las mismas que tenían características muy heterogéneas, ya que unas se encontraban exclusivamente en piso de valle y otras solamente en piso de puna, sin embargo, la mayoría ocupaba varios pisos ecológicos (valle, quebrada y puna). Adicionalmente, las haciendas se diferenciaban también por el grado de tecnificación, tipos de cultivo, crianza de animales y empleo de mano de obra, entre otras.

Las haciendas que se ubicaban en piso de valle, generalmente eran las más pequeñas, llegando a tener incluso 20 hectáreas, sin embargo, eran también las más desarrolladas, algunas de ellas llegaron a constituirse en pequeñas empresas capitalistas.

Por otro lado las haciendas ubicadas en las zonas altas, reproducían más bien un modelo feudal, que producían renta, en base a la explotación servil de la mano de obra (Fuente: Diagnóstico de la micro región Calca – Urubamba. Convenio Cencira Holanda).

Después de la Reforma Agraria

A partir del proceso de reforma agraria, los procesos de crecimiento se desarrollaron principalmente en forma longitudinal, en torno de la vía Cusco – Quillabamba, dando lugar a un proceso de conurbación con los asentamientos antes dispersos. Paralelamente, se dio con fuerza la ocupación de zonas productivas, siguiendo patrones de linealidad vial (en torno a trochas carrozables, caminos peatonales y vecinales).

Así mismo, el crecimiento de la ciudad de Urubamba, presenta un permanente e indiscriminado cambio de uso de suelo de agrícola a vivienda tipo huerto y/o hospedaje, desarrollando un patrón de ocupación urbana dispersa y sin ordenamiento urbano.

De igual forma se vienen ocupando zonas con serias limitaciones para el uso residencial por las condiciones de peligro que presentan, como es el caso de los sectores de Tarapata, Bellavista, Virgen de Lourdes y otros.

3.1.4 ROLES Y FUNCIONES DE LA CIUDAD EN EL CONTEXTO PROVINCIAL, REGIONAL Y NACIONAL

A nivel de piso de Valle, la red de asentamientos del Valle Sagrado de los Incas, se encuentra estructurado por una vía principal, generándose una lógica de complementariedad donde se ha definido una jerarquía, altamente condicionada por su estrecha relación con la ciudad del Cusco, que se constituye en el centro urbano principal del sistema regional.

Urubamba: Centro Urbano Principal

En el Valle Sagrado de los Incas, la ciudad de Urubamba es el centro urbano de mayor importancia y junto a la ciudad de Calca, organizan el sistema urbano.

Según el censo del año 2007, Urubamba tiene 11 817 habitantes, que la convierte en la ciudad con mayor número de habitantes del valle; además

considerando las expansiones de los últimos años, ocupa 218,79 Has. A su vez concentra el mayor número y diversidad de equipamientos y servicios especializados, alberga a muchas instituciones públicas y privadas y muestra una alta diversificación de actividades económicas.

▪ **Dependencia**

Urubamba tiene un alto nivel de dependencia con la ciudad del Cusco, ya que requiere de los servicios especializados de carácter administrativo, financiero y comercial que concentra el Cusco como capital regional.

▪ **Funciones y áreas de influencia**

La ciudad de Urubamba, como capital de la provincia y distrito, es sede administrativa y alberga también la representación de diferentes instancias del gobierno regional. Concentra la mayor diversificación y especialización de actividades comerciales, cuenta también con dos importantes ferias semanales (miércoles y domingo), que consiguen dinamizar la economía local. La ciudad muestra una alta concentración de equipamiento especializado orientado al turismo: hospedajes y restaurantes del mejor nivel, que genera un enorme arrastre de tercerización de servicios complementarios y constituye una importante oferta laboral.

En Urubamba se concentran también la mayor especialización de servicios de educación y salud del valle, es decir, cuenta con centros educativos secundarios, superiores y técnicos, así como centros de salud y hospitales. De igual forma, oferta servicios y productos para la actividad agropecuaria: desde financiamiento hasta la venta de herramientas y abonos.

Como capital provincial, Ollantaytambo y Yucay mantienen una fuerte dependencia con Urubamba.

A nivel distrital, Urubamba, oferta servicios y equipamiento especializado a los centros urbanos menores de su jurisdicción.

3.2 CARACTERIZACION SOCIO ECONOMICA

3.2.1 POBLACIÓN

Según el Censo del Año 2007, la tendencia de crecimiento de la población urbana del departamento del Cusco se ha incrementado en un 36,7% respecto del año 1993, pasando de 471 725 a 644 684 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 2,2%, mientras que la población rural decrece con una tasa promedio anual de 0,4%.

En este marco, la provincia de Urubamba, según los tres últimos censos de 1981, 1993 y 2007, muestra un evidente proceso de urbanización; así en el año 2007, el 48,9% de la población es urbana, ya que en sólo 14 años se incrementó en 12,8%, mientras en el periodo intercensal previo, sucedía lo contrario.

El distrito de Urubamba, es el primer distrito de la provincia con mayor población urbana, que representa un 42,6% del total provincial.

Cuadro N° 19
Población Urbana por Distritos

Distritos	Población	
	N°	%
Huayllabamba	1271	4,6
Maras	1632	5,9
Chincho	2664	9,6
Yucay	2919	10,5
Ollantaytambo	2982	10,8
Machupicchu	4446	16,0
Urubamba	11817	42,6
TOTAL	27731	100,00

FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

▪ **Población del distrito**

La población del distrito de Urubamba según el censo del 2007, es de 17 787 habitantes, y representa el 31,4% de la población total de la provincia, y muestra un crecimiento sostenido entre 1 940 y 2 007. Siendo el periodo intercensal entre 1980 y 1 993 el que mostró mayor crecimiento promedio, llegando a un 3,09%; a diferencia del 1,89% presentado en el periodo 1 993 y 2 007.

▪ **Evolución de la población urbana y rural**

En Urubamba, del total de la población distrital, el 66,44% equivalente a 11 576 habitantes, habitan la zona urbana; mientras que el 33,56% se encuentra en la zona rural. Al respecto es importante mencionar que el comportamiento de la población urbana y rural, ha sido muy heterogéneo entre 1940 y el 2007, habiendo experimentado crecimiento y decrecimiento de manera indistinta. Sin embargo, en el último periodo intercensal, la población urbana ha mostrado una clara tendencia de crecimiento que sin duda se sostiene hasta la fecha.

Cuadro N° 20
Población Urbana y rural 1940 - 2007

Distrito	Años censales											
	1940		1961		1972		1981		1993		2007	
	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.
Urubamba	3481	2938	3325	4141	3489	4853	4723	4777	6680	7012	11817	5970

FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

Cuadro N° 21
Tasas de crecimiento intercensales

Distrito	Años censales									
	1961/1940		1972/1961		1981/1972		1993/1981		2007/1993	
	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.	Urb.	Rur.
Urubamba	-0,22	1,65	0,44	1,45	3,42	-0,18	2,93	3,25	4,16	-1,14

FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

▪ **Población por grandes grupos de edad**

Del total de la población distrital, el 53,1% tiene entre 15 y 49 años de edad, el 31,4% entre 0 y 14 años, mientras que el grupo que se encuentra entre 50 años a más, representa el 15,5%; de esto se deduce que según el índice Sundbang, la población de Urubamba se caracteriza por ser joven y progresiva.

Cuadro N° 22
Tasas de crecimiento intercensales

Grandes Grupos de Edad	Población	
	N°	%
De 0 a 14 años	3 711	31,4
De 15 a 49 años	6 271	53,1
De 50 a más años	1 835	15,5
Total	11 817	100,0

FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

▪ **Proyecciones poblacionales**

En este contexto, y siguiendo el método diferencial de crecimiento urbano – rural, se proyectó la población urbana del distrito de Urubamba para el año 2021, habiendo obtenido como resultado una población urbana de 11 576 habitantes, y representaría el 51,5% de la población total proyectada para ese año; mientras que la población rural sería 10 909 habitantes, equivalente al 48,5%. **Mapa N° 11**

Así mismo, y utilizando el método diferencial de crecimiento urbano-rural y las proyecciones poblacionales realizadas por INEI, para los años 2011 al 2015, y utilizando el método lineal para los años 2021 y 2031, se evidencia una tendencia creciente de la población urbana, ya que en comparación con los demás distritos de la provincia, Urubamba ocupa el tercer lugar con una tasa de crecimiento de población urbana de 4,16% (detrás de Ollantaytambo y Machupicchu).

3.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO – CULTURALES DE LA POBLACIÓN

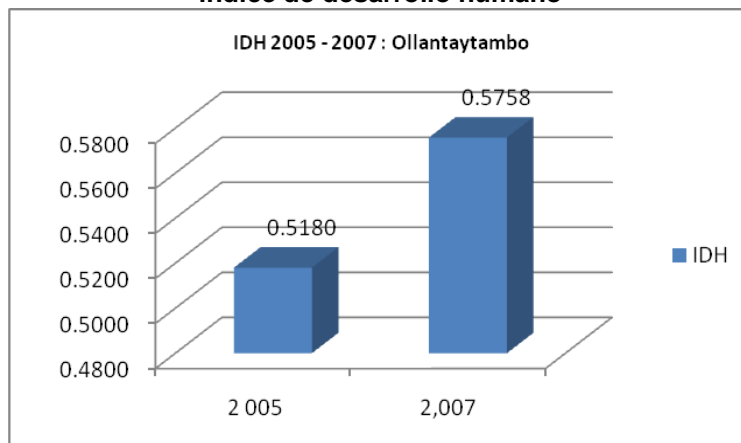
3.2.2.1 NIVELES DE VIDA Y POBREZA URBANA

▪ **Indicadores de pobreza**

El Índice de Desarrollo Humano del 2007, ubica a la provincia de Urubamba en el puesto 280. Sin embargo, el mismo estudio realizado el año 2005, ubicó a la provincia en el puesto 261, de lo cual se deduce lo siguiente:

- Los valores de IDH para los años 2005 y 2007, coloca a Urubamba en un rango intermedio.
- El valor del IDH para el año 2005 era de 0,5544 y para el año 2007 muestra un incremento llegando al 0,6307.
- El incremento del IDH para el año 2007, se explica por una mejora de las variables que lo componen.

Gráfico 02
Índice de desarrollo humano



▪ Pobreza urbana

En la ciudad de Urubamba, debido al dinámico proceso de crecimiento urbano que experimenta, se han formado sectores periféricos que aún no cuentan con los servicios básicos y donde las condiciones de habitabilidad son deficientes: calles sin pavimentar, viviendas precarias sin acabados y escasa accesibilidad.

Sectores como Chichubamba, muestran altos niveles de pobreza urbana, donde se asientan pobladores que han migrado de distritos alejados de la provincia e incluso provienen de otras provincias.

3.2.2.2 INDICADORES DE SALUD

Según la información proporcionada por el sector salud, en Urubamba las 10 primeras causas fundamentales de morbilidad en la población infantil, juvenil y adulta son los problemas respiratorios y nutricionales, seguidos de afecciones a la piel y del tejido subcutáneo, así como, del sistema digestivo.

En el año 2010, la población de 0 a 9 años, que constituye el 39,55%, adolece de enfermedades respiratorias como la gripe, los resfríos comunes y otros, esto como producto de los constantes cambios de clima y de las bajas temperaturas, incidiendo en los niños menores de 5 años. De igual modo las enfermedades parasitarias (20,63%), afectan también prioritariamente a los niños menores de 5 años; esto debido a las inadecuadas condiciones de higiene al momento de la manipulación de los alimentos, así como al consumo de agua no potable.

De otro lado las enfermedades de mayor prevalencia entre los adolescentes, son las referidas al sistema digestivo (38,27%), así como, las enfermedades respiratorias (22,76%), generadas por las deficientes condiciones de higiene y al consumo de agua sin potabilizar.

Cuadro N° 23
Morbilidad de 0 a 9 años y de 10 a 19 años

N°	DESCRIPCIÓN	Niño (0-9)				Adolescente (10 - 19)			
		2009	%	2010	%	2009	%	2010	%
1	Enfermedades del sistema respiratorio	2142	31.95	1827	39.55	551	30.24	364	22.76
2	Enfermedades del sistema digestivo	1571	23.43	694	15.02	446	24.48	612	38.27
3	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	727	12.65	711	19.96	239	13.67	135	12.77
4	Traumatismos, avvenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas	278	4.84	140	3.93	101	5.78	87	8.23
5	Enfermedades del sistema genitourinario	268	4.66	27	0.76	81	4.63	50	4.73
6	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	240	4.18	7	0.20	72	4.12	17	1.61
7	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	173	3.01	146	4.10	51	2.92	47	4.45
8	Enfermedades del ojo y de sus anexos	174	3.03	82	2.30	50	2.86	23	2.18
9	Embarazo, parto y puerperio	136	2.37	0	0.00	41	2.35	51	4.82
10	Otros	169	2.94	350	9.83	45	2.57	43	4.07
	TOTAL	6705	100	4620	100	1822	100	1599	100

FUENTE: Centro de Salud de Urubamba – 2011

De igual forma, la principal causa de morbilidad en la población adulta de 20 a 58 años, son las relacionadas al aparato digestivo (32,28%) y la segunda las enfermedades respiratorias (20,96%).

En los adultos de la tercera edad, la principal dolencia son las enfermedades osteomusculares (24,92%), producto del esfuerzo físico realizado a lo largo de sus vidas, y aún a su edad avanzada. En este segmento de edad, la segunda causa son las enfermedades respiratorias (23,35%), incentivadas por las bajas temperaturas y las deficientes condiciones en las que viven.

Cuadro N° 24
Morbilidad de 20 a más años

N°	DESCRIPCIÓN	Adulto (20 a 58)				Adulto Mayor (59 a +)			
		2009	%	2010	%	2009	%	2010	%
1	Enfermedades del sistema respiratorio	1427	32.48	859	20.96	168	29.73	209	23.35
2	Enfermedades del sistema digestivo	1070	24.36	1327	32.38	160	28.32	111	12.40
3	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	429	12.06	184	5.17	101	14.47	28	2.54
4	Traumatismos, avvenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas	170	4.78	266	7.48	29	4.15	87	7.90
5	Enfermedades del sistema genitourinario	141	3.96	417	11.72	29	4.15	53	4.81
6	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	155	4.36	276	7.76	25	3.58	227	20.62
7	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	113	3.18	89	2.50	24	3.44	28	2.54
8	Enfermedades del ojo y de sus anexos	106	2.98	103	2.89	23	3.30	104	9.45
9	Embarazo, parto y puerperio	87	2.45	299	8.40	15	2.15		0.00
10	Otros	100	2.81	180	5.06	17	2.44	68	6.18
	TOTAL	4393	100	4098	100	565	100	895	100

FUENTE: Centro de Salud de Urubamba - 2011

3.2.2.3 INDICADORES DE EDUCACIÓN

▪ Alfabetismo

En la ciudad de Urubamba, del total de la población urbana, 8 106 habitantes tienen más de 15 años de edad, de ellos el 4,8% es analfabeta, mientras por otro lado el 95,2% es población alfabeta, es decir que sabe leer y escribir. Este alfabetismo mayoritario, es un elemento muy importante del capital humano; ya que mientras más población alfabeta tenga un territorio, mayor serán las oportunidades para acceder al conocimiento y ejercicio pleno de su ciudadanía.

Cuadro N° 25
Condición de Alfabetismo

Población que sabe leer y escribir				TOTAL
SI		NO		
N°	%	N°	%	
7720	95,2	386	4,8	8 106

FUENTE: UGEL Urubamba - 2010

▪ Nivel educativo de la población

En la ciudad de Urubamba, de la población mayor de 15 años, el 40,9% alcanzó el nivel educativo secundario, así mismo, el 36,2% alcanzó el nivel superior, en tanto que el 18,5% del total de esta población alcanzó únicamente el nivel primario.

Cuadro N° 26
Nivel educativo de la población

Grandes Grupos de Edad	Último nivel de estudios que aprobó										Total
	Sin Nivel		Educación Inicial		Primaria		Secundaria		Superior		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
Total de 15 y más años de edad	355	4,4	6	0,1	1497	18,5	3314	40,9	2934	36,2	8 106

FUENTE: UGEL Urubamba - 2010

Teniendo en cuenta estas cifras y utilizando el método de expansión de capacidades, se calculó el índice de potencialidad del capital humano, cuyo resultado indica que Urubamba tiene un alto índice de potencialidad del capital humano (5,0), considerando que tiene una población joven progresiva, que además el porcentaje de alfabetismo supera el 95,0% y más del 10% de su población mayor de 15 años, alcanzó el nivel educativo superior.

3.2.2.4 ASPECTOS CULTURALES

La población de Urubamba aún cuando ya es predominantemente urbana, no es ajena a las celebraciones religiosas y rituales que son características al ande. Así, las principales celebraciones locales que congregan a toda la población, son aquellas que logran interrelacionar a la población urbana y rural y a su vez contribuyen en la construcción de su identidad territorial.

En la ciudad de Urubamba habita la población mestiza que es el producto del coloniaje y en las zonas rurales se ubican las comunidades campesinas.

Sin embargo, en la actualidad, Urubamba experimenta una paulatina pérdida de su identidad cultural, ya que algunas manifestaciones culturales se van perdiendo y otras se reproducen con cambios introducidos por la gran cantidad de población migrante, siendo más notorios los cambios en la población joven.

Un proceso diferente se aprecia en las comunidades campesinas, en las cuales se viene recuperando la predominancia de la cultura nativa, que se expresa en los rituales que conservan intacta sus tradiciones y prácticas ancestrales, siendo muestra de esto la práctica del ayni y minca, por medio del cual se realizan las labores agrícolas, construcción de viviendas y otros trabajos comunales, que compromete la participación y colaboración entre los miembros de la comunidad.

De igual forma, como otra parte de su identidad se tiene las fiestas y celebraciones, ya que participar en ellas implica identificarse consigo mismo, con la comunidad, además constituye el reencuentro con los valores y principios de su cultura. En estas celebraciones la gente no sólo se divierte sino socializa, dialoga y se integra.

▪ **La festividad del Señor de Torrechayoc**

Es la fiesta del patrón jurado de la ciudad de Urubamba, cuya fecha de celebración coincide con Pentecostés. La festividad reúne a toda la población entre danzas y expresiones culturales muy diversas, que convoca a miles de fieles y visitantes de las ciudades vecinas.

Esta celebración identifica a los pobladores Urubambinos más allá de sus límites provinciales.

La fiesta se constituye en el espacio de reencuentro de los migrantes que viven fuera y que encuentran en esta festividad, la oportunidad de regresar a sus raíces para compartir con sus seres queridos disfrutando de sus costumbres tradicionales. La festividad del Señor de Torrechayoc, tiene tal fuerza que sus creyentes reproducen la celebración en otras ciudades como Lima y Arequipa.

▪ **Otras celebraciones**

Son las que pertenecen a la cultura Quechua Andina, se efectúan predominantemente entre los meses de Julio y Agosto, son celebraciones más bien de tipo familiar, en las cuales se realizan pagos o “despachos”, con la finalidad de solicitar la protección para el ganado vacuno y ovino.

Sin embargo, la costumbre más arraigada es el pago a la tierra o “Pachamama”, que se efectúa durante el mes de Agosto. Este despacho es realizado por practicantes reconocidos, ya que consta de una serie de rituales, que despiertan el respeto de los habitantes.

3.2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA CIUDAD

La economía de Urubamba se basa en los servicios, donde predomina fuertemente la actividad turística. Así, el sector servicios (hoteles, restaurantes, transportes, servicios gubernamentales y otros servicios), aporta con 54,7% del PBI provincial, seguido del sector secundario (manufactura, construcción, electricidad y agua) con el 30,2%; y el sector primario (agricultura, pesca y minería), aporta el 15% del PBI provincial.

▪ Sector servicios

Este sector se caracteriza por estar fuertemente vinculado a la actividad turística, donde el comercio al por mayor y menor, aporta con el 12% al PBI; hospedajes y alimentación con el 13,2%; transporte y comunicaciones con el 8% y otros servicios con el 14,3%.

A lo largo del año, la actividad turística se desarrolla de manera permanente, sin embargo tiene un comportamiento diferenciado, así tenemos que de Junio a Octubre (considerada temporada alta), el flujo de turistas es mayor. De igual modo entre los meses de Enero a Marzo, se registra el menor número de visitantes.

En lo referido al flujo de turistas, se evidencia un incremento ya que el año 2009 el número de turistas extranjeros fue 59 611, el 2010 fue de 68 605; lo referido a los arribos nacionales en el año 2009 fue de 14 209, y para el año 2010 fue de 19 157, evidenciándose también un incremento considerable.

Cuadro N° 27
Flujo de Turistas a Urubamba 2005 -2010

Año	Número de arribos Internacionales	Número de arribos Nacionales	Total
2010	68 605	19 157	87 762
2009	59 611	14 209	73 820
2008	76 404	14 227	90 631
2007	61 072	13 165	74 237
2006	41 029	18 183	59 212
2005	40 440	16 478	56 918

FUENTE: MINCETUR – Cusco - 2010

3.2.3.1 ACTIVIDAD COMERCIAL Y DE SERVICIOS

De acuerdo al Censo Económico – INEI del año 2008, se han registrado 1 418 unidades económicas en la provincia de Urubamba, de las cuales el 48% (679 unidades económicas) se ubican en la ciudad de Urubamba, agrupadas en 14 ramas de actividades económicas.

La comercialización y venta de productos al por mayor y menor, son las actividades económicas más dinámicas y representan el 55,2%. El segundo lugar lo ocupa el servicio de hoteles y restaurantes que representa el 16,8%, seguidas de las actividades manufactureras que representan el 9,3%.

Actividades como la información y comunicación, así como las financieras, profesionales, científicas y actividades de enseñanza agrupan a 68 establecimientos empresariales, que representan al 18,7%.

Cuadro N° 28
Unidades económicas por ramas de actividad

Actividad Económica	Prov. Urubamba		Ciudad Urubamba	
	N° U.E.	%	N° U.E.	%
Pesca y acuicultura	1	0,1	1	0,1
Industrias manufactureras	85	6	63	9,3
Suministro de electricidad	2	0,1	1	0,1
Suministro de agua / alcantarillado	2	0,1	2	0,3
Comercio al por mayor y menor	773	54,5	375	55,2
Transporte y almacenamiento	14	1,0	6	0,9
Alojamiento y servicios de comida	355	25,0	114	16,8
Información y comunicación	41	2,9	28	4,1
Actividades financieras y de seguros	4	0,3	4	0,6
Actividades profesionales, científicas y técnicas	20	1,4	20	2,9
Actividades administrativas y servicios de apoyo	21	1,5	12	1,8
Enseñanza privada	14	1,0	8	1,2
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	14	1,0	7	1,0
Artes, entrenamiento y recreación	17	1,2	2	0,3
Otras actividades de servicios	55	3,9	36	5,3
Total	1 418	100,0	679	100,0

FUENTE: Censo Económico 2008

3.2.3.2 OTRAS ACTIVIDADES

Sector secundario o de transformación

Este sector es el segundo a nivel de la economía de la provincia, con una presencia mayoritaria de la industria manufacturera que aporta con el 9% al PBI de la provincia, el cual se caracteriza por ser muy incipiente destacando microempresas dedicadas a la agroindustria, panaderías, carpinterías, aserraderos y carpinterías. En segundo lugar se encuentra la actividad de la construcción con un 18,7%, la cual se justifica por las grandes inversiones en infraestructura turísticas (hoteles y restaurantes) que se están realizando.

Sector primario o extractivo

Tiene un aporte del 15% al PBI provincial, y se caracteriza por el predominio de la actividad agrícola que muestra una producción diversificada de papa, maíz choclo, maíz amiláceo, avena forrajera, alfalfa, oca, olluco, mashua, habas, hortalizas, arveja, avena grano, cebada forrajera, tarhui, frejol, quinua, trigo, linaza, etc. En cuanto a la actividad pecuaria, ésta se desarrolla en las zonas altas, contando para ello con pastizales naturales y también cultivados como la avena, la cebada y el centeno forrajero.

3.3 CARACTERIZACION FISICA

3.3.1 CARACTERIZACION URBANA

3.3.1.1 MORFOLOGÍA Y CONFORMACION URBANA Mapa N° 12

Morfología

La ciudad de Urubamba, presenta un alto nivel de heterogeneidad y complejidad, ya que su proceso de crecimiento ha sido gradual, a modo de anillos de crecimiento, cada uno de los cuales presenta características diferenciadas. **Mapa N° 13**

La forma que presenta actualmente la ciudad de Urubamba, es producto de la síntesis de diferentes variables, como son la traza urbana (definida por el manzaneo y estructura vial), tipología de las edificaciones, condiciones del relieve topográfico,

▪ Traza urbana

En el desarrollo de la actual ciudad de Urubamba, se vienen presentando nuevas configuraciones en cuanto a su traza, generándose ocupaciones con formas y tamaños de las manzanas que son diferentes a los patrones tradicionales, así se han formado sectores con manzanas de lotes más grandes, estructura vial de secciones más amplias adosándose a la estructura inicial tipo damero.

▪ Condiciones del relieve topográfico

La ciudad ocupa una zona de llanura, con leve pendiente lo cual facilita el crecimiento de la ciudad en todo el entorno: norte, este y oeste; hacia el sur también se viene dando una ocupación en el cerro Jaboncilluyoc, habiendo superado el límite natural impuesto por la presencia del río Vilcanota.

Estructura urbana

Se puede hablar de componentes naturales, que definen la estructura de la ciudad de Urubamba, así el río se comporta como el primer estructurador; los cerros circundantes completan el escenario donde se desarrolla la ciudad y los campos de cultivo tratan de actuar como límites para la expansión urbana, pero estos han sido sobrepasados por la dinámica de crecimiento que se da sobre las vías peatonales y rústicas.

Urubamba muestra los siguientes componentes de su estructura:

▪ Núcleo funcional principal

El núcleo histórico se desarrolla con una ocupación con traza reticular, esta primera estructura se constituye en el centro político administrativo, además de cumplir función religiosa, ya que en la plaza se ubica el Templo de San Pedro Apóstol. Actualmente la plaza conserva su carácter de centro organizador de la ciudad, ya que además alberga a la municipalidad, las entidades financieras, las principales instituciones y el comercio a escala distrital. En este núcleo principal y muy cerca a la plaza se encuentran el mercado de abastos, el poder judicial y el Templo del Señor de Torrechayoc.

Esta concentración de edificaciones y funciones, refuerza el sentido organizador del núcleo funcional principal, y a partir de ello se organizan ejes comerciales en vías longitudinales: Jr. Comercio y Jr. Palacio, con un intenso uso comercial.

▪ Núcleos funcionales comerciales

En una escala menor, la ciudad se organiza en núcleos de segundo orden, que están definidos por concentraciones de equipamientos, los cuales se ubican en ejes principales:

- Ubicado en el sector Cotohuincho, esta concentración de equipamientos, permite el acceso a servicios sociales, en este núcleo estructurador de segundo orden se ubican instituciones educativas, equipamiento recreativo, de abastecimiento y de salud.
- Ubicado sobre la vía interprovincial Urubamba – Quillabamba, a la altura del Centro de Salud, Coliseo, Mini hospital, Coliseo de toros, así como la feria de productos.
- El tercer núcleo funcional comercial, está representado por los equipamientos especializados e infraestructuras de escala distrital y provincial como el Terminal Terrestre, Estadio Municipal, Cementerio y Templo del Señor de Torrechayoc.

▪ Núcleos funcionales vecinales

En una escala de cuarto orden, se ubican concentraciones de equipamientos de escala vecinal: Parque en APV La Campiña, Estadio en APV La Cantuta y Plazoleta Pintacha.

3.3.1.2 USOS DEL SUELO Mapa Nº 14

3.3.1.2.1 Uso Residencial

El uso residencial es el que predomina en el ámbito de la ciudad de Urubamba, en la actualidad se evidencia un proceso de densificación de las viviendas, el mismo que en un primer momento se caracterizó por la subdivisión de los predios matrices, generando una densificación horizontal pero en el núcleo ya existente. En un segundo momento se formaron los asentamientos nuevos como: 1ro de Mayo, Illari, Paca Vilcanota, con cierto nivel de ordenamiento urbano.

En la actualidad se presenta un proceso de densificación vertical, con la construcción de edificaciones de más de dos niveles. Actualmente se da también un marcado proceso de ocupación hacia sectores definidos como Qotohuincho, Chichubamba y otros.

Sin embargo, una característica fundamental del proceso de crecimiento de la ciudad de Urubamba, es la ocupación de las zonas aledañas de alto valor paisajístico, llegando a conurbarse con la ciudad, siendo los sectores más apreciados para esta ocupación: Huincho y Pumahuanca. Esta ocupación es alentada por la población e inversionistas foráneos.



3.3.1.2.2 Uso Comercial

Este uso se da principalmente en los ejes viales que estructuran de manera interna la ciudad.

Eje comercial de primer orden

La Av. Ferrocarril (que constituye la vía Urubamba – Ollantaytambo), es el principal articulador y en torno de esta vía se

localizan los principales usos ligados al turismo: hospedajes, restaurantes, centro artesanal, mini market, tiendas de abarrotes, etc.

Eje comercial de segundo orden

Se ubica en las 4 primeras cuadras de la Av. Mariscal Castilla (antes denominada Tullumayu), las que se encuentran muy próximas a la vía interdistrital (Urubamba – Ollantaytambo), donde se han localizado comercios como restaurantes, tiendas de venta de celulares, boticas, tiendas de abarrotes.

Eje comercial de tercer orden

Las vías consideradas en esta categoría de eje comercial son el Jr. Comercio, donde el uso comercial predominante es la prestación de servicios, librerías, pastelerías, peluquerías, servicios profesionales, laboratorios fotográficos, etc.

El Jr. Palacios, donde se localizan establecimientos como ferreterías, venta de artículos diversos para la construcción.

El Jr. Espinar, donde se localizan las actividades comerciales agropecuarias (aquí llegan los pequeños productores a vender directamente sus productos), los días domingo se venden también prendas de vestir y muebles.

Eje comercial de cuarto orden

Se encuentran el Jr. Grau y la Av. 9 de Noviembre, donde se da un uso comercial insipiente y a escala reducida, representado por tiendas de abarrotes.

Servicios hoteleros y hospedajes

En Urubamba existe un importante número de establecimientos dedicados a este rubro, representado principalmente por restaurantes y hoteles, que por su magnitud, generan una dinámica comercial importante en la ciudad, entre los más representativos tenemos:

Servicios hoteleros más importantes:

- Hotel San Agustín
- Hotel San Agustín Recoleta
- Hotel Río Sagrado
- Hotel Sol y Luna
- Hotel Augustos
- Hotel Amaru Valle
- Hotel Sondor

Servicios de hospedaje:

- Hostal Urubamba
- Hostal Capulí
- Hostal Los Jardines
- Hostal Pumahuanca
- Hostal The Green House

Restaurantes:

- Laguna Villa Verde
- Wayra
- Rumishuasi
- Casagrande
- Muñay

La importancia de este uso, radica también, en que al localizarse en áreas rurales, generan procesos de urbanización.

3.3.1.2.3 Uso Industrial

El uso industrial a nivel de la ciudad de Urubamba, se presenta de manera incipiente, ya que solo existe algunas actividades de industria incipiente como:

- Metalmecánicas (que fabrican puertas y ventanas de metal).
- Carpinterías (que fabrican algunos muebles, puertas y ventanas).
- Fábricas de bloquetas de concreto (para la construcción).

3.3.1.2.4 Otros Usos

Entre los otros usos, podemos mencionar los usos institucionales que engloban a las instituciones públicas (fundamentalmente la municipalidad provincial).

Así mismo, podemos mencionar los usos de culto, el cementerio, los usos financieros, etc. Los mismos que fueron desarrollados con amplitud en el acápite referido a los equipamientos.

3.3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN

3.3.1.3.1 Materiales y sistemas constructivos Mapa Nº 15

En el ámbito de la ciudad de Urubamba, se puede identificar que en el núcleo histórico el material predominante aún continúa siendo el adobe y el sistema constructivo la albañilería del mismo material. Sin embargo, en algunos ejes comerciales se está produciendo un paulatino cambio por el concreto armado, con el sistema constructivo apoticado, debido a las ventajas que ofrece para un mejor aprovechamiento del espacio, lo cual trae consigo la incorporación de nuevos materiales, fundamentalmente en las coberturas, donde se utiliza la estructura metálica con cobertura plástica (calaminas de colores o planchas de policarbonato), así como también en los acabados, que tienden a utilizar cerámicos en las fachadas, todo lo cual contribuye a la descaracterización de las edificaciones tradicionales.

En los sectores populares, que se han ocupado de manera formal (zona de Chichubamba), las construcciones recientes aún continúan utilizando el adobe como material predominante de muros, y en las coberturas: los tijerales de madera rolliza y la teja colonial (de arcilla).

Hay un fenómeno que es importante mencionar, y se trata de las nuevas edificaciones que se vienen realizando en los hoteles y restaurantes más prestigiosos, ya que estos han elegido el adobe como material de construcción, logrando construcciones de mucha calidad.

3.3.1.3.2 Altura de Edificación

La altura de edificación predominante es de dos niveles, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con el material de construcción, es decir que donde el material predominante es el adobe, la altura de edificación es dos niveles. En esta misma lógica, en los sectores donde se viene dando un paulatino cambio hacia el concreto armado, la altura de la edificación se incrementa a tres, cuatro y hasta cinco niveles, que sin embargo, se viene dando de manera aislada, gracias al control que en alguna medida se ejerce, por parte de la Municipalidad y el ex Instituto Nacional de Cultura. **Mapa Nº 16**

Las alturas de edificación mayores a dos niveles, generalmente están en los ejes comerciales: principalmente en la Av. Ferrocarril, Av. Mariscal Castilla. Av. Señor de Torrechayoc y las zonas de expansión, por lo que se hace imprescindible normar adecuadamente estos parámetros urbanísticos.

3.3.1.3.3 Estado de Conservación

En la ciudad de Urubamba, el estado de conservación de las edificaciones, presenta características diferenciadas en los diferentes sectores, así en el núcleo histórico, las construcciones de adobe se encuentran en deficiente estado de conservación, ya que muchas de estas construcciones tienen una antigüedad superior a los 30 años, y se han deteriorado debido no solo al paso de los años, sino a la falta de mantenimiento. **Mapa Nº 17**

De igual forma, las construcciones de concreto, que son de reciente data, muestran un estado de conservación bueno, ya que ellas no solo cuentan con mejores condiciones de habitabilidad, sino que están en pleno uso, lo cual las mantiene en adecuadas condiciones. Con un análisis más detallado se tienen las siguientes categorías:

Bueno: Corresponde a las nuevas edificaciones, las mismas que son mayoritariamente de concreto armado, aunque también se tienen edificaciones de adobe que están muy bien ejecutadas y las condiciones de habitabilidad son óptimas. Corresponden a un 16,2% del total de edificaciones.

Regular: Corresponde al 71,5% de las viviendas y está representada por las edificaciones que no tienen suficientes niveles de habitabilidad y mantenimiento, además presentan cierto grado de deterioro en sus estructuras.

Malo: Lo constituyen el 13,3% de las edificaciones, generalmente corresponden a edificaciones de adobe, que tienen una data muy antigua y no hay recibido mantenimiento, además en este grupo se encuentran algunas viviendas que no siendo muy antiguas se

encuentran en inadecuadas condiciones de habitabilidad, sin servicios, sin acabados y en peligro latente (están expuestas a inundaciones y/o aluviones).

3.3.1.4 EQUIPAMIENTO URBANO Mapa Nº 18

3.3.1.4.1 Equipamiento Educativo

La infraestructura educativa en la ciudad de Urubamba, cubre la demanda existente en la actualidad, y incluye las diferentes modalidades, que son brindadas por el sector público y también privado. Las modalidades que existen en la ciudad son:

- Inicial / Cuna / Jardín
- Primaria menores
- Primaria adultos
- Secundaria menores
- Secundaria adultos
- Superior tecnológico

La ciudad de Urubamba concentra el mayor número de equipamientos educativos del Valle Sagrado, haciendo que atraiga flujos para los niveles inicial, primario y secundario, desde las localidades de Yucay, Huayllabamba y Ollantaytambo, así como los centros poblados menores y anexos. Sin embargo, para el nivel superior, atrae flujos de todo el valle. **Mapa Nº 18**

Cuadro Nº 29
Equipamiento Educativo

Inicial / cuna / jardin	Alumnos	Docentes	Secciones
I.E. Nº 217 Niño de Praga	84	4	4
I.E. Nº 644 Pintacha	66	2	3
I.E. Nº 645 Charcahuaylla	30	1	2
I.E. Nº 264	155	6	8
I.E. Divino Maestro	21	1	2
I.E. Llankachinapaq	16	1	2
I.E. Niños de Jesús	42	4	3

Primaria menores	Alumnos	Docentes	Secciones
I.E. Santa Rosa de Lima	672	22	19
I.E. Nº 50572	605	22	21
I.E. Nº 50124 Nuestra Señora de Guadalupe	330	11	10
I.E. Nº Sagrado Corazón de Jesús	238	12	11
I.E. Divino Maestro	106	7	6
I.E. Llankachinapaq	89	9	6
I.E. María Auxiliadora	63	9	6

Primaria adultos	Alumnos	Docentes	Secciones
I.E. Santa Rosa de Lima	54	7	5
I.E. Nº 50124 Nuestra Señora de Guadalupe	65	3	5
I.E. Divino Maestro	26	3	4

Secundaria menores	Alumnos	Docentes	Secciones
I.E. General Ollanta	707	28	18

I.E. Valle Sagrado	508	23	14
I.E. Agropecuario Charcahuaylla	537	37	14
I.E. Rosa de Santa María	68	11	5
I.E. San Juan Bautista de La Salle	30	2	4
I.E. Bolivariano	73	16	5
I.E. Llankachinapaq	58	12	5
I.E. Sagrado Corazón de Jesús	76	18	5
I.E. CES 50575 La Salle	68	5	2
I.E. Divino Maestro	41	10	3

Secundaria adultos	Alumnos	Docentes	Secciones
I.E. General Ollanta	211	7	6
I.E. Divino maestro	219	9	8
I.E. Santa Rosa de Lima	54	7	5

Superior tecnológica	Alumnos	Docentes	Secciones
La Salle (Educación magisterial)	323	24	11
Euroamericana	10	1	2
Arariwa	101	8	3
Agropecuario	537	25	14
ECOCAT (Escuela de Servicios Turísticos)	45	5	3

FUENTE: UGEL Urubamba - 2010

En cuanto a la caracterización de la infraestructura física, tenemos lo siguiente:

Cuadro N° 30
Equipamiento Educativo - Infraestructura

Nivel	Nombre	Material	Área Total m ²	Área Construida m ²	Estado
INICIAL	Pintacha	Concreto	1 340,50	756,00	Bueno
	Ccotohuincho	Adobe	6 837,20	-	Regular
	Cuna Jardín	Concreto	1 234,50	-	Regular
	Niño de Jesús	Adobe	529,05	433,69	Malo
PRIMARIA	Pintacha	Concreto	1 970,32	-	Bueno
	Sagrado Corazón	Adobe	2 515,18	780,00	Regular
	Divino Maestro	Adobe	555,93	402,64	Regular
	María Auxiliadora	Concreto	850,35	-	Regular
SECUNDARIA	General Ollanta	Concreto	21 215,29		Bueno
	Valle Sagrado	Concreto	6 866,82		Bueno
	Agropecuario	Concreto	15 786,10		Regular
	San Luis Gonzaga	Concreto	22 342,89	3 725,64	Bueno
	San Luis Gonzaga	C°-Adobe	16 898,95	1 785,42	Bueno
	Llankachinampaq	Concreto	7 580,30		Regular
	Rosa de Sta María	Concreto	830,52		Regular
	Sagrado Corazón	Concreto	10 580,00		Bueno
Bolivariano	Concreto	890,30		Bueno	
SEC. ADULTOS	General Ollanta	Concreto	12 350,30		Regular
SUPERIOR	La Salle	Concreto	73 981,31	1 1075,46	Bueno

FUENTE: UGEL Urubamba - 2010

3.3.1.4.2 Equipamiento de Salud

En la ciudad de Urubamba, el equipamiento de salud está cubierto por tres modalidades de servicio:

–Ministerio de Salud

- ESSALUD
- Organización No Gubernamental

▪ **Centro de Salud I – 4 / Ministerio de Salud.**

Actualmente este Centro de Salud funciona de manera temporal en un local perteneciente a la municipalidad, ya que su nueva infraestructura se encuentra en pleno proceso de construcción. Su categoría como centro de primer nivel, es el de 4to nivel de complejidad de atención con internamiento. Cuenta con lo siguiente:

- Unidad de Administración
- Unidad de Consulta Externa
- Unidad de Ayuda al diagnóstico
- Unidad de Centro Obstétrico / Sala de operaciones / Esterilización.
- Unidad de Internamiento
- Unidad de Servicios generales.

▪ **Hospital Nivel I Urubamba – ESSALUD**

ESSALUD brinda servicio únicamente al 5,02% de la población total provincial, que se concentra fundamentalmente en el área urbana y que engloba a trabajadores dependientes y sus familias. Brinda los siguientes servicios:

- Medicina / cirugía
- Pediatría
- Gineco – Obstetricia
- Odonto-estomatología

Cuadro N° 31
Equipamiento de Salud – Infraestructura

Nombre	Alcance	Material	Área Total m2	Área Construida	Estado
Centro de Salud I-4 MINSA	Provincial	Concreto	5 200,00	-	En construcción
Centro de Salud I-4 MINSA	Distrital	Adobe	875,58	875,58	Regular
Centro del Adulto Mayor ESSALUD	Distrital	Adobe	320,50	320,50	Regular
Centro de Salud ESSALUD	Distrital	Concreto	4 907,90	899,88	Bueno

FUENTE: MINSA / ESSALUD Urubamba - 2011



3.3.1.4.3 Equipamiento de Recreación y Deportivo

Equipamiento deportivo (recreación activa)

▪ Estadio Municipal Nogalpampa

Este equipamiento deportivo, no está completamente implementado, ya que carece de servicios complementarios imprescindibles como baños diferenciados, duchas y vestidores. Se encuentra en regular estado de conservación.

El estadio de Nogalpampa, se constituye en el principal centro de reunión de la población local, ya que los fines de semana niños, jóvenes y adultos practican de manera masiva el fútbol.

▪ Coliseo

Esta infraestructura deportiva, ubicada muy próxima a la vía Urubamba – Ollantaytambo, se encuentra en mal estado de conservación ya que los servicios complementarios (baños, duchas, etc), se encuentran muy deteriorados.

▪ Complejo recreacional Charcahuaylla

Ubicado sobre la vía interprovincial Urubamba – Ollantaytambo, se constituye en el principal espacio de reunión y esparcimiento para la población local. Es utilizado por niños y jóvenes. Requiere un mantenimiento continuo para conservarlo adecuadamente.

Cuenta con piscina y chapoteadero que tienen mucha acogida, que lo utilizan a diario, así mismo cuenta con servicios higiénicos y duchas que se encuentran en buen estado de conservación.

En la actualidad la implementación de una estación de paso, implementada por Inca Rail, viene interfiriendo con el adecuado funcionamiento de este equipamiento.

▪ Losas deportivas (La Cantuta, Pacavilcanota y Bellavista)

Se constituyen en espacios de reunión de la población, principalmente los fines de semana. Cuentan únicamente con la losa, careciendo de servicios complementarios, lo cual restringe un mejor uso de estos equipamientos.

Cuadro N° 32
Equipamiento Deportivo

NOMBRE	ALCANCE	MATERIAL	ÁREA TOTAL m2	ESTADO
Estadio Nogalpampa	Distrital	Concreto	24 161,93	Regular
Coliseo	Distrital	Concreto	2 532,20	En construcción
Losa deportiva Bellavista	Distrital	Concreto	450,05	Regular
Losa deportiva Ccotohuincho	Vecinal	Concreto	3 295,35	Regular
Losa deportiva La Cantuta	Vecinal	Concreto	2 058,02	Regular
Losa deportiva Larespampa	Vecinal	Concreto	450,05	Regular
Losa deportiva San José	Vecinal	Concreto	450,05	Regular
Complejo deportivo Charcahuaylla	Provincial	C° –Áreas verdes	21 356,68	Bueno

FUENTE: Municipalidad Provincial de Urubamba - 2010



Equipamiento de recreación pasiva

▪ Plaza principal

Es el espacio más importante de la ciudad, se constituye en el organizador del poblado histórico. En ella se desarrollan actividades cívicas, ferias, fiestas costumbristas.

La plaza tiene una gran proporción de superficie rígida y otro tanto de áreas verdes que se encuentran muy bien conservadas, donde la presencia de palmeras le da una particular singularidad. En el área central se encuentra una pileta donde se ubica el maíz como símbolo representativo de la producción e identidad local.

La población acude a este espacio para realizar actividades de recreación y espaciamento.

En su entorno se ha generado una dinámica económica, dándose la localización de dos entidades financieras, restaurantes, cafeterías y tiendas de abarrotes. Así mismo, se ubica la municipalidad provincial y el Templo de San Pedro Apóstol, reforzando su rol de centro político-administrativo y religioso de la ciudad.

▪ **Plaza Pintacha**

Este espacio importante se ubica en la APV 1ro de Mayo, es decir, en medio de un sector eminentemente residencial, por lo cual cumple la función de brindar un espacio muy agradable para la recreación pasiva. Es en este espacio donde los pobladores interactúan y se recrean de manera pasiva.

▪ **Plaza Pumacahua**

Se localiza en la calle Cabo Concha Tupa, es un espacio de reunión eventual y se encuentra en buen estado de conservación.

▪ **Parque El Pino**

Se encuentra ubicado frente al ingreso del Cementerio Municipal, y es utilizado como espacio para las reuniones posteriores a las ceremonias fúnebres.

3.3.1.4.4 Otros

▪ **Equipamiento financiero**

Urubamba presenta una fuerte dinámica financiera, impulsada por la creciente actividad turística y productiva. Se tienen las siguientes entidades financieras:

- Agencia de la Caja Municipal Cusco.
- Agencia de la Caja Municipal Arequipa.
- Agencia del Banco de la Nación.
- Cajero Express Scotiabank.
- Cajero del Banco de Crédito del Perú BCP.

Cuadro N° 33
Equipamiento Financiero

NOMBRE	ALCANCE	MATERIAL	ÁREA TOTAL m2	ESTADO
Caja Municipal Cusco	Provincial	Concreto	154,88	Buena
Caja Municipal Arequipa	Provincial	Adobe	93,48	Buena
Banco de la Nación	Provincial	Concreto	245,57	Buena
Banco por tí	Local	Concreto	198,72	Regular

FUENTE: Verificación directa Urubamba - 2011

▪ **Institucional**

En la ciudad de Urubamba, se concentran un importante número de funciones administrativas, las mismas que atienden a la ciudad y los centros cercanos. Así tenemos:

- Ministerio Público.
 Cuenta con una infraestructura moderna de tres niveles, construida en concreto armado.
- Ministerio de Agricultura – Agencia Agraria.
 Actualmente cumple sus funciones en una infraestructura de adobe, donde se han adecuado algunos ambientes, que se encuentran en regular estado de conservación. Se ubica en la Av. Torrechayoc, donde también se localiza el centro de investigación del INIA.

–Ministerio del Interior – Subprefectura.

Se encuentra ubicado en lo que antes fuera el centro cívico. Los ambientes que utiliza han sido adecuados para este fin y por ende no cumple adecuadamente con los requerimientos funcionales y espaciales.

–Policía Nacional del Perú.

Cuenta con infraestructura propia, construida en material de adobe y de dos niveles de altura, es muy antigua. Cumple funciones a nivel provincial.

–Poder Judicial.

Representado por el Juzgado Mixto de Primera Instancia, que atiende al ámbito provincial. Cuenta con una infraestructura de reciente construcción ubicada en la Calle Comercio.

–Municipalidad Provincial de Urubamba.

La sede del gobierno local se ubica en la Plaza principal de la ciudad, su edificación es reciente. Esta infraestructura cumple adecuadamente con los requerimientos espaciales y se encuentra en buen estado de conservación.

–USE – Urubamba.

Gracias a la descentralización de las funciones del sector educación, se le asignó a la ciudad de Urubamba el rol de cabecera de red, con la finalidad de optimizar las acciones de coordinación. Cuenta con una infraestructura nueva, que acoge de manera optima las funciones que debe cumplir en el ámbito. Presenta dos frentes y uno de ellos está dedicado a la actividad comercial, habiendo sido alquilados.

– COPESCO – Centro de Interpretación

Ubicada en la Casa Martín Pío Concha, que es una edificación patrimonial. La función que cumple es la de recoger aspectos naturales y culturales propios del Valle Sagrado; resaltando la relación del ser humano con la naturaleza y su cosmovisión, recreando un relato cronológico con diversos recursos museográficos didácticos y muy atractivos para el público en general.

Cuadro N° 34
Equipamiento Institucional

NOMBRE	ALCANCE	MATERIAL	AREA TOTAL m2	AREA CONSTRUIDA M2	ESTADO
Ministerio Público	Provincial	Concreto	405,68	311,64	Regular
Ministerio de Agricultura	Provincial	Concreto	21 329,93	1 283,96	Regular
Policía Nacional del Perú	Provincial	Concreto	448,20	448,20	Regular
Poder Judicial	Distrital	Concreto	186,45	559,35	Regular
Municipalidad Provincial	Provincial	Concreto	654,24	778,66	Buena
Biblioteca Municipal	Distrital	Concreto	164,48	128,46	Mala
Teatrín Municipal	Distrital	Concreto	509,03	183,20	Regular

FUENTE: Municipalidad Provincial de Urubamba - 2010

▪ **Culto**

–Templo San Pedro Apóstol

Templo de origen colonial, localizado en la plaza principal de Urubamba, además de cumplir funciones religiosas, urbanísticamente se constituye en un hito de referencia e identidad para los pobladores.

Se trata de una edificación de adobe, piedra y teja, que ha sido puesta en valor hace algunos años.

–Capilla del Señor de Torrechayoc

Constituye otro un hito y referencia de la ciudad, más aún tomando en cuenta que alberga la imagen del Sr. de Torrechayoc, que constituye el principal referente de fervor religioso en Urubamba, abarcado incluso ámbitos más allá de la provincia.

–Iglesia de Jesucristo de los Santos de los últimos días.

Es una infraestructura de reciente construcción, cuenta con todas las instalaciones que se requieren para la práctica del culto, complementados con servicios recreativos como una losa deportiva.

Cuadro N° 35
Equipamiento para el Culto

NOMBRE	ALCANCE	MATERIAL	AREA TOTAL m2	AREA CONSTRUIDA m2	ESTADO
Templo San Pedro Apóstol	Provincial	Piedra – Adobe	38 822,41	1 147,72	Buena
Capilla Señor de Torrechayoc	Provincial	Concreto	725,36	461,51	Regular
Iglesia de los Santos de los últimos días (Mormones)	Local	Concreto	2 183,03	333,57	Buena

FUENTE: Verificación directa – Urubamba 2011



Templo San Pedro Apóstol



Templo del Sr. De Torrechayoc

3.3.1.4.4 Otros Usos

–Cementerio

Se ubica en la última cuadra de la Av. Mariscal Castilla, que es en una de las vías principales de la ciudad, el que se edificó sobre el río Chicón (que fue canalizado). Este cementerio se constituye en un referente de la población, sobre todo en las fiestas tradicionales como “Todos los Santos”.

Consta de un área de mausoleos, ubicada en la calle principal interna, así mismo, en la parte posterior se ubica el campo santo, con enterramientos en tierra.

Actualmente su capacidad ha sido rebasada por la demanda de entierros, por lo que actualmente se viene evaluando la habilitación de una nueva ubicación para esta infraestructura.

3.3.1.5 SERVICIOS BÁSICOS

3.3.1.5.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Para el abastecimiento de agua en la ciudad de Urubamba, se cuenta con un sistema de captación que se inicia en las proximidades del nevado Pumahuanca y Aguamanca. **Mapa N° 19**
Se cuenta con dos reservorios:

- Reservorio de 530 m³
- Reservorio El Pino de 270 m³

En la actualidad, la calidad del agua es apta para consumo humano.

Por otro lado, según los cálculos de SEDA Urubamba, se han determinado que el consumo promedio por persona debe ser 170 litros/día, sin embargo, actualmente la población consume un promedio de 600 litros/día, lo cual evidencia que existe un mal uso de este líquido vital, especialmente por parte de la población que

habita el núcleo histórico. Debido a este exceso en la demanda, las zonas periféricas tienen de manera restringida este servicio. Por ejemplo en los sectores de Yllari y Ccotohuincho, la población cuenta únicamente con 2 horas de agua, ya que la presión es insuficiente, esto empeora en tanto que la topografía de la zona se hace más agreste, haciendo que la dotación de agua sea cada vez menor, existiendo sectores donde el agua no llega.

La administración del servicio de agua se encuentra a cargo de SEDA Urubamba, y cuenta con alrededor de 2 500 usuarios, esta empresa prestadora cuenta con 05 trabajadores: 01 administrador, 01 asistente técnico y 03 obreros.

Las redes de distribución, en un 90% se encuentran en buen estado y son tuberías de PVC, sin embargo, un 10% son de asbesto cemento que requieren ser renovados con urgencia.

De igual manera, en la ciudad de Urubamba no se cuenta con sistema de micro medición, lo cual genera una seria dificultad para realizar un adecuado control de consumo.

3.3.1.5.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO

En la ciudad de Urubamba la red pública de servicio de alcantarillado, se encuentra en deficientes condiciones, al igual que las conexiones domiciliarias, ya que tienen una data muy antigua. **Mapa N° 20**

Lamentablemente las redes de desagüe, desembocan directamente al río Vilcanota, sin ningún tratamiento previo, generando un daño irreparable al ecosistema de ese río.

De igual forma existen muchos sectores que no cuentan con este servicio, esto debido principalmente a que las ocupaciones se realizan de manera muy dispersa, dificultando la cobertura. Por este motivo en dichos sectores las aguas servidas se vierten directamente a las cuencas aledañas o terrenos baldíos, generando focos infecciosos e inadecuadas condiciones de habitabilidad para los pobladores locales.

El sistema colector de las aguas residuales de viviendas, establecimientos comerciales, centros de salud y hospitales son eliminados a través de las conducciones de descarga hacia el río Vilcanota. Las aguas negras ocasionan la contaminación del recurso hídrico ya que son eliminadas directamente sin previo tratamiento afectando las propiedades fisicoquímicas del río.

3.3.1.5.3 SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Mapa N° 21

El servicio de energía eléctrica en Urubamba, es prestado por la empresa Electro Sur Este, que distribuye la energía del sistema interconectado que proviene de la hidroeléctrica de Machupicchu. Esta cobertura abarca también a Ollantaytambo y Yucay. Sin embargo, en las zonas donde la ocupación es incipiente, únicamente se cuenta con energía en las calles principales.

En la ciudad de Urubamba, se tienen aproximadamente 2 700 usuarios del servicio, cuya tarifa fluctúa entre S/. 25.00 y S/. 50.00.

3.3.1.5.4 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

En la ciudad de Urubamba, la cobertura de telecomunicaciones es óptima, ya que se cuenta con servicio de telefonía fija y celular, de acuerdo a los requerimientos de los pobladores, pues las dos empresas prestadoras (claro y movistar) ofrecen sus servicios.

De igual manera, se cuenta con cobertura de todos los canales de señal abierta y además se ofrece en el ámbito de la ciudad el servicio de cable. Así mismo, la televisión satelital es una alternativa muy utilizada en las zonas aledañas, ya que éste se instala sin ninguna restricción y constituye una alternativa óptima para acceder a una mejor oferta de canales de televisión.

Urubamba cuenta con Radio y Televisión local, es así, que se cuenta con tres radioemisoras y un canal de cobertura local, en el cual se difunde programación realizada en el ámbito local.

3.3.1.5.5 MANEJO RESIDUOS SÓLIDOS

La ciudad de Urubamba, cuenta con un sistema de recojo de residuos sólidos y limpieza pública, el mismo que es administrado por la municipalidad.

La cobertura del servicio cubre al 90% de la población, quedando sin cubrir únicamente un 10%, que corresponde a las zonas cuya accesibilidad es difícil (trochas peatonales).

Así mismo, se presta el servicio a los distritos aledaños como Yucay, y los centros poblados menores cercanos.

No existe un relleno sanitario, ya que los residuos sólidos se depositan en un botadero, donde los residuos se disponen en fosas que son selladas de forma empírica, lo cual constituye también un foco infeccioso.

La Municipalidad de Urubamba, es la institución encargada del recojo de los residuos sólidos del ámbito urbano de la ciudad. Los desechos son trasladados y eliminados en el botadero del sector de Cotohuincho, en las proximidades del río Vilcanota, en esta zona los residuos son acumulados en fosas, las cuales una vez que cubren la capacidad del hoyo, son selladas.

La ubicación del botadero cerca de áreas ocupadas por viviendas constituye un riesgo por la presencia de animales menores como roedores e insectos que son portadores de enfermedades que podrían afectar a los pobladores de la zona.

3.3.1.6 INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE

El sistema vial, se sustenta en la existencia de vías estructuradoras que se definen por su jerarquía. De ahí que tenemos la siguiente infraestructura vial: **Mapa N° 22**

Infraestructura Vial

▪ Vía Interprovincial.

Representado por la vía Cusco – Urubamba – Ollantaytambo, que a nivel local es conocida como la Av. Ferrocarril. Se constituye en la vía principal que articula la ciudad con el exterior (la ciudad del Cusco, la provincia de La Convención) y soporta el flujo de transporte turístico de la ruta “Valle Sagrado” (Pisac – Ollantaytambo- Chinchero), así como, el transporte de carga (fruta, café, cacao) proveniente de Quillabamba.

Así mismo, esta vía articula el transporte de la producción local de maíz. Estructura la accesibilidad a los distritos aledaños como Yucay, Huayllabamba y Ollantaytambo.

▪ Vías de primer orden.

– Constituida por la Av. Mariscal Castilla, que a nivel interno en la ciudad de Urubamba, se constituye en el articulador de los diferentes sectores de la ciudad, además de conectar con la importante quebrada del Chicón (sector Yanaconas / San Isidro).

Es una vía de doble sentido donde se desarrolla un intenso tránsito vehicular (automóviles y mototaxis), así como peatonal, debido a que concentra un gran número de comercios de todo tipo: restaurantes, cafés, tiendas de abarrotes, etc.

– La Av. Señor de Torrechayoc, es una vía de un solo sentido que también presenta un alto flujo de vehículos y personas. Esta vía presenta una particular connotación en la fecha que se celebra la devoción al Señor de Torrechayoc, ya que acoge las manifestaciones del fervor popular, que además se complementan con ferias agropecuarias.

▪ Vías de segundo orden.

– El Jr. Comercio que se prolonga a la Av. Los Jardines de la zona de Pintacha, se constituye en el eje articulador de la zona de mayor consolidación de la ciudad, soportando un tráfico muy intenso de vehículos (fundamentalmente mototaxis).

Dentro de esta categoría de vías de segundo orden, se encuentran también:

- Jr. Palacios.
- Jr. Espinar.
- Av. 9 de Noviembre.

▪ Vías de tercer orden.

En esta categoría se encuentran las vías que garantizan la accesibilidad a las manzanas y viviendas. En esta categoría se encuentran las siguientes vías:

- Jr. Arica
- Jr. Bolívar
- Jr. Grau
- Jr. Sagrario

▪ **Vías de cuarto orden.**

Son las vías que se encuentran a nivel de trocha carrozable, incluyendo los caminos vecinales peatonales, las mismas que permiten la comunicación con el entorno inmediato, que constituyen sectores rurales de incipiente ocupación con un patrón disperso. En esta categoría se encuentran las siguientes vías:

- Vía que conduce al sector Larespampa.
- Vía Arenales

Transporte

En el interno de Urubamba, el transporte es prestado por mototaxis, que de forma aleatoria recorren toda la ciudad (no existen rutas o paraderos establecidos). Para prestar este servicio, algunos mototaxis están, formalizados, conformando empresas, sin embargo, un gran número de unidades son informales, es decir no forman parte de ninguna empresa y carecen de todo registro e identificación. Lo más saltante de esta modalidad de transporte, es que generan caos y desorden en la ciudad, ya que no cuentan con rutas, ni paraderos formales, además los conductores infringen abiertamente las normas mínimas de una adecuada transitabilidad.

A nivel extra urbano, el transporte se organiza en función de la existencia del terminal terrestre de pasajeros, siendo el siguiente detalle:

- Buses:
 - Empresa Clorinda Matto de Turner (Urubamba – Calca – Pisac – Cusco).
 - Empresa Caminos del Inca (Urubamba – Calca – Pisac – Cusco).
 - Empresa Urubamba (Urubamba – Chinchero – Cusco).
- Combis (Starex)
 - Empresa Sumaahuayna (Urubamba – Chinchero - Cusco).
 - Empresa Caribe (Urubamba Chinchero - Cusco).
- Taxi - Colectivo
 - Empresa Señor de Torrechayoc (Urubamba – Chinchero – Cusco).
 - Empresa Machupicchu (Urubamba – Chichero – Cusco).
 - Empresa Incapukina (Urubamba – Chinchero – Cusco).

3.3.1.7DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL DE LA CIUDAD DE URUBAMBA

Urubamba no es ajena a una serie de cambios y podemos mencionar que la ciudad de Urubamba se caracteriza por la presencia de dos núcleos marcados cuales son: el núcleo histórico y el expansionista.

3.3.1.7.1 EDIFICACIONES

El núcleo histórico, al que también llamaremos antiguo, presenta aun las tendencias de edificaciones con cimentación inestable.

En este grupo se encuentran muchas viviendas y/o comercios de la Av. Mariscal Castilla, ya que se ubica a lo largo de la canalización del río Chicón, y es la que más riesgo presenta por cuanto un deslizamiento de características inusuales destruiría una franja muy significativa a su paso. Esta es una zona de comercio, tiendas, además de centros educativos expuestos al posible siniestro.



En la Av. Mariscal Castilla se han ubicado una serie de negocios como

- ✓ Cementerio (lugar público)
- ✓ Centros Educativos (2 en plena Av.)
- ✓ Palacio de Sayri Tupac
- ✓ Restaurantes
- ✓ Tiendas Abarrotes.
- ✓ Posta Médica en la parte baja.

La canalización abierta en la parte alta, se convierte en canalización cerrada en la parte baja. Existe siempre un riesgo de que dicha canalización se “tapone” con un volumen significativo de piedras y lodo, debido a un evento extraordinario, el cual seguiría de largo por toda la avenida inundando y destruyendo las edificaciones ubicadas a lo largo de esta avenida.

Asimismo, se ha efectuado un chequeo cuantificado de las viviendas que se muestren como graves, siendo la mayoría de adobe.

En cuanto a las edificaciones se ha efectuado una revisión rápida de ellas y estas muestran deficiencias constructivas, las cuales deben ser registradas y revisadas por la Municipalidad de Urubamba e intervenir para su mejora inmediata.

Cuadro N° 36
VIVIENDAS EN MAL ESTADO

MANZANAS	CALLES	N° manzanas	N° Viviendas en problemas
CASCO MONUMENTAL	Jr. Torrechayoc hasta Mcal. Castilla y Carretera a Ollanta	64	26 GRAVES
SECTOR DERECHO	Entre Jr. Mcal. Castilla y Estadio Municipal	30	20 GRAVES

SECTOR IZQUIERDO	Entre Torrechayoc y Pintacha	34	12 GRAVES
ZONA EXPANSION (PAMPACCOCHA)	Entre Línea férrea y Río Vilcanota	66	6 GRAVES
Sector RUMICHACA	Carretera a Ollanta arriba y abajo		
Margen Derecha	Entre Carretera Calca-Urubamba y Río Vilcanota	36	10 Graves
Margen Izquierda	Carretera a Cusco	30	20 Graves

En caso de sismo, inundación o aluviones, estas viviendas identificadas como graves, serían las primeras afectadas, sin contar con los efectos colaterales de las demás viviendas, que por su ubicación son también un grave problema. En el Templo Torrechayoc, que es el principal centro religioso, se reúnen miles de personas, por lo que es necesario evaluar con más detalle dicho templo, por cuanto presenta características importantes como:

- Falta de zonas seguras de salida y/o concentración.
- Se ubica entre calles tuzurizadas por ambulantes, vehículos y similares.
- Falta de Planes de Defensa.
- Falta de Letreros y Carteles de Señalización.
- Falta una concientización de la Población.
- Falta el asegurado de las pantallas del interior del Templo.
- Fatal el asegurado de mamparas en la entrada del templo.



Mención importante se debe hacer con respecto al sector hotelero instalado en Urubamba, sobre el cual se puede indicar lo siguiente:

Cuadro N° 37 HOTELES Y SU ESTADO

ESTABLECIMIENTO	ASPECTO ESTRUCTURAL
Hotel San Agustín	Bloques de concreto armado en buen estado.
Hotel San Agustín Recoleta	Bloques de Concreto armado en buen estado
Hotel Río Sagrado	Establecimiento reciente en buen estado.

Hotel Sol y Luna	Establecimiento en buen estado
Hotel Augustos Hotel Amaru Valle	Establecimientos en buen estado
Hotel Sondor	Establecimiento en buen estado.
Hostal Urubamba	Casa antigua, requiere mayor mantenimiento
Hostal Los Jardines	Casa Hostal, requiere de mantenimiento, requiere señalización
Hostal Pumahuanca	Hostal moderno, requiere implementación interna, señalización etc.
Hostal The Green House	Requiere implementación interna, señalización etc.
Hostal Rumichaca	Constr. de adobe, buenos acabados, estructuralmente regular, requiere implementación como señalización

En estos establecimientos se debe incidir bastante por cuanto, son los lugares donde se reciben a los turistas, y deben presentar un local preparado para cualquier eventualidad, con la adecuada señalización, ubicación de extintores, preparar a su personal para atender en las ocasiones requeridas y asumir de manera óptima los eventos probables.

En dichas construcciones, se ha encontrado que la mayoría han sido refaccionados o son locales nuevos (caso del Hotel San Agustín), sin embargo, no se debe dejar nada sin revisar ni atender para bienestar de los pobladores, sus ocupantes, etc.

Podemos mencionar rápidamente la situación del Hotel San Agustín, el cuál presentaba dos bloques claros: un primer bloque de adobe, antigüedad de casi 50 años, que fue remodelado y acondicionado para el alojamiento turístico, y el otro bloque moderno de concreto armado, con características de seguridad claras y también acondicionado para el turismo extranjero. Ambos fueron azotados en el 2009 por las lluvias, sin embargo, lo que hizo colapsar al primer bloque de construcción de adobe fue un riachuelo que se atoró y se desbordó, inundándolo y remojándolo, de tal manera que en tres días se vino abajo toda la construcción de adobe, mientras que la construcción de concreto armado, resistió toda la temporada.

Los restaurantes también han sido visitados y se tiene que la mayoría de los restaurantes turísticos están ubicados en la Carretera Urubamba-Ollantantaytambo, tanto en la ciudad de Urubamba como en el sector de Rumichaca, han sido remodelados, refaccionados ó proyectados y mantienen condiciones óptimas para recibir a cantidades importantes de personas, turistas o grupos en general, manteniendo los requisitos necesarios para afrontar alguna eventualidad.

El otro grupo de restaurantes pequeños, no presentan condiciones adecuadas, son improvisados locales, o con un implementación informal, dado que atiende en su mayoría a los habitantes locales, y presentan condiciones más económicas en sus precios. Sin embargo, deben ser evaluados por la Municipalidad para estar debidamente preparados y garantizar la seguridad del caso.

• Equipamiento

Los centros educativos presentan una gran cantidad de observaciones, por cuánto algunos de ellos están mal ubicados, o su estado estructural no es el adecuado.

Cuadro N° 38
ESTADO ESTRUCTURAL DE LOS CENTROS EDUCATIVOS

NIVEL	NOMBRE	MATERIAL	SITUACIÓN
Inicial	Pintacha	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Ccotohuincho	Adobe	Refacción General Señalización
	Cuna Jardín	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Niño de Jesús	Adobe	Refacción General Señalización
Primaria	Pintacha	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Sagrado Corazón	Adobe	Refacción General Señalización
	Divino Maestro	Adobe	Requiere Reubicación
	María Auxiliadora	Concreto	
Secundaria	General Ollanta	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Valle Sagrado	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Agropecuario	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	San Luis Gonzaga	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	San Luis Gonzaga	C°-Adobe	Requiere mantenimiento – señalización general
	Llankachinampaq	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Rosa de Sta María	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Sagrado Corazón	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
	Bolivariano	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
Sec. Adultos	General Ollanta	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general
Superior	La Salle	Concreto	Requiere mantenimiento – señalización general

En cuanto a los centros de salud, tenemos que existen 4 aunque 2 de ellos están mal ubicados, requiriéndose tomar en cuenta que están sin las condiciones adecuadas para brindar atención en caso de siniestros.

Tal es el caso del Centro de Salud I-4 del MINSA, cuya construcción es en material de adobe y se encuentran ubicado en la misma pista asfaltada al finalizar la Av. Mariscal Castilla, esto es importante por cuanto si ocurriesen flujos de lodos (aluviones) y/o deslizamiento y/o desborde desde el río Chicón y en grandes proporciones, llegaría hasta la posta mencionada, sin dejar

posibilidades de contar con dicho centro después del siniestro supuesto. A ello se agrega el estado en que se encuentra por cuanto ya tiene más de 40 años de servicio y no ha recibido atención o cambios en su estructura, salvo algunas mejoras pequeñas. Este debe ser reubicado.

En cuanto al otro centro del adulto mayor, se encuentra igualmente construido en adobe, sin embargo, es más pequeño y no debe atender emergencias como el primero. Se debe efectuar reforzamientos, y protecciones del caso, así como señalización adecuada.

Essalud se encuentra ubicado en el sector noroeste, es de material noble, en concreto armado, pero carece de la adecuada señalización, aunque presenta áreas amplias para casos de evacuación. Está en buenas condiciones.

El **Estadio Nogalpampa**, es una construcción de más de 30 años, sin la adecuada ubicación, por cuanto las calles que lo rodean son pequeñas, sin espacios para evacuaciones de emergencia, prácticamente son trochas carrozables y sumamente angostas (5 metros) que para posibles siniestros resultaría angosto para un desalojo ordenado. Además, su estado es muy malo, sin servicios adecuados, y no se han efectuado reforzamientos a las estructuras. Carece de iluminación y señalización adecuadas.

Igual es el caso del **coliseo cerrado**, el cuál contaba inicialmente con una cobertura de madera de antigüedad de 21 años, y fue removido por una cobertura metálica recientemente (la obra aún continúa). Está mal ubicado, en plena carretera a Ollantaytambo, y sin espacios adecuados para evacuaciones, sus servicios están deteriorados, no existe la señalización correspondiente y sería mucho mejor ampliar los espacios laterales, así como, como efectuar obras de protección en dicha estructura.

El local de la **Policía Nacional del Perú** es una construcción antigua de adobe, ubicada en la calle Palacio, requiere de una remodelación, considerando la adecuada señalización y espacios para evacuaciones en caso de siniestros. En general está en un estado regular.

El local de la **biblioteca municipal**, si está en malas condiciones, a pesar de ser de concreto armado, sin embargo, no ha sido remodelada, no cuenta con señalización adecuada, sus espacios no son los convenientes para casos de evacuación y debe ser tomada en cuenta a la brevedad posible.

En el caso de **templos** tenemos el más importante el de Torrechayoc, que es de concreto, con muros anchos, pero las luces son amplias y por lo tanto requiere de un mayor estudio dado que concentra a miles de fieles, ya que en los casos de fiesta y/o celebraciones llegan a mas de 5000 personas agolpadas en ese espacio. No cuenta con señalización adecuada, a pesar de ser de fácil salida. Existe una mampara de vidrio de protección del

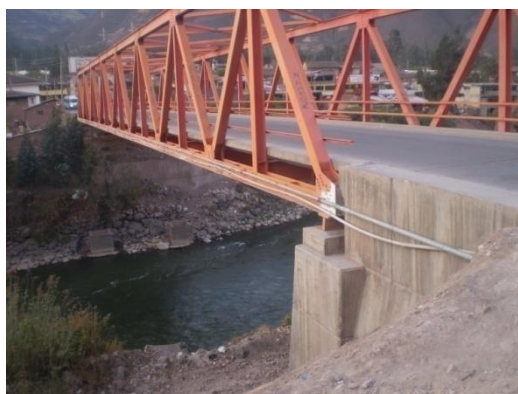
área de colocación de velas, que se hace muy peligroso en casos de reuniones mayores. Requiere de un estudio de Defensa Civil urgentemente.

3.3.1.7.2 INFRAESTRUCTURA

• Puentes y Pontones

En lo referente a puentes y pontones, tenemos que en Urubamba se ubica uno sumamente importante por el nexo de transporte que significa entre Cusco-Urubamba. Es un puente metálico, diseñado para soportar carga y tonelaje altos puesto que son el acceso más importante en la ruta Cusco-Quillabamba, recibiendo vehículos de alto tonelaje como el de ómnibus de pasajeros interprovinciales.

Las bases del puente están en buen estado de conservación, sin embargo, aguas arriba no presenta la totalidad de defensa ribereña y en caso de lluvias, es el Río Vilcanota el que por aumento de su nivel (el último llegó a volúmenes de más de 1,000 m³), puede volver a rebalsar, conduciendo su caudal a las márgenes derecha e izquierda, el primero sobre todo que inundaría las áreas cercanas a dicho río.



En general la estructura del puente está en buenas condiciones, pero lo mismo sucedió con el Puente en Písaq, que estaba muy bien ubicado pero mal protegido y las aguas socavaron el estribo derecho asentándolo y ocasionando la pérdida de la estructura. Esto es importante y debe de estudiarse a la brevedad posible.

• Carreteras y Vías de Acceso

La carretera Písaq-Urubamba es una vía asfaltada de tipo interprovincial, la misma que permite acceso a las provincias de Calca, Urubamba-La Convención. Dicha vía tiene una antigüedad de más de 35 años y su desarrollo ha sido llevado desde el Cusco y atraviesa varios puntos neurálgicos como la zona de Yucay. Cerca de esta vía se extiende algunas viviendas precarias que en temporada de lluvias sufren por la inundación del río Vilcanota.

La otra carretera desemboca desde la ciudad del Cusco hacia Maras y Urubamba. Sin embargo, el desarrollo de dicha carretera se efectúa sobre un terreno totalmente malo, sin drenaje adecuado, con fuertes asentamientos y fallas que en caso de sismos en cualquier momento puede ceder en forma alarmante.

• Defensas ribereñas

Estas normalmente se ubican en los costados de los ríos, pero no han sido tomados en cuenta en Písaq y tampoco lo han hecho en Urubamba, sobretodo en la zona de aguas arriba del puente metálico, donde fácilmente en una crecida el río tomará su cauce e inundará la ciudad en la margen derecha. Mientras que la margen izquierda tampoco ha sido intervenida y si hubiere una crecida afectaría posiblemente a la carretera asfaltada Cusco-Urubamba dejando muchas viviendas “colgadas” y cortando el acceso a la ciudad del Cusco.

En la parte norte de la ciudad, ya se tuvo una inundación de grandes características con pérdida de viviendas particulares, sobre todo en el sector donde se ubica el Restaurante Casagrande. Este local por su parte posterior no está debidamente protegida, al igual que las viviendas precarias construidas ahí.

3.3.1.7.3 Líneas de Vida

Red de Agua Potable

En cuanto a las principales líneas de vida, tenemos que el agua potable se capta en las alturas del Pumahuanca y del Chicón y se almacena en los reservorios. Estos reservorios se encuentran semi protegidos, aunque están ubicados en un área muy cercana a una zona de peligro.

Las redes están en buen estado en general, sin fugas ni roturas significativas. Sin embargo, en casos de sismo pueden existir roturas de las matrices que ocasionen desabastecimientos de la ciudad. Estos deben ser ubicados y atacados mediante un plan de prevención de arte de Seda Urubamba para abastecer los 2500 usuarios existentes. Esto significa, contar con un equipo idóneo de personal preparado para superar los problemas en casos de siniestros a la brevedad posible.

Red de Desagüe

La red de desagüe está provista de conexiones domiciliarias que derivan hacia los colectores de concreto simple de 8” en la mayoría de calles del casco urbano, y desembocan sin el tratamiento adecuado al río Vilcanota.

Los buzones de la Av. Mariscal Castilla, es la troncal con más riesgo en la ciudad puesto que se encuentran al costado de la canalización por donde discurre las aguas del río Chicón y en

casos de inundaciones o aluviones, la red de buzones se tapanían inmediatamente, ocasionando que las aguas servidas se viertan en las pistas y directamente a las viviendas, centros educativos y locales comerciales existentes en el lugar.

Red Eléctrica

La ciudad de Urubamba cuenta con servicio eléctrico, aunque tiene una fuerte demanda puesto que atiende solo 2700 conexiones (88%), y su déficit de conexiones domiciliarias en este momento es el 12%, aproximadamente. La población total es de más de 11000 habitantes y aun restan viviendas por atender.

El aspecto estructural de las redes eléctricas es bastante bueno, aunque en casos de siniestros serían afectadas directamente. Se debe tener en cuenta planes de defensa para los casos mencionados. Por otro lado, las subestaciones se encuentran ubicadas en la parte alta del Puente Metálico, donde es muy difícil de estar afecto a las inundaciones, aunque sí podría ser afectado por los deslizamientos del cerro, por lo que requiere contar con obras de protección.

La Red de Telecomunicaciones en la ciudad de Urubamba, cuenta con una cobertura óptima, ya que tiene el servicio de telefonía fija y celular, de acuerdo a los requerimientos de los pobladores por lo que las dos empresas prestadoras (claro y movistar), tienen sus antenas operativas y algunas de ellas en la ciudad, mientras otras están en la ladera de la carretera Cusco-Urubamba. Se requiere de obras de Protección para mantener vigentes sus instalaciones. Igualmente se tiene la cobertura de todos los canales de señal abierta y el servicio de cable.

3.3.1.8 TENDENCIAS DE DENSIFICACIÓN Y EXPANSIÓN URBANA

La característica principal del crecimiento urbano de la ciudad de Urubamba, es la paulatina ocupación de áreas productivas, proceso favorecido por el relieve de fondo de valle (con ligera pendiente), que permite un crecimiento radial con la posibilidad de ocupar hasta las faldas de los cerros (Jaboncilluyoc y Tarapata hacia el sur, y Tantanmarca hacia el norte), que deberían constituirse en umbrales naturales. Actualmente se sigue una lógica de conurbación hacia las zonas de Yucay y Yanahuara.

▪ Densificación urbana

Los procesos de densificación, se han dado en el núcleo urbano patrimonial, donde los lotes iniciales se han ido subdividiendo para ser ocupados por nuevas construcciones, así mismo, los huertos tradicionales de las casonas antiguas, se han ocupado con edificaciones, dedicadas fundamentalmente a las actividades comerciales y turísticas.

En este proceso de densificación, se han ido incorporando nuevas tecnologías y materiales, que vienen distorsionando las características tradicionales de la ciudad.

▪ **Expansión urbana**

Las tendencias de expansión urbana que presenta Urubamba, muestran características muy complejas. Así en la actualidad, la ciudad se expande principalmente en función de las trochas carrozables y caminos peatonales, con un patrón de crecimiento lineal, que no ha sido planificado ni ordenado. De este modo las vías se convierten en una suerte de elementos de penetración hacia las áreas de cultivo, las viviendas se van edificando en torno de éstas, y en tanto más alejadas se encuentran, se ubican en las áreas de cultivo con un patrón de Vivienda – huerto, que determina un cambio de uso no planificado.

Esta forma de expansión urbana, sin previa planificación, genera dificultades para la cobertura de los servicios básicos, la provisión de equipamientos y condiciones de accesibilidad.

En Urubamba, las tendencias de expansión urbana se dan en todo el entorno de la ciudad, es decir, no existe un sector determinado hacia donde crece la ciudad, sino que abarca todas las áreas del entorno de la ciudad, con un patrón disperso y espontáneo, que requiere ser controlado y planificado.

3.4 CARACTERIZACION GEOGRÁFICA AMBIENTAL

3.4.1 CARACTERIZACION GEOGRÁFICA

3.4.1.1 GEOLOGÍA

La ciudad de Urubamba se encuentra sobre depósitos de origen sedimentario del cuaternario reciente (aluvial); que se prolongan ladera arriba hacia los valles del Pumahuanca y el Chicón, mientras que hacia el sur oeste, el sector denominado Cochapampa corresponde a depósitos del deslizamiento del cerro Yahuarmaqui. **Mapa N° 23**

Los cerros que flanquean a la ciudad corresponden a macizos rocosos del grupo Mitu como las más antiguas y a rocas de formaciones cenozoicas como las formaciones Maras, Paucarbamba, Puquin, Kayra y Soncco que se hallan en contacto fallado con rocas permotriásicas del Grupo Mitu.

Desde el punto de vista geomorfológico, la ciudad de Urubamba, se encuentra emplazada en la confluencia de dos grandes conos aluviales, que se han desarrollado en las desembocaduras de los valles Chicón y Pumahuanca que tienen ríos que atraviesan de manera perpendicular al cauce del río Vilcanota.

Los conos aluviales han sido formados por los aportes de sedimentos de las quebradas de Pumahuanca y el Chicón, en cuyas vertientes laterales se hallan a manera de terrazas, depósitos de morrenas laterales que han quedado colgadas en estas quebradas, lo que sugiere que la parte central ha sido contantemente erosionada por eventos geodinámicos aluvionales erosionando esta morrenas, sin considerar que han existido en algunos lugares de estas quebradas morrenas frontales, que tampoco existe en la actualidad, lo que supone un gran volumen de material removidos aguas abajo y que constituyen parte de los conos aluviales.

Desde el punto de vista de la geodinámica externa se ha identificado deslizamientos antiguos, deslizamientos activos, flujos de detritos, conos aluviales, conos de deyección (derrumbes), erosión e inundación de los ríos Vilcanota y últimamente también del río Chicón. Un deslizamiento que fue catastrófico históricamente fue el de Yahuarmaqui en 1678 que represso el río Vilcanota, dada las condiciones proclives a estos procesos geodinámicos de los materiales que afloran en este sector y que corresponden a la formación Maras, constituidas por evaporitas, yesos, sales y lutitas principalmente.

Los estudios de geotecnia han sido desarrollados en el estudio anterior del mapa de peligros, por lo que en la actualidad solo se realizará prospecciones en la zona de ampliación del área del Proyecto, que incluye la margen izquierda del río Vilcanota y que corresponde al deslizamiento activo de Jaboncilluyoc.

3.4.1.1.1 Geomorfología

El área de estudio conforma parte de las unidades geomorfológicas regionales, sin embargo, es preciso particularizar unidades geomorfológicas menores dado su incidencia en el comportamiento geodinámico del área circundante a la ciudad de Urubamba. **Mapa N° 24**

Valles del Pumahuanca y el Chicón

En esta zona del estudio la Cordillera Oriental se halla disectada por estos valles que toman el nombre de los nevados de donde colectan el agua que discurren en sus valles fluviales, que tienen una orientación perpendicular al Vilcanota, con gradientes de moderadas a suaves según el emplazamiento de las unidades morfo estructurales, estos valles son el resultado del proceso de erosión hidráulica permanente de los ríos que los recorren.

Los valles del Pumahuanca (1.7 km de longitud aproximada) y el Chicón (4 km de longitud aproximadamente), son amplios en la desembocadura al Vilcanota (400 m en promedio), pero tienden a ser encañonados en las partes altas hasta convertirse en estrechas quebradas, lo que demuestra que son valles jóvenes que tendrán que pasar a un periodo maduro junto a un proceso geodinámico activo.

Estos valles son de corto recorrido, principalmente en las proximidades a su afluencia al valle del río Vilcanota, que han servido como los medios para el aporte de sedimentos y así formar conos aluviales en su desembocadura.

Quebradas del Pumahuanca y el Chicón

Tienen formas estrechas y con flancos empinados cuyos fondos son estrechos, de manera que si tienen cursos de agua permanentes, el espacio es para este curso de agua, presentando cambios bruscos de pendiente en su recorrido longitudinal, pudiendo tener caídas sub verticales, por lo que las fuertes diferencias de nivel en cortos recorridos son muy comunes, estos se presentan en forma de cascadas sobre macizo granítico del

Urubamba del permotriásico, que son paisajes naturales aprovechados por el turismo de montaña.

La quebrada del Pumahuanca tiene una longitud aproximada de 2.0 Km y una pendiente promedio de 15 %. Esta quebrada se inicia en la confluencia de las quebradas Sutoc y Pumahuanca, ambas nacientes en el nevado del mismo nombre. En su recorrido se pueden reconocer los sitios denominados Jajapunco y Pumahuanca (Ahuanmanca). A lo largo de esta quebrada, existen procesos geodinámicos activos como conos coluviales por caídas de rocas y fragmentos acumulados en los bordes de las lagunas, cárcavas en las morrenas laterales y procesos erosivos.

La quebrada del río Chicón tiene una longitud aproximada de 4.5 km hasta la marmita glaciario del Chicón, con 16 % de pendiente aproximada, cuyas nacientes se ubican en una batería de lagunillas debajo del nevado Chicón y son acumuladas en un circo glaciario denominado Occoruro, comprensión de la comunidad San Isidro de Chichón de donde nace el río Chicón. A lo largo de esta quebrada se ubica la comunidad de Chicón y sitios como Cancha (Lambranpuquio, Rejaspunco), Buena Vista, el Pino Huillca Esquina, San Isidro, Sancuchayoc.

El circo glaciario de Occoruro, tiene forma elipsoidal, con una longitud aproximada de 900 m desde el límite norte y un ancho de 350 m aproximadamente. Hacia el sur una morrena frontal ha servido de dique natural para la formación de este circo que ha terminado en una laguna, que por algún evento de desglaciación ha debido desembalsar erosionando el dique.



Circo glaciario de Occoruro donde inicia el valle Chicón al fondo como coluvio aluviales con pendientes entre 30° y 60°. Ver imagen 2.2: ubicación del Chicón respecto a Occoruro.

Lagunas, lagunillas y humedales

Estas geofomas, son producto de los procesos geodinámicos glaciarios que han dejado depresiones de erosión glaciario, circos glaciarios y encierres de morrenas formando lagunas; en los

drumlins las lagunillas y humedales; geoformas que han sido resultado de la peneplanización glaciaria y están distribuidas en toda la planicie de la cordillera del Vilcanota. Tal como se puede observar en las imágenes satelitales.



Vista de las lagunas y humedales debajo del Pumahuanca y el Chicón.

Estas lagunas tienen espejos de agua y volúmenes diferentes, que alimentan el régimen hidráulico de los ríos y riachuelos. Entre las lagunas que se destacan tenemos el Auroraycocha, el Azulcocha, Yanacocha y otras pequeñas.

Terrazas fluviales y aluviales

Estas geoformas representan depósitos del río y depósitos de aluviones que posteriormente han sido erosionados hasta el nivel actual del perfil longitudinal del valle. Se trata de superficies planas de origen fluvial y aluvional que se encuentran hacia los bordes del cauce fluvial y los flancos laterales.

El número de terrazas varía a lo largo del valle, con distintos espesores y en ciertos cortes de talud se observan depósitos bien estratificados que corresponden a depósitos fluviales y otros sin una estratificación definida que corresponden a terrazas de origen aluvial.

Están constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, dispuestas en estratos bien definidos, que pertenecen a depósitos fluviales y otros con una grosera estratificación que evidencia sedimentación muy rápida, correspondiendo a eventos súbitos como aluviones.

Geoformas de deslizamientos.

La zona sur oeste de Urubamba, conocida como Cocha Pampa, referida a una "llanura de la laguna", se halla emplazada sobre los depósitos del deslizamiento del cerro Yahuarmaqui, donde se evidencia que después del evento geodinámico ocurrido, el río Vilcanota fue represado y quedó como una zona con mucho lodo y pantanosa que fue consolidándose al perder el agua sobresaturada. Mientras tanto el río Vilcanota nuevamente buscó su cauce por la zona de debilidad que constituía entonces el plano de deslizamiento que se encontraba entre la masa deslizada y la roca estable, por el que actualmente discurre.

Este depósito tiene una constitución muy heterogénea, pues se trata de bloques con bolones englobados en una matriz limosa

arcillosa con arenas, los bloques y bolones están constituidos por arenisca, yesos y calizas.

Ríos y riachuelos.

El río Vilcanota con piso de valle ligeramente amplio y laderas empinadas donde se observan procesos geodinámicos antiguos y activos como deslizamientos, flujos de lodos, flujos de detritos. Las márgenes del río Vilcanota y Chicón se encuentran encauzadas por muros de contención inca.

3.4.1.1.2 Morfogénesis

El levantamiento ocurrido en el Cretácico generó la formación de la Cordillera de los Andes, que en la actualidad se encuentra en los niveles actuales. Son conformantes de esta cordillera, la cordillera oriental. Por las características y el grado de incidencia en el área de estudio lo más relevante de la morfogénesis consideramos ocurren en el pre-cuaternario y el cuaternario.

La morfología genética del relieve en esta región está representada por rocas del Cambriano- Paleozoico inferior y superior, Carbonífero superior – pérmico inferior el Grupo Tarma-Copacabana, y del Permiano el Grupo Mitú.

Entre el terciario y el mioceno ocurrió una etapa de erosión y aplanamiento generalizado del relieve, que afectó al territorio cordillerano dando lugar a una superficie llana a ondulada conocida como “superficie puna”, cuya morfología se observa actualmente como rasgos remanentes.

Luego del desarrollo de esta superficie sobrevino el gran levantamiento andino plio -pleistocénico que elevó los Andes a sus niveles aproximadamente actuales, y dejó a la superficie de erosión puna, a una altitud comprendida entre 3 800 y 5 000 msnm.

Es durante el cuaternario que ocurre lo más relevante de la morfogénesis de la zona, ya que en el sucedieron los cambios climáticos de las glaciaciones andinas, las cuales cubrieron gran parte del área por encima de 3 800 a 4 000 msnm, dejando relictos geomorfológicos como depresiones y lagunas, así como depósitos glaciares y fluvioglaciares.

Durante el Plioceno, al tiempo que se levantaba la Cordillera de los Andes se profundizaban los valles, siguiendo un control estructural delineado por las fallas longitudinales de rumbo NO-SE y las fallas transversales de rumbo NE-SO (Valles tributarios), siendo estas últimas marcadas líneas de debilidad por donde estos grandes ríos cortan a la Cordillera Oriental buscando su salida hacia el llano Amazónico.

La formación de lagos y lagunas ha sido una característica importante a fines del terciario y el cuaternario, estas lagunas como las de Occoruro han sido parte activa en los procesos geodinámicos aluviónicos por efecto de avalanchas de glaciares sobre las lagunas y por desembalse súbito de estas, que

generaron comúnmente un conjunto de procesos geodinámicos asociados, produciendo inundaciones, deslizamientos y represamientos en los ríos principales con consecuencias catastróficas en las poblaciones asentadas en las zonas bajas y orillas de los ríos.

El último evento registrado en Urubamba ha sido un proceso de ruptura y caída de glaciador sobre una de estas lagunas ubicadas debajo del glaciador, que produjo un desembalse y arrastre de material aluvial y glaciador existente a lo largo de la quebrada y valle del Chicón.

3.4.1.1.3 Estratigrafía

En la zona de Urubamba afloran rocas que van del Pérmico al Cuaternario. Se describen a continuación las diferentes formaciones geológicas existentes en el área que incluye las quebradas del Pumahuanca y el Chicón, considerando sus características litológicas y estructurales.

La estratigrafía ha sido tomado de los trabajos anteriores y del Boletín N° 65 de la Carta Geological Nacional correspondientes a las hojas de Urubamba y Calca hojas 27-r y 27-s, y se ha corroborado con las vistas de campo realizadas en el ámbito de estudio.

FORMACION PAUCARTAMBO (SD-p)

Este conjunto metamórfico está constituido por pizarras y esquistos, grises a negros, sin estratificación visible, intercaladas con escasos bancos pequeños de cuarcitas. Su grosor aproximado es de 3,000 a 4,000 metros. Hacia la parte superior se presentan areniscas con bancos espesos de cuarcitas blancas, tal como se observa en la laguna Quesquay.

Al Norte de Urubamba aflora el cerro Tarucacancha, debido a fallas inversas que saca al paleozoico sobre el intrusivo pérmotriásico y areniscas cretácicas de la Formación Huancané. Se trata de una secuencia bastante uniforme de pizarras y esquistos marinos, sin estratificación visible, intercalados con escasos bancos pequeños de cuarcitas. Su espesor aproximado es de 300 metros y su edad del siluro-devoniano.

Las características físico mecánicas de estas rocas es que son débiles a la compresión cuando son perpendiculares a la esquistosidad y más resistentes cuando son paralelas. Son proclives a procesos de deslizamiento por el fuerte tectonismo con el que fueron afectados.

GRUPO MITU (PmTi-m)

El Grupo Mitu (Me Laughlin, 1924) está constituido por rocas clásticas continentales que se encuentran en estratos, regularmente distribuidas de medianos a gruesos y se diferencian fácilmente por su color rojo violáceo, son de origen volcánico y sedimentario.

Litológicamente están constituidas por areniscas arcósicas de grano medio a conglomerádicas en los niveles inferiores, sobre los que descansan lavas andesíticas y dacíticas, brechas y lavas basálticas; lodolitas y conglomerados que contienen elementos volcánicos, evidenciando depositación clástica y volcánica simultáneas.

En el área de estudio aflora ampliamente al noreste de la ciudad de Urubamba, especialmente en la quebrada Pumahuanca y en menor proporción en la quebrada Chicón, así como en ambas márgenes del río Vilcanota desde Coya hasta Huaran.

El espesor de esta unidad, es variable, de 600 a 1000 metros. En cuanto a la edad del Grupo Mitu en el Perú, se le considera del permiano medio al triásico inferior.

Estas rocas, en general están muy fracturadas por lo que constituyen buenos acuíferos fisurados. Tienen buena resistencia a la compresión y son aptas para uso en construcción.

FORMACION HUANCANE (Ki-hn)

La Formación Huancané (Newell, 1949) ha sido dividida en la zona del Cusco en dos miembros (Candía & Carlotto, 1985). El Miembro Inferior está compuesto por conglomerados, areniscas conglomerádicas y areniscas cuarzosas de color blanco. Sus afloramientos constituyen un nivel guía en el cartografiado tanto por el color (pardo blanquecino), así como, al formar acantilados. El espesor es pequeño y varía entre 30 y 150 metros. La edad asignada para esta unidad es el cretácico inferior

El miembro superior está constituido localmente, por un nivel calcáreo (Queqayoc, parte alta de Huancalle y norte de Pisac) o por niveles finos de lilitas rojas o negras y hacia el techo de la formación se compone principalmente de barras arenosas masivas con laminaciones oblicuas.

En el área de estudio aflora al Norte de la ciudad de Urubamba en las quebradas Chicón y Pumahuanca. En todos los afloramientos se pone en contacto por falla inversa con el Grupo Mitu y la Formación Paucartambo. Al Norte del nevado Chicón, la Formación Huancané es mucho menos potente y sobreyace a rocas intrusivas del macizo de Urubamba.

La edad asignada indica la base del Cretácico (Neocomiano) y descansa sobre el grupo Mitu.

GRUPO YUNCAYPATA (Kis-y)

Este conjunto sedimentario fue definido como Formación Yuncaypata (Kalafatovich, 1957), y posteriormente, (Carlotto et al., 1991) es considerado como Grupo Yuncaypata dividido en cuatro formaciones: Paucarbamba, Maras, Ayabacas y Puquín. Aflora al Norte y Sur de la ciudad de Urubamba, muy especialmente en la margen izquierda del río Vilcanota y quebrada Chicón.

Formación Paucarbamba (ki-pb)

La Formación Paucarbamba (Chávez, 1995) reposa concordantemente sobre la Formación Huancané constituida por una alternancia de areniscas calcáreas, margas, lutitas amarillas, rojizas y verdes, con un espesor que puede variar desde los 50 hasta los 200 metros.

Se le asigna una edad comprendida entre el Aptiano superior y Albiano inferior (Cretácico medio). Aflora solamente en la quebrada Chicón.

Formación maras (ki-ma)

La Formación Maras está compuesta básicamente por yesos, intercaladas con lutitas rojas y escasamente por lutitas verdes y algunos niveles de calizas de espesores entre tres y siete metros.

El espesor total de esta unidad, puede variar de 100 a 200 metros, aunque en algunos lugares pueden sobrepasar los 400 metros debido a efectos diapíricos y tectónicos. Aflora al Norte de la ciudad de Urubamba (entre las quebradas Chicón y Pumahuanca), y muy ampliamente en la margen izquierda del río Vilcanota. En estos sectores los afloramientos se presentan de manera caótica, es decir, una mezcla de yesos, lutitas rojas y verdes en menor proporción, y escasamente calizas, producto de deformaciones diapíricas.

Estas rocas tienen características físico mecánicas inestables en contacto con el agua por lo que el desarrollo de procesos geodinámicos es muy común.

Se le asigna una edad Albiana media, en base a su posición estratigráfica y por correlaciones.

Formación Puquín (Ks-pu)

El conjunto sedimentario denominado Formación Puquin (Carlotto et al 1991; Carlotto, 1992) está constituida por lutitas rojas, yesos laminados, nodulosos o en mallas y por brechas con elementos pelíticos, dolomitas, calizas, margas, lutitas negras, lutitas verdes y rojas asociadas a yesos laminares, nodulosas y areniscas feldespáticas de color rojo.

En el área de estudio aflora solamente al Norte de la ciudad de Urubamba en la quebrada Chicón.

Esta formación se subdivide en 3 miembros llamados M1, M2 y M3. Compuesta por lutitas, yesos y calizas con margas principalmente.

Formaciones Quilque-Chilca (Pp-qc)

Formación Quilque

Definida por Gregory (1916), esta formación está compuesta por capas rojas, areniscas de color rojo y conglomerados, estos últimos formados por la erosión de costras calcáreas. Los bancos areno-conglomerádicos en canales y con laminaciones oblicuas.

Estas secuencias afloran al Norte de Urubamba en la quebrada Chicón, ya sea suprayaciendo al Grupo Yuncaypata e infrayaciendo al Grupo San Jerónimo o en otros casos en contacto fallado con el Paleozoico inferior. Es un conjunto de 150 metros de lutitas, areniscas de color rojo y conglomerados. Los bancos areno-conglomerádicos presentan laminaciones oblicuas curvas.

La edad que se le asigna es Paleocena inferior (Carlotto et al, 1992; Jaillard et al, 1994),

Las rocas de esta formación se hallan muy fracturadas y alteradas por lo que sus características físicas mecánicas son de mala calidad.

Formación Chilca

Este conjunto sedimentario está constituido por lutitas rojas con láminas de yeso, margas y areniscas calcáreas, que pasan gradualmente a areniscas rojas feldespáticas de un sistema. Se le asume una edad Paleoceno superior-Eoceno inferior.

El comportamiento geomecánico de las formaciones Quilque y Chilca es variado, pero en general, se las puede considerar como de mala calidad proclive a procesos geodinámicos como deslizamientos en estados saturados.

GRUPO SAN JERÓNIMO (Peo-sj)

El grupo San Jerónimo (Córdova, 1986) y López (1986), dividen el Grupo San Jerónimo en tres formaciones: Kayra, Soncco y Punacancha. Están constituidas por arenisca, lutitas y conglomerados rojos y marrones.

En la región de Urubamba, el Grupo San Jerónimo se ha identificado solo como grupo que corresponde a las formaciones Kayra y Soncco.

En el área de estudio aflora al norte de la ciudad de Urubamba, en la margen derecha del valle Chicón. Se le asigna una edad Eoceno medio-Oligoceno inferior.

Las características geotécnicas que muestran estas rocas, principalmente las areniscas cuarzosas y conglomerados le otorgan al macizo rocoso valores geomecánicos de calidad media y buena, que evidencian estabilidad ante proceso de geodinámica interna y externa, con un comportamiento hidrogeológico de buenos acuíferos.

FORMACION CHINCHEROS: Plioceno (Np-cc)

La Formación Chincheros (Cabrera, 1988), está constituida por brechas que tienen una matriz arcillosa-arenosa. En general, los diferentes elementos clásticos que componen la Formación Chincheros provienen de la erosión del Grupo Yuncaypata, es decir calizas, yesos y lutitas de diferentes colores.

La Formación Chincheros por su composición litológica y color es a veces confundida, con un conjunto caótico bastante deformado del Grupo Yuncaypata.

Se le asigna una edad Neógena Cabrera (1988), posiblemente Miocena o Pliocena. Sin embargo, la evolución estratigráfica muestra que esta formación sería sobre todo Pliocena.

CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios se describen considerando su génesis, morfología, factores climáticos y medios de depósito y geometría de los depósitos, dado que la mayoría son sedimentos inconsolidados unos más que otros.

Formación Rumicolca (q-ru)

Se denomina como Formación Rumicolca (Mendivil & Dávila, 1994) a una serie de cuerpos volcánicos de dimensiones pequeñas que afloran a lo largo del límite entre la Cordillera Oriental y las Altiplanicies. Se trata de coladas de lavas shoshoníticas de pequeñas dimensiones y que han sido datadas como pertenecientes al plio cuaternario.

Formación San Sebastián (Q-sa)

Descrita como Formación San Sebastián (Gregory, 1916), a un conjunto de estratos de arenas, limos, arcillas rojas - marrones y gravas en proceso de litificación, con algunos niveles de margas con diatomitas de color blanco.

Se ha hallado fósiles en estos niveles lacustres que le asignan una edad Pleistocena inferior.

Estos depósitos afloran próxima al área del Proyecto en las Pampas de Maras y Piuray.

Depósitos glaciares (q-g)

Los depósitos glaciares son morrenas que se encuentran al pie de la cadena de nevados y algunos picos actualmente sin nieve. Se trata de gravas, con bolones y bloques englobados en una matriz limo arenoso arcilloso de carácter semi consolidado, las que pertenecen al Pleistoceno y otras recientes que no tienen consolidación.

Las características físicas mecánicas de estos depósitos son heterogéneas, se les encuentra como diques naturales de lagunas glaciares y actúan eficientemente, sin embargo, si están inconsolidados pueden generar aluviones por sobresaturación de los niveles de agua.

En el área del proyecto estos depósitos se observan en las márgenes de las quebradas Pumahuanca y Chicón, generalmente erosionadas en su sector central, quedando colgados en los flancos de las quebradas relictos de estas morrenas, lo que sugiere que los materiales arrastrados hacia los conos aluviales proceden de estas morrenas erosionadas. Kalafatovich (1956) hace una descripción de la glaciación pleistocénica del Norte de

Urubamba, basado en el estudio de las quebradas Yucay, Chicón, Pumahuanca y Yanahuara.



Vista de las Morrenas erosionadas en la quebrada del Chicón aguas debajo de Occoruro.

Depósitos aluviales (q-al)

Estos depósitos son originados por flujos de agua temporales importantes, que transportan materiales erosionados y se disponen de una manera caótica o groseramente estratificadas, constituidas por gravas, bolones y bloques, englobados en una matriz arenosa - arcillosa con limos. Los cantos se hallan sub redondeados a redondeados, conformados por grandes bloques de granitos, cuarcitas, rocas volcánicas.

En el área del Proyecto son importantes los dos conos aluviales de Pumahuanca y del Chicón, sobre los que se ha emplazado la ciudad de Urubamba, ambos conos lateralmente se sobreponen, por lo que no es posible definir con precisión el límite lateral entre ambos. En el valle del Chicón se observa cuatro pequeños conos aluviales conformados por quebradas perpendiculares al valle, todos ellos ubicados en la margen izquierda de este. Así mismo, inmediatamente al costado este del cono del Chicón existen tres pequeños conos aluviales de un promedio de 150 de ancho en el que se han construido andenes.

El comportamiento físico mecánico de estos depósitos son buenos dado las características de textura, compacidad y consistencia que muestran, mas aun si son antiguos.

Depósitos fluviales (q-f)

Se trata de gravas con arenas y arcillas bien estratificadas. Estos son sedimentos de ríos permanentes como el del río Vilcanota y Chicón principalmente. Estos depósitos encontramos en la ribera el río Vilcanota en forma de terrazas de espesores no mayor a los 1.50m, así como, en barras de arena acumuladas en el lecho del río cuya constitución en tamaño de grano varía de un lugar a otro, los que son utilizados como agregados para construcción.

Depósitos coluviales (q-co)

Se caracterizan por tener un origen predominantemente de intemperismo y gravitacional, de manera que son escombreras, flujos de detritos, caídas de rocas y bloques los que originan estos depósitos. Los clastos son de formas angulosas y de tamaños

heterogéneos en una matriz limosa - arcillosa que se van acumulando clasificados por el tamaño y distancia recorrida, así, los mayores tienden a acumularse en las zonas de cabecera y los finos hacia los bordes del medio de depósito.

En las cabeceras de las quebradas del Chicón (Occoruro) y en la del Pumahuanca, así como, en los flancos laterales de las quebradas, se observan conos coluviales cuyos fragmentos son rocas que afloran en el área, tales como clastos de rocas graníticas, volcánicas, areniscas, calizas y yesos.

Depósitos de deslizamientos (q-d)

Estos depósitos son resultado de los movimientos en masa ocurridas por un deslizamiento de manera súbita o de movimientos lentos. Están constituidas por bloques, bolones y gravas distribuidos caóticamente ensamblados en una matriz limosa arcillosa.

Un caso histórico que desencadenó una catástrofe en la población de Urubamba fue el deslizamiento de Yahuarmaqui, sobre cuyos escombros se encuentra parte de la ciudad actualmente y constituye una zona de expansión conocida como Cochapampa.

ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS (P-gr)

El nevado del Chicón se emplaza sobre un cuerpo granítico denominado como el macizo de Urubamba, se trata de rocas ígneas intrusivas, constituidas por granitos y cuarzosienitas, observándose vetas de cuarzo, diques de aplitas y cuarzodioritas. Tiene un área aproximada superior a los 80 Km² de forma esferoidal elongada que se desarrollaron durante el Permiano superior, ya que atraviesa a las rocas del Grupo Mitu, formando una aureola débil de metamorfismo de contacto.

3.4.1.1.4. GEODINAMICA EXTERNA E INTERNA Mapa Nº 25 GEODINÁMICA EXTERNA

Las rocas metamórficas de las formaciones paleozoicas que afloran en el área de estudio han sido y continúan siendo profundamente meteorizadas por las condiciones climáticas de la región y otros factores estructurales y texturales de las rocas como la intensidad de fracturas y diaclasas por efectos de varias fases tectónicas. Estos procesos asociados y continuos en el tiempo han originado en las vertientes depósitos de suelos coluviales con espesores variables, cuyos componentes son desde bloques (varios metros cúbicos) hasta limos y arcillas.

En los procesos de geodinámica externa es común que los componentes finos sean eliminados y transportados por la corriente del agua, dejando descubierto la roca madre.

Los procesos geodinámicos lentos y continuos son generalmente independientes de otros procesos geodinámicos, tales como deslizamientos y flujos de detritos, sin embargo, existen otros procesos que generan a su vez otros procesos y hacen un

conjunto conjugado de una secuencia de procesos que son muchas veces catastróficos.

Esguerrimiento Superficial

Esta acción erosiva del agua corriente es causada por las lluvias en su descenso por las laderas. En caso que el terreno tenga poca pendiente, sea permeable y esté bien protegido por la vegetación, el esguerrimiento será reducido; pero en las áreas sin vegetación y fuerte pendiente la erosión es más significativa y son proclives de generar deslizamientos y flujos de lodo.

Los flancos de las laderas de los cerros en algunos tramos de la quebrada alta de Chicón y Pumahuanca presentan este tipo de procesos, principalmente en áreas desprovistas de vegetación y donde las rocas metamórficas están siendo intemperizadas constantemente generando estos esguerrimientos.

Estos procesos independientes no revisten mucho peligro, sin embargo, si son acumuladas y sobresaturadas de agua estos pueden desencadenar en flujos rápidos de lodo y detritos.

Erosion interna.

Esta acción erosiva del agua corriente es causada por la infiltración de las precipitaciones pluviales erosionando por sifonamiento las zonas internas por las que discurren las aguas infiltradas.

Este proceso es muy común en rocas con presencia de yesos, sales y material evaporítico que caracteriza a las rocas de la formación Maras la cual aflora en la margen izquierda del río Vilcanota.

El contenido de sal en las aguas de mar en promedio es de 3.5% en mares abiertos, pero este valor puede incrementar en mares cerrados. Considerando solo el mínimo de contenido que puedan tener estas rocas de origen marino, el 3.5 % son proclives a estos efectos de erosión interna por disolución de sales. Este fenómeno se viene dando en las salineras de Maras, donde las zonas internas que quedan vacías tienden a formar dolinas, es decir, colapso de los suelos como las existentes en el complejo arqueológico de Moray.

Si bien las dolinas no son un problema mayor, estos pueden generar otros tipos de proceso como el diapirismo (movimiento de las masas salinas a lo largo de series sedimentarias para dar origen a los denominados diapiros), deslizamientos en los bordes de valles y quebradas tal como el caso de Jaboncilluyoc.

Flujos de detritos.

Es común observar estos procesos geodinámicos en las zonas altas de las quebradas de Chicón y Pumahuanca, principalmente en las cabeceras de las quebradas donde las laderas de los cerros son empinados y las rocas alteradas por el intemperismo.

Se presentan en formas longitudinales y estrechas en las partes altas y amplias en forma de conos de pie en las bases de los taludes.

En el área de estudio el comportamiento es lento, en forma de caídas de pequeños bloques que se van triturando en pequeños guijarros, guijas y arenas que van rodando ladera abajo en forma de estrechos canales y ampliándose hacia la base en forma de conos de pie de talud.

Flujo de lodo y escombros.

Estos procesos geodinámicos son generados por efectos de sobresaturación de agua a causa de las precipitaciones, que en temporadas de lluvia, produce con mayor intensidad una serie de flujos de lodo superficiales, que al acumularse y licuarse empiezan a discurrir por las zonas de mayor pendiente, generalmente se acumulan en áreas de pendiente suave, para luego fluir pendiente abajo, generando flujos longitudinales: este tipo de flujos se evidencian en la margen izquierda del Vilcanota, en los cerros Jaboncilluyoc y Yahuarmaqui.

Caída de rocas y derrumbes

Este proceso ocurre en zonas de fuerte pendiente y donde las condiciones del macizo rocoso son muy fracturadas y alteradas, tal como ocurre en Occoruro y las laderas de las quebradas de Pumahuanca y Chicón, en cuyas paredes ocasionalmente se presentan verticales a sub verticales máximas cuando la litología del macizo es de buena resistencia a la erosión pero con alto grado de fracturamiento como el granito y las rocas volcánicas del grupo Mitu, y areniscas de la formación Huancané que afloran en las quebradas mencionadas.



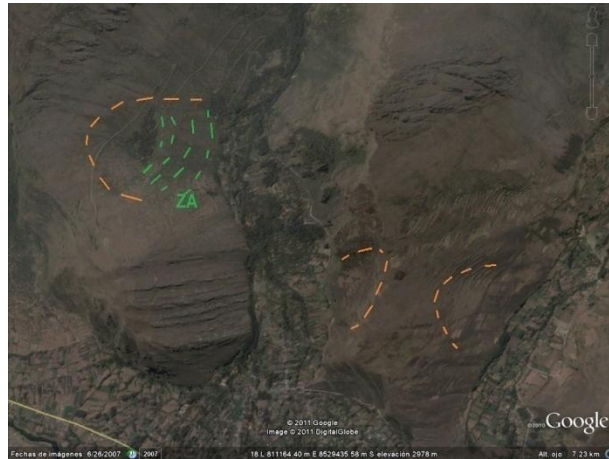
Vista de los conos de talud por caída de rocas y escombros en el circo glaciar de Occoruro cabecera del Chicón.

Deslizamientos antiguos.

Estos procesos geodinámicos han prosperado en épocas pasadas de manera que en la actualidad se hallan estabilizados, sin embargo, en algunos casos estos pueden ser activados por factores condicionantes, principalmente de origen antrópico. Implica entonces que las condiciones de estructura, textura,

humedad y permeabilidad de los suelos condicionan su estabilidad temporal.

Los deslizamientos no siempre son de movimientos rápidos o súbitos, pueden existir otros de movimientos lentos, el deslizamiento de Yahuarmaqui se considera un deslizamiento antiguo de movimiento rápido.



Vista de deslizamientos antiguos en los valles de Chicón y Pumahuanca, estabilizados. Se observa la zona de los nichos de arranque en Naranja y la zona de acumulación en verde (ZA)

Deslizamientos activos

Estos procesos en la actualidad se dan por el factor litológico y climático en la margen izquierda del Vilcanota, específicamente en el cerro Jaboncilluyoc, cuyo factor condicionante es la presencia de material evaporítico (sales y yesos), muy solubles por las aguas de lluvias.

Este deslizamiento evidentemente requiere de tratamiento para su estabilización, caso contrario continuará en actividad, considerándose desde luego un peligro y riesgo permanente, más aun cuando esta zona está siendo habitada y el crecimiento poblacional va en incremento. Este deslizamiento es muy activo y debe ser preocupación de las autoridades regionales municipales ya que la vía asfaltada y la sub estación de energía eléctrica también se hallan emplazados en este deslizamiento que no se descarta puede transformarse en un deslizamiento violento por la presencia de factores desencadenantes tal como el ocurrido en el de Yahuarmaqui.

GEODINÁMICA INTERNA

Para el Perú, de manera general, se pueden considerar dos fuentes sísmicas importantes, la “Fuente Sismogénica Marina”, que comprende la fosa y el zócalo continental, donde se originan los eventos más importantes y catastróficos al estar ubicada en la línea de subducción de las dos placas tectónicas. Estos eventos catastróficos son de origen profundo (hipocentros), habiendo los de carácter intermedio y superficial (los más frecuentes).

La otra, es la “Fuente Sismogénica Continental” donde, por la lejanía a la convergencia de las dos placas tectónicas, los eventos

sísmicos son menores en frecuencia y magnitud, aunque, con excepciones, conforme lo expresa la historia sísmica nacional, también se han producido terremotos con origen en el continente.

En el continente, los eventos sísmicos son tipificados por su profundidad, independientemente de su magnitud, como superficiales (de 0 a 60 Kms), intermedios (de 61 a 300 Kms.) y profundos (mayores de 301 Kms.).

Antecedentes sísmicos en la Región Cusco.

Del análisis de la información existente se deduce que en la zona andina, para el área de influencia de Cuzco, existe poca información histórica. La mayor cantidad de información está referida a sismos ocurridos principalmente a lo largo de la costa centro y sur, debido probablemente a que en esta región se establecieron las ciudades más importantes después del siglo XVI. Se debe indicar que dicha actividad sísmica, tal como se reporta, no es totalmente representativa, ya que pueden haber ocurrido sismos importantes en regiones remotas.

Considerando lo anterior, la región del Cusco presenta antecedentes sísmicos, tanto históricos como instrumentales, y son relacionados con las fallas activas alineadas entre Cusco y Abancay. Los más notorios son los ocurridos entre los años 1950 y 1986, sin embargo, en la ciudad de Urubamba, a pesar de que los epicentros localizados en alrededores de Cusco, sobrepasaron intensidades VI y VIII en la escala de Mercalli, los cuales en el área alcanzaron sólo intensidades muy bajas (intensidades II y III) registradas en la localidad de Urubamba. Es decir, que los resultados de sismos ocurridos con mayores intensidades, no han generado y se espera que no generen riesgo, donde aparentemente la presencia de los batolitos de Andahuaylas Yauri, Machupicchu y Urubamba que están próximas al área sean los que atenúen las ondas sísmicas.

Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia se conoce se indican en el cuadro siguiente:

CUADRO No. 39
Registro de sismos más importantes en la región Cusco

Fecha	Magnitud	Nombre	Epicentro	Zonas afectadas
12 de mayo, 1650	7,5	Cuzco de 1650	Cerca del Cuzco, actual Departamento de Cuzco.	Sur y centro del Perú
17 de septiembre de 1707	7,0	Capi de 1707	Capi, Paruro, actual departamento de Cuzco	Actual Dpto. de Cuzco.
19 de noviembre, 1744	6,0	Cuzco de 1744	Cerca de Cuzco	Actual departamento de Cuzco.
11 de febrero, 1746	7,0	Urcos de 1746	Pueblo de Urcos, cerca de Cuzco	Actual departamento de Cuzco.
8 de octubre, 1831	7,0	Sur del Perú de 1831	?	Extremo sur del Perú y actual norte de Chile.
18 de septiembre, 1833	7,0	Sur del Perú de 1833	?	Sur del Perú y actual norte de Chile.

3 de diciembre, 1869	6,0	Abancay de 1869	Abancay, departamento de Apurímac	Dpto. de Apurímac.
18 de junio, 1931	7,0	Tinta de 1931	Tinta, provincia de Canchis, departamento del Cuzco	Afectados los pueblos de Tinta, Checacupe, Sicuani y Yanaoca.
5 de marzo, 1938	6,0	Acopía de 1938	Acopía, provincia de Acomayo, departamento del Cuzco	Pueblo de Acopía.
23 de junio, 1939	6,0	Acomayo y Canas de 1939	Distrito de Pomacanchi, provincia de Acomayo, departamento del Cuzco	Provincias de Acomayo y Canas
18 de septiembre, 1941	7,0	Cuzco de 1941	Cerca del Cuzco, departamento del Cuzco	Dptos. de Cuzco y Apurímac.
30 de enero, 1943	7,0	Yanaoca y Pampamarca de 1943	Distrito de Yanaoca, provincia de Canchis, departamento de Cuzco.	Pueblos de Yanaoca y Pampamarca.
21 de mayo, 1950	7,0	Cuzco de 1950	Cerca del Cuzco, departamento del Cuzco.	Dpto. del Cuzco.
19 de julio, 1959	7,0	Sur del Perú de 1959	?	Dptos. de Arequipa, Moquegua y Tacna.
8 de noviembre, 1961	6,0	Acos de 1961	Distrito de Acos, provincia de Acomayo, departamento de Cuzco	
8 de mayo, 1965	6,0	Urcos de 1965	Distrito de Urcos, provincia de Quispicanchi, departamento de Cuzco	Pueblo de Urcos.
14 de octubre, 1971	6,6	Aymaraes de 1971	Provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac.	Prov. de Aymaraes.
6 de abril, 1986	6,0	Cuzco de 1986	Límites de los dptos. de Cuzco y Madre de Dios	Región Central-Sur.
3 de abril, 1999	6,0		Suroeste del Perú.	Costas del departamento de Arequipa.

Fuente: IGP

Mapa de intensidades

De acuerdo a las curvas de intensidades máximas en la escala de Mercalli, la ciudad de Urubamba, de acuerdo al mapa de isosistas del IGP, está entre los grados VII y VIII, en la escala de Mercalli. Sin embargo, en los mapas de isosistas de la zona del Cusco de los sismos de 1950 y 1886 se observa que las intensidades han sido establecidos como de II a III y IV a V respectivamente, lo que se cumpliría con lo mencionado líneas arriba, es decir serían los macizos rocosos de rocas intrusivas los que atenúan las ondas.

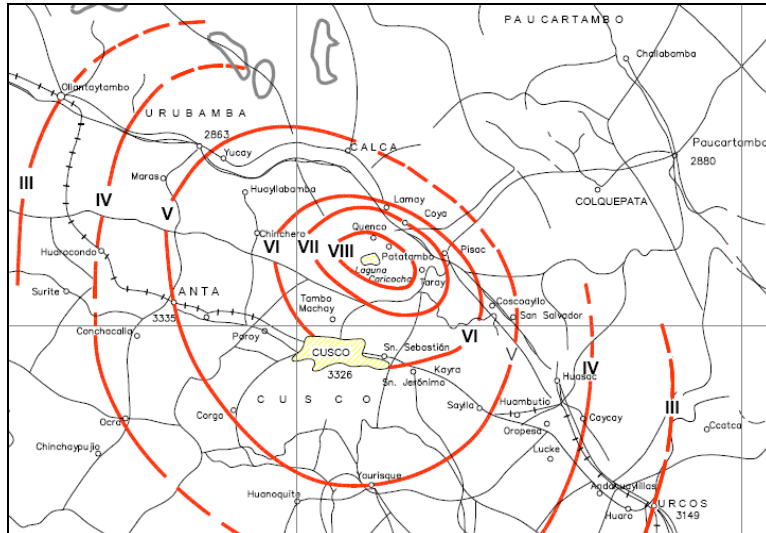


Fig. N° 2.1 Mapa de isosistas sismo 5/04/1986 - Cuzco (P. Huaco, M. Minaya y E. Deza, 1986)

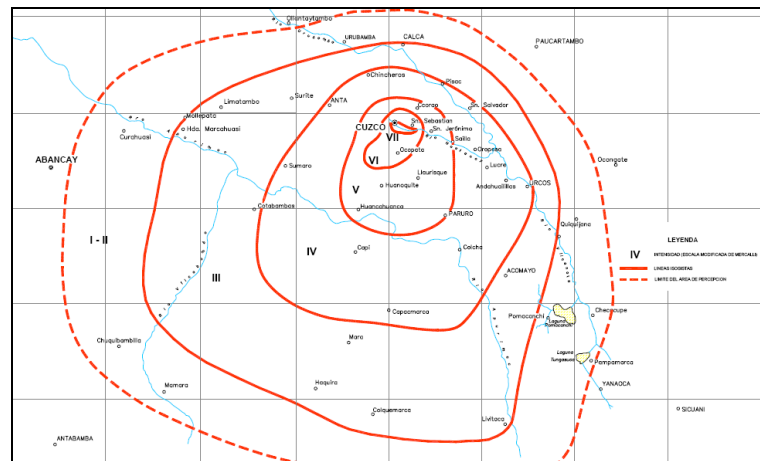


Fig. N° 2.2 Mapa de isosistas sismo 21/05/1950 - Cuzco (E. Silgado, J. Fernandez-Concha y G. Ericksen, 1952)

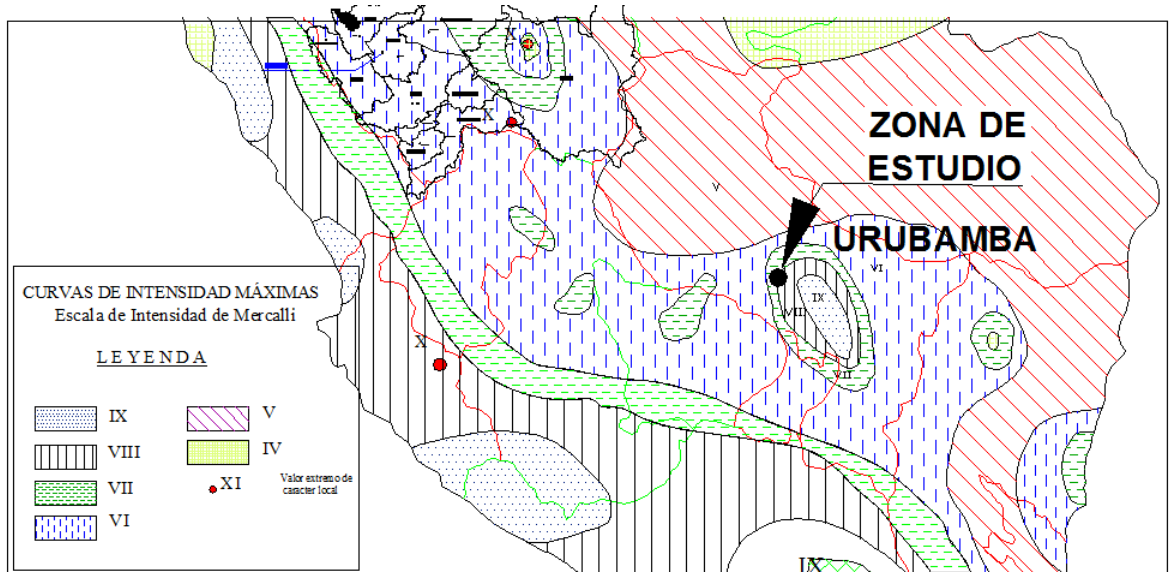


Fig. N° 2.3 Mapa de isosistas del IGP, en el que se observa la ciudad de Urubamba entre los grados VII y VIII

Mapa de zonas de sismicidad.

De acuerdo al mapa de las zonas de sismicidad tomado del Instituto Geofísico del Perú, la zona del proyecto se encuentra en la zona 1, que corresponde a la zona de sismicidad alta, pero como se indicó en el ítem anterior (procesos de geodinámica interna) probablemente las bajas intensidades registradas en la zona del Proyecto se deban a la presencia de los batolitos mencionados.

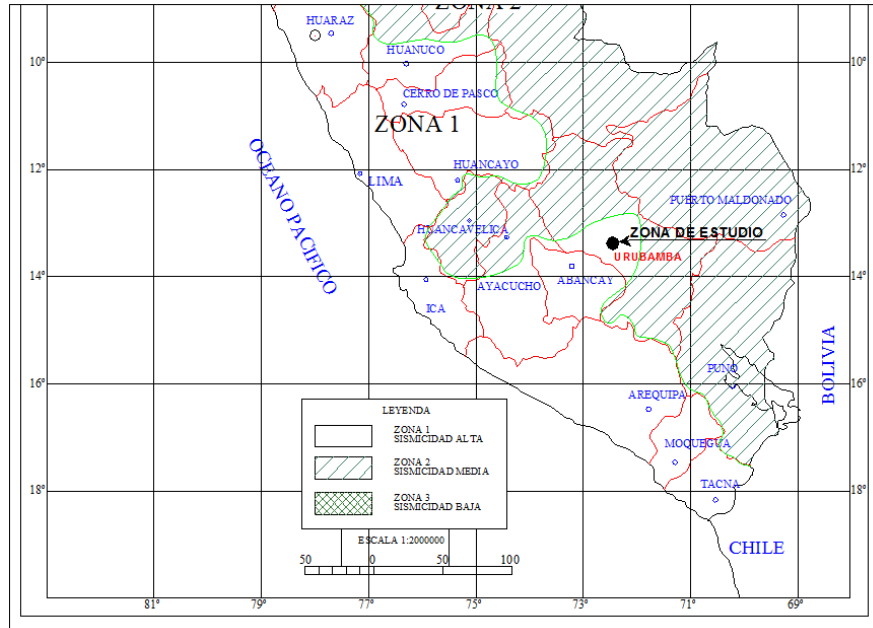


Fig. N° 2.4 Mapa de zonas de sismicidad en la Región, en el que se aprecia Urubamba ubicada en la zona 1 de sismicidad alta.

De acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030, los resultados obtenidos para la zona de estudio, muestran una distribución donde se presentan sismos superficiales menores a 70 Km. de profundidad. Los parámetros sísmicos considerados se detallan a continuación:

- Factor de Zonificación sísmica $Z = 0.15$
- Factor de ampliación sísmica $S = 1.2$
- Período predominante del suelo $T_s = 0.6 \text{ Seg. } (*)$

El valor del período predominante del suelo (*) tomado en base a la estratigrafía del terreno, debe estimarse una variación del 25 % en aumento para su clasificación y determinación del coeficiente sísmico.

Los parámetros sísmicos de la zona de estudio a continuación se detallan:

	Aceleración			Velocidad			Desplazamiento		
Período de	30	50	100	30	50	100	30	50	100

retorno									
Parámetros	0.14	0.17	0.21	5.8	7.0	9.5	2.1	2.4	3.3

La fuerza horizontal o cortante total en la base debido a la acción sísmica es determinada por la siguiente relación:

$$H = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R_d}$$

Donde:

- Z = Factor de zona.
- U = Factor de uso.
- S = Factor de Suelo.
- C = Coeficiente sísmico.
- P = Peso de las estructuras.
- R_d = Factor de Ductilidad.

3.4.1.1.5. Tectónica

El área de estudio ha sido afectada por varias fases tectónicas que han modificado su estado inicial de formación por efectos de compresión y distensión ocurridas en el periodo geológico, causando un conjunto de plegamientos y fallamientos, así como, el levantamiento de los andes que forma en el área la cordillera oriental.

El anticlinal de Vilcanota, una estructura plegada y fallada por donde discurre el río Vilcanota es una de las consecuencias de estas fases tectónicas que han ocurrido y que describimos de manera abreviada.

Tectónica herciniana.

Esta tectónica afectó los depósitos paleozoicos entre fines del devoniano y el triásico medio (Dalmayrac 1977).

Tectónica Eoherciniana.

La tectónica eoherciniana está representada por una compresión que originó un plegamiento polifásico, entre el Devoniano superior y el Missisipiano inferior. Está evidenciado por la discordancia angular entre los depósitos carboníferos y las unidades plegadas del Paleozoico inferior. En la zona de Vilcabamba, el grupo Ambo del Missisipiano sobreyace en discordancia angular a la formación Quillabamba del siluro devoniano, en tanto que el Quillabamba y los grupos Tarma Copacabana lo hacen también sobre la formación Quillabamba.

Esta tectónica, por lo menos presenta dos fases superpuestas, cada una de ellas caracterizada por pliegues, acompañados de una esquistosidad de flujo.

La primera fase (Marocco, 1978), que viene a ser la más visible, adquiere direcciones estructurales que varían de oeste a este. En buena parte del área las estructuras importantes tienen dirección

este –oeste, las que presentan una fuerte esquistosidad de flujo en el cambriano y de fractura en el paleozoico inferior.

La segunda fase reorienta las estructuras de la primera fase, siguiendo las direcciones que varían de N30°E A N60°E, y se caracteriza por pliegues y planos axiales verticales acompañados de una esquistosidad.

Una de las características principales de la cadena eoherciniana en la zona de estudio es la verticalidad de las estructuras, donde los pliegues de la primera fase son sub isoclinales, afectados de una esquistosidad de flujo y de fractura. La inclinación de los planos axiales nunca es inferior a los 50° a 60°, y es difícil observar la incidencia de la tectónica andina de manera directa.

En las rocas metamórficas tipo micaesquistos, gneis y anfibolitas del cambriano, que pasan gradualmente de menos metamórficos a más metamórficos, no es posible observar discordancias angulares.

Tectónica andina.

En la cordillera oriental los afloramientos meso cenozoicos son escasos y no muestran rasgos que puedan evidenciar los procesos tectónicos de manera implícita por tal razón es difícil establecer con precisión la influencia exacta de la tectónica andina.

Geología estructural

El área de estudio está afectada por pliegues y fallas; dos fallas inversas que ponen en contacto las formaciones cenozoicas (formaciones Paucarbamba Puquin) con las rocas del Permo triásico(grupo Mitu) con una dirección ENE- ESE y una dirección NE-SO en la margen derecha del valle. Una estructura plegada (anticlinal) con una dirección NE-SO se evidencia al nor oeste del valle Pumahuanca.

Estas estructuras, afectan el comportamiento de las formaciones rocosas, ya que predisponen a procesos geodinámicos como deslizamientos planares o pro toppling (o vuelco de estratos) que ocurren en el área de estudio.

La inclinación de los estratos en la vertiente norte del anticlinal de Vilcanota es favorable en lo que se refiere a la estabilidad de los taludes, a excepción donde cambia de rumbo el grupo Mitu a la altura de la boca de los valles Chicón y Pumahuanca, donde se han producido precisamente los deslizamientos.

3.4.1.2 HIDROLOGÍA LOCAL

Los alcances del presente Estudio no consideraron un nuevo modelamiento para las inundaciones, pero de acuerdo a los resultados de la evaluación, fue necesario efectuar un modelamiento para el río Chicón, el principal cauce que atraviesa la ciudad de Urubamba. **Mapa N° 26**

Cuenca Principal: Río Vilcanota

El río Vilcanota, es el principal curso de agua de la región Cusco. Nace en los límites departamentales entre Cusco y Puno, hacia el sureste de la región, en el nevado Cunuruna, próximo al abra de La Raya y continúa su curso en dirección noreste, dejando la región en su frontera norte, en el límite con la región Ucayali. Atraviesa la ciudad de Urubamba, que es de interés para el presente Estudio. Hasta Pisac, el río Vilcanota tiene un recorrido de 185 km. y, de acuerdo con los estudios de la Misión Técnica Alemana efectuados el año 1980 para la institución denominada Plan Meris II, el tiempo de concentración del río Vilcanota, hasta la Estación de Pisac, es de 713 horas. Estando la ciudad de Urubamba aguas abajo de la ciudad de Pisac, el tiempo de concentración hasta este punto, es mayor, lo que significa que, aún cuando el principal peligro para los asentamientos ribereños de la ciudad de Urubamba, lo constituye el río Vilcanota, los efectos de una recarga no serán intempestivos y permitirá a los pobladores salvar sus vidas y algunas pertenencias, aunque es evidente que las edificaciones adyacentes al río, construidas dentro de su franja marginal, son absolutamente vulnerables, pues a su paso por la ciudad de Urubamba, el río Vilcanota presenta un régimen torrencial sobre todo en la temporada de lluvias que incrementa su poder erosivo, aumentando el peligro de socavación de los muros de encauzamiento construidos, básicamente, en la margen derecha. El ancho del cauce varía entre 80 y 95 metros.

Los caudales estimados del río Vilcanota en la zona de Urubamba, para diferentes periodos de retorno y de acuerdo a diferentes criterios de estimación, son los siguientes:

CUADRO No. 40
Caudales máximos del río Vilcanota en Urubamba, en m³/seg. y para diferentes períodos de retorno

Método	Período de retorno (años)			
	10	25	50	100
Gumbel	528.28	603.50	660.20	716.90
Nash	380.96	464.55	526.97	589.25
Lebediev	446.65	501.84	536.37	571.93

FUENTE: Mapa de Peligros de la Ciudad de Urubamba, 2005

Sub-cuencas

Dos son los ríos que tienen influencia en la ciudad de Urubamba: El río Chicón, que atraviesa la ciudad, y el río Pumahuanca que pasa próximo a ella, por el área de expansión urbana. Estos ríos drenan las cuencas del mismo nombre y son tributarios del río Vilcanota.

Sub-cuenca del río Chicón

Se extiende en dirección N35°E, respecto de la ciudad, y abarca un área de 37.38 km². Su cauce es el río Chicón. La cuenca tiene forma alargada y se encuentra rodeada lateralmente por los cerros Sayhua y Tantanmarca.

En la cabecera de la cuenca se encuentra el nevado Chicón cuyo pico tiene una altitud de 5500 m.s.n.m. y en el otro extremo, en el tramo que

desemboca al río Vilcanota formando un gran cono de deyección, se encuentra la ciudad de Urubamba. La pendiente del río es del orden del 16%.

A partir de los 4000 m.s.n.m., la pendiente es pronunciada y la vegetación consiste en arbustos y plantas nativas de menor tamaño. A partir de los 4500 m.s.n.m, la cobertura vegetal es pobre desde los 5000 m.s.n.m. tan sólo se aprecian roquedales y farallones con nieve perpetua. En la parte baja, la pendiente es ligera, del orden del 8% y sus áreas presentan una cobertura vegetal de buena densidad, consistente en bosques con especies nativas (k'euña y Chachacomo) y árboles de regular tamaño (Cedros y Eucaliptos), algunos sembríos de maíz y papa, así como, pequeñas extensiones de pastizales.

La cuenca del río Chicón, de acuerdo a la clasificación del Dr. L.R. Holdrige, se encuentra comprendida entre los siguientes pisos altitudinales:

- Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT).
- Páramo muy Húmedo Sub-Alpino Tropical (Pmh-sat).
- Páramo Pluvial Sub-Alpino Tropical (Pp-Sat)

El río Chicón (antiguamente denominado Tullumayo), nace de los deshielos del nevado Chicón y de la laguna Juchuyccochoa. Es un tributario de segundo orden, con una densidad de drenaje de 0.578, que representa un drenaje pobre. La pendiente media del cauce es 16% y el caudal en estiaje, antes de las captaciones para riego y abastecimiento de la ciudad de Urubamba, es de aproximadamente 4.0 m³/s. (caudal base), volumen que, casi en su totalidad, es captado para proyectos de riego y de abastecimiento de la ciudad. En su tramo final, antes de entregar sus aguas al río Vilcanota, atraviesa la ciudad de Urubamba por un tramo canalizado de 700 metros de longitud con una sección de 2.20 x 1.60 metros.

Los caudales estimados para periodos de retorno de 20 y 50 años son de 22.09 m³/s y de 33.75 m³/s, respectivamente. El caudal estimado por el método directo, en base a la ecuación de Manning, fue de 22.39 m³/s.

El perfil longitudinal y las curvas características del río Chicón, se presentan en los gráficos siguientes

GRAFICO No. 03

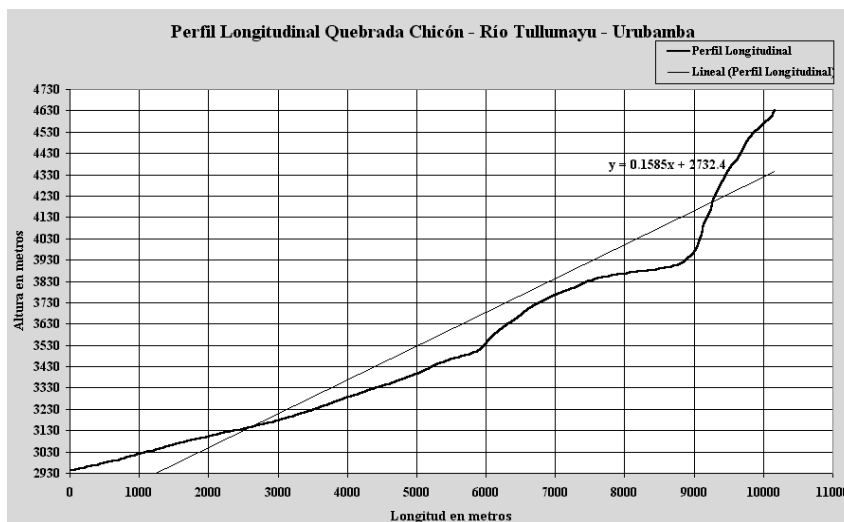


GRAFICO No. 04

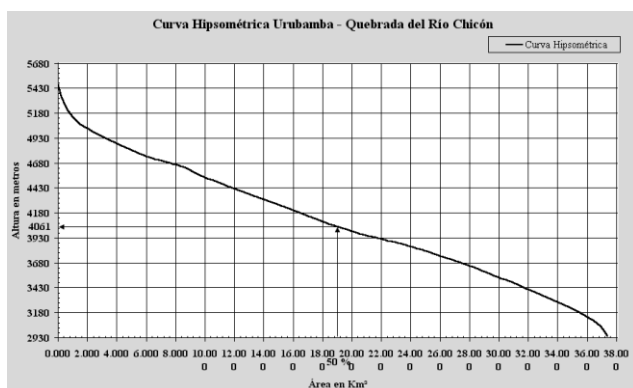
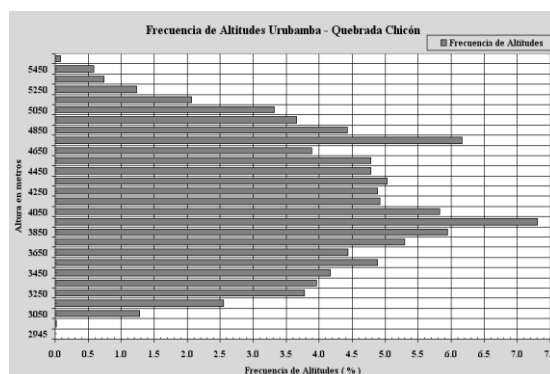


GRAFICO No. 05



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CHICÓN (ADAPTADO DE LOS ESTUDIOS DEL MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE URUBAMBA, 2005)

Punto más alto de la cuenca	: 5 550 m.s.n.m.
Punto más bajo de la cuenca	: 2 952.46 m.s.n.m.
Área de la Cuenca	: 37.38 Km ²
Perímetro de la cuenca	: 27.80 Km.
Punto más alto del cauce principal	: 4 630 m.s.n.m.
Punto más bajo del cauce principal	: 2 945m.s.n.m.
Longitud de cauce principal	: 10.17 Km.
Longitud total de las corrientes	: 21.62 Km.
Densidad de Drenaje (D _d)	: 0.58 Km ⁻¹ .
Sumatoria de longitudes de curvas de nivel	: 451016.29 Km
Pendiente media de la Cuenca	: 0.603 = 60.3 %
Pendiente media del cauce principal	: 0.16 = 16 %
Índice de Gravelious	: 1.274
Rectángulo Equivalente	
L (lado mayor)	: 10.27 Km.
I (lado menor)	: 3.64 Km.
Longitud más larga de la cuenca L ₁	: 10.37 Km.
Factor de forma	: 3.48
Altitud media de la cuenca	: 4 061 m.n.s.m.

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CHICÓN

Tiempo de concentración	
Fórmula Kirpich	: 47.48 min. = horas (adoptado)
Fórmula Australiana	: 148.8 min. = 2.48 horas
Periodo de retorno	: 10 años (para drenaje urbano)
	: 50 años (otros proyectos)

INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

La información empleada corresponde a la data de los Estudios de Mapas de Peligros de la ciudad de Urubamba, efectuados como parte del Proyecto INDECI-PNUD PER 02/051 de Ciudades Sostenibles en el año

2005, información suministrada, a su vez, por el CEC Guamán Poma de Ayala en base a los registros meteorológicos de la Estación de Perayoc, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. La data corresponde a las intensidades de precipitación para duraciones de 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 y 360 minutos, respectivamente, para 35 años de registro (de 1965 a 1999), generadas para la referida Estación y empleadas, dada la cercanía de la Estación Meteorológica, para la ciudad materia de estudio.

CÁLCULO DEL GASTO Y ANÁLISIS DEL RÉGIMEN FLUVIAL

En el procedimiento de verificación se adoptaron 4 métodos para la estimación de las crecientes (Racional, Mc Math, Fuller y el HUS), adoptándose como valores finales los correspondientes a la mediana de los cuatro resultados por ser el estadístico que evita la dispersión ocasionada por los valores extremos. Es importante señalar que para los coeficientes adoptados en los cálculos, se efectuó un procedimiento de calibración inversa, a partir de los caudales frecuentes de 2 años de intervalo de recurrencia, y las intensidades fueron establecidas por medio de un procedimiento de regresión analítica con coeficientes de determinación (r^2), bastante altos, adoptándose como modelo teórico de las intensidades, la distribución Log normal, por haberse verificado su condición de mejor ajuste.

Los caudales estimados para el río Chicón para diferentes periodos de retorno y para una duración de las precipitaciones igual al tiempo de concentración de la cuenca, son los siguientes

CUADRO No. 41
Caudales del río Chicón en m³/s, para diferentes periodos de retorno.

Periodo de Retorno (T) en años	Caudal m ³ /s
10	22.09
20	26.70
50	33.75
100	39.46

CÁLCULO DEL CAUDAL POR EL MÉTODO DIRECTO (Fórmula de Manning, $n=0.055$)

$$Q = 22.39 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Sub-Cuenca del río Pumahuanca

El río Pumahuanca nace de los deshielos de los nevados Capacsaya y Pumahuanca, y de los aportes de las lagunas de Aruraycocha. Está conformado por la confluencia de dos ríos: uno proveniente de la quebrada de Sutoc y el otro de la quebrada de Pacchaspata. Es un tributario de segundo orden, con una densidad de drenaje de 0.472 Km² que es considerado como drenaje pobre. La pendiente del cauce es de 14%, y el caudal en estiaje es de 0.8 m³/s. Gran parte de este volumen es captado para irrigar parcelas (maizales) que se extienden en la parte baja y media a lo largo de su recorrido.

El caudal estimado para un periodo de retorno de 10 años es de 25.4 m³/s. y el caudal para un periodo de retorno de 50 años, es de 37.66

m³/s. El caudal máximo estimado por el método directo es de 29.39 m³/seg.

El perfil longitudinal del río Pumahuanca y las curvas características de la cuenca, se muestran a continuación:

GRAFICO No. 06

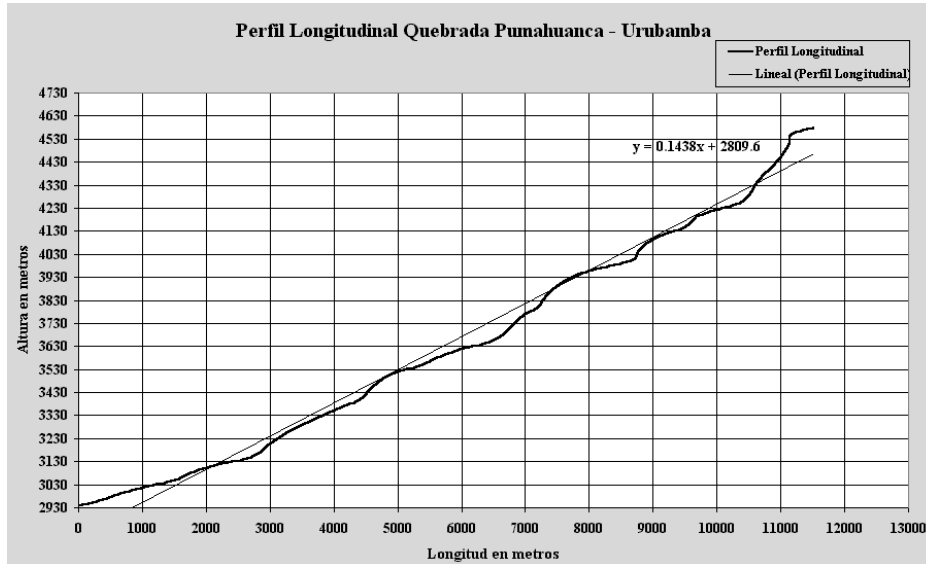


GRAFICO No. 07

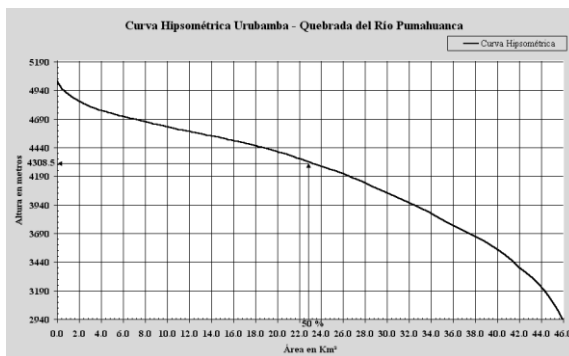
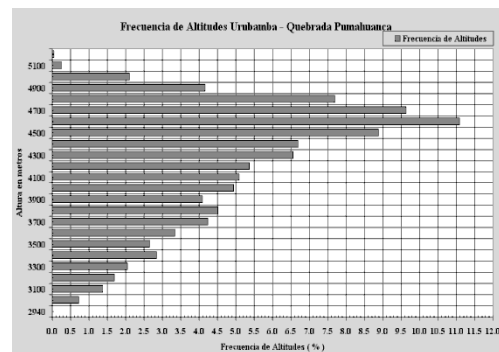


GRAFICO No. 08



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOMORFOLÓGICAS CUENCA PUMAHUANCA (ADAPTADO DEL ESTUDIO DEL MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE URUBAMBA, 2005)

Punto más alto de la cuenca	: 5 200 m.s.n.m.
Punto más bajo de la cuenca	: 2 940 m.s.n.m.
Área de la cuenca	: 45.94 km ² .
Perímetro de la Cuenca	: 32.46 km.
Punto más alto del cauce principal	: 4 580 m.s.n.m.
Punto más bajo del cauce principal	: 2 940 m.s.n.m.
Longitud de cauce principal	: 11.51 km.
Longitud total de las corrientes	: 21.69 km.
Densidad de drenaje (Dd)	: 0.472 km ⁻¹ .
Sumatoria de longitudes de curvas de nivel	: 612.70 km

Pendiente media de la cuenca	: 0.603 = 60.3 %
Pendiente media del cauce principal	: 0.14= 14 %
Índice de Gravelious	: 1.341
Rectángulo equivalente	
L (lado mayor)	: 12.578 km.
l (lado menor)	: 3.652 km.
Longitud más larga de la cuenca LI	: 11.5 km
Factor de forma	: 0.347
Altitud media de la cuenca	: 4 308.5 m.n.s.m.

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS – CUENCA DEL PUMAHUANCA

Tiempo de concentración	
Fórmula Kirpich	: 55.3 min. = horas
(adoptado)	
Fórmula Australiana	: 169.46 min. = 2.82 horas
Periodo de retorno	: 10 y 50 años
Longitud del P.I. al punto más cercano al C.G.	: 6.72 Km
Distancia del C.G. al cauce	: 844.14 m.

CÁLCULO DEL GASTO Y ANÁLISIS DEL RÉGIMEN FLUVIAL

El procedimiento de verificación hidrológica para la estimación de los caudales del río Pumahuanca y los criterios de selección, fueron exactamente los mismos que los del río Chicón.

Los caudales del río Pumahuanca, para diferentes periodos de retorno y para una duración de las precipitaciones igual al tiempo de concentración de la cuenca, son los siguientes

CUADRO No. 42
Caudales del río Pumahuanca en m³/s,
para diferentes periodos de retorno.

Periodo de Retorno (T) en años	Caudal m ³ /s
10	25.4
20	30.0
50	37.7
100	43.8

3.4.1.3 GEOTECNIA

3.4.1.3.1 PROSPECCIONES DE CAMPO

Durante la evaluación de la etapa de actualización y revisión del estudio, se han incrementado dos prospecciones de campo hacia la margen izquierda del río Vilcanota (porción inferior de Jaboncilluyoc), que constituye una zona de habilitación urbana. Siendo esta una actualización, no se ha considerado necesario la realización de prospecciones geotécnicas para toda el área, por tanto la información contenida en el estudio anterior constituye información de base y es válida para la presente actualización. Se ha tomado muy en cuenta la geomorfología para la ampliación de las áreas, dado que es un marcador importante de las características físico mecánicas de los suelos.

3.4.1.3.2 EXCAVACION DE CALICATAS.

Se ha realizado la excavación de dos calicatas en la zona de Jaboncilluyoc, que es el área de ampliación en el presente estudio, según la norma técnica ASTM D-420. En estas calicatas se realizaron los ensayos de densidad de campo (cono de arena), así como, el perfil estratigráfico y muestreo correspondiente.

Las excavaciones y ensayos de PDC realizados en el estudio anterior, refieren que han sido ubicados en el área urbana y zonas de expansión. La denominación y ubicación de dichos puntos se presentan en el cuadro adjunto, en el que se incluye los pozos prospectados en la actualización y que aparecen como C- 1 Nuevo y C-2 Nuevo. **Mapa Nº 27**

CUADRO No. 43
Ubicación de calicatas

DENOMINACION	COORDENADAS UTM	COTA	UBICACIÓN
C -01 PDC - 01	18812934 E 8527646 N	2,910.00	Sector San José
C - 02 PDC - 02	18812169 E 8528322 N	2,918.00	Sector Q'atan
C - 03 PDC - 03	18814273 E 8526411 N	2,875.00	Sector P'alamayo
C - 04 PDC - 04	18811883 E 8527409 N	2,898.00	Sector Centro Recreacional Charcahuaylla
C - 05 PDC - 05	18810385 E 8527290 N	2,886.00	Sector Habitat illary
C - 06 PDC - 06	18811056 E 8527473 N	2,888.00	Sector Q'otohuincho
C - 07 PDC - 07	18812332 E 8527249 N	2,918.00	Mercado de Abastos
C- 01 nuevo	812570E 8526511N	2,872.00	Jaboncilluyoc Rio
C- 02 Nuevo	813605E 5825852N	3,101.00	Jaboncilluyoc (Carretera)

3.4.1.3.3 MUESTREO

La profundidad explorada de las calicatas a cielo abierto a partir del nivel actual del terreno, el anterior estudio, refiere que fueron de 3.00 metros. En estas prospecciones se realizó el muestreo alterado y para determinar la densidad se realizó los ensayos de campo, debido que todas las muestras tenían contenido de gravas que no han permitido obtener muestras inalteradas.

En las prospecciones de Jaboncilluyoc se ha excavado hasta una profundidad de 2.50m, de los que se ha obtenido muestras inalteradas (mit) y muestras alteradas (mab), los que han sido ensayados en el laboratorio de LABYGEM.

3.4.1.3.4 ENSAYOS DE CAMPO IN SITU

En las calicatas del estudio anterior, se realizaron ensayos de densidad de campo (por el método del cono de arena) y suelos adyacentes a cada calicata, así mismo, se realizaron los ensayos de Penetración dinámica con el cono de Peck (PDC) con la finalidad de determinar las propiedades resistentes del suelo necesarias para el cálculo de la capacidad portante admisible del suelo. Se hace referencia que los ensayos de campo lo realizó la empresa M y M Consultores y Ejecutores S.R.L.

En las prospecciones de Jaboncilluyoc se hicieron los ensayos de campo para determinar la densidad in situ mediante el cono de arena. Los ensayos de campo fueron realizados por la empresa LABYGEM.

En el laboratorio se realizaron los ensayos estándar, tales como: Análisis granulométrico, Límite líquido, Límite plástico, Contenido de humedad, Clasificación de suelos (SUCS).

3.4.1.3.5 PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUB SUELO

En las dos excavaciones de la margen izquierda del río Vilcanota se han realizado los perfiles estratigráficos, en los que las características de los suelos pertenecen a suelos finos, constituidos principalmente por limos, arenas y arcillas, hacia el borde del río se han identificado las zonas de gravas con arenas limpias de origen fluvial.

El estudio anterior refiere que los suelos predominantes en la Ciudad de Urubamba sector Urbano y zona de expansión son suelos granulares compuestos por gravas tales como GW (Grava bien graduada con arena), GM (Grava limosa con arena), GP-GM (Grava mal graduada con limo y arena) con presencia de bolonería.

Excepto en el Sector P'alamayo donde se encuentra ML (limo inorgánico arenoso) y el Sector Habitat Illary y Qótohuincho donde se encuentran SM-SC (Arena limo-arcillosa con grava) y SM (arena limosa con grava).

La clasificación SUCS y descripción del suelo portante de cada calicata se presentan en el siguiente cuadro: **Mapa Nº 28**

CUADRO No. 44
Clasificación y descripción de las calicatas

CALICATA	UBICACIÓN	CLASIFICACION SUCS Y DESCRIPCION DEL SUELO PORTANTE
C -01	Sector San José	GW-GM :Grava bien graduada con limo y arena.
C -02	Sector Q'atan	GM: Grava limosa con arena
C -03	Sector P'alamayo	ML: Limo inorgánico arenoso de baja compresibilidad
C -04	Sector Centro Recreacional Charcahuaylla	GP-GM: Grava mal graduada con limo y arena

C -05	Sector Habitat lily	SM-SC: Arena limo arcillosa con grava
C -06	Sector Q'otohuincho	SM: Arena limosa con grava
C -07	Mercado de Abastos	GW: Grava bien graduada con arena
C- 01 nuevo	Jaboncilluyoc borde del rio	SM Arena limosa con grava
C- 02 nuevo	Jaboncilluyoc – carretera Urubamba Cusco	CL Arcilla inorgánica de baja plasticidad

El detalle de la estratigrafía de cada una de las calicatas no se ha incluido en el presente informe, sólo se anexa los dos perfiles de las calicatas nuevas de la ampliación.

3.4.1.3.6. ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA.

En base a los resultados de los ensayos de suelos, y la geomorfología del área de estudio se ha propuesto una zonificación geotécnica presentada en el Mapa de Clasificación de Suelos, que por sus características físicas y mecánicas han sido agrupados en tres tipos de suelos de manera general.

Zona 1:

Pertenecen a esta zona los sectores de:

Kerocancha, Lares pampa, Rumichaca, que pertenecen al valle glaciar de Pumahuanca, Sector I, Núcleo histórico, Sector II Pintacha, Sector III Cotohuincho, Sector IV Margen Derecha, Sector V La Convención Nogalpampa, Sector VIII Yanaconas, Sector IX la mitad de la Salle, Sector X una pequeña parte de Ccotoorcco, Sector XI Ocupación dispersa Quimsacucho, Sector XII ocupación dispersa II.

Los suelos de estos sectores están constituidos predominantemente por suelos granulares, compuestos por gravas tales como GW (Grava bien graduada con arena), GM (Grava limosa con arena), GP-GM (Grava mal graduada con limo y arena) con presencia de bolonería tanto en la Ciudad de Urubamba sector Urbano, así como, en la zona de expansión.

Estos sectores geomorfológicamente pertenecen a la zona proxima y central de los conos aluviales de Pumahuanca y el Chicón.

Zona 2:

Pertenecen a esta zona los sectores de:

Sector VI Margen derecha II, y Sector VII sector de Jaboncilluyoc, y el sector denominado de P'alamayo, Huacahq cocha y parte de Chichubamba.

Se trata de suelos clasificados como limo inorgánico arenoso (ML) que pertenecen a los depósitos de deslizamientos y llanuras de inundación del río Vilcanota.

Zona 3.

Pertenecen a esta zona los sectores de:

Sector III Sector Hábitat Illary y Qótohuincho, y Sector XII ocupación dispersa II y una esquina del sector X Ccotoorco.

Estos depósitos están conformados por suelos clasificados como Arena limo-arcillosa con grava (SM-SC) y arena limosa con grava (SM).

Geomorfológicamente pertenecen a zonas de inundación del río Vilcanota, depósitos de cortos periodos lacustres por algún antiguo embalse.

3.4.1.3.7. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DE SUELOS.

El análisis geotécnico de estabilidad de cimentaciones se ha realizado considerando los resultados de ensayos de campo y laboratorio, tanto de los estudios anteriores como de los ensayos realizados en estudio de actualización y ampliación, habiéndose obtenido valores de la capacidad portante última, con un factor de seguridad 3, a partir del cual se ha obtenido la capacidad portante admisible de los suelos. **Mapa N° 29**

Los cálculos efectuados para obtener la capacidad portante en el presente estudio están basados en las formulas de Meyerhof y Vesic, incluyendo los factores de forma y profundidad. Así mismo, se ha considerado la disposición de bolones y gravas que le otorgan mayor estabilidad a la cimentación y los valores de penetración con el que se han obtenido los ángulos de fricción interna, los que representan insumos de cálculo. En el estudio anterior se ha obtenido valores inferiores a los obtenidos en el presente estudio, que entendemos son muy conservadores.

CUADRO No. 45
Capacidad portante de las calicatas

CALICATA	UBICACIÓN	CLASIFICACION	DESCRIPCION DEL SUELO	CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE
C - 01	Sector San José	GW-GM :	Grava bien graduada con limo y arena.	3.17
C - 02	Sector Q'atan	GM	Grava limosa con arena	2.54
C - 03	Sector P'alamayo	ML	Limo inorgánico arenoso de baja compresibilidad	1.77
C - 04	Sector Centro Recreacional Charcahuaylla	GP-GM:	Grava mal graduada con limo y arena	1.52
C - 05	Sector Hábitat Illary	SM-SC:	Arena limo arcillosa con grava	2.48
C - 06	Sector Qótohuincho	SM:	Arena limosa con grava	2.50
C - 07	Mercado de Abastos	GW:	Grava bien graduada con arena	2.83
C-01 Nuevo	Jaboncilluyoc (borde de rio)	SM	Arena limosa con grava	2.68
C-02 Nuevo	Jaboncilluyoc (carretera)	CL	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	1.55

Por la altura de las edificaciones y las características geotécnicas típicas del suelo de cimentación de la ciudad de Urubamba; se establece una profundidad de cimentación de 1.5 metros y dimensión mínima de 1.0 metro para el caso de zapatas cuadradas aisladas y de 0.6 metros para el caso de cimientos corridos. En base a la hoja de cálculos preparado con los diferentes factores de forma y profundidad se ha obtenido capacidades que varían entre 1.52Kg/cm² y 3.17 kg/cm², para la ciudad de Urubamba.

Los valores del ángulo de fricción obtenido a partir de los valores de los ensayos de penetración y corregido al SPT realizados en el estudio anterior han sido adecuadamente elaborados, de modo que estos valores son válidos y han sido utilizados en los cálculos de capacidad portante.

3.4.1.3.8. ZONIFICACION DE CAPACIDAD PORTANTE

La zonificación de la ciudad de Urubamba se ha realizado en función a la capacidad portante admisible con un factor de seguridad 3, para lo que se ha considerado como insumos, los resultados de ensayos de campo realizados en los estudios anteriores (cono de peck y cono de arena), así como, de los resultados de ensayos de laboratorio.

Se ha considerado tres zonas en base a los valores de capacidad portante admisible, los que se describen a continuación.

Zona 1: Esta zona tiene capacidades portantes que fluctúan de 0.50 a 2.00 Kg/cm² y en ella se encuentran los sectores de P'alamayo y Sector del Centro recreacional Charcahuaylla, y la margen izquierda del río Vilcanota. Esta zona es la más pequeña en área y tiene un aproximado de 55 hectáreas y marcada con una coloración roja.

Zona 2: Esta zona presenta capacidades portantes que fluctúan de 2.00 a 2.50 Kg/cm² y en ella se encuentran los sectores de Hábitat Illary y Qótohuincho. Esta zona tiene un área aproximada de 185 hectáreas la que está marcada con un color naranja.

Zona 3: Esta zona tiene capacidades portantes que fluctúan de 2.50 a 3.50 Kg/cm² y en ella se encuentran los sectores de Mercado de abastos (Zona urbana), Sector Q'atan, Sector San José y la zona de la carretera (deslizamiento Jaboncilluyoc). Es la zona más amplia con un aproximado de más de 550 hectáreas

3.4.1.3.9. NIVEL FREÁTICO.

El estudio del año 2005 refiere, que durante la excavación de los pozos de prospección no se encontró nivel freático, por tanto todos los cálculos han sido realizados sin considerar este factor. Es muy posible que en algunos sectores existan niveles freáticos a baja profundidad, principalmente en la cabecera de los conos aluviales del Pumahuanca y del Chicón, pero que no representan peligro de licuación de suelos.

3.4.1.3.10. ANALISIS DE LICUACION DE SUELOS

La ciudad de Urubamba, se halla en un cono aluvial de suelos constituidos por gravas con arena, limos y arcillas en un porcentaje inferior, distribuidos de manera heterogénea, lo que no permite el flujo de aguas freáticas en la amplitud del cono aluvial, por tanto estos dos factores que son los suelos heterogéneos y sin flujo de aguas freáticas no permiten procesos de licuación de suelos.

Como se sabe, la licuación de suelos es el cambio de las características físicas que experimenta una masa de suelo al pasar de un estado sólido a un estado fluido semejante al de un líquido viscoso que inestabiliza las construcciones y ocasiona colapsos. Para que se produzca este fenómeno deben concurrir ciertos factores como: estar constituido en forma general por una arena uniforme, suelta, saturada y además, debe producirse un sismo severo y duradero, lo que precisamente no se presenta en Urubamba.

3.4.1.4 CRONOLOGIA DE DESASTRES EN URUBAMBA

El valle sagrado, que ha sido ocupado por poblaciones incas y pre incas, se asentó sobre los abanicos aluviales y para sus terrenos de cultivo convirtieron los abanicos aluviales en extensos andenes de cultivo, donde levantaron muros de contención, siguiendo las ondulaciones de las laderas, venciendo así, la abrupta topografía, rellenándolas con tierras orgánicas transportadas desde lejanos parajes, gracias a un extraordinario despliegue de energía humana.

Las andenerías agrícolas, en el curso de su empleo, alcanzaron otros fines complementarios, como la defensa, estabilización de taludes y drenaje de aguas.

El 31 de marzo de 1650, Cusco sufrió un terremoto catastrófico, cuyas réplicas se mantuvieron por más de un mes. La ciudad y pueblos, en un radio de 250 km., prácticamente quedaron en escombros. Este terremoto destruyó muchas construcciones coloniales, prácticamente todas las iglesias de las provincias del Cusco.

En 1678 el deslizamiento del cerro Yahuarmaqui represó el río Vilcanota.

El 26 de enero del 2010, la intensidad de lluvias en la región del Cusco originó un caudal milenario de los ríos provocando el desborde e inundando terrenos de cultivo y viviendas, que volvería a repetirse entre el 25 y 28 de febrero.

El Valle Sagrado fue afectado desde Pisac hasta Ollantaytambo, perdiéndose puentes, carreteras, terrenos de cultivo y viviendas.

Entre el 25 y 28 de febrero del 2011, nuevamente ocurrieron desbordes de los ríos, sin embargo, estas no afectaron como el año 2010.

El 17 de octubre del 2010 una avalancha de glaciario del Chicón se desprendió y al caer sobre la laguna Pucacocha desembalsó hasta llegar a Occoruro, donde se acumuló gran cantidad de lodo y rocas, que llegó a la ciudad de Urubamba a eso de las 23:45 horas y mantuvo en alerta a

los pobladores y sus autoridades, pero no hubo daños personales, lo que sí hubo fue el colapso entre 15 y 18 casas en la comunidad de Yanacona, en Chichubamba, destrucción de terrenos de cultivo y afectación de la escuela. La avenida Mariscal Castilla de la ciudad de Urubamba, se vió comprometida por el lodo arrastrado. Esto continuó por los dos días siguientes dado la intensidad de las lluvias que ocurrió en la región.



Vistas publicada en Youtube en el que se muestra las características del lodo en el río Chicón.

3.5 EVALUACION DE PELIGROS.

3.5.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO, HIDROLÓGICO, GEOTECNICO Y CLIMATICO

Los fenómenos de origen geológico, hidrológico, geotécnico y climático de mayor incidencia en la ciudad de Urubamba se presentan en las laderas de cerros y flancos de las quebradas de Pumahuanca y del Chicón, los conos coluviales que se encuentran en estas laderas son los procesos fenomenológicos que se presentan con mayor frecuencia. Sin embargo, los flujos de lodo y deslizamientos antiguos activados por procesos antrópicos en la actualidad son peligros que se presentan con mayor frecuencia, que se describe a continuación:

3.5.1.1 FENOMENOS DE ORIGEN GEOTÉCNICO.

La fenomenología geotécnica es variada de manera general y los fenómenos que han sido priorizados en la ciudad de Urubamba por las características de los suelos y por la probabilidad de ocurrencia son los siguientes:

3.5.1.1.1 Asentamientos o subsidencia

Este fenómeno geotécnico suele ocurrir por pérdida o disminución de agua en suelos con nivel freático que disminuyen por explotación no controlada, también en suelos de relleno no controlado o en suelos evaporíticos (yesos y sales) asociado a karstificación y diapirismo.

Este fenómeno de asentamiento o subsidencia describe el movimiento de una superficie en la que la componente vertical del desplazamiento es claramente predominante sobre la horizontal.

La ciudad de Urubamba no tiene un nivel freático importante que pueda ser motivo para generar peligro. El sector de Jaboncilluyoc zona de expansión urbana de la Ciudad y Hábitat Illary se

encuentran emplazadas sobre depósitos de deslizamiento en el que se hallan dispuestos de manera caótica limos, arcillas, yesos, y un alto contenido de sales proclives de ser solubilizados y generar asentamientos.

3.5.1.1.2. Falla por corte y asentamientos diferenciales.

Se producen en suelos de cimentación que presentan diferentes valores de capacidad portante y en donde los esfuerzos actuantes inducidos por una estructura de cimentación de alguna obra específica, pueden ocasionar la falla por corte y asentamiento del suelo. Un suelo con una capacidad portante de 1.50 Kg/cm^2 como mínimo se le considera aceptable para una cimentación común y para valores menores se deberá tener un especial cuidado debido a la posibilidad de una drástica reducción de la capacidad portante en condiciones dinámicas y amplificación de ondas sísmicas.

3.5.1.1.3. Agresión química del suelo al concreto

Esta fenomenología se produce en el suelo de cimentación que tiene un alto contenido de sulfatos (SO_4). En aquellos suelos en donde el contenido de sulfatos (SO_4) sea mayor a 2000 ppm se considera que el suelo tendrá una agresividad química severa al concreto de las estructuras de cimentación, mientras que para valores por debajo de 1000 ppm la agresividad química del suelo se considera despreciable.

3.5.1.1.4. Fenómenos de inestabilidad de taludes.

La susceptibilidad de una masa de terreno o rocas a deslizarse entendida esta palabra en su sentido más amplio, depende de varios factores como:

1. Saturación de suelos y erosión interna de suelos en plano de deslizamiento.
2. Geometría: Altura e inclinación de los taludes.
3. Sobrecargas puntuales o distribuidas en coronación de taludes o en laderas.
4. Cambios en el contenido de agua del suelo.
5. Cambios en las condiciones de circulación de aguas profundas. meteorización y erosión.
6. Sacudidas sísmicas, voladuras y vibraciones.
7. Colapsos por erosión interna del contenido de sales.

Los deslizamientos se encuentran dentro de este conjunto de fenómenos geotécnicos.

3.5.1.1.5. Otros fenómenos geotécnicos.

Otros fenómenos de origen geotécnico tales como colapsabilidad de los suelos, hinchamiento de los suelos, congelamiento de los suelos, formación de oquedades en el suelo y otros; no se han tomado en cuenta para efectos de este estudio debido a que las diferentes características propias de los suelos de la ciudad de Urubamba no permiten la ocurrencia de dichos fenómenos.

3.5.1.2. EVALUACION DE PELIGROS GEOTECNICOS.

Los peligros geotécnicos no son muy marcados, por lo que no han sido considerados como factores de peligro muy alto en la calificación de peligros naturales. **Mapa Nº 33**

3.5.1.2.1 ZONA DE PELIGRO ALTO

Cuando la capacidad portante del terreno es menor a 2.00 Kg/cm², en estos suelos la disminución de la capacidad portante es por la granulometría y densidad suelta a muy suelta, donde la amplificación de las ondas sísmicas es alta.

Corresponde a sectores de Pampacocha y Sector VI margen derecha, que se hallan en la franja de la ribera derecha río y la margen izquierda el río Vilcanota, que corresponde a terrazas fluviales de relleno reciente. Sectores donde se podría de alguna manera esperar algún indicio de proceso de licuación de manera muy sectorizada.

3.5.1.2.2 ZONA DE PELIGRO MEDIO

La capacidad portante del terreno se encuentra entre 2.00 Kg/cm² a 2.50 Kg/cm². Se ha delimitado a aquellas áreas donde el terreno es de pendiente suave a moderada, y es probable que el nivel freático se encuentre entre 1.00-1.50m por encontrarse en la riberas del río Pumahuanca y del Chicón (Tullumayo). Así mismo, se incluye en esta zona al deslizamiento de Jaboncilluyoc, que si bien tiene una capacidad portante mayor de 2.50 kg/cm², pero se encuentra en zona de movimiento general, por lo que reviste peligro, tanto para las edificaciones como para la carretera.

En estos suelos la disminución de la capacidad portante está dada por la granulometría del suelo, la amplificación de las ondas sísmicas es media a alta. Los peligros por inestabilidad de taludes tanto caída de rocas como flujos y escurrimiento de detritos no permiten la instalación de viviendas ni tránsito por estas zonas.

Corresponde a los sectores de Hábitat Illary, Qótohuincho y las zonas próximas a los ríos Chicón y Pumahuanca.

3.5.1.2.3 ZONA DE PELIGRO BAJO

Representa suelos compactos o presencia de bloques y bolones, alta compacidad y capacidad portante, nivel freático ausente o presente debajo de los 3.00 m, tal vez más profundo, y se halla alejada de taludes inestables, sin peligro por asentamientos diferenciales y otros fenómenos geotécnicos.

En la ciudad de Urubamba, corresponde a la zona del valle de Chicón, Pumahuanca y zonas intermedia entre los dos conos aluviales siguiendo el cuerpo de los conos aluviales.

3.5.1.3 EVALUACION DE PELIGROS HIDROLÓGICOS

Desde el punto de vista hidrológico, el peligro sobre la ciudad de Urubamba lo otorga el régimen de precipitaciones pluviales que, en la temporada de lluvias, ocasiona la creciente de los ríos permanentes o la recarga de los ríos temporales o intermitentes. No se observan peligros

por temperaturas extremas ya que la temperatura ambiente en esta ciudad, como en todo el Valle Sagrado de los Incas, es más bien benigna.

En consecuencia, el peligro hidrológico-climático en la ciudad de Urubamba está referido a las inundaciones, aunque es de la mayor importancia destacar, por estar ligado a la capacidad de conducción de los cauces, la ocurrencia de aludes que son, mas bien, peligros originados por los procesos geodinámicos que tienen lugar en la superficie de la tierra.

Peligro por Desbordamiento (Inundación)

Tanto en la verificación hidrológica, como en los estudios efectuados en el año 2005, ha quedado establecido que los volúmenes de agua que discurren en el río Chicón no son considerables. Sin embargo y conforme lo señalan los registros históricos, los fenómenos que constituyen un verdadero peligro para la población de Urubamba, son los aluviones producidos en las partes altas, en la cabecera de la cuenca, que tienen lugar, principalmente, por efecto de la deglaciación que se produce, de manera normal, cuando cesa la temporada de lluvias, pero que en la actualidad se ve potenciada por el calentamiento global de la tierra que se verifica en el retroceso irreversible de los glaciares.

El deshielo ocasiona el desprendimiento de grandes bloques de hielo que impactan, con gran energía cinética, sobre los espejos de agua (lagunas), provocando el desborde de inmensos volúmenes de agua que ocasionan la crecida instantánea del cauce del río Chicón, a la manera de una onda hidrodinámica, que por su naturaleza, los volúmenes y la fuerza que desarrolla, arrastran enormes cantidades de lodo y piedras de gran tamaño, que son precipitados hacia las partes bajas.

En la zona de Occoruruyoc, en la parte alta de la cuenca, existe un gran salto hidráulico que hace las veces de un dissipador de energía gigante que amaina la fuerza de la onda hidrodinámica, disminuyendo considerablemente su poder destructivo. Este fenómeno se verificó en octubre del año 2010, en un mes en el que aún no había empezado la temporada de lluvias, inundando de lodo y piedras toda la avenida Mariscal Castilla y sus calles adyacentes. Informaciones de la Municipalidad, dan cuenta que al menos 40 volquetadas de piedra (unos 200 m³) fueron extraídos únicamente del cauce cubierto, en los últimos 500 m. del tramo final del río Chicón, y mucho después que la avenida Mariscal Castilla y sus calles adyacentes fueran limpiadas.

Los registros históricos señalan que un fenómeno similar tuvo lugar en el año 1941, cuando se produjo el desbordamiento de la laguna Juchuycocha. El flujo (aluvión) producido en aquel evento arrastró rocas de hasta 2 metros de tamaño, arrasando a su paso sembríos y destruyendo viviendas. Mucho antes, aproximadamente el año 1900, según versiones de Justino Mañaccasa, un poblador de la parte alta, de 70 años de edad; ocurrió otro fenómeno de similares características (La versión la recogió de su madre, cuando él era todavía niño).

Así, las inundaciones que provoca el río Chicón, en la zona adyacente a su cauce, son producidas por aluviones que arrastran gran cantidad de lodo y piedras y ponen en peligro la vida y las viviendas de los pobladores de la ciudad de Urubamba, que habitan en la avenida Mariscal Castilla

(en toda su extensión) y en las calles adyacentes y con mayor incidencia en las que se ubican en la margen derecha y las que están próximas a la Plaza de Armas por estar esta zona por debajo de la cota del cauce.

El río Pumahuanca igualmente no registra antecedentes históricos de haber ocasionado inundaciones en la ciudad de Urubamba. En su último tramo, en la parte que atraviesa la zona urbanizada de la ciudad, ha sido encausado, observándose viviendas construidas, en ambos márgenes, al borde del río. Tanto estas zonas, como el tramo final que descarga en el río Vilcanota, pueden ser objeto de inundación o de las consecuencias de la sobresaturación del suelo que provoca el aumento de nivel del río, en épocas de lluvias o durante una eventual crecida.

3.5.1.4 EVALUACIÓN DEL PELIGRO HIDROLÓGICO Mapa Nº 32

3.5.1.4.1 ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO (PMA).

Corresponde a sectores amenazados por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo.

Corresponden a esta clasificación, por acción del río Vilcanota, las zonas ubicadas en su franja marginal, en ambos márgenes. Por acción del río Chicón, la avenida Mariscal Castilla y calles adyacentes y el barrio Yanaconas en la margen izquierda del río, en la parte alta de la ciudad y, por acción del río Pumahuanca, su franja marginal.

La franja marginal del río Vilcanota (y en general, la franja marginal de todo el río) es una zona de peligro muy alto porque está sujeta a la permanente acción dinámica del flujo y a los efectos de la sobresaturación de los suelos adyacentes. El sector denominado margen derecha en el Mapa de Peligros, donde existe una habilitación urbana, es una zona de especial atención por haber sido construida en el recodo de un meandro del río Vilcanota, por donde alguna vez pasó el lecho del cauce. Los muros de encauzamiento construidos en esta parte pueden ocasionar una falsa sensación de seguridad porque deben enfrentar, el poder erosivo incrementado por la aceleración centrípeta ocasionada por la curvatura del río y además, porque todo río tiende a recuperar su cauce para estabilizar sus condiciones de flujo.

El río Chicón ofrece un peligro de inundación muy alto en su tramo final, en su recorrido que atraviesa la avenida Mariscal Castilla. La inundación puede producirse (como ya se produjo históricamente) por efecto de aluviones antes que por las crecidas ocasionadas por las precipitaciones pluviales.

Estos aluviones tienen su origen en los procesos de deglaciación del nevado Chicón que queda en la cabecera de la cuenca y se presentan en épocas distintas a la temporada de lluvias. Estas mismas circunstancias afectan al barrio Yanaconas situado en la parte alta de la ciudad de Urubamba, en la margen izquierda del río Chicón, donde la insuficiente capacidad de conducción del cauce y el tramo curvo, hacen que se produzca un desborde del

río, descargando hacia la zona de Chichubamba, que tiene cotas más bajas.

El río Pumahuanca, como todo río, ofrece peligro muy alto en su franja marginal, la que se ve ampliada en algunos tramos por condiciones topográficas locales o por efecto de alguna infraestructura existente.

3.5.1.4.2 ZONAS DE PELIGRO ALTO (PA).

Corresponde a sectores que son inundados a baja velocidad y pueden permanecer bajo agua por varios días.

Esta situación se presenta en la franja marginal de los ríos, en las zonas adyacentes a las del peligro muy alto y con diferentes amplitudes, definidas principalmente por las características topográficas locales.

Adicionalmente, por información de los pobladores del lugar, se presenta este tipo de peligro, en las áreas de cultivo de la zona oeste de la ciudad de Urubamba, donde existe construido un canal de riego en el que se han verificado defectos de operación. De igual modo, en la parte alta de esta misma zona, se observa la presencia de manantes que aparecen después de la temporada de lluvias y que inundan zonas localizadas.

3.5.1.4.3 ZONAS DE PELIGRO MEDIO (PM).

Corresponde a inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Se considera que este tipo de peligro no es representativo en la ciudad de Urubamba.

3.5.1.5 EVALUACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES

a) EN LA QUEBRADA DEL RÍO CHICÓN

Bocatoma

En la zona de Corralpampa, en el cauce del río Chicón, se halla emplazada una bocatoma de barraje fijo que obstruye todo el ancho del cauce. Esta estructura, como todas las que son similares, es diseñada para soportar caudales de determinados intervalos de recurrencia. Sin embargo, los diseños comunes no toman en consideración el arrastre sólido que, en casos como los que se presentan en la quebrada del Chicón, puede ser de características considerables. Obsérvese los bolones atrapados en el contraescarpe del azud.



Bocatoma en el sector de Corralpampa

Los bolones no fueron arrastrados por una creciente común. Su presencia obedece al aluvión que se produjo el año 2010 originado por el desprendimiento de una gran masa de hielo que impactó sobre una laguna provocando su desembalse. Será necesario modificar los diseños hidráulicos de manera que la captación no obstruya el cauce. Asimismo, será recomendable que las estructuras diseñadas en el futuro, tengan en consideración estas circunstancias.

Pontón

En la ilustración siguiente se muestra un pontón en la zona de Corralpampa emplazado en un tramo curvo del río Chicón. Es evidente la ausencia del criterio técnico en su diseño y construcción. La otra ilustración muestra los bolones que fueron arrastrados por el aluvión que tuvo lugar el año pasado (2010). Es muy importante que la Municipalidad y las entidades encargadas de la construcción y mantenimiento de las redes viales tengan en consideración estos hechos



Pontón emplazado en un tramo curvo / Bolones hasta de 1.80 m de diámetro
El enrocamiento, es posterior al aluvión

Pérdida de Capacidad del Cauce

El sector más afectado por el aluvión ocurrido el año 2010, fue el denominado Sector Bombonera de la comunidad de Yanacona. En esta zona el cauce pierde su capacidad de conducción debido a la disminución de su pendiente, dando como resultado el incremento de su tirante o profundidad. Serán necesarios trabajos de enrocamiento o encauzamiento para mejorar la sección de conducción. Asimismo, deberá procurarse la reubicación de las viviendas adyacentes al río. En la ilustración se observa los rastros del nivel que alcanzó la superficie libre del río durante el aluvión.



El cauce (después de su descolmatación)
y viviendas adyacentes al río



Huellas de la altura al que llegó el
aluvión en vivienda adyacente del
Chicón

Trabajos de Descolmatación y Encauzamiento

Con el auspicio de la Municipalidad se ha procedido a la descolmatación y encauzamiento del cauce en tramos próximos a la zona urbana. Los trabajos deben continuar en forma planificada y con dirección técnica adecuada.



Descolmatación y encauzamiento



Encauzamiento

Encauzamiento de la Av. Mariscal Castilla

La avenida Mariscal Castilla es una de las avenidas importantes de la ciudad de Urubamba, se halla ubicada en el tramo final del río Chicón en su entrega al río Vilcanota. Este tramo se halla encauzado desde el inicio de la avenida. Inicialmente el encauzamiento considera sólo los taludes y el lecho, pero, a partir del cruce con el Jr. Sagrario, el encauzamiento pasa a ser un conducto cubierto totalmente.



Encauzamiento del río Chicón en su Paso por la Av. M. Castilla. Tramo inicial



El encauzamiento es cubierto a partir del cruce con el Jr. Sagrario

La primera ilustración muestra el socavamiento del lecho por acción de la erosión. En la segunda imagen, se puede apreciar el boquerón de inicio del tramo cubierto y la bolonería arrastrada en el aluvión del año 2010, cuyo proceso de descolmatación y limpieza del cauce cubierto continúa hasta la fecha.

Posiblemente el encauzamiento sería suficiente si sólo fluyera el agua, pero ante eventos como el aluvión del año 2010, que presenta un arrastre sólido de volúmenes considerables, resulta insuficiente.

El encauzamiento en general y el tramo cubierto en particular, deben ser objeto de un análisis bastante riguroso para determinar su capacidad de conducción. La instalación de ventanas de inspección que ha iniciado la Municipalidad, únicamente servirá para facilitar los trabajos de mantenimiento y limpieza del canal, no para mejorar su capacidad de conducción hidráulica.



Construcción de ventanas de inspección en el tramo cubierto del encauzamiento



Sección final del conducto cubierto, en la zona de entrega al río Vilcanota

b) EN LA QUEBRADA DEL RÍO PUMAHUANCA

De acuerdo con la información proporcionada por los moradores del lugar, el río Pumahuanca no ha ocasionado eventos de magnitud que pusieran en peligro a los habitantes de su entorno.

Es un río pequeño que presenta aguas limpias, encauzado en gran parte del tramo que atraviesa la ciudad. Se observa la necesidad de mayor atención a los trabajos de mantenimiento, pues existen zonas, a lo largo del encauzamiento, que presentan erosión tanto en los taludes como en el lecho del cauce. Del mismo modo, es necesario un control sanitario, pues se observan canaletas provenientes de algunas viviendas adyacentes al río, que debieran ser para el drenaje pluvial pero que también pudieran ser instalaciones clandestinas de aguas residuales.



Erosión por falta de mantenimiento.

3.5.1.6 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO Y CLIMÁTICO.

Los fenómenos de origen geológico van asociados comúnmente a eventos climáticos, principalmente de precipitación, algunos de estos procesos tienen actividad en la actualidad y otros se encuentran relativamente estables.

Los procesos geodinámicos mas concurrentes son los deslizamientos, flujos de lodo, caídas de roca y derrumbes, escurrimientos superficiales con flujo de detritos y aluviones e inundaciones.

3.5.1.6.1. DESLIZAMIENTOS

Deslizamientos del valle de Pumahuanca.

En el valle de Pumahuanca existen tres deslizamientos antiguos, un deslizamiento grande en la margen derecha hacia la salida del valle glaciar sobre el que se encuentra una pequeña población.

Hacia la margen izquierda al frente del deslizamiento anterior se observa dos deslizamientos planares en cuyos depósitos se han establecido poblaciones con bastante vegetación. Las escarpas de estos deslizamientos antiguos han sido graficados con naranja y los depósitos de deslizamientos con color verde.

En el momento actual estos deslizamientos no tienen signos de reactivación, se observan estables. Estos procesos geodinámicos han prosperado en épocas pasadas de manera que en la actualidad se hallan estabilizados, sin embargo, en algunos casos estos pueden ser activados por factores condicionantes, principalmente de origen antrópico.



Vista de deslizamientos antiguos en los valles de Chicón y Pumahuanca

Este valle glaciar es más amplio que el del Pumahuanca, y evidencia mayor actividad geodinámica. Se observa un deslizamiento antiguo colgado en la margen derecha, es decir, el pie del deslizamiento ha sido erosionado y solo han quedado remanentes de los depósitos más proximos a la escarpa del deslizamiento. Este deslizamiento se encuentra estabilizado, sin embargo, será prudente, que en esta zona las actividades antrópicas (canales de riego, carreteras) sean controladas, de

manera que se evite reactivación de deslizamientos secundarios de este deslizamiento.

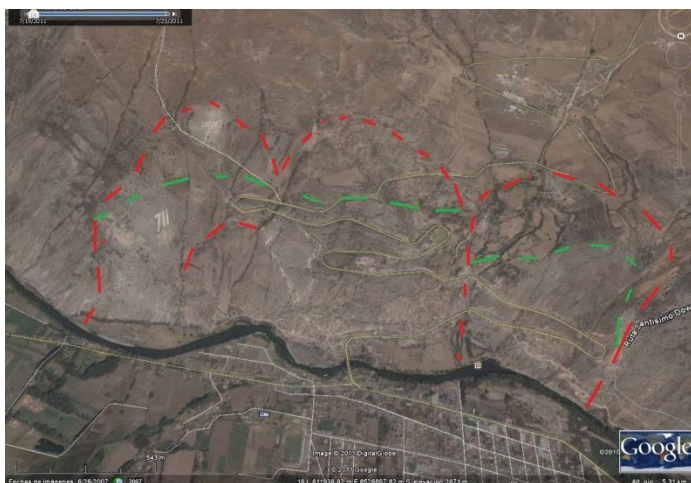
Hacia la margen izquierda se puede visualizar algunos signos de la existencia de deslizamientos antiguos planares, que no son bien definidos por tanto, no se ha considerado pertinente demarcarlos.

Deslizamiento de Jaboncilluyoc.

Este es un deslizamiento antiguo, sin embargo, es activo en la actualidad, esta actividad esta individualizada en tres deslizamientos secundarios del deslizamiento primario, el que tiene mayor actividad es el central, en el que se desarrolla la carretera de acceso a Urubamba desde el Cusco. Este deslizamiento tiene un aproximado de 900m por 850m de ancho, lo que hace un volumen en movimiento de aproximadamente 76 millones de metros cúbicos, cuyo pie se encuentra debajo del nivel del río Vilcanota. Se ha delimitado en línea roja el nicho de arranque y la zona demarcada en verde constituye la línea entre la escarpa del deslizamiento y los depósitos del deslizamiento.

Estos procesos en la actualidad se dan por el factor litológico y climático en la margen izquierda del Vilcanota, cuyo factor condicionante es la presencia de material evaporítico (sales y yesos), muy solubles por las aguas de lluvias.

Este deslizamiento muestra claras evidencias de peligro muy alto, principalmente en épocas de lluvias, temporada en el que la aceleración de este deslizamiento se incrementa. Por tanto constituye una zona con alto peligro y muy alto y no se puede descartar que este deslizamiento se constituya en un deslizamiento rápido dado sus condiciones litológicas y morfológicas.



Vista de deslizamientos de Jaboncilluyoc, el central es el más activo.

Deslizamiento de Yahuarmaqui.

Este deslizamiento es otro deslizamiento antiguo que ha tenido un evento súbito y que ha ocasionado el embalse del río Vilcanota en agosto de 1678 y cuyos remanentes de sus depósitos son los sectores de Hábitat Illary, Qótohuincho o Qotoorqo. En la

actualidad este deslizamiento está activo y tiene un ancho de aproximadamente 1800m y una longitud de 1200 m desde el nicho del deslizamiento, cuyo volumen estimado es de 267 millones de metros cúbicos, cuyo pie se encuentra debajo del nivel del río.

Este deslizamiento reviste muy alto peligro para la población de Urubamba, dado el volumen en movimiento que sería capaz de represar fácilmente el curso del río Vilcanota. Es necesario indicar que un peligro asociado se halla al Sur de la ciudad de Urubamba, en la margen izquierda del río Vilcanota entre Huachac y Pichingoto (Este y Oeste de la ciudad de Urubamba respectivamente, y hacia Huayllabamba hasta Yanahuara.



Vista de deslizamientos de Yahuarmaqui, que se desencadenó en 1678 y actualmente está activo

3.5.1.6.2. CAIDA DE ROCAS Y DERRUMBES

Estos fenómenos ocurren en las laderas de los cerros que constituyen los flancos de los valles del Pumahuanca y el Chicón.

En el valle de Pumahuanca se observa conos de talud en la margen izquierda del río Pumahuanca, se trata de flujos de detritos y bloques de rocas que se van desprendiendo por acción físico química y gravitacional y constituyen peligro en el área, ya que es imposible que sean utilizados como terrenos de cultivo o como vías de comunicación (caminos de herradura) o carreteras.

3.5.1.6.3. ALUVIONES

Estos procesos han sido en el pasado, fenómenos de muy alto peligro en el área de Urubamba, con mayor incidencia en el valle del Chicón y con menor preponderancia en el valle del Pumahuanca, posiblemente por la menor influencia de glaciares que discurrían por este valle.

Estos aluviones están constituidos de masas de material cuyo contenido depende por donde discurre el aluvión, pudiendo arrastrar desde las partículas más finas que le dan la viscosidad pasando por gravas hasta bloques de cientos de toneladas. Este fenómeno es producto de la concurrencia de varios fenómenos a la vez, se puede decir, que es la suma de todos los fenómenos geodinámicos juntos en un corto periodo de tiempo.

Estos fenómenos han estado asociados a otros fenómenos concurrentes tanto condicionantes, como desencadenantes, tales como, los desprendimientos glaciares, grandes deslizamientos activos (hoy identificados como antiguos), intensidad de precipitaciones y morfología más abrupta que condicionaban para desencadenar fenómenos aluviónicos que formaron los conos aluviales actuales.

El peligro por este proceso es de alta a muy alta probabilidad de ocurrencia, dado la presencia de glaciares en el Chicón con lagunas intermedias, es decir, entre los glaciares y la ciudad de Urubamba. Un factor favorable es la presencia del macizo rocoso del Urubamba que le otorga solidez y atenúa en cierta forma la acumulación de lodo (que predispone embalsamientos en el recorrido del valle) y disminuye la acumulación de energía por embalsamientos.

En el 2010, en el mes de octubre, un bloque de glaciar del Chicón se desprendió y al caer sobre la laguna Pucacocha desembalsó hasta llegar a Occoruro, donde se acumuló gran cantidad de lodo y rocas, que llegó a la ciudad de Urubamba a eso de las 23:45 horas y mantuvo en alerta a los pobladores y sus autoridades. La ocurrencia de este tipo de eventos geológico climático es previsible que ocurran, principalmente en periodos conocidos como el fenómeno El Niño, lluvias extraordinarias e incremento de temperaturas .

Los antecedentes por inundación de la ciudad de Urubamba se han dado debido principalmente a las precipitaciones excepcionales o muy fuertes, o los relacionados a aluviones, que afectaron la ciudad de Urubamba o alrededores, como los ocurridos los años 1942 (aluvión), 1975 (Aluvión), 1994 (inundación por precipitaciones fuertes), 1997 (inundación por precipitaciones fuertes), 1999 (inundación por precipitaciones fuertes). Otro hecho particular es la presencia de la infraestructura de captación (en el lugar denominado Yanaconas o Cancha Huilca Esquina) con canales en ambas márgenes (irrigación) que en un caso sirve como un muro de contención de bloques y troncos que pueda transportar el río Chicón y que desvía las aguas hacia la comunidad Chichubamba por desborde de las aguas.

3.5.1.6.4. FLUJO DE LODO Y ESCOMBROS.

Se observa al frente del sector de Hábitat Illary, a lo largo del deslizamiento de Yahuarmaqui con una coloración rojiza de las arcillas. Estos fenómenos geodinámicos ocurren por sobresaturación de agua a causa de las precipitaciones que generan concentración de suelos saturados y originan flujos longitudinales.

Este tipo de fenómenos tiene alta probabilidad de ocurrencia, principalmente en zonas con yesos, arcillas limos y suelos edáficos que son comunes en la margen izquierda del Vilcanota. Estos procesos vienen generando incisiones en las laderas de los cerros de esta margen produciendo un carcavamiento regresivo

que inestabiliza las laderas y que da inicio a pequeños deslizamientos. Por tanto, es necesario diagnosticar los factores condicionantes y mitigar los efectos geodinámicos posteriores.

Este peligro geodinámico, si bien es lento, pero es continuo y representa un peligro alto.

3.5.1.6.5. ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL Y FLUJO DE DETRITOS.

En el área de estudio el comportamiento es lento, en forma de caídas de pequeños bloques que se van triturando en pequeños guijarros, guijas y arenas que van rodando ladera abajo en forma de estrechos canales y ampliándose hacia la base en forma de conos de pie de talud.

En las porciones altas del valle de Pumahuanca se puede visualizar este tipo de procesos, que directamente no afectan a la ciudad de Urubamba, por lo que el grado de peligro por estos procesos geodinámicos es bajo en la ciudad, sin embargo, constituyen un peligro medio en las zonas rurales.

En el valle del Chicón, ocurre esta misma fenomenología, y se presenta tanto en el flanco derecho como izquierdo del valle, con longitudes desde la cumbre del cerro hasta el pie del talud, con anchos variables que van desde los 20 m hasta los 300 m.

3.5.1.6.6. INUNDACIONES.

Generalmente la intensidad de las precipitaciones y eventualmente algunos deslizamientos como los de Yahuarmaqui o Jaboncilluyoc que puedan ocasionar represamientos en el río Vilcanota, son los fenómenos que representan muy alto peligro en la población de Urubamba.

La zona con peligro de inundación se ubica aguas arriba del puente principal de acceso a Urubamba por Maras, y que ha sido afectada durante el verano del 2010, inundando gran cantidad de viviendas, hoteles y áreas de cultivo con cuantiosas pérdidas.

La inundación puede ocurrir por el incremento de las aguas del río Vilcanota como el ocurrido en el 2010 o por algún deslizamiento que pueda ocurrir en la margen izquierda del Vilcanota aguas debajo de la ciudad y que representa un peligro muy alto, sin embargo, la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento súbito es posible monitorear y mitigar su ocurrencia.

En los estudios anteriores se señala que, por las características de la cuenca del Chicón, se tiene que una avenida de 50 años de período de retorno no tendrá un volumen suficiente para ocasionar un desbordamiento, sin embargo, una eventual avalancha o un embalse, si constituyen peligro.

Se conoce de antecedentes, que una avalancha que ocurrió el año 1941, provocado por un alud, originó el desbordamiento de la laguna Juchuycocha que afectó sembríos y destruyó algunas

viviendas, este evento arrastró rocas de hasta 2 metros de tamaño medio junto a lodo y agua. Después de este evento del año 1941 se construyó la canalización que atraviesa la ciudad por la avenida Mariscal Castilla (río Tullumayo) en un tramo de 700 metros (sección media rectangular de 3 x 2 metros).



Vista de la inundación ocurrida en el verano del 2010



Vista de las áreas potenciales de inundación

La capacidad es suficiente, según indica en el estudio anterior, para soportar una avenida de 10 años de período de retorno (19.5 m³/seg). En el caso de ocurrir una lluvia de 50 años (26.2 m³/seg) ya se registrarían ligeros desbordes que podrían alcanzar las calles adyacentes y paralelas a la avenida Mariscal Castilla. El peligro que conlleva una crecida de esta magnitud es que puede arrastrar material aluvial, que ocasionalmente provoque represamiento y cuyos efectos tendrían carácter destructivos. Luego a pesar de que en los últimos 50 años no se registró otro evento de gran magnitud, ello no significa que en un momento

dado el nivel máximo de aguas sobrepase la sección del canal y que pueda afectar las viviendas de la ciudad.

La canalización que atraviesa la avenida Castilla está siendo rellenada con sedimentos de arrastre del río Chicón, pudiendo colapsar en caso de no mantener la limpieza que se realiza anual o temporalmente.

En el caso del río Pumahuanca, se dice en el estudio anterior, que presenta un régimen relativamente torrencial con un caudal de 4 m³/s aproximadamente, pero de acuerdo a las estimaciones efectuadas el caudal máximo podría alcanzar hasta los 22.75 m³/s, en el caso de producirse una lluvia con un período de retorno de 10 años, y 27.6 m³/s para 50 años de período de retorno, y como en este caso no se cuenta con una canalización, este volumen de agua puede rebasar el cauce y provocar inundaciones en las parcelas por donde atraviesa el río.

3.5.1.7. EVALUACION DE PELIGROS GEOLÓGICO-CLIMATICO.

Los peligros de origen geológico-climáticos y con probabilidad de mayor frecuencia son las inundaciones de los ríos Chicón, Vilcanota y Pumahuanca, en ese orden de prevalencia, seguido de aluviones del Chicón principalmente y en segundo grado del Pumahuanca. **Mapa N° 31.1 y 31.2**

Se debe mencionar que los deslizamientos activos de la margen izquierda del río Vilcanota denominados como Deslizamiento de Jaboncilluyoc y el Yahuarmaqui se considera como potenciales eventos que podrían desencadenar en deslizamientos súbitos que por el volumen que tienen embalsarían el río Vilcanota inundando gran parte de la ciudad.

Después de la evaluación de los peligros geológicos, climáticos se ha zonificado la ciudad de Urubamba en tres zonas, por el grado de peligro y su exposición frente a determinados eventos geológicos climáticos.

3.5.1.7.1. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO

El peligro muy alto en la ciudad de Urubamba son los causados por las fuertes intensidades de precipitaciones; que son generadores de inundaciones por flujos repentinos de piedra y lodo ("llocla") en las áreas laterales del río Chicón y del río Pumahuanca. El peligro por inundación de los ríos Chicón y Pumahuanca, es probable que ocurra por efectos de aluviones que al transportar material haga colapsar el sistema de flujo de la canalización del Tullumayo (Av. Mariscal Castilla) y del Pumahuanca por lo que representaría muy alto peligro en sus bordes, desembalsando hacia las calles contiguas laterales.

Los eventos de desprendimientos glaciares principalmente del Nevado Chicón y del Pumahuanca conocidos como alud, generan una serie de eventos geodinámicos conjugados de manera rápida, iniciando con el desembalse de lagunas que se hallan debajo del nivel de glaciares, pero en el cauce de estos glaciares. Estos desembalses de lagunas generan aguas abajo remoción de escombros y lodo, los que pueden formar diques naturales que

luego desembalsan súbitamente y con mayor energía recorren el valle glaciario hasta llegar a la ciudad de Urubamba con el consiguiente peligro de destrucción de terrenos de cultivo e infraestructura civil existente.

3.5.1.7.2. ZONA DE PELIGRO ALTO

El peligro alto ha sido zonificado en los sectores que son inundados a baja velocidad, es decir, gradualmente, permaneciendo por varios días inundado, estas características se han presentado en los sectores de la margen izquierda y derecha del río Vilcanota aguas arriba del puente de acceso por Chincheros. Así mismo, aguas abajo del puente en el sector de Habitat Hillary.

El otro peligro que se debe mencionar es la probabilidad de ocurrencia de deslizamiento súbito (rápido) de los deslizamientos activos de Jaboncilluyoc y del Yahuarmaqui, éste último al deslizarse años atrás, represó el río Vilcanota, por lo que no se descarta esta probabilidad. Se señala estas áreas (en color naranja) ya que pueden ser inundadas por el deslizamiento de cualquiera de estos deslizamientos.

Las zonas de los valles de Chicón y Pumahuanca se consideran como peligro alto, por la probabilidad de ocurrencia de eventos de grandes volúmenes de alud de glaciares desprendidos o volúmenes de agua embalsadas en la cuenca de Occoruro, cuya probabilidad de ocurrencia es menor, pero que no se puede descartar esta probabilidad.

3.5.1.7.3. ZONA DE PELIGRO MEDIO

El peligro medio que se ha considerado para la ciudad de Urubamba, las áreas del cono aluvial contiguas a la probabilidad de ocurrencia de aluviones capaces de afectar las zonas más externas del río Chicón (Tullumayo), y del río Pumahuanca.

3.5.1.7.4. ZONA DE PELIGRO BAJO

Siendo los potenciales peligros geológicos climáticos por inundación, deslizamientos y aluviones, las zonas que se hallan con cotas por encima de los ríos y canalizaciones, son consideradas como de bajo peligro, dado que estos sectores no serán alcanzados fácilmente por las aguas de inundación.

3.5.2 IMPACTO ANTRÓPICO O TECNOLÓGICO Mapa Nº 35.1

Concepto.- Peligros originados por accidentes tecnológicos como consecuencia de la actividad del hombre. Pueden causar muertes, lesiones y daños materiales, interrumpir la actividad social y económica y degradar el medio ambiente; en algunos casos pueden ocasionar una situación de emergencia. La causa fundamental de los peligros tecnológicos lo constituyen los procesos y actividades realizadas por el hombre de manera inadecuada.

Los peligros tecnológicos son eventos no naturales y pueden ser:

Contaminación

Degradación de uno o varios elementos del medio ambiente por residuos industriales, químicos o biológicos nocivos, desperdicios o productos producidos por la actividad humana, y por la mala gestión de los recursos naturales y medioambientales.

Incendios forestales

Referida al fuego que se expande sin control sobre el terreno forestal afectando a las especies animales, arbóreas, arbustivas y herbáceas. El desarrollo del fuego ocasiona la emisión de gases contaminantes nocivos para los seres vivos.

Liberación accidental de sustancias peligrosas

Ocurre durante la producción, el transporte o el manejo de sustancias químicas peligrosas, ocasionan situaciones peligrosas debido a la liberación de alguna sustancia nociva para la salud de las personas y el medio ambiente.

Explosión química

Destrucción violenta causada por la explosión de material combustible, casi siempre de origen químico.

Deforestación

Es la reducción progresiva de las masas forestales por causa de la tala indiscriminada, generalmente con fines agropecuarios, ocasionando graves daños al recurso edáfico, ya que posteriormente se producen procesos de erosión, desertificación y pérdida de la calidad del suelo entre otros.

Epidemias, epizootias y plagas.

Como son el dengue, el cólera y la malaria que podría constituir un peligro a mayor escala por eventos naturales como inundaciones, desborde de ríos, lluvias intensas, etc. Para el presente estudio no se ha registrado daños históricos, sin embargo, un inadecuado manejo y control de vectores podría ocasionar cualquiera de estos casos.

3.5.2.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

La Contaminación Ambiental se define como la presencia de elementos dañinos que en mayor o menor grado ocasionan el desequilibrio en el medioambiente afectando a la salud del hombre y a los recursos naturales.

Por lo general en las ciudades la contaminación ambiental se origina como consecuencia del crecimiento y desarrollo incontrolado de la población. La actividad diaria del hombre genera residuos de carácter sólido, líquido y gaseoso en cantidades que se van acumulando en el medio ambiente afectando la calidad del suelo, del agua, y del aire.

La ciudad de Urubamba es el centro urbano más grande a lo largo de todo el Valle Sagrado. El desarrollo del sistema urbano ha permitido albergar diversos servicios en cuanto a hospedaje, restaurantes, agencias bancarias, mercados, centros educativos, entre otros. Al mismo tiempo, es una de las ciudades que menos flujo turístico presenta en relación a las ciudades de Ollantaytambo y Pisac.

Los agentes de contaminación en la ciudad de Urubamba están dados principalmente por los gases provenientes de vehículos de transporte que afecta continuamente la calidad del aire y la salud de las personas. Los vertidos de aguas residuales de origen doméstico que van directamente al río Vilcanota sin previo tratamiento, disminuye la concentración de oxígeno en el agua produciendo la muerte de los organismos que habitan en este recurso. Por otro lado, la presencia de antenas de telefonía, radio y cable de televisión, aunque el efecto no es evidente, sin embargo, los campos electromagnéticos que se generan alrededor tienen consecuencias en la salud de las personas.

3.5.2.1.1 Peligros de la Contaminación Ambiental

a. Contaminación del aire.

Contaminación por gases.

El ámbito urbano de la ciudad de Urubamba se encuentra expuesta a la constante emisión de gases de los vehículos de transporte que atraviesan principalmente por la Av. Conchatupa, la Av. Mariscal Castilla, Plaza de Armas, Mercado, Jr. Comercio y Jr. Palacios. Los gases como el monóxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO, NO₂), dióxido de azufre (SO₂) son emitidos por las unidades vehiculares, y gracias a sus propiedades de expansión logran alcanzar zonas alejadas, afectando continuamente la calidad del aire en la atmósfera que rodea la ciudad.



Emisión de gases de los vehículos de transporte

Quemas.

Se identificó la quema de basura en la esquina del Jr. Grau y Jr. Huascar, los materiales que se encontraban en combustión eran elementos tanto de origen orgánico como inorgánico, como plásticos, siendo este último el que produce la eliminación de gases altamente tóxicos y dañinos para el medio ambiente, así como para los transeúntes de la ciudad de Urubamba.

Igualmente se ha observado que algunas viviendas de la ciudad cuentan con áreas verdes, y en la época de secas realizan la quema de los residuos vegetales secos, esta actividad también va en detrimento de la calidad del aire (final del Jr. Grau).



Quema de residuos sólidos



Quema en áreas verdes.

b. Contaminación del suelo.

Contaminación de suelos por cementerios

El cementerio de la ciudad de Urubamba se encuentra ubicado al noreste del emplazamiento urbano, al final de la Av. Mariscal Castilla. Si bien cuenta con algunos requisitos que exige la ley, su localización a lado del río Chicón no es adecuada, ya que los vertidos originados por la descomposición de los cadáveres van contaminando la fuente hídrica por infiltración. Por otro lado los olores emitidos afectan a las viviendas que se encuentran en las proximidades del cementerio.



Cementerio de la ciudad de Urubamba.

A continuación se citan las siguientes normas para el establecimiento de un cementerio, según la ley de cementerios y servicios funerarios (Ley N° 26298 y su reglamento D.S. N° 03-94-SA):

- Los cementerios públicos y privados se encontrarán en emplazamientos con suelo de textura arcillosa o arenosa.
- La napa freática deberá estar a una profundidad mayor de 2.5 m.
- Orientado convenientemente en relación a los vientos dominantes para no afectar poblaciones.
- La pendiente no debe ser mayor a 20 grados con el fin de tener buen drenaje.
- Situado a una distancia no menor de 10 m de un río, manantial o canal de riego abierto.
- Distancia mínima a zonas de acumulación de residuos sólidos, desmote o relleno sanitario de menos de 100 m.
- Altura del cerco perimétrico no menor de 2.40 m. Entre el cerco y área de entierro debe haber un pasaje perimetral de no menos de 2.00 destinado a áreas verdes.
- Debe contar con calles interiores con el objeto de circunscribir cuarteles de nichos o áreas de enterramiento.

c. Contaminación del agua.

Contaminación de ríos

La red de desagüe de la ciudad de Urubamba sirve de colector de las aguas negras provenientes de las viviendas, establecimientos comerciales y de servicios. Los vertidos de aguas residuales son eliminados directamente al río Vilcanota sin previo tratamiento, produciendo la contaminación de las riberas del río y del propio río.

3.5.2.2 PELIGROS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS

a. Sustancias químicas peligrosas

Se refiere a todos aquellos elementos químicos y sus compuestos, tal y como se presentan en su estado natural o como se producen por la industria que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/ o medio ambiente.

Los agentes químicos al entrar en contacto con un individuo pueden ser absorbidas por las diferentes vías de entrada: inhalatoria, dérmica y digestiva. Estos compuestos tienen la capacidad de producir efectos biológicos adversos, que dependiendo de su concentración ocasionará daños a la salud de los organismos.

En la ciudad de Urubamba se transportan sustancias peligrosas y también existen establecimientos que expenden productos de naturaleza química que podrían generar una situación de peligro.

Transporte de sustancias peligrosas

Se da principalmente por la Av. Conchatupa y Av. Mariscal Castilla por donde circulan vehículos que realizan el transporte de gas e hidrocarburos como gasolina, petróleo, kerosene y gas para abastecer a los establecimientos que realizan la venta.

Centros de salud y boticas.

En relación a las boticas y centros médicos, estas últimas se encuentran distribuidas en diferentes puntos de la ciudad de Urubamba. A continuación se citan los siguientes:

CUADRO No. 46
Lista de establecimientos

Nro.	Establecimientos	Elemento Peligroso
01	Botica Av. Los Jardines s/n	Alcohol, bencina y material de plástico
04	Boticas Av. Los Jardines y Av. 1ro de Mayo s/n	
01	Botica Esquina de Av. Dos de Mayo y Av. La Cultura s/n	
02	Boticas Jr. Torrechayoc s/n	
03	Boticas Jr. Palacio con Jr. Sucre s/n	
01	Botica Jr. Sucre s/n	
01	Botica Esquina del Jr. Comercio y Jr. Huascar s/n	
01	Botica Jr. Sucre y Jr. Comercio s/n	
01	Botica Jr. Bolívar y Jr. Palacio s/n	
01	Botica Jr. Comercio y Jr. Bolívar s/n	
01	Botica Jr. Comercio y Jr. Grau s/n	
01	Botica Jr. Bolognesi y Jr. Comercio s/n	
01	Botica Jr. Arica y Jr. Comercio s/n	
01	Botica Jr. Arica y Jr. Mainique s/n	
01	Centro Médico Jr. Arica y Jr. Yupanqui s/n	



Botica en la av. Mariscal Castilla.



Botica en el Jr. Los Jardines.

b. Inflamabilidad y explosión

Venta de Gas

Los establecimientos que expenden gas se encuentran en la Av. Alfonso Ugarte, Jr. Sagrario, Av. Mariscal Castilla entre otros. En algunos casos los locales se encuentran contiguos lo cual constituye un mayor riesgo para el entorno inmediato.

CUADRO No. 47
Lista de establecimientos

Nro.	Establecimientos	Elemento Peligroso
01	Venta de Gas Av. Berriozabal 334	Balones de Gas
02	Venta de Gas Av. Alfonso Ugarte s/n	
01	Venta de Gas Av. Los Jardines G - 8	
01	Gas Jr. Huascar y Jr. Mainique	
02	Venta de Gas Jr. Sagrario y Jr. Huascar	



Establecimientos de venta de gas.

Venta de Gasolina

El grifo está ubicado en la esquina de la Av. Conchatupa y Av. Mariscal Castilla, donde se expende gasolina y petróleo.

Ferreterías

Dentro del sistema urbano se ha identificado los siguientes establecimientos:

CUADRO No. 48
Lista de establecimientos

Nro.	Establecimientos	Elemento Peligroso
01	Ferretería Jr. Sr. De Torrechayoc y Jr. Comercio s/n	Ron de quemar, aguarras, thinner, ácido muriático, pintura, envases y material de plástico.
01	Ferretería Jr. Sr. De Torrechayoc y Jr. Palacios s/n	
01	Ferretería Jr. Sr. De Torrechayoc y Jr. Belén s/n	
01	Ferretería Jr. Palacios y Jr. Huascar s/n	
01	Ferretería Jr. Palacios s/n	
01	Ferretería Jr. Grau Plaza de Armas s/n	
01	Ferretería Jr. Mainique y Jr. Grau	
01	Ferretería Jr. Arica y Jr. Comercio s/n	

3.5.2.3 CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Referida a la contaminación producida por los campos electromagnéticos de los equipos electrónicos que pueden provocar enfermedades en el cuerpo humano. Los campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia (50 Hz) se generan alrededor de cualquier equipo eléctrico que esté funcionando, sobre todo transformadores (o electrodomésticos que los incorporen), motores y equipos electrónicos (TV, ordenadores, equipos de música, etc.) También provocan contaminación electromagnética las líneas eléctricas de alta tensión y conductores de cualquier instalación eléctrica.

Antena de Radio, Televisión y Telefonía celular

En la ciudad de Urubamba se ha registrado antenas de radio local y televisión, así como, diversas viviendas que cuentan con antena de televisión de canales nacionales e internacionales (cable). Igualmente existen grandes antenas de las empresas de telefonía Claro y Movistar.

CUADRO No. 49
Ubicación de antenas

Nro.	Antenas	Elemento Peligroso
01	Antena cable de TV. Av. Torrechayoc s/n	Campos electromagnéticos
01	Antena de radio Av. Torrechayoc s/n	
01	Antena de radio Jr. Zavala y Jr. Espinar s/n	
01	Antena de radio Jr. Sagrario y Jr. Espinar s/n	
02	Antenas de cable TV. Plaza Pintacha s/n	
01	Antena de cable TV. Av. Los Incas y Av. Machupicchu s/n	
01	Antena de radio Av. Los Incas - Radio La Salle s/n	
01	Antena de radio Av. 1ro de Mayo y Av. Los Jardines s/n	
01	Antena de cable TV. Psje. El Olivo C – 5	
01	Antena de radio Av. Dos de Mayo y Av. La Salle s/n	
01	Antena de Telefonía Av. Alfonso Ugarte y Jr. Sagrario s/n	
01	Antena de Telefonía esquina del Jr. Belén y Jr. Espinar s/n	
01	Antena de cable TV. Jr. Yupanqui y el Jr. Espinar s/n	
01	Antena de cable TV. Esquina del Jr. Sucre y Jr. Belén s/n	
01	Antena de cable TV. Jr. Sagrario s/n	
01	Antena de radio "Radio Televisión Municipal" Jr. Sucre s/n	
01	Antena Iglesia de los Mormones s/n	
01	Antena de cable TV. Esquina del Jr. Bolognesi y Calle Padre Barre s/n	
01	Antena Jr. Bolognesi y Jr. Comercio s/n	
01	Antena de cable TV. Jr. Arica y Jr. Sagrario s/n	
01	Antena de cable TV. Jr. Arica y el Jr. Mainique s/n	
01	Antena de cable TV. Jr. Yupanqui y la Av. Mariscal Castilla s/n	



Antenas de Telefonía



Antena de cable de televisión



Antena de radio.

Red eléctrica.

La red eléctrica que provee alumbrado público pasa por las calles y avenidas de la ciudad de Urubamba, así como postes transformadores en las siguientes ubicaciones:

CUADRO No. 50
Ubicación de transformadores de electricidad

Nro.	Transformador de Electricidad	Elemento Peligroso
01	Jr. Torrechayoc y Jr. Belén s/n	Campos electromagnéticos
01	Jr. Sr. De Torrechayoc s/n	
02	Jr. Palacios s/n	
01	Cerca del Hostal Urubamba s/n	
01	Av. 9 de Noviembre en el hospital de ESSALUD s/n	



Red eléctrica de alumbrado público

3.5.3 MAPA DE PELIGROS NATURALES Y TECNOLOGICOS

3.5.3.1 MAPA DE PELIGROS NATURALES Mapa N° 34

PELIGRO MUY ALTO

El peligro muy alto en la ciudad de Urubamba son los causados por las fuertes intensidades de precipitaciones; que son generadores de inundaciones por flujos repentinos de piedra y lodo (“lloclla”) en las áreas laterales del río Chicón y del río Pumahuanca. El peligro por inundación de los ríos Chicón y Pumahuanca, es probable que ocurra por efectos de aluviones que al transportar material haga colapsar el sistema de flujo de la canalización del Tullumayo (Av. Mariscal Castilla) y del Pumahuanca por lo que representaría muy alto peligro en sus bordes, desembalsando hacia las calles contiguas laterales.

Los eventos de desprendimientos glaciares principalmente del Nevado Chicón y del Pumahuanca conocidos como alud, generan una serie de eventos geodinámicos conjugados de manera rápida, iniciando con el desembalse de lagunas que se hallan debajo del nivel de glaciares, pero en el cauce de estos glaciares. Estos desembalses de lagunas generan aguas abajo remoción de escombros y lodo, los que pueden formar diques naturales que luego desembalsan súbitamente y con mayor energía recorren el valle glaciar hasta llegar a la ciudad de Urubamba con el consiguiente peligro de destrucción de terrenos de cultivo e infraestructura civil existente.

Corresponden a esta clasificación las áreas afectadas por la acción del río Vilcanota, las zonas ubicadas en su franja marginal,

en ambas márgenes. Por acción del río Chicón, la avenida Mariscal Castilla y calles adyacentes y el barrio Yanaconas en la margen izquierda del río, en la parte alta de la ciudad y, por acción del río Pumahuanca, su franja marginal.

La franja marginal del río Vilcanota (y en general, la franja marginal de todo el río) es una zona de peligro muy alto porque está sujeta a la permanente acción dinámica del flujo y a los efectos de la sobresaturación de los suelos adyacentes. El sector denominado margen derecha en el Mapa de Peligros Naturales, donde existe una habilitación urbana, es una zona de especial atención por haber sido construida en el recodo de un meandro del río Vilcanota, por donde alguna vez pasó el lecho del cauce. Los muros de encauzamiento construidos en esta parte pueden ocasionar una falsa sensación de seguridad porque deben enfrentar, el poder erosivo incrementado por la aceleración centrípeta ocasionada por la curvatura del río y además, porque todo río tiende a recuperar su cauce para estabilizar sus condiciones de flujo. En el tramo curvo, hacen que se produzca un desborde del río, descargando hacia la zona de Chichubamba, que tiene cotas más bajas.

El río Pumahuanca, como todo río, ofrece peligro muy alto en su franja marginal, la que se ve ampliada en algunos tramos por condiciones topográficas locales o por efecto de alguna infraestructura existente.

El otro peligro que se debe mencionar es la probabilidad de ocurrencia de deslizamiento súbito (rápido) de los deslizamientos activos de Jaboncilluyoc y del Yahuarmaqui, éste último al deslizarse años atrás, represó el río Vilcanota, por lo que no se descarta esta probabilidad. Se señala estas áreas (en color naranja) ya que pueden ser inundadas por el deslizamiento de cualquiera de estos deslizamientos.

PELIGRO ALTO

Esta situación se presenta en la franja marginal de los ríos, en las zonas adyacentes a las del peligro muy alto y con diferentes amplitudes, definidas principalmente por las características topográficas locales.

Las áreas de cultivo de la zona oeste de la ciudad de Urubamba, donde existe construido un canal de riego en el que se han verificado defectos de operación. De igual modo, en la parte alta de esta misma zona, se observa la presencia de manantes que aparecen después de la temporada de lluvias y que inundan zonas localizadas.

Sectores de la margen izquierda y derecha del río Vilcanota aguas arriba del puente de acceso por Chincheros. Así mismo, aguas abajo del puente en el sector de Habitat Hillary.

Las zonas de los valles de Chicón y Pumahuanca se consideran como peligro alto, por la probabilidad de ocurrencia de eventos de grandes volúmenes de alud de glaciares desprendidos o volúmenes de agua embalsadas en la cuenca de Occoruro, cuya probabilidad de ocurrencia es menor, pero que no se puede descartar esta probabilidad.

Cuando la capacidad portante del terreno es menor a 2.00 Kg/cm², en estos suelos la disminución de la capacidad portante es por la granulometría y densidad suelta a muy suelta, donde la amplificación de las ondas sísmicas es alta.

Corresponde a sectores de Pampacocha y Sector VI margen derecha, que se hallan en la franja de la ribera derecha río y la margen izquierda el río Vilcanota, que corresponde a terrazas fluviales de relleno reciente. Sectores donde se podría de alguna manera esperar algún indicio de proceso de licuación de manera muy sectorizada.

En estos suelos la disminución de la capacidad portante está dada por la granulometría del suelo, la amplificación de las ondas sísmicas es media a alta. Los peligros por inestabilidad de taludes tanto caída de rocas como flujos y escurrimiento de detritos no permiten la instalación de viviendas ni tránsito por estas zonas.

Corresponde a los sectores de Hábitat Illary, Qótohuincho y las zonas próximas a los ríos Chicón y Pumahuanca.

PELIGRO MEDIO

La capacidad portante del terreno se encuentra entre 2.00 Kg/cm² a 2.50 Kg/cm². Se ha delimitado a aquellas áreas donde el terreno es de pendiente suave a moderada, y es probable que el nivel freático se encuentre entre 1.00-1.50m por encontrarse en la riberas del río Pumahuanca y del Chicón (Tullumayo).

El peligro medio que se ha considerado para la ciudad de Urubamba, las áreas del cono aluvial contiguas a la probabilidad de ocurrencia de aluviones capaces de afectar las zonas más externas del río Chicón (Tullumayo), y del río Pumahuanca. Los suelos presentan capacidad portante mayor a 2kg/cm².

Representa suelos compactos o presencia de bloques y bolones, alta compacidad y capacidad portante, nivel freático ausente o presente debajo de los 3.00 m, tal vez más profundo, y se halla alejada de taludes inestables, sin peligro por asentamientos diferenciales y otros fenómenos geotécnicos.

En la ciudad de Urubamba, corresponde a la zona del valle de Chicón, Pumahuanca y zonas intermedia entre los dos conos aluviales siguiendo el cuerpo de los conos aluviales.

3.5.3.2 MAPA DE PELIGROS TECNOLÓGICOS Mapa N° 35.2

PELIGRO MUY ALTO:

- Red eléctrica, comprende el área del cableado y el ancho de las calles, en las afueras del perímetro del mercado existe la venta de diferentes productos, restando espacio a las calles.

PELIGRO ALTO

- La venta de gas se realiza en locales continuos que se encuentran en la Avenida Berriozabal y Jr. Sagrario, comprende el área del establecimiento hasta 25 m.
- Transporte de Sustancias peligrosas, que se realiza por la vía principal (Av. Conchatupa) de acceso a la ciudad de Urubamba, comprende el ancho de vía hasta 150 ml. de influencia a cada lado.
- Contaminación electromagnética, antenas de telefonía celular, ubicadas en el Jr. Zavala, Jr. Belén y Av. 9 de Noviembre. hasta 250 ml. de influencia.
- En el sector de Ccotohuincho, acumulación y disposición final de residuos sólidos, hasta 25ml. de influencia.
- Venta de combustibles (grifo) en los sectores V La convención y I Núcleo Histórico, comprende el área del establecimiento, hasta 25ml. de influencia que además afectaría el sector IV margen derecha.

PELIGRO MEDIO

- Boticas y ferreterías, el peligro comprende el área de los establecimientos centralizados mayormente en el sector I Núcleo Histórico y sector II Pintacha, en el sector I el perímetro del mercado, además, en el Jr. Palacios frente al mercado existe varios establecimientos como boticas, ferreterías y comercio de plásticos entre otros.
- Contaminación de gases, deterioro de la calidad del aire debido al constante tránsito de vehículos, sobre todo en el sector urbano, núcleo histórico, Av. Conchatupa y Av. Mariscal Castilla.
- En el sector IX La Salle y Av. De los Incas, se registra la contaminación electromagnética debido a la presencia de antena de radio, y cable de televisión en diferentes viviendas de la zona.
- Centros de salud en el sector IV Margen derecha del río I y sector V La Convención Nogalpampa, que comprende el área del establecimiento.
- Descargas de aguas residuales hacia las riberas del río Vilcanota provenientes de las viviendas, restaurantes, hoteles y locales comerciales, que en caso de inundación podrían afectar a los sectores de Ccotohuincho, Margen derecha del río I, La Convención Nogalpampa y Margen derecha del río II.

PELIGRO BAJO

- Acumulación de residuos sólidos sobre todo en la periferia de la ciudad de Urubamba, del núcleo histórico, Pintacha y la Salle.
- En el sector V La Convención Nogalpampa la presencia de antenas de radio, ocasionan la contaminación electromagnética hasta 250ml. de influencia.

CUADRO No. 51
Matriz de identificación de peligros tecnológicos

Cuadro N° 01. Matriz de Identificación de Peligros										
N°	SECTOR	CONTAMINACION AMBIENTAL				SUSTANCIAS QUIMICAS		TOTAL PUNTAJE	PONDERACION Escla . 0 a 1	NIVEL DE PELIGRO
		CONTAMINACION DE AGUA vertimientos de efluentes domesticos	CONTAMINACION DE SUELOS Residuos Sólidos Municipales	CONTAMINACION DEL AIRE emisión de gases de vehículos	CONTAMINACION ELECTROMAGNETICA antenas móviles, líneas de transmisión, red eléctrica primaria.	SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS Transporte y manipulación en centros de salud y boticas.	INFLAMABILIDAD Y EXPLOSION Venta de gas, gasolina, ferreterías y comercio varios.			
1	Sector I - Nucleo Histórico	0	1	2	4	2	3	12	1	
2	Sector II - Pintacha	0	0	1	2	1	1	5	0.417	
3	Sector III - Cotohuincho	2	3	1	1	0	0	7	0.583	
4	Sector IV - Margen Derecha del río I	2	0	2	1	2	0	7	0.583	
5	Sector V - La Convención - Nogalpampa	0	0	2	1	3	2	8	0.667	
6	Sector VI - Margen Derecha del río II	2	0	2	1	1	1	7	0.583	
7	Sector VII - Jabonci lluyoc	2	0	2	1	0	0	5	0.417	
8	Sector VIII - Yanaconas	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
9	Sector IX - La Salle	0	0	2	1	0	0	3	0.25	
10	Sector X - Ccoto Orcco	0	0	2	1	0	0	3	0.25	
11	Sector XI - Ocupación dispersa I - Quinsa Cucho	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
12	Sector XII - Ocupación Dispersa II - Pisonayniyoc	0	0	1	0	0	0	1	0.083	
13	Zona Agrícola	2	0	0	0	0	0	2	0.167	
	PUNTAJE MAXIMO	2	1	2	3	2	2	12	1	

4	Peligro muy alto	0.76 o mas
3	Peligro Alto	De 0.51 a 0.75
2	Peligro medio	De 0.26 a 0.50
1	Peligro Bajo	De 0.00 a 0.25

3.6 EVALUACION DE VULNERABILIDAD POR SECTORES

Los fenómenos naturales se constituyen en una permanente amenaza y llegan a causar graves desastres, ya que no se toma en cuenta la vulnerabilidad de la infraestructura construida. Más aún, si tenemos en cuenta que en un país en desarrollo como el nuestro, factores como:

- La expansión desordenada de las ciudades, producto de una dinámica de urbanización.
- El crecimiento de la población.
- La pobreza, que determina la existencia de una población escasamente preparada para prevenir y afrontar posibles desastres, además de su localización en zonas de alto peligro.
- El deterioro medioambiental causado por la sobre explotación de los recursos naturales y la contaminación de los principales recursos naturales: agua, suelo y aire.

Contribuyen a incrementar la elevada vulnerabilidad de los asentamientos.

De este modo, el incremento en la densificación de la población de la ciudad de Urubamba, la construcción de viviendas e infraestructuras sin utilizar técnicas adecuadas, la localización de las mismas en zonas inadecuadas, la existencia de vías estrechas y muchas veces sin continuidad; la deficiente dotación de servicios básicos y la falta de los mismos en algunos sectores, el deterioro del medio ambiente, la escasa conciencia de la población, y las enormes limitaciones institucionales ante la gestión del riesgo, en conjunto generan un aumento de la vulnerabilidad frente a fenómenos naturales y antrópicos.

Es importante incidir en que la población de los segmentos pobres, son los más vulnerables, ya que los terrenos y viviendas seguras, resultan inaccesibles para sus escasos recursos; además el acceso a información y educación también son muy limitados, determinando una deficiente capacidad para prevenir y enfrentar emergencias e incluso para recuperarse de ellas.

En conjunto, las condiciones físico ambientales, sociales, culturales, económicas y políticas, hacen que en la ciudad de Urubamba, exista una evidente exposición a desastres, debido principalmente a algunas condiciones de inseguridad y también a la deficiente capacidad de responder ante un desastre.

Debido a ello, la evaluación de la vulnerabilidad ante peligros naturales y antrópicos, resulta un mecanismo importante para analizar el impacto potencial que un evento natural puede tener sobre la ciudad de Urubamba.

En este contexto, para el presente estudio, se define la vulnerabilidad de un asentamiento, como el grado de fortaleza o debilidad que pueda tener ante el impacto de un peligro natural o antrópico/tecnológico. De ahí que la evaluación de vulnerabilidad estima el grado de pérdida y daño que podrían sufrir, así como su capacidad de hacer frente o recuperarse ante la ocurrencia de un fenómeno natural de una determinada severidad.

Existen una serie de indicadores que permiten medir la vulnerabilidad de un asentamiento y éstos son:

a) ASENTAMIENTOS HUMANOS

Este indicador se determina en función de los niveles de densidad y de consolidación de los diferentes sectores que conforman la ciudad, así como, las características físicas de las edificaciones: sistemas constructivos, alturas y estado de conservación.

Densidad Poblacional.- Es el indicador que expresa el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. Si tenemos en cuenta que la vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación que puede causar un evento, se asume que a mayor densidad corresponde una mayor vulnerabilidad.

Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción.- Las edificaciones pueden ofrecer cierta respuesta frente a diferentes peligros, según el sistema constructivo, materiales de construcción, estado de conservación y altura de la edificación.

b) LINEAS Y SERVICIOS VITALES

Este indicador, comprende la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes.

Líneas Vitales.- Corresponde a la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones, así como, el sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende la evaluación de la red vial, en cuanto a accesibilidad y circulación de la ciudad.

Servicios Vitales.- Comprende la evaluación de todos los equipamientos dedicados a prestar servicios de salud y seguridad como centros de salud, comisarías, defensa civil y telecomunicaciones.

c) ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Corresponde a la evaluación de los equipamientos e infraestructura que intervienen en las actividades productivas. La evaluación de las actividades económicas, resulta de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.

d) LUGARES DE CONCENTRACION PÚBLICA

Se evalúan los lugares donde se suelen congregarse personas como colegios, iglesias, campos deportivos, coliseos (donde se dan espectáculos deportivos o artísticos), mercados, ferias artesanales y otros.

e) EDIFICACIONES DE INTERES ARQUITECTÓNICO

La ciudad de Urubamba, se encuentra localizada en un entorno de alto compromiso histórico por la existencia de arquitectura patrimonial, que deben ser evaluadas para medir su vulnerabilidad.

f) ACTIVIDADES URBANAS

La vulnerabilidad de la ciudad, también está estrechamente ligada a la conducta de la población que la habita, de este modo la escasa conciencia con respecto a la degradación de su medio ambiente y la falta de una cultura de prevención, interfiere directamente en el grado de vulnerabilidad de la ciudad.

De igual forma, aspectos como la pobreza urbana obliga a ciertos sectores de la población a ocupar zonas inapropiadas como laderas inestables, bordes de ríos, zonas inundables, etc. Este indicador evalúa también las actividades comerciales informales (ocupación de vías), que influyen directamente en el grado de vulnerabilidad de una ciudad.

3.6.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

Para evaluar la vulnerabilidad de cada variable, se ha dividido la ciudad en sectores, los que se analizarán tomando en cuenta la ocurrencia de determinados fenómenos en el ámbito de estudio, entre los cuales se pueden mencionar:

- **Fenómenos Geotécnicos:** Falla por corte, falla por asentamiento del suelo, amplificación local de las ondas sísmicas, en los depósitos sueltos.
- **Fenómenos Geológico–Hidrológicos:** Derrumbes, deslizamientos, flujo de escombros, inundación fluvial, erosión fluvial, colmatación.
- **Fenómenos geológicos:** Sismos.

Así mismo, se toman en consideración, los procesos antrópicos o de origen tecnológico como la contaminación ambiental (aire, agua y suelo), peligro de epidemias, plagas y epizootias, derrame de sustancias peligrosas (transporte de sustancias, farmacias, boticas, venta de medicamentos), incendios forestales y deforestación.

La metodología empleada ha sido similar a la utilizada para la elaboración del Mapa de Peligros, es decir, para cada uno de los elementos evaluados se ha elaborado un Mapa de Vulnerabilidad, para posteriormente, mediante el uso del SIG determinar el Mapa de Vulnerabilidad.

Para ello, se ha generado una data a partir de la información recopilada estableciendo una ponderación cualitativa de la situación ante el impacto que podría causar cada uno de estos fenómenos sobre los aspectos de vulnerabilidad.

En este proceso de análisis, se han determinado cuatro niveles de vulnerabilidad:

- **VULNERABILIDAD MUY ALTA.-** Son las zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres o proceso antrópicos, que tendrían como efecto el colapso de edificaciones y la destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.
- **VULNERABILIDAD ALTA.-** Corresponde a las zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como, por la naturaleza e intensidad del peligro o proceso antrópico analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.
- **VULNERABILIDAD MEDIA.-** Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de un peligro o proceso antrópico, puedan superar el 25%.
- **VULNERABILIDAD BAJA.-** Son aquellas zonas con manifestaciones de fortaleza, que ante la ocurrencia de algún proceso natural o antrópico tienen

poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura de la ciudad.

3.6.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Para poder llevar a cabo la evaluación de vulnerabilidades de la ciudad de Urubamba, se ha procedido a definir diez sectores urbanos y dos en el entorno. Estos sectores se han definido tomando en cuenta características similares. Determinándose lo siguiente:

Densidad Urbana: Al interior de la ciudad y en los diferentes sectores, las manzanas presentan diferentes densidades, que sin embargo, son predominantemente medias y bajas, con algunas muy escasas donde la densidad es alta. **Mapa Nº 36**

La densidad baja, se da predominantemente en los alrededores de la ciudad, ya que Urubamba tiene una expansión urbana sin planificación, que se caracteriza por la ocupación indistinta de toda la campiña, sin un trazado urbano, con paulatina dotación de servicios y sobre todo con viviendas tipo huerto que se construyen en medio de terrenos bastante grandes (de ahí la baja densidad).

Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción: Urubamba es también una ciudad de origen colonial, lo cual se evidencia en el trazado del damero colonial, con manzanas regulares y calles muy estrechas. De ahí que el material predominante de las edificaciones sea el adobe, con una altura promedio de 2 pisos, que en su mayoría tiene un estado de conservación que va de malo a regular, lo cual incidirá directamente en el nivel de vulnerabilidad que se determinará más adelante.

En las zonas de expansión planificada Sector II – Pintacha y Sector III Ccotohuincho, el material predominante es también el adobe, aunque con ciertas variaciones que terminan contribuyendo a incrementar la vulnerabilidad: adobes de dimensiones pequeñas, ejecución de vanos y luces libres muy grandes.

Es también importante mencionar, que en los desastres del año 2010, las aguas del río Vilcanota inundaron los sectores ubicados en las márgenes, determinando que la totalidad de edificaciones de adobe colapsen sin remedio, ya que además, éste material es sumamente vulnerable a la humedad, lo cual determina el colapso inminente de las edificaciones.

Sin embargo, en la actualidad se vienen dando también construcciones de modernos restaurantes y hospedajes en adobe, los mismos que no sólo garantizan comodidades sino también durabilidad, si son ejecutadas de manera adecuada, lo cual cambiaría paulatinamente la usual consideración de la alta vulnerabilidad del adobe, como material de construcción.

En el siguiente cuadro, se establece la calificación asignada a los indicadores seleccionados para el análisis de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos:

CUADRO Nº 52
Calificación de Indicadores de Asentamientos Humanos

DENSIDAD POBLACIONAL A		MATERIALES CONSTRUCTIVOS B		ALTURA DE EDIFICACIÓN C		ESTADO CONSERVACION EDIFICACIONES D		ESTRATO SOCIAL E	
Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor
<150 HAB/HA Densidad Baja	1	Concreto / Ladrillo	1	1 piso	1	Bueno	1	Medio Alto	1
150 - 300 HAB/HA Densidad Media	2	Adobe	2	2 pisos	2	Regular	2	Medio	2
301 - 450 HAB/HA Densidad Alta	3	-	-	3 pisos	3	Malo	3	Medio Bajo	3
> 450 HAB/HA - Densidad Muy Alta	4	-	-	4 a más pisos	4	Muy malo	4	Muy Bajo	4

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

3.6.3 LINEAS Y SERVICIOS VITALES Mapa Nº 37 y 38

En este punto, se procede a realizar la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de líneas y servicios vitales, tomando en cuenta que son esenciales para la permanencia y protección de la población, así como, de la propia ciudad. De este modo tenemos:

Líneas Vitales.- Se evalúan los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, evacuación de aguas servidas, también se evalúa la red vial en términos de accesibilidad y circulación de la ciudad.

La vía principal es la vía interprovincial Cusco – Urubamba – Ollantaytambo – Quillabamba, que a pesar de que atraviesa la ciudad tangencialmente, todavía se constituye en el principal articulador de la ciudad con otros núcleos urbanos de importancia, determinando que los sectores situados en su entorno (Sector IV – Margen derecha río Vilcanota, Sector IX – La Salle, Sector X – Ccoto Orcco y Sector XII – Pisonayniyoc), vean incrementada su vulnerabilidad en lo que respecta a la accesibilidad y circulación.

En cuanto a los servicios de agua y desagüe, éstas abastecen a cerca del 90% de la población. El agua es captada de la cuenca del río Chicón (que tiene su origen en el nevado del mismo nombre), aunque también hay una captación y reservorio en la cuenca del Pumahuanca. Cuenca en las cuales se presentan peligros de aluvión, pero que no amenazan directamente a las redes debido a su localización.

En lo relacionado al sistema de energía eléctrica, resulta insuficiente en los sectores XI – Quinsa Cucho y XII – Pisonayniyoc, debido fundamentalmente al patrón de ocupación dispersa que se da en estas zonas.

Diagnóstico de la Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado en la ciudad de Urubamba.

- a) **Existe la posibilidad de la disminución de la capacidad de las fuentes de agua debido al proceso de cambio climático y utilización irracional.**

En la ciudad de Urubamba se capta el agua para consumo humano, de las cuencas altas del río Chicón y Pumahuanca, que tienen su origen en los glaciares del mismo nombre, que actualmente logra satisfacer (aunque con deficiencias) la demanda de la población local, sin embargo, debido al proceso global de pérdida de los acuíferos y deglaciación, existe la posibilidad que estas fuentes disminuyan de caudal y a largo plazo desaparezcan, por lo que se hace necesario tomar previsiones en lo referido a la cosecha de aguas, procurando para ello la forestación y reforestación de las cuencas altas.

b) Ubicación en zona de riegos sísmico de las estructuras e instalaciones.

Aun cuando Urubamba se encuentra dentro de una zona de alta actividad sísmica (Cusco), la presencia cercana de un batolito, determinaría un mejor comportamiento de los suelos ante un evento de geodinámica interna. Sin embargo, no está demás que se tomen previsiones ante posibles movimientos sísmicos.

c) La ubicación de instalaciones en zonas aluvionales.

- **Captación:** Las captaciones ubicadas en las quebradas de Chicón y Pumahuanca son vulnerables ante posibles aluviones (que ya han ocurrido recientemente), debido a lluvias torrenciales, más aún si se toman en cuenta las lluvias inusuales que se dieron en el año 2010 y los eventos de marzo del presente año.
- **Conducción:** De igual forma, el sistema de conducción que también recorre la parte de estas quebradas, presenta una alta vulnerabilidad ante deslizamientos ocasionados por la acción erosiva de las lluvias excesivas, en los lugares por donde se ubican las redes de conducción.
- **Almacenamiento:** Los reservorios que se ubican en la zona de Ccatan no presentan mayor vulnerabilidad por deslizamientos o aluviones, debido a que es un sector elevado, sin embargo, con la finalidad de mejorar el comportamiento geológico, se pueden realizar acciones de reforestación y recuperación de la cobertura vegetal que evite posibles deslizamientos superficiales por saturación de aguas.
- **Distribución:** Las redes, recientemente renovadas, no evidencian vulnerabilidades mayores, salvo probables roturas ante eventos sísmicos.

d) Vulnerabilidad operativa

Los sistemas de agua y alcantarillado de la ciudad de Urubamba, no logran abastecer al 100% de la población de la ciudad, debido fundamentalmente a la dispersión del modelo de ocupación que encarece y entorpece la instalación de los mismos. A esto se suma el deficiente tratamiento de potabilización del agua, que no cumple satisfactoriamente los estándares de calidad. Por otro lado, la inexistencia de un sistema de micro medición hace que este líquido elemento no sea adecuadamente utilizado, dando lugar a un levado consumo con el consiguiente desperdicio de gran cantidad de agua.

En cuanto al servicio de desagüe, se cuenta con un sistema de colectores principales que derivan las aguas directamente al río Vilcanota, lo cual contribuye a la contaminación y deterioro de este importante elemento

natural y recurso valioso. Así mismo, los pequeños aluviones que se originan en la cuenca del Chicón principalmente, contribuye a saturar las redes de desagüe con deslave de barro que deterioran las mismas, ya que no existe un sistema independiente que colecte las aguas pluviales.

e) Vulnerabilidad institucional

En Urubamba se hace evidente también el débil accionar de las autoridades municipales en la administración de los servicios básicos, principalmente el agua, ya que la empresa prestadora creada para este efecto, aún no logra establecer una administración eficiente y eficaz.

Servicios Vitales.- En la ciudad de Urubamba, se han evaluado los equipamientos que prestan servicios de salud como el Centro de Salud Categoría I – 4, el mini-hospital de ESSALUD, la comisaría y las instalaciones del comité de Defensa Civil, así como, los sistemas de telecomunicaciones.

En los siguientes cuadros se puede observar la calificación asignada a los indicadores seleccionados para el análisis de vulnerabilidades de las líneas y servicios vitales en la ciudad de Urubamba.

CUADRO Nº 53
Calificación de indicadores de líneas y servicios vitales

LINEAS DE AGUA		LINEAS DE DESAGUE		LINEAS DE E. ELECTRICA Y COMUNICACIONES		ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN		SERVICIOS DE EMERGENCIA (Centro Salud, Comisaría, bomberos, defensa civil, etc.)	
Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor
S/Servicio	0	S/Servicio	0	S/Servicio	0	Vías locales peatonales	0	Sin Servicios	0
Servicio Insuficiente	1	Servicio Insuficiente	1	Servicio Insuficiente	1	Trocha	1	Con 1 SS	1
Con Servicio	2	Con Servicio	2	Con Servicio	2	Vías afirmadas	2	Con 2 SS	2
Con servicio y reservorio	3	Con servicio y colector	3	Con servicio y 1 S.E.	3	Vías pavimentadas	3	Con 3 SS o más	3
						Vía interprovincial	4		
						Puente	5		

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

CUADRO Nº 55
Calificación de líneas y servicios vitales

AMBITO	Nº	VULNERABILIDAD						
		SECTORES	LINEAS Y SERVICIOS VITALES					
			Líneas de agua	Líneas de desagüe	Líneas de EE y Comunicaciones	Accesibil. y Circulación	SS de Emergencia	Promedio
URBANO	I	Núcleo Histórico	2	2	2	3	3	2.4 2
	II	Pintacha	2	2	2	3	1	2.0 2
	III	Ccotohuincho	1	2	2	3	2	2.0 2
	IV	Margen Derecha río I	2	3	2	2	3	2.4 2
	V	La Convención - Nogalpampa	2	2	2	2	2	2.0 2
	VI	Margen Derecha río II	2	1	2	1	0	1.2 1
	VII	Jaboncilluyoc	1	0	3	4	0	1.6 2

ENTORN	VIII	Yanaconas	1	2	2	2	0	1.4	1
	IX	La Salle	2	2	2	2	1	1.8	2
	X	Ccoto Orco	1	2	1	2	1	1.4	1
	XI	Ocupación dispersa I Quinsa Cucho	1	1	1	1	1	1.0	1
	XII	Ocupación dispersa II Pisonayniyoc	1	1	1	1	1	1.0	1
PUNTAJE MÁXIMO			2	3	3	4	3	2.4	2

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

3.6.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

En Urubamba, existe también un predominio de actividades económicas orientadas al turismo: fundamentalmente servicios de hospedaje y restaurant, así como viviendas – hospedajes, muchos de estos servicios vinculados a actividades de descanso y sanación, como ocurre en los sectores X, XI y XII (Ccoto Orco, Quinsa Cucho y Pisonayniyoc).

Así mismo, en el núcleo histórico – Sector I, las actividades predominantes son las de comercio menor: tiendas de abarrotes, pequeños restaurantes, mercado de abastos, etc.

En el entorno inmediato (campiña), la actividad predominante es la agricultura donde se siembran extensiones de maíz y también el cultivo de los frutales y pastos, con la finalidad de satisfacer la demanda local de estos productos, ya que Urubamba dinamiza esta actividad agropecuaria de su entorno inmediato mediante la realización de dos ferias semanales.

3.6.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA Mapa Nº 39

Urubamba cuenta con una serie de lugares de concentración pública, como el centro recreacional, el estadio de Nogalpampa, el coliseo cerrado de la ciudad, además, de los numerosos centros educativos como la IE Miguel Grau, la IE Santa Rosa de Lima, el Instituto Superior Pedagógico de La Salle, etc, que dependiendo del sector donde se localizan, contribuyen a incrementar la vulnerabilidad.

Especial mención merece la festividad del Señor de Torrechayoc, ya que es una fiesta popular que congrega a muchísima gente, lo cual contribuye también al incremento de la vulnerabilidad en el sector II – Pintacha, donde se localiza.

La infraestructura del mercado municipal, que congrega a una gran cantidad de comerciantes, tiene una infraestructura adecuada para la realización de sus actividades, sin embargo, en sus alrededores se ocupan las vías de manera informal, lo cual a su vez contribuye a incrementar los niveles de vulnerabilidad.

La plaza principal de Urubamba (ubicada en el Sector I), junto a la plazoleta del Sector II Pintacha, reúne también a la población, sobre todo en la primera, donde los pobladores locales descansan apaciblemente, junto a numerosos visitantes que encuentran en este espacio, el principal punto de socialización e interacción con la población local.

3.6.6 EDIFICACIONES DE INTERÉS ARQUITECTÓNICO.

La ciudad de Urubamba, en su actual emplazamiento, fue establecido en el siglo XVII, como una reducción de indios, de ahí que se evidencia con fuerza el damero colonial de manzanas homogéneas y calles estrechas, la misma que ha sido calificada por la ex dirección regional de Cultura (hoy ministerio de Cultura), como poblado histórico principal, con alta valoración de su tipología constructiva. Además, se cuentan con muestras individuales de arquitectura colonial y republicana, que también ha sido evaluado para determinar los niveles de vulnerabilidad de los diferentes sectores.

En la presente evaluación de vulnerabilidades, se incluye la propia estructura de damero colonial así como la existencia, de manera particular en cada sector, de casas coloniales y republicanas, las mismas que se muestran una alta vulnerabilidad.

En el cuadro siguiente se observa la calificación asignada a los indicadores seleccionados en el análisis de la vulnerabilidad de actividades económicas, lugares de concentración pública y edificaciones de interés arquitectónico.

CUADRO N°. 54
Calificación de indicadores

ACTIVIDADES ECONÓMICAS G (Comercio, hospedaje, restaurantes)		LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA H (Estadio, C. Educativos, mercado, iglesia, plaza)		EDIFICACIONES DE INTERÉS ARQUITECTÓNICO E HISTÓRICO I (Andenes inca, Casas coloniales, casas republicanas y otros)	
Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor
S/ actividad económica	0	S/ lugares de concentración	0	S/ edificaciones de interés	0
Baja concentración	1	1 a 2	1	1 a 2	1
Media concentración	2	3 a 4	2	3 a 4	2
Alta concentración	3	5 a mas	3	5 a más	3

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

3.6.7 ACTIVIDADES URBANAS.

En este punto se evalúan algunas características del poblador de la ciudad de Urubamba, que tiende a transgredir ciertas normas, por ejemplo, ocupando laderas de cerros como ocurre en el Sector VII – Jaboncilluyoc e invadiendo las riberas del río Vilcanota Sector VI – Margen Derecha II río Vilcanota; lo cual contribuye a incrementar ostensiblemente la vulnerabilidad por exposición en estos sectores.

3.6.8 MAPA DE VULNERABILIDADES.

La metodología para la elaboración del mapa de vulnerabilidad de la ciudad de Urubamba, es similar a la que se ha empleado para el mapa de peligros, se ha trabajado sobre la base de los sectores identificados y validados por el equipo técnico, en trabajo de campo y gabinete, habiéndose obtenido los siguientes resultados: **Mapa N° 40**

Zonas de Vulnerabilidad Muy Alta: Este nivel de vulnerabilidad se ha identificado en el núcleo histórico de la ciudad, que tiene su origen todavía en la época de la colonia, ya que también constituyó un poblado de indios, de ahí

que su trazado corresponde todavía a la cuadrícula con la que los españoles edificaban sus ciudades. Esta vulnerabilidad muy alta se debe principalmente a la predominancia de construcciones de adobe, con un gran porcentaje en regular o mal estado de conservación, así mismo, las calles son sumamente estrechas. Es una de las zonas donde la cobertura de servicios básicos es casi total, además se encuentra muy próxima a la cuenca del río Chicón, todo lo cual determina este nivel de vulnerabilidad muy alta.

Zonas de Vulnerabilidad Alta: En Urubamba se han identificado tres sectores con la característica de vulnerabilidad alta y estos son los Sectores II, III y VII, que corresponden a Pintacha, Ccotohuincho y Jaboncilluyoc, respectivamente. En éstos se conjugan otros indicadores como los de la ocupación en laderas, las densidades mayores y la dotación de servicios básicos, las mismas que se suman al predominio del adobe como material constructivo y el deficiente estado de conservación de las edificaciones.

Zonas de Vulnerabilidad Media: Corresponde a los Sectores IV, V, VI, VIII, IX, X y XII, en los cuales se evidencia principalmente una menor densidad urbana, así como una insuficiente dotación de los servicios y el predominio del concreto armado como material de construcción, indicadores que conjugados hacen que la vulnerabilidad alcance a una categoría media.

Zonas de Vulnerabilidad Baja: Este nivel de vulnerabilidad se presenta en el Sector XI – Quinsa Cucho, el mismo que se caracteriza por presentar muy baja densidad urbana, además la dotación de los servicios básicos es aún insuficiente. Esta zona viene siendo ocupada por población foránea, la misma que opta por patrón de vivienda – huerto de un solo nivel, en adecuado estado de conservación y aún no cuenta con calles pavimentadas, todo lo cual determina que su vulnerabilidad sea baja.

CUADRO No. 56
Matriz de Análisis de Vulnerabilidad Por Sectores - Ciudad de Urubamba

AMBITO	N°	SECTOR	ASENTAMIENTOS HUMANOS										ACTIVIDADES URBANAS		ACTIV. ECONÓM. - PROD del Entorno. (Agricul)	VULNERABILIDAD TOTAL	PONDERACIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD
			Densidad población - A	Material Construct. B	Altura Edificación C	Estado Conserv. D	Estrato Social E	Lineas y SS Vitales (total) F	Activid. Económ. Urbanas G	Lugares concentrac Pública H	Edif. de interés Arquitect I	Ocupación						
												en vías por comercio informal	en residencial laderas					
URBANO	I	Núcleo Histórico	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	0	-	21	0.68	Muy Alta
	II	Pintacha	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	0	-	17	0.55	Alta
	III	Ccotohulicho	1	2	2	3	4	2	2	1	2	0	0	2	-	19	0.61	Alta
	IV	Margen derecha del río I	1	1	3	1	1	2	3	3	3	0	0	0	-	15	0.48	Media
	V	La Convención - Nogalpampa	1	2	2	2	2	2	2	1	2	0	0	0	-	14	0.45	Media
	VI	Margen derecha del río II	2	1	2	1	2	1	2	2	1	0	0	0	-	12	0.39	Media
	VII	Jaboncilluyoc	1	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	3	-	17	0.55	Alta
	VIII	Yanaconas	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	-	11	0.35	Media
	IX	La Salle	2	1	3	1	1	2	1	1	1	0	0	0	-	12	0.39	Media
	X	Ccoto Orco	1	1	2	1	1	1	3	0	0	0	0	1	11	0.35	Media	
	XI	Ocupación dispersa I - Quinsa Cucho	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	10	0.32	Baja	
	XII	Ocupación dispersa II - Pisonayniyoc	1	2	2	1	1	1	2	1	0	0	0	3	14	0.45	Media	
Puntaje Máximo			2	2	3	3	4	2	3	3	1	2	3	3	31	1.00		

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

Más 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

3.7 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR INFRAESTRUCTURA

La ciudad de Urubamba, ubicada en el Valle Sagrado de los Incas, a 65 km del Cusco por la ruta de Chinchero, muestra entre sus características típicas, la de una ciudad muy comercial desde el punto de vista turístico, enlazada fuertemente a sus restaurantes, hoteles, y además, con la presencia de valles, andes y cuencas, donde actualmente se desarrollan poblaciones, con los peligros inherentes a su ubicación. **Mapa N° 40.1**

Como en la vulnerabilidad de sectores, aquí vamos a evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de la ciudad y su entorno, a través de indicadores que califican una serie de condiciones que permiten cuantificar la vulnerabilidad tanto en: Edificaciones, Puentes, Defensas Ribereñas, Líneas Vitales (Agua potable, Desagüe, Energía Eléctrica y Comunicaciones). Con ellos se ha calculado y cuantificado la vulnerabilidad de la ciudad a través de los siguientes ítems:

PARA EDIFICACIONES:

- **Altura de Edificación** : Se considera de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una altura de 2.50 en el 1er nivel mientras que el indicador de 2 es para edificaciones de 3.50 mts de altura en el 1er nivel, así como 4 metros con el indicador de 3 y 6 metros para el indicador de 4. Esto debido a que a mayor altura es mayor la vulnerabilidad de una edificación.
- **Niveles de construcción**: Se consideran indicadores de 1 (para edificaciones de alturas de 1 piso y 4 para cuando presentan 4 pisos), y similarmente al anterior a mayor altura es mayor la vulnerabilidad.
- **Material predominante**: Que ubica los indicadores de 1 a 4 (siendo 1 de concreto y 4 el de adobe sin cimientos) debido a que las edificaciones con cimientos y concreto son más resistentes que las de adobe y sin cimientos adecuados.
- **Estado de conservación**: Con indicadores de 1 (bueno) hasta 4 (pésimo), encontrándose que la antigüedad de la edificación influye en su vulnerabilidad directamente.
- **Líneas vitales de energía eléctrica, agua potable, desagüe y comunicaciones**: Considera los indicadores de 1 a 4, siendo 4 el que presenta serias deficiencias o no cuenta con los servicios necesarios. La cantidad de servicios disponibles influyen en la vulnerabilidad de la edificación.
- **Nivel de concentración**: Indicador que muestra un rango de 1 a 4, siendo 4 el de muy alto por la cantidad de personas aglomeradas en la edificación. Los indicadores son de 3 en el caso de Alto, 2 en el caso de Medio y 1 en el caso de bajo.
- **Rutas de evacuación**: El indicador es de 1 para el caso de edificaciones que cuentan con Rutas de evacuación, Señalización adecuada y Zonas seguras para casos de emergencia. Si solo cuenta parcialmente con ellos el indicador es de 2. Si cuenta con el mínimo de implementaciones el indicador es de 3 y si no cuenta el indicador es de 4.
- **Accesibilidad**: Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando esta frente a parque ó avenida amplia, 2 frente a vía ancha, 3 frente a vía angosta y 4 frente a un pasaje. Esto se explica por el espacio disponible frente a una edificación, de tal modo que facilite la salida o acceso en emergencias.
- **Exposición al peligro**: Con indicadores de 1 a 4, siendo 4 si está en la misma zona de peligro como por ejemplo, en el cauce de un río, 3 si están muy próximos a esa zona, 2 si están próximos a dicha zona y 1 si están solamente alejados.

CUADRO No. 57
Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en edificaciones

CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION							
ALTURA DE LA EDIFICACION		NIVEL DE LA CONSTRUCC		MATERIAL PREDOMINANTE		ESTADO CONSERV	
+ de 6mts en 1 nivel	4	Mas pisos	4	C°A° ó PIEDRA	1	Bueno	1
4 mts en 1 nivel	3	3 pisos	3	Mixto C°+ Adobe	2	Regular	2
3.50 mts en 1 nivel	2	2 pisos	2	Adobe y S/cimiento	3	Malo	3
2.50 mts en 1 nivel	1	1 piso	1	Adobe Solo	4	Pésimo	4

LINEAS VITALES: Electr Agua Desag Comunicac.	
Tiene Elect, Agua, Desagüe y Comunicación	1
Tiene Elect, Agua y Desagüe	2
Tiene Desagüe y Comunicación.	3
Deficientes	4

NIVEL DE CONCENTRAC		RUTAS de EVACUAC, ZONAS SEGU.	
Muy alto	4	No completo	4
Alto	3	Tiene mínimo	3
Medio	2	Parcialmente	2
Bajo	1	Completo	1

ACCESIBILIDAD		EXPOSICION AL PELIGRO	
Frente a pasaje	4	En Zona Peligro Muy Alto	4
Frente vía angosta	3	Muy Prox. a Peligro Muy Alto	3
Frente vía ancha	2	Próximo a Peligro Muy Alto	2
Frente Av. o Parque	1	Alejado de Peligro Muy Alto	1

PARA PUENTES, DEFENSAS RIBEREÑAS Y CANALES.

- **Nivel de importancia:** Considerándose de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una menor importancia en cuanto a ubicación, servicio o funcionamiento, 2 para el caso de puentes de relativo tráfico, 3 en el caso de puentes de mayor afluencia y para el indicador 4 el que presenta gran importancia, por el volumen de carga como por los destinos que enlaza.
- **Exposición al peligro:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el que está alejado de la Zona de Peligro Muy Alto, 2 si está próximo a la zona de peligro muy alto, 3 si está muy cerca de dicha zona de peligro y de 4 cuando está dentro de la Zona de Peligro.
- **Material de construcción:** Se ubican los indicadores de 1 cuando es fierro, 2 de concreto, 3 de piedra y 4 de madera. Los indicadores cuantifican la vulnerabilidad según la resistencia de los materiales con que se han construido.
- **Dimensionamiento y diseño:** Se ubica el indicador de 2 si está adecuadamente diseñado y 4 si está deficientemente diseñado. Los diseños son

especialmente importantes para la vida útil de una estructura tanto en ubicación, como tipo de materiales.

- **Nivel de protección:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando está bien protegido contra acciones externas, 2 cuando son parcialmente protegidas dichas estructuras y 4 sin protección adecuada.

CUADRO No. 58
Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad
En puentes, defensas ribereñas y canales

NIVEL DE IMPORTANCIA		EXPOSICIÓN AL PELIGRO	
Muy Importante	4	En Zona PeligroMuyAlto	4
Importante	3	Muy Prox a PeligroMuyAlto	3
Poco Importante	2	Proximo a PeligroMuyAlto	2
No importante	1	Alejado del PeligroMuyAlto	1

MATERIAL CONSTRUCC		DIMENSIONAM Y DISEÑO		NIVEL DE PROTECC.	
Madera	4	Mal Diseño	4	No Tiene	4
Piedra	3	Buen Diseño	2	Bueno	2
Concreto	2			Muy Bueno	1
Fierro	1				

PARA LINEAS VITALES AGUA, ENERGIA ELECTRICA, DESAGUE, COMUNICACIONES.

- **Nivel de importancia:** Considerándose de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una menor importancia como redes pequeñas o parciales, 2 cuando son redes más grandes, 3 si son redes de ciudades y para el indicador 4 el que presenta gran importancia debido a que sin su presencia la ciudad estaría totalmente afectada.
- **Exposición al peligro:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el que está alejado de la Zona de Peligro Muy Alto, 2 si está próximo a la zona de peligro muy alto, 3 si está muy cerca de dicha zona de peligro y de 4 cuando está dentro de la Zona de Peligro.
- **Dimensionamiento y diseño:** Se ubica el indicador de 2 si está adecuadamente diseñado y 4 si está deficientemente diseñado. Los diseños son especialmente importantes para la vida útil de una estructura tanto en ubicación, como tipo de materiales.
- **Cruces por vías o puentes:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 4 cuando cruzan por puentes, vías, quebradas, 3 para solo puentes, 2 para vías y 1 para ningún cruce. Esto debido a que cada cruce sin la debida protección dejará la estructura en riesgo de ser afectada seriamente y afectar la ciudad.
- **Estado de conservación:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el estado bueno, 2 en estado regular, 3 en estado malo y 4 en pésimo estado. La antigüedad de una estructura determina su adecuado funcionamiento y resistencia ante los diferentes eventos.
- **Nivel de protección:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando la estructura está bien protegida contra acciones externas, 2 cuando son parcialmente protegidas dichas estructuras y 4 sin protección adecuada.

CUADRO No. 59
Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad
De líneas vitales

INVEL DE IMPORTANCIA		EXPOSICIÓN AL PELIGRO		DIMENSION Y DISEÑO	
Muy Importante	4	En Zona PeligroMuyAlto	4	Mal Diseño	4
Importante	3	Muy Prox a Pelig.MuyAlto	3	Buen Diseño	2
Poco Importante	2	Proximo a Pelig.MuyAlto	2		
No importante	1	Alejado de Pelig.MuyAlto	1		

CRUCE CON VÍAS O Puentes		ESTADO DE CONSERVAC		NIVEL DE PROTECCIÓN	
Ptes, Vias, quebradas	4	Bueno	1	No Tiene	4
Puentes	3	Regular	2	Bueno	2
Vias	2	Malo	3	Muy bueno	1
Ninguno	1	Pesimo	4		

PARA VÍAS PRINCIPALES DE ACCESO Y SALIDA

- **Nivel de Importancia:** Considerándose de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una menor importancia en cuanto a ubicación, servicio o funcionamiento, 2 para el caso de vías de regular tráfico, 3 en el caso de vías de mayor afluencia y para el indicador 4 el que presenta gran importancia, por el volumen de carga como por los destinos que enlaza.
- **Exposición al peligro:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el que está alejado de la Zona de Peligro Muy Alto, 2 si está próximo a la zona de peligro muy alto, 3 si está muy cerca de dicha zona de peligro y de 4 cuando está dentro de la Zona de Peligro.
- **Dimensionamiento y diseño:** Se ubica el indicador de 2 si está adecuadamente diseñado y 4 si está deficientemente diseñado. Los diseños son especialmente importantes para la vida útil de una estructura tanto en ubicación, como tipo de materiales.
- **Cruce por puentes:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 4 cuando cruzan por puentes, y quebradas, 3 para solo puentes, 2 para vías y 1 para ningún cruce. Los cruces determinan diseños adecuados y zonas adecuadas para el paso de las vías.
- **Estado de conservación:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el estado bueno, 2 en estado regular, 3 en estado malo y 4 en pésimo estado. La antigüedad de una estructura determina su adecuado funcionamiento y resistencia ante los diferentes eventos.
- **Nivel de protección:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando está bien protegido contra acciones externas, 2 cuando son parcialmente protegidas dichas estructuras y 4 sin protección adecuada.

CUADRO No. 60
Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en Vías

NIVEL DE IMPORTANCIA		EXPOSC. AL PELIGRO		DIMENSIONAM. Y DISEÑO	
Muy Importante	4	En Zona Peligro MuyAlto	4	Mal Diseño	4
Importante	3	Muy Prox a Pelig.Muy Alto	3	Buen Diseño	2
Poco Importante	2	Proximo a Pelig.MuyAlto	2		
No importante	1	Alejado de Pelig.MuyAlto	1		

CRUCE POR VÍAS/PUENTES		ESTADO DE CONSERVAC.		NIVEL DE PROTECCIÓN	
Ptes y Vías	4	Bueno	1	No tiene	4
Puentes	3	Regular	2	Bueno	2
Vías	2	Malo	3	Muy Bueno	1
Ninguno	1	Pésimo	4		

3.7.1 EVALUACION EFECTUADA EN ESTRUCTURAS

La metodología utilizada para la evaluación de la vulnerabilidad por infraestructura ha tomado principalmente en cuenta el peligro hidrológico del Río Vilcanota como del Chicón, y en base a su ámbito de afectación se han identificado las infraestructuras que serían seriamente afectadas.

Primero se efectuó el llenado de las fichas de diagnóstico de las estructuras de esta ciudad, y para ello se ha utilizado el muestreo de calle por calle, lográndose captar vistas fotográficas de cada una de ellas, lo cual nos sirvió de insumo para la elaboración de la caracterización anteriormente desarrollada. Un segundo paso, fue generar una matriz de evaluación de cada infraestructura tomando como referencia algunos de los indicadores de vulnerabilidad utilizados para la evaluación por sectores. Para el llenado de esta matriz se ha tenido como sustento los Mapas de Peligros Naturales y se ha vuelto a visitar la ciudad de Urubamba para identificar y llenarla con mayor exactitud.

En la presente sección se ha efectuado un resumen de los aspectos estructurales y no estructurales correspondientes a la Ciudad de Urubamba, considerando el verdadero ámbito de acción de los posibles desastres naturales.

3.7.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS (Sectores)

En la ciudad de Urubamba, debido a la ubicación como a su desarrollo se deberían llamar asentamientos humanos, sin embargo, para efectos de coincidir con la nomenclatura el Municipio y de estudios anteriores, es que se llamarán sectores y entre estos se encuentran los siguientes:

- **NUCLEO HISTORICO:** Ubicado en la zona central de la ciudad, con acceso por la Av. Mariscal Castilla hacia la parte media de Urubamba.

Presenta 4 manzanas con vulnerabilidad, debido a su ubicación. Además de ello, está al pie de la Quebrada del Nevado Chicón y en caso de aluvión quedaría afectada seriamente y sin servicio. Es vulnerable por los deslizamientos en esa zona. Así como, por las construcciones de adobe levantadas sin criterios técnicos adecuados.

- **PINTACHA:** Fue zona de expansión en los años ochenta por lo que fue relativamente ordenada. Presenta 4 manzanas con vulnerabilidad media, debido a su ubicación. Además de ello, no presenta mayor problema pero si requiere definir las áreas de seguridad. Las Líneas vitales se encuentran sin la protección adecuada, es decir, las redes de agua potable, han sido colocadas a profundidades menores de 1.00mts, y en casos de sismos, las roturas de pistas y veredas pueden hacerlas colapsar fácilmente, dejando sin servicio al sector. Lo mismo se ha encontrado en las redes de desagüe, pues los buzones están a 1.20 m, por lo que deben ser protegidos para superar las roturas ó estar debidamente preparados para la reposición inmediata. Su vulnerabilidad está en el rango de 0.80 en el centro histórico.
- **COTOHUINCHO:** Es la zona de nueva expansión de la ciudad. Está conformada por calles y avenidas estructuradas, aunque en una zona cercana al río Vilcanota y al cerro Yawarmaqui, el cual presenta deslizamientos muy activos. Muestra una alta vulnerabilidad, debido a su ubicación. Además, de ello, está cerca del río y está expuesta a un posible embalse. Es muy vulnerable por los deslizamientos en esa zona. Las viviendas han sido levantadas en material noble y con mejores aspectos técnicos que en los otros sectores.



Cotohuincho

- **MARGEN DERECHA:** Sector ubicado sobre la margen derecha del río, aunque con seria preocupación respecto a su riesgo por inundación. Presenta sus manzanas con alta vulnerabilidad con ponderación de 1.00, por su ubicación. Además de ello, está al pie de la carretera, y en caso de inundación tanto la carretera como este sector quedarían sin servicios. Las construcciones son tanto en adobe como en material noble y muchas de ellas han sido levantadas con criterios técnicos adecuados.



- **NOGALPAMPA:** Sector que está ubicado en la parte alta de la carretera Písaq-Urubama-Ollantaytambo, aunque es una zona preferentemente agrícola, ha sufrido de varias inundaciones del río Vilcanota. Presenta una evaluación de media vulnerabilidad, debido a su ubicación expuesta a inundaciones de los riachuelos que bordean por la parte alta del sector. Además de ello, está al pie de la carretera, y en caso de inundación la Carretera quedaría sin servicio.
- **JABONCILLUYOC:** Población ubicada en la margen izquierda, cerca del río Vilcanota, bajo la carretera Cusco-Urubamba. Presenta todas las manzanas con alta vulnerabilidad, debido a su ubicación. Se agrega a ello, que está en una zona de deslizamiento activo. Esta zona también alberga las estaciones principales de Electrosureste, así como, al patio de llaves y Redes Primarias, también expuestas a los deslizamientos. Es vulnerable con una ponderación de 1.00 porque además, las construcciones visitadas son de adobe en su mayoría y levantadas sin criterios técnicos adecuados.



Sector Jaboncilluyoc

- **YANACONAS.-**
Sector cerca al centro de la Ciudad, en la parte cercana al cerro, pero sin peligro de aluvión ó huaycos. Presenta en su sector manzanas con vulnerabilidad media, y sin peligros latentes, a pesar de estar en la parte alta de la ciudad. Es vulnerable frente a algunos deslizamientos en esa zona.

- **LA SALLE.-**

Sector ubicado cerca a la carretera asfaltada a Ollantaytambo, con casi 10 manzanas, presenta 2 manzanas con alta vulnerabilidad, debido a su concentración de personas, su falta de señalización, y rutas de evacuación. Está en la parte alta de la carretera, no hay riesgos de inundaciones o deslizamientos. La edificación preponderante es de concreto armado con una antigüedad de casi 45 años y requiere de una revisión general de su estructura y de sus áreas en general.



La Salle

- **COTOORCCO**

Sector ubicado cerca de la carretera Urubamba-Ollantaytambo, con construcciones regulares de 2 niveles como máximo, no encontrándose cerca de posibles aluviones o huaycos.

En vista de encontrarse en una parte alta, se puede afirmar que existe poco riesgo de aluvión o inundación por el río Vilcanota, aunque siempre está el peligro de las canalizaciones de piedra que la cruzan.

- **QUINSACUCHO.**

Sector ubicado sobre el sector de Cotoorco. Es una zona eminentemente agrícola, cerca a los cerros, con el peligro de los deslizamientos parciales y tal vez inundaciones por las canalizaciones existentes.

En vista de encontrarse en una parte alta, se puede afirmar que existe poco riesgo de aluvión o inundación por el río Vilcanota, aunque siempre está el peligro de las canalizaciones de piedra que la cruzan.

- **PISONAYNIYOC**

Sector ubicado cerca del sector de Cotoorco, es una zona agrícola y a la vez con actividad comercial, está debajo de la carretera asfaltada, con el peligro de las inundaciones por las canalizaciones existentes.

Presenta 4 manzanas con media vulnerabilidad, debido a su ubicación. Está al pie de la carretera, y en caso de inundaciones desde la parte alta la carretera quedaría sin servicio y este sector estaría afectado seriamente. Además las construcciones de adobe han sido levantadas sin criterios técnicos adecuados.

- **AREA DE EQUIPAMIENTOS:** Denominada así por contar entre sus construcciones las siguientes:

- Los Centros **Educativos** como Sagrado Corazón y Divino Maestro que están en el centro histórico presentan una vulnerabilidad de 0.71 con edificaciones de adobe, alta concentración de personas, sobretodo estudiantes de ambas secciones y sin las condiciones y espacios adecuados para la evacuación y seguridad ante cualquier siniestro. Los colegios secundarios como Ollanta presentan mejores condiciones de espacios, en material noble, aunque algunas de sus construcciones interiores deben ser reforzadas. Presenta espacios mayores a los centros revisados en otros sectores.
- Igualmente tenemos el **Centro de Salud CLAS**, ubicado al final de la Avenida Mcal. Castilla, en el cruce con la carretera Urubamba-Ollantaytambo. Sin embargo, a pesar de ser una edificación nueva, presenta una vulnerabilidad de 0.66, ya que a pesar de estar construido con materiales adecuados, se encuentra en una zona de mucha circulación vehicular, y además muy cerca al río Vilcanota, mencionando también, que no presenta una adecuada señalización de calles, zonas de seguridad, lo cual pone a la infraestructura en serio riesgo ante los posibles eventos naturales y/o antrópicos.
- El Local de la **Policía Nacional del Perú**, actualmente a una cuadra de la Plaza Principal, presenta una vulnerabilidad de 0.79, es decir muy alta, debido a su ubicación, su material predominante de adobe, expuesta a lluvias, sin poder resistir adecuadamente, sin zonas de evacuación para casos de éstos siniestros.
- El **Templo** principal, ubicada en la Plaza principal, presenta una alta vulnerabilidad de 0.75, debido a su ubicación, por la alta concentración de personas, por su material predominante, que en caso de inundación de las calles y pasajes aledaños estará expuesta a remojo de sus bases. Esta ha sido remodelada, pero muchas de las construcciones de adobe han sido levantadas sin criterios técnicos adecuados ni obras de protección por lo que requieren de un análisis más profundo.
- El **Estadio Municipal** presenta una vulnerabilidad alta de 0.96, debido a que es una zona de alta concentración de personas y su altura de edificación (tribunas) son de concreto armado, pero sin señalización. sin adecuadas vías de escape a Zonas Seguras. Está ubicado en una calle muy angosta y su señalización para la evacuación es insuficiente.
- El **Mercado de Abastos**, está muy cerca de la Plaza Principal y presenta una vulnerabilidad de 0.75, es decir alta, siendo los indicadores más desfavorables: zonas de alta concentración, no cuenta con zonas adecuadas de evacuación, las pistas y veredas en el entorno no están diseñadas adecuadamente, con paraderos de vehículos y de mototaxis en la puerta que congestionan e impiden la libre circulación.
- **Cementerio Municipal**, con una vulnerabilidad muy alta, por su ubicación muy cerca de la quebrada del río Chicón siendo el material predominante el adobe, que es muy débil en casos de inundaciones, aluviones y/o lluvias torrenciales, ya que al ser remojado, ocasiona su desmoronamiento.
- **Estación de los Bomberos**, ubicado en una de las calles más angostas de la ciudad y sin la facilidad para los casos de atención de emergencias, no cuenta con áreas adecuadas de circulación. La edificación requiere de mayores obras de protección ó de una reubicación a zonas protegidas, amplias, con rutas de escape y que

facilite la atención de emergencias. Su ponderación es de 0.75, es decir, vulnerabilidad muy alta.

3.7.3 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES

Las líneas y servicios vitales son los que nos permiten mantener las principales condiciones de salubridad, comunicación y abastecimiento durante la vida normal de una ciudad, entre ellos están los servicios de Agua Potable, Desagüe, Energía Eléctrica, Vías y Telecomunicaciones.

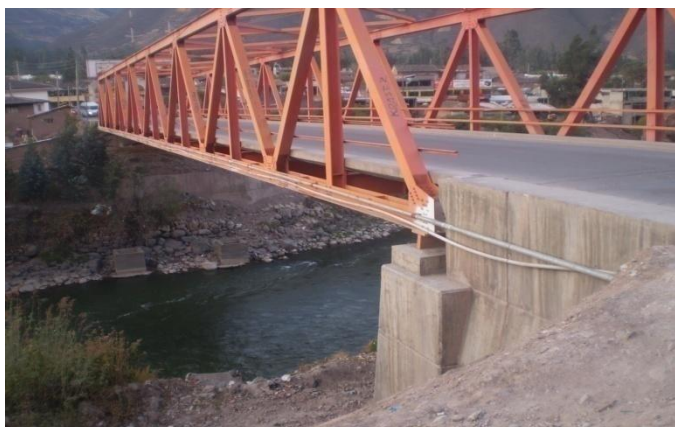
Es importante verificar en toda ciudad, que estos servicios se mantengan debidamente instalados, en uso y sin cortes ni perjuicios, esto antes, durante y después de cualquier evento. Para ello cada institución debe considerar en sus planes de trabajo el mantenimiento, pues no se deben cortar durante el día o la noche. Es más, si ocurriese un siniestro o desastre natural se deben mantener intactas dichas instalaciones y en casos de roturas y/o cortes, tomar en cuenta los elementos necesarios para su reinstalación.

En la ciudad de Urubamba, se tiene que los principales servicios están en pleno funcionamiento.

RED DE AGUA POTABLE

Tenemos lo siguiente:

- **Captación:** Las captaciones ubicadas en Pumahuanca y Aguamanca, son vulnerables a deslizamientos en situaciones de lluvias torrenciales, los dos últimos años nos indican altos volúmenes de agua y fuertes deslizamientos de tierra y lodo en toda la quebrada. Presenta alta vulnerabilidad de 0.88.
- **Conducción:** De igual forma, el sistema de conducción que también recorre la quebrada del Chicón, presenta una alta vulnerabilidad de 0.88 con deslizamientos ocasionados por lluvias excesivas que erosionarían las zonas por donde se ubican las redes de conducción y podrían generar un desprendimiento de la tubería.
- **Almacenamiento:** Los reservorios que cuentan con volúmenes de 530 y 270 m³, presentan alta vulnerabilidad de 0.72 por la cercanía a zonas de deslizamientos o aluviones, pues están frente a la quebrada.
- **Distribución:** Las redes, algunas renovadas, no evidencian vulnerabilidades mayores, salvo probables roturas ante eventos sísmicos. Pero ante un evento de magnitud considerable puede producir roturas de las tuberías ya que estas no están protegidas para resistirlas, a la vez que es necesario proteger los accesorios principales y grifos contra incendio. Por todo esto presentan alta vulnerabilidad de 0.76. En el caso de la Avenida Mariscal Castilla, donde se encuentran algunas redes, es la zona por donde podría afectar un posible aluvión directamente su servicio. Fíjese en la fotografía la red de alimentación que atraviesa el río por el puente, el cual se debe reforzar y proteger de mejor manera.



Los principales eventos a presentarse son deslizamientos e inundaciones y/o aluviones. Es necesario revisar las condiciones de defensa de dicha línea vital para buscar las alternativas de protección de la misma.

Las tuberías de Red de Agua Potable son de PVC por lo que se deben proteger, y sobre todo no dejar expuestas en su trayecto, además, de efectuar revisiones periódicas de las mismas, con planes inmediatos de reparación en casos de roturas, de tal modo que no se queden sin servicio los sectores.

RED DE DESAGUE.-

Se encuentra actualmente en servicio prácticamente en todas las arterias de la ciudad, con tuberías de concreto simple de 8". Su Vulnerabilidad es muy alta llegando a ponderaciones de 0.80 en el centro histórico y a 1.00 por las descargas al río Vilcanota. Estas descargas se han efectuado de tal manera que no existe una protección adecuada, y están expuestas al bloqueo en los casos de máximas avenidas del Vilcanota. A nivel de diseño, no cuenta con lagunas de oxidación, afectando directamente al ecosistema.

RED DE ENERGIA ELECTRICA.-

Se han encontrado que la totalidad de redes en el centro histórico se encuentran vía aérea, y son un peligro en casos de siniestros ya que los cables pueden caer y ser una trampa tanto para los peatones como para los vehículos. Estos deben ser rediseñados y sobretodo en Urubamba donde las calles son extremadamente angostas.

Igualmente, se ha encontrado que las subestaciones y el patio de llaves, están ubicados en el cerro Jaboncilluyoc, al costado de la carretera Cusco – Urubamba, el mismo que presenta deslizamientos constantes y activos. Su vulnerabilidad es muy alta con ponderaciones de 0.85 y 0.92. En casos de siniestros significaría el corte del servicio de energía eléctrica. Estas edificaciones deben ser reforzadas puesto que el cerro actualmente está en actividad y movimiento y puede en cualquier momento deslizarse y provocar su deterioro o destrucción.

Se recomienda efectuar obras de protección ó en último caso, reubicación a la parte alta del cerro, alejándose de su zona de falla.



En las redes secundarias se ha encontrado una alta vulnerabilidad con ponderaciones de 0.80 en el Centro histórico y 0.76 en los sectores aledaños.



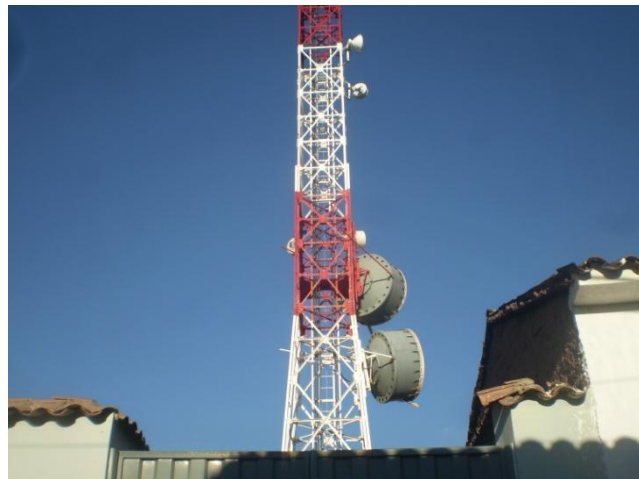
Nótese la cantidad de cables en una esquina camino a Torrechayoc

RED DE TELECOMUNICACIONES.-

Se ha revisado el sector de antenas en Urubamba que están ubicadas en el centro histórico de la ciudad. Su Vulnerabilidad es alta del orden de 0.68 por lo que requiere de varias obras de protección. Es altamente vulnerable debido a que por su ubicación, está en una zona de inundaciones, sobre todo las que están en la Avenida Mariscal Castilla o en las calles anexas.



Tanto la telefonía móvil como la fija están juntas y deben ser analizadas en conjunto para su protección adecuada.



PUENTES.-

Puente Carretero Cusco-Chinchero-Urubamba: Es una estructura de metal, en buen estado, que ha sido ubicado en una zona de corta luz sobre el río Vilcanota. Su Vulnerabilidad es del orden de 0.71, es decir, muy alta. Si quedase dañado dicho puente o fuera afectado el tránsito, se cortarían el acceso directo a Ollantaytambo y a La Convención-Quillabamba. Entre sus debilidades tenemos, la falta de protección de los estribos, puesto que las máximas avenidas ocasionan la erosión de sus bases, luego el socavamiento y posterior colapso. Estas estructuras son muy fuertes y a la vez demasiado expuestas a este tipo de fenómenos por causa de las corrientes de agua excesivas. Las defensas ribereñas tienen por misión, canalizar las aguas de un río y a la vez proteger de la socavación y colapso de las bases de un puente.



Puente principal

3.7.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Entre las actividades económicas que desarrolla una buena parte de la población de la ciudad de Urubamba tenemos aquellas ligadas al turismo, el cual se inició informalmente hace muchos años y se ha incrementado hasta tener restaurantes y hoteles de gran capacidad, con asistencia de miles de turistas.

Además de las actividades turísticas, otras complementarias y no menos importantes, pero que están expuestas, porque presentan varios aspectos vulnerables son:

- Panaderías: Lugares de alta concentración en el mismo centro histórico.
- Instituciones: También son centros de concentración de público que efectúa gestiones de diverso tipo.(caso local de la PNP).



- Centros de abasto y venta de productos como bodegas y tiendas de artículos turísticos, los mismos que se encuentran en las calles céntricas de la ciudad de Urubamba.



- Grifos: que están en las avenidas con mayor vulnerabilidad.

Todas éstas actividades económicas se desarrollan en forma continua todos los días y en todas las calles del centro de la ciudad, lo que lo hace altamente vulnerable, por no contar con espacios adecuados, zonas de seguridad, salidas señalizadas de ningún tipo, por lo que son un obstáculo para la circulación en casos de emergencias como incendios, ya que ni los vehículos de bomberos ó ambulancias podrían ingresar cómodamente para asistir adecuadamente dichas emergencias.

3.7.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

En Urubamba, los principales centros de atracción son:

- Restaurantes, bares, pubs, que no cuentan con espacios adecuados para zonas de emergencia ni rutas de evacuación ó son muy pequeñas. Es de alta vulnerabilidad con ponderación de 0.75 por estar en la Av. Mcal. Castilla en la quebrada del Chicón y también se ubican en las calles angostas del Centro histórico.
- Mercado de Abastos. Se caracteriza por mostrarse similar a los anteriores. Es de alta vulnerabilidad de 0.75, al ser una zona muy concurrida está expuesta a concentración de gente que al suceder un evento extraordinario como incendios o similares, no tienen donde protegerse adecuadamente, sin perjudicar las acciones de emergencia de las autoridades encargadas.
- Asimismo la ubicación de las iglesias es preocupante ante los posibles eventos, e ha indicado en el ítem anterior lo que puede suceder cuando se tiene un evento extraordinario y las razones son similares a las mencionadas líneas arriba. La vulnerabilidad es alta con ponderaciones de 0.75 en las Iglesias de San Pedro y de Torrechayoc, donde las concentraciones de personas son muy altas, así como, por el material en sus edificaciones que son de adobe. Solo el local de Iglesia de Jesucristo de los Santos mantiene una ponderación baja de 0.57 contando con espacios adecuados, construcciones modernas y seguras.



- Eventos deportivos: en el Estadio Municipal, que presenta calles angostas y espacios muy reducidos. Su Vulnerabilidad es muy alta llegando a ponderaciones de 0.96.



3.7.6 EDIFICACIONES y CONJUNTOS DE INTERES ARQUITECTONICO

Se cuentan con los siguientes:

- Museo de Huayna Ccapac: Ubicado en la misma ciudad a cuatro cuadras del mismo centro histórico. Presenta alta vulnerabilidad de 0.75, debido a sus accesos, sus espacios escasos, falta de equipamiento y similares. Cabe destacar que en la visita efectuada al Museo, se ha encontrado que la zona es justo en el trayecto del Chicón por la Av. Mcal. Castilla, lugar por donde bajaría el aluvión.



3.7.7 ACCESIBILIDAD, CIRCULACION VIAL DE LA CIUDAD.

CARRETERAS.-

La ciudad de Urubamba, es paso obligado a la ciudad de Ollantaytambo y Quillabamba, y sus vías de comunicación se encuentran actualmente en buen estado. Veamos lo siguiente:

- Vía asfaltada Cusco-Urubamba con 58 km de distancia, que se desarrolla en el tramo final a Urubamba bajando por el Cerro Jaboncilluyoc, que es una zona activa en deslizamientos. Es muy vulnerable y se torna muy activa en época de lluvias. Así mismo, debemos considerar que en esa zona está el Patio de Llaves de Electrosureste.
- Vía Asfaltada Urubamba-Ollantaytambo: Con 20 km de distancia, que conecta las dos ciudades. Esta vía descrita con características de muy alta vulnerabilidad, llegando a una ponderación de 1.00, presenta zonas de deslizamientos, zonas húmedas, inundaciones desde el río Vilcanota etc. Es más vulnerable que otras vías porque está en la zona donde pueden ocurrir uno o varios fenómenos a la vez, como: excesivas lluvias en la región, que ocasionen derrumbes, deslizamientos, huaycos, sobre la zona que permite el acceso a la ciudad. Esta vulnerabilidad se ubica en la salida del actual puente metálico.
- Vía Asfaltada Calca-Urubamba: Es una carretera importante para el transporte hacia la zona del Valle Sagrado, en forma alternativa a la anterior. Es vía de vulnerabilidad muy alta de 0.82. por que dicha carretera está paralela al río Vilcanota en todo su recorrido y por tanto está propensa a cualquier evento como deslizamientos, inundaciones, etc, que afecten directamente la estructura de la carretera y su consiguiente deterioro.

ACCESIBILIDAD y CIRCULACION VIAL DE URUBAMBA .-

La ciudad de Urubamba tiene mucho movimiento por la circulación de vehículos pesados hacia La Convención. Se han encontrado varios aspectos que han alterado su normal existencia y son:

- Alto tránsito continuo de unidades vehiculares como mototaxis y comerciantes en zonas cercanas a las vías principales de la ciudad. Su valor ponderado es de 0.64

- Alto porcentaje de turistas en paso, utilizando los restaurantes mencionados, así como, los hostales existentes. Su valor ponderado es de 0.64
- Vías muy angostas en el Centro histórico de la ciudad, lo que obliga a espacios reducidos que carecen de zonas seguras. La vulnerabilidad es alta. Su valor ponderado es de 0.64.
- Carencia de veredas adecuadas en el Centro histórico. Zonas de vulnerabilidad muy alta por cuanto restringe los espacios seguros a los peatones.

CUADRO No. 61 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR EDIFICACIONES

EDIFICACIONES	CENTRO DE CONCENTRAC	ALTURA EDIFIC	NIVELES CONSTR	MATERIAL PREDOMIN	ESTADO DE CONSERV	LÍNEAS VITALES	ACCESOS A LUGAR	Vulnerabilidad Total	Ponderacion	NIVEL VULNERABIL
CENTROS EDUCATIVOS										
Cei Pintacha	4	2	2	2	2	3	3	18	0,64	ALTA
Cei Cotohuincho	4	2	2	3	3	2	3	19	0,68	MUY ALTA
CEI Cuna Jardín	4	2	2	2	3	2	2	17	0,61	ALTA
Cei Niño de Jesús	4	2	2	3	4	2	4	21	0,75	MUY ALTA
Primario Sagrado Corazon	4	2	2	3	3	2	4	20	0,71	MUY ALTA
Primario Divino Maestro	4	2	2	3	3	2	3	19	0,68	MUY ALTA
Primario Maria Auxiliadora	4	2	2	2	3	2	4	19	0,68	MUY ALTA
Sec Valle Sagrado	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec. General ollanta	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec Agropecuario	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec San Luis Gonzaga	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec Llakachinanpaq	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec. Rosa de Sta maria	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec. Sagrado Corazón	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Sec Bolivariano	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
Superior la Salle	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
C. de SALUD (2008)										
C Salud Minsa	4	3	2	4	4	2	4	23	0,82	MUY ALTA
C Salud Essalud	4	3	2	2	2	2	2	17	0,61	ALTA
COMPLEJOS DEPORTIVOS										
Estadio Municipal	4	4	4	4	3	4	4	27	0,96	MUY ALTA
Coliseo Municipal	4	4	4	4	3	3	3	25	0,89	MUY ALTA
Complejo Charcahuaylla	2	1	1	1	1	1	1	8	0,29	BAJA
Losas deportivas	2	1	1	1	1	1	1	8	0,29	BAJA
BANCOS										
Banco de la Nacion	4	2	2	2	2	3	3	18	0,64	ALTA
Caja municipal Arequipa	4	2	2	2	2	3	3	18	0,64	ALTA
Caja Municipal cusco	4	2	2	2	2	3	3	18	0,64	ALTA
Banco por Ti	4	2	2	4	3	3	4	22	0,79	MUY ALTA
BOMBEROS										
	4	2	2	3	3	3	4	21	0,75	MUY ALTA
MUNICIPALIDAD										
Local Central	4	4	2	3	2	3	3	21	0,75	MUY ALTA
Mercado De Abastos	4	4	2	3	2	3	3	21	0,75	MUY ALTA
Biblioteca	4	4	2	3	3	3	3	22	0,79	MUY ALTA
Museo Huayna capac	4	3	2	3	3	3	3	21	0,75	MUY ALTA

..... Continuación

INSTITUCIONAL											
Ministerio Publico	4	3	3	1	1	1	3	16	0,57	ALTA	
Ministerio agricultura	4	3	3	3	2	2	2	19	0,68	MUY ALTA	
Subprefectura	3	3	3	3	4	3	3	22	0,79	MUY ALTA	
Policia Nacional	4	3	3	3	3	3	3	22	0,79	MUY ALTA	
Poder Judicial	4	3	3	3	4	4	3	24	0,86	MUY ALTA	
Copesco	3	3	3	3	3	3	3	21	0,75	MUY ALTA	
IGLESIA San Pedro Apostol											
San Pedro Apostol	4	4	2	4	2	2	3	21	0,75	MUY ALTA	
Torrechayoc	4	4	2	4	2	2	3	21	0,75	MUY ALTA	
Iglesia de Jesucristo de los Santos	4	2	2	2	2	2	2	16	0,57	ALTA	
Puntaje Maximo	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00		

DE 1 A 4 CALIFICACION (1= bueno , 4=malo pesimo)

Mas 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

CUADRO No. 62 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE PUENTES, DEFENSAS RIBEREÑAS Y CANALES

PUENTES , DEFENSAS RIBEREÑAS, CANALES	NIVEL DE IMPORTANCIA	UBICACIÓN en zona de PELIGRO	Material Utilizado	Dimensionami ento y diseño	ESTADO DE CONSERV	PROTECCION ACTUAL	SEÑALIZACION	Vulnerabilidad Total	Ponderacion	NIVEL VULNERABIL
	PUENTES PRINCIPALES									
1) Puente Metal. Carretero Cusco-Pisac	4	4	2	2	2	4	2	20	0,71	MUY ALTA
DEFENSAS RIBEREÑAS										
1) Margen derecha Rio Vilcanota	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	MUY ALTA
2) Margen izquierda Rio Vilcanota	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	MUY ALTA
CANALIZACION (Mariscal Castilla)										
1) Tramo parte Alta	4	4	3	3	3	2	3	22	0,79	MUY ALTA
2) Tramo Parte Baja	4	4	3	3	3	3	3	23	0,82	MUY ALTA
Puntaje Maximo	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	

DE 1 A 4 CALIFICACION (1= bueno , 4=malo pesimo)

Más 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

Material utilizado :	Madera	4
	Piedra	3
	Concreto	2
	Fierro	2

CUADRO No. 63 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LÍNEAS VITALES

LÍNEAS VITALES :de Agua	NIVEL DE IMPORTANCIA	Ubic. En Zona de PELIGRO.	Dimensionamiento y diseño	Cruces por Vías / puentes	ESTADO DE CONSERV	PROTECCION ACTUAL	SEÑALIZACION	Vulnerabilidad Total	Ponderacion	NIVEL VULNERABIL
RED DE AGUA POTABLE										
1) BOCATOMA PRINCIPAL	4	4	4	1	3	4	2	22	0,88	MUY ALTA
2) LINEA DE CONDUCCION al RESERVORIO	4	4	4	1	3	4	2	22	0,88	MUY ALTA
3) RESERVORIOS (ZONA ALTA)	4	3	2	1	3	3	2	18	0,72	MUY ALTA
4) RED PRINCIPAL : CENTRO HISTORICO	4	3	2	3	2	3	2	19	0,76	MUY ALTA
5) SECTORES POBLADOS	2	2	2	3	2	3	2	16	0,64	ALTA
RED DE DESAGUE										
1) Centro historico	3	3	3	2	3	3	3	20	0,80	MUY ALTA
2) Margen Derecha	3	4	3	3	3	3	3	22	0,88	MUY ALTA
3) Margen izquierda	3	4	3	3	3	3	3	22	0,88	MUY ALTA
4) Descarga al Rio Vilcanota	4	4	4	4	3	3	3	25	1,00	MUY ALTA
ENERGIA ELECTRICA										
1) Red Primaria de Energía	4	4	2	4	2	4	3	23	0,92	MUY ALTA
2) Subestaciones	4	4	2	4	3	3	3	23	0,92	MUY ALTA
3) Red Secundaria :										
Centro historico	3	3	3	2	3	3	3	20	0,80	MUY ALTA
Sectores poblados	3	2	3	2	3	3	3	19	0,76	MUY ALTA
Margen Derecha	3	3	3	2	3	3	3	20	0,80	MUY ALTA
Margen izquierda	3	3	3	2	3	3	3	20	0,80	MUY ALTA
TELECOMUNICACIONES										
1) Antenas de Telefonía Fija	4	3	2	2	2	2	2	17	0,68	MUY ALTA
2) Antenas de Celular Movil	4	3	2	2	2	2	2	17	0,68	MUY ALTA
Puntaje Maximo	4	4	4	3	3	4	3	25	1,00	

NOTA : EL INDICADOR DE CRUCE CON VIAS O PUENTES SE REFIERE (en Agua Potable) A LA LINEA DE CONDUCCION DESDE BOCATOMA HASTA RESERVORIO

DE 1 A 4 CALIFICACION (1= bueno , 4=malo pesimo)

Más 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

CUADRO No. 64 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE VIAS PRINCIPALES DE ACCESO

VIAS PRINCIPALES DE ACCESO	NIVEL DE IMPORTANCIA	Ubic, en zona de Peligro	Dimensionamiento y diseño	Cruces con Vias / puentes	Estado Conservacion	PROTECCION	SEÑALIZACION	Vulnerabilidad Total	Ponderacion	NIVEL VULNERABIL
	VIAS ASFALTADAS									
CUSCO-PISAQ-URUBAMBA	4	4	3	2	2	4	4	23	0,82	MUY ALTA
CUSCO-URUBAMBA-OLLANTAYTAMBO	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	MUY ALTA
VIAS AFIRMADAS										
PISAQ-COLQUEPATA-PAUCARTAMBO	2	4	2	2	4	4	4	22	0,79	MUY ALTA
VIAS DE LA CIUDAD										
Calles Centro Historico y aledaños	2	4	2	2	2	2	4	18	0,64	ALTA
Puntaje Maximo	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	

DE 1 A 4 CALIFICACION (1= bueno , 4=malo pesimo)

Mayor 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

3.8 ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

Con la finalidad de realizar la estimación de los escenarios de riesgo, debemos tomar en cuenta, que el riesgo se define como la interacción entre el peligro (o amenaza) y la vulnerabilidad. De ahí que el riesgo se expresa en términos de los daños o pérdidas que se esperan ante la ocurrencia de un evento (desastre), de características e intensidad determinadas.

Este concepto puede ser expresado en la siguiente fórmula:

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

El riesgo puede ser frente a un peligro natural o antrópico, por lo que se tendrá dos tipos de riesgo.

Una vez determinado el riesgo, necesariamente debemos tener en cuenta el escenario y a partir de ello proceder a efectuar el análisis de la eventualidad de un desastre y sus posibles consecuencias.

Dentro de este análisis, se han identificado dos escenarios de riesgo para la ciudad de Urubamba:

- La ocurrencia de fenómenos de origen Geológico (sismos).
- Fenómenos de origen Geológico – Hidrológico (inundación del río Vilcanota, flujo de lodo y piedras en los ríos Chicón y Pumahuanca).
- Fenómenos de origen geodinámico como los deslizamientos de la zona de Jaboncilluyoc.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los peligros, así como, las vulnerabilidades que se presentan en la ciudad de Urubamba, muestran variaciones en los diferentes sectores en los cuales se ha dividido la ciudad y su entorno inmediato, es posible determinar la existencia de distintos niveles de riesgo frente a cada tipo de fenómeno, lo cual permitirá identificar y priorizar intervenciones de manera específica, que mitiguen los niveles de vulnerabilidad y riesgo.

Para determinar los sectores donde se presenta el mayor riesgo (sectores críticos), se toman en cuenta las precisiones de la matriz para estimación de riesgos, ya que en ella las zonas de peligro muy alto contrastadas con las zonas de vulnerabilidad muy alta, determinan una zona de riesgo muy alto, así como, los sectores de peligro alto contrastados con los de vulnerabilidad media, también dan como resultado riesgo alto. De este modo, conforme disminuyen los niveles de Peligro y Vulnerabilidad, disminuye el nivel de Riesgo, y por lo tanto las pérdidas o destrozos ante los desastres.

Una vez identificados los sectores donde el riesgo es Muy Alto y Alto, que de aquí en adelante se les denominará Sectores Críticos, en cada uno de ellos se determinarán y priorizarán las acciones y medidas específicas de mitigación.

Actualmente la ciudad de Urubamba, presenta la probabilidad de ocurrencia de inundaciones en las riberas del río Vilcanota (como las que se produjeron en los desastres del año 2010), así mismo, existe la posibilidad de aluvión en las proximidades de los ríos Chicón y Pumahuanca, ya que en el caso del primero, su curso ha sido canalizado, sin contar con desfuegos, lo cual incrementa la posibilidad de atoros y desbordes de lodo y piedras ante un eventual aluvión. En cuanto al río Pumahuanca, sus riberas han sido totalmente ocupadas, incrementando la vulnerabilidad y riesgo ante un posible aluvión.

CUADRO No. 65 - MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS DE LA CIUDAD DE URUBAMBA

		VULNERABILIDADES EN ÁREAS URBANAS OCUPADAS						RECOMENDACIONES PARA LAS ÁREAS SIN OCUPACIÓN		
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA	AREAS LIBRES				
		Corresponde a las zonas donde predominan las construcciones de adobe, con un gran porcentaje en regular o mal estado de conservación, las calles son muy estrechas. La cobertura de servicios básicos es total, así mismo se encuentra muy próxima a la cuenca del río Chicón.	En estas zonas se presenta ocupación en laderas, con construcciones de densidades mayores, con dotación de servicios básicos. Hay un predominio del adobe como material constructivo, además es evidente el deficiente estado de conservación de las edificaciones.	Se evidencia principalmente una menor densidad urbana, así como una insuficiente dotación de los servicios y el predominio del concreto armado como material de construcción, indicadores que conjugados hacen que la vulnerabilidad sea media.	Son las zonas con muy baja densidad urbana, además la dotación de los servicios básicos es aún insuficiente. Vienen siendo ocupadas por población foránea, la misma que opta por patrón de vivienda - huerto de un solo nivel - en buen estado de conservación.					
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Son amenazados permanentemente por inundación, debido al desborde del río Vilcanota, así como posibles desbordes de flujos de agua y lodo de los ríos Chicón y Pumahuanca.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO		No se permitirá su uso con fines de expansión urbana. Se promoverá su utilización como reservas ecológica, zonas recreativas o de tratamiento paisajista.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	PELIGROS
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Zonas eventualmente amenazadas por flujos repentinos de piedra y lodo (aluviones), producidos por los ríos Chicón y Pumahuanca, así como los sectores amenazados por inundación debido al desborde del río Vilcanota.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO		Se podrán ubicar ocupaciones urbanas pero restricciones, no se permitirá construcción de nuevos equipamientos urbanos. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Zonas de calidad intermedia, pueden sufrir impactos menores de aluviones de los ríos Chicón y Pumahuanca.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO		Suelos aptos para expansión urbana y en las ocupaciones actuales se promoverá la densificación.	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Áreas de poca pendiente, suelos no propensos a inundaciones ni aluviones, no amenazados por actividad geodinámica.	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 e implementar medidas de mitigación ante desastres (inundaciones del río Vilcanota y aluviones de los ríos Chicón y Pumahuanca). De ser posible, se debe reubicar a la población en zonas más seguras.							
		ZONAS DE RIESGO ALTO	Son sectores críticos donde se deberán implementar obras y medidas de mitigación ante desastres. No son aptas para ocupación urbana ni localización de equipamientos urbanos, debiéndose promoverse su reubicación, en sectores de reciente ocupación.							
		ZONAS DE RIESGO MEDIO	Suelos aptos para uso urbano. Es preciso implementar algunas medidas de mejoramiento y protección de las edificaciones así como educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones que tomen en cuenta su compromiso histórico. Se producirían daños considerables en viviendas en mal estado.							
		ZONAS DE RIESGO BAJO	Estos sectores son aptos para uso urbano de mayor densidad y para la localización de equipamientos urbanos de importancia, donde no existan restricciones de carácter patrimonial.							

3.8.1 MAPA SINTESIS DE RIESGOS

Teniendo en cuenta que el riesgo se calcula como producto del grado de peligro, multiplicado por la vulnerabilidad, en la ciudad de Urubamba, se ha identificado la existencia de cuatro niveles de riesgo: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo. **Mapa N° 41**

- **Zona de Riesgo Muy Alto:** Se aplica en los lugares donde los puntajes resultantes son mayores a 0.50, es decir, allí donde se da una combinación de una o varias amenazas muy altas y altas y la vulnerabilidad es muy alta, de modo que existe una gran posibilidad de desastres en estas áreas, más aún teniendo en cuenta que deben mejorarse las obras de prevención o mitigación.

Esta zona de riesgo Muy Alto, que corresponde al Sector I Núcleo Histórico, se encuentra amenazado por aluviones del río Chicón. Es preciso indicar que en esta zona, el riesgo Muy Alto, corresponde a las manzanas que se encuentran en peligro muy alto, ubicadas más próximas a la canalización del río Chicón.

- **Zona de Riesgo Alto:** Se aplica donde los puntajes se presentan entre 0.30 y 0.49. Se da por la combinación de peligros medios y vulnerabilidades muy altas, tal como ocurre en el Sector I Núcleo Histórico, donde el peligro está definido por un posible aluvión del río Chicón. Así mismo, este mismo nivel de riesgo se da en el Sector VI Margen Derecha II, donde el peligro es muy alto y las vulnerabilidades son medias, el principal peligro es el desborde del río Vilcanota (como ocurrió en los desastres del año 2010). En estos sectores se tiene una predominancia de viviendas de adobe, cuyo estado de conservación es malo y regular, además las densidades urbanas son altas.

Así mismo, en los sectores III y VII Ccotohuincho y Jaboncilluyoc, el nivel de riesgo es Alto, debido a la existencia de peligros altos y vulnerabilidades altas.

De igual forma el sector VI Margen Derecha II, el nivel de riesgo es alto y se debe a la existencia de peligro muy alto y vulnerabilidad media.

- **Zona de Riesgo Medio:** Se aplica en donde los puntajes están entre 0.20 y 0.29. Se presenta en las áreas donde las vulnerabilidades son altas y medias y los peligros son medios y bajos. En estas zonas de producirse un desastre, la situación puede considerarse manejable.

En la ciudad de Urubamba, el riesgo medio corresponde a los sectores II Pintacha, IV Margen Derecha I, V La Convención – Nogalpampa, VIII Yananconas, X Ccoto Orcco, XII Pisonayniyoc, siendo el riesgo medio, que es el nivel de riesgo predominante en la ciudad y su entorno.

En estas zonas, se presentan peligros por inundación por el probable desborde del río Vilcanota y peligros por aluvión de los ríos Chicón y Pumahuanca.

- **Zona de Riesgo Bajo:** Este nivel de riesgo, se aplica donde los puntajes son menores a 0.19, es decir, en las zonas donde se da una combinación de vulnerabilidad baja, y peligros medio y bajo, lo cual determina un riesgo también bajo. Corresponde a las ocupaciones del Sector IX La Salle y Sector XI Quinsa Cucho. Donde la ocupación es baja y los peligros de aluvión de los ríos Chicón y Pumahuanca, así como, el peligro de inundación por desborde del río Vilcanota, son mínimas, casi inexistentes.

3.8.2 IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS

En la ciudad de Urubamba, se han identificado cuatro (04), sectores críticos, sobre la base de los peligros a los que están expuestos, vulnerabilidad que presentan y los niveles de riesgo determinados. **Mapa N° 42**

En estos sectores críticos el nivel de riesgo es Muy Alto y Alto, debido a que los peligros y vulnerabilidades lo son también.

Sector Crítico 1.- Sector I Núcleo Histórico.

Constituido por el Núcleo Histórico de la ciudad, ya que una gran parte corresponde a riesgo muy alto y otra a riesgo alto. Presenta una alta densidad y una predominancia de viviendas de adobe, las mismas que se encuentran en un estado de conservación malo o regular. Esta zona está expuesta a peligros por aluvión del río Chicón.

Sector Crítico 2.- Sector III Ccotohuincho.

Ubicado al sur oeste de la ciudad, corresponde a una ocupación planificada, pero sobre un deslizamiento antiguo del cerro Yahuarmaqui. Es una zona que presenta peligro muy alto, ante un eventual embalse del río Vilcanota. Este sector crítico corresponde a un riesgo alto.

Sector Crítico 3.- Sector VI Margen Derecha II.

Ubicado al sur este de la ciudad de Urubamba, corresponde a una ocupación en la ribera del río Vilcanota, que fue cauce natural del mismo. Es una zona que en los desastres del año 2010, fue inundada totalmente causando el desplome de todas las viviendas que predominantemente eran de adobe. Este sector crítico corresponde a un riesgo alto.

Sector Crítico 4.- Sector VII Jaboncilluyoc.

Se ubica al sur de la ciudad, y constituye una ocupación informal en la ladera del cerro Jaboncilluyoc, el mismo que actualmente viene poblándose sin tomar en cuenta el peligro alto, debido al deslizamiento que se da en esa zona, y que tiene grandes proporciones. Constituye un sector crítico, más aún si se toma en cuenta que la gente que se emplaza lo hace en condiciones de alta vulnerabilidad, ya que las viviendas son de material de adobe y en condiciones precarias.

IV. PROPUESTA

IV. PROPUESTA GENERAL

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer patrones específicos para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Urubamba, orientando el proceso de desarrollo urbano sobre criterios de seguridad, con el liderazgo de la municipalidad, la participación protagónica de la población organizada y el involucramiento de las instituciones que tienen presencia en el ámbito, respondiendo no solo a las amenazas de los fenómenos naturales y antrópicos, sino fomentando los beneficios de implementar las acciones preventivas y de mitigación.

Objetivos Específicos.

- Identificar y reducir los niveles de riesgo de la infraestructura física en los diferentes sectores de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.
- Orientar 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.
- Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- Constituir la base principal de información sobre los aspectos de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- Promover la concientización de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, acerca de los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

4.1.2 IMAGEN OBJETIVO DE LA CIUDAD DE URUBAMBA

Teniendo como referencia el objetivo principal del Programa Ciudades Sostenibles, acerca de lograr la mejora de las condiciones de seguridad física de los asentamientos humanos, la imagen objetivo que se plantea para la ciudad de Urubamba, se traduce en una ciudad que gestiona de manera concertada sus planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, articulada con un sistema de gestión del desarrollo urbano confiable, ordenado y sobre todo promotor.

En este contexto, la Imagen Objetivo de la presente propuesta, se basa en los siguientes elementos clave:

- Roles y funciones urbanas fortalecidas, mediante la identificación e implementación de nuevos suelos urbanos que cuenten con las áreas necesarias para el cumplimiento de las funciones administrativas, educativas, comerciales y servicios en general.
- Generación de condiciones para la seguridad física de la ocupación y permitir el desarrollo ambiental sostenible de la ciudad.

- Orientar el proceso del crecimiento urbano salvaguardando el equilibrio entre el desarrollo urbano y el rural.
- Reducción y control de los impactos ambientales producto de la ocupación ineficiente del territorio.
- Fortalecimiento de la instancia de gestión para la construcción de una ciudad democrática e inclusiva.
- Aplicación progresiva de los alcances de los programas y proyectos de ordenamiento urbano, incidiendo en la reducción de los factores de vulnerabilidad.
- Controlar y re-direccionar las tendencias de crecimiento extensivo que tiende a ocupar las áreas circundantes.
- Promoción, fortalecimiento y la diversificación de la economía urbana basada en las actividades artesanales, producción agrícola y de comercio turístico.
- Reforzamiento de la condición de poblado histórico de Urubamba, garantizando la conservación de su patrimonio cultural y natural de alto valor.

4.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La presente propuesta general, se basa en cinco grandes componentes: el Plan de Usos del Suelo ante Desastres, las Pautas Técnicas, Medidas de Mitigación, Estrategia de Implementación y los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención.

- **Plan de Usos del Suelo**, en esta parte se desarrollan 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 incidiendo en los sectores que han sido identificados como críticos.
- **Pautas técnicas**, establece las pautas para la adecuada ejecución de las habilitaciones urbanas existentes y futuras, así como para las edificaciones.
- Las **Medidas de Mitigación**, se orientan a la identificación de medidas preventivas ante un desastre, que implican el involucramiento de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, logrando una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo.
- La **Estrategia de Implementación**, desarrolla la manera cómo se implementarán los alcances de la presente propuesta, estableciendo un modelo multisectorial y participativo.
- Los **Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales y específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como circunscritos al ámbito de sectores críticos.

4.2 PLAN DE USOS DEL SUELO

La ciudad de Urubamba, tiene su origen en la época colonial donde el patrón de ocupación se basaba en el tradicional damero colonial, formado por manzanas rectangulares y calles estrechas, con un uso predominantemente residencial; posteriormente Urubamba comenzó a experimentar cambios que han determinado una rápida ocupación de las áreas circundantes, proceso que se realiza con un patrón disperso y sin planificación y sobre todo, sin una visión integral de ciudad.

Urubamba, por su fácil accesibilidad a la ciudad del Cusco y por las especiales condiciones de clima, topografía y paisaje, se ha convertido en el principal destino de visitantes locales y extranjeros. Además, cientos de familias se instalan en esta ciudad

para pasar largas temporadas y también planificar su visita al Santuario Histórico de Machupicchu. Todo esto hace que también las cadenas hoteleras ocupen todo el entorno de la ciudad, que se constituía, hasta no hace mucho tiempo en una campiña productiva que abastecía a la ciudad.

De ahí que resulta imprescindible, que se emprendan acciones orientadas a lograr un adecuado crecimiento urbano, que prevea también un plan de usos de suelo coherente y acorde con la gestión de riesgos. Para este fin, la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, establece que es 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.

Por estas razones, se formula el presente Plan de Usos de Suelo ante Desastres, que prioriza la seguridad física de la ciudad; y se constituye en un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de los fenómenos naturales y antrópicos, que permita orientar el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Urubamba, hacia zonas adecuadas para brindar a la población la seguridad necesaria.

Objetivos del Plan de Usos de Suelo ante Desastres:

- Promover un desarrollo urbano sostenible, priorizando la seguridad física y las condicionantes ambientales, propiciando un crecimiento urbano sobre áreas seguras.
- Determinar la clasificación del suelo de la ciudad de Urubamba, según sus condiciones generales establecidas normativamente, tomando en cuenta los niveles de riesgo que se han identificado.
- Contribuir a la articulación física de la ciudad de Urubamba, promoviendo un proceso de planificación integral que garantice un desarrollo armónico de los diferentes sectores, con una perspectiva de mediano y largo plazo.

4.2.1 HIPOTESIS DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

Con la finalidad de establecer los requerimientos de áreas de expansión, es preciso conocer las proyecciones de crecimiento demográfico de la ciudad de Urubamba, y para ello se hace uso de la información censal del INEI, determinándose que la tasa de crecimiento es de 4,16%.

Así mismo, para el presente estudio, se han determinado horizontes de planeamiento, los mismos que permitirán realizar hipótesis de crecimiento para cada uno, de este modo tenemos:

Año 2016 (mediano plazo)

Año 2021 (largo plazo)

Cuadro N° 66
Hipótesis de crecimiento poblacional al 2021

HORIZONTES DE PLANEAMIENTO	AÑO	POBLACIÓN	INCREMENTO POBLACIONAL	REQUERIMIENTO (Has)	DENSIDAD NORMATIVA (Hab/Ha)
AÑO CENSAL	2007	11 817	2 345	15,63	150
AÑO BASE	2011	14 162			
Mediano plazo	2016	15 692	1 530	10,20	150
Largo plazo	2021	18 125	2 433	16,22	150
TOTAL			6 308	55,07	

Elaboración: Equipo Técnico PCS en base a datos del INEI

De esta manera, se estima que la ciudad de Urubamba, para el año 2016 tendrá una población de 15 692 habitantes y de mantenerse la tasa de crecimiento de manera constante, para el largo plazo, año 2021, la población será 18 125 habitantes, determinándose un incremento poblacional de 6 308 habitantes.

4.2.2 ALTERNATIVAS DE EXPANSION URBANA

Con la finalidad de garantizar una organización equilibrada y segura del espacio urbano, es imprescindible que el crecimiento de las ciudades sea planificado. Sin embargo, en nuestro país los procesos de crecimiento urbano, son espontáneos y sin planificación, muchas veces debido a la falta de estudios e instrumentos de gestión urbana, que sumado a la falta de voluntad política y al escaso compromiso de la población, hacen que las “tendencias de crecimiento”, carezcan de coherencia.

En este contexto de crecimiento no planificado, la presión por ocupar zonas productivas (entorno de la ciudad de Urubamba), suele ser ejercida por sectores con recursos económicos (inversionistas turísticos), haciendo que la población local de escasos recursos, ocupe las laderas de los cerros (sector Jaboncilluyoc) y las riberas inundables del río Vilcanota, exponiéndolos a peligros muy altos y altos, que aunado a la vulnerabilidad generada por los deficientes procesos constructivos y el poco o nulo asesoramiento técnico, posibilitan que ante un evento natural, las consecuencias serían desastrosas para los habitantes de estos sectores.

Tomando en cuenta estas consideraciones y la normatividad existente, se han identificado las siguientes áreas con la mejor aptitud para ocupación (no presentan riesgos altos ni medios) y el menor compromiso arqueológico:

- 1. Área de Quinsa Cucho:** Que se ubica en la zona nor oeste de la ciudad de Urubamba, es una zona de escasa pendiente que se extiende hasta el límite del río Pumahuanca, la misma que la actualidad viene siendo ocupada de manera muy dispersa y sin las previsiones de calles, áreas de aporte y otros.

Esta zona no presenta peligro frente a inundaciones ni aluviones, constituyéndose en la zona más adecuada para expansión urbana.

- 2. Área de Pisonayniyoc:** A pesar de que presenta un riesgo medio, actualmente se viene poblando, por lo que se procederá a su consolidación, implementando de manera paralela medidas de mitigación ante desastres.

4.2.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

Actualmente en el entorno inmediato de la ciudad de Urubamba (hacia el Nor Oeste) existen áreas que pueden ser urbanizadas, más aún si tenemos en cuenta, que la topografía resulta favorable, la factibilidad de instalación de servicios básicos es viable, lo cual en conjunto hacen que Quinsa Cucho y Pisonayniyoc, sean consideradas aptas para expansión urbana.

Sin embargo, tomando en cuenta que la programación del crecimiento urbano, debe priorizar las actuales demandas no satisfechas, que tienden a ocupar laderas del cerro Jaboncilluyoc y las riberas del río Vilcanota, en un primer momento se deberán prever áreas para eventuales reubicaciones y para acoger la demanda de las familias ya organizadas en asociaciones de vivienda.

Ya que la demanda actual equivale a 15, 63 hectáreas (entre al año censal 2007 y el 2011), que deberá ser la demanda satisfecha en las zonas determinadas como posibles áreas de expansión, implementando para este fin, un conjunto de

estrategias tendientes a priorizar la demanda local para vivienda, relegando las demandas foráneas para inversiones turísticas. De igual forma para el año 2016 la demanda es de 10, 20 hectáreas que también pueden ser satisfechas en los dos sectores identificados para tal fin.

El actual y reciente plan urbano de la ciudad de Urubamba, determina las áreas de expansión urbana, siempre con el afán de responder a las demandas actuales de áreas de expansión.

Cuadro N° 67
Programación del crecimiento urbano 2011 - 2021

HORIZONTES DE PLANEAMIENTO	INCREMENTO POBLACIONAL	SUPERFICIE REQUERIDA (Has)	TOTAL ÁREA URBANA	DENSIDAD NORMATIVA (Hab/Ha)
Mediano plazo 2011 - 2016	15 692	10,20	218,20	150
Largo plazo 2021	18 125	16,22	234,42	150
TOTAL	6 308	55,07		

Elaboración: Equipo Técnico PCS en base a datos del INEI

4.2.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

En el ámbito de la ciudad de Urubamba, se ha determinado la clasificación general del suelo, la misma que servirá para la implementación de una serie de acciones tendientes a mejorar la calidad de vida de la población, así como, superar las situaciones ambientales críticas. Detallando lo siguiente: **Mapa N° 43**

▪ Suelo Urbano

Área destinada a usos urbanos, constituida por áreas actualmente ocupadas, cuenta con servicios de agua, alcantarillado, electrificación, vías de comunicación y transporte, es decir, con las condiciones óptimas de habitabilidad; esta área presenta condiciones de consolidación alta, media e incipiente.

La categoría de suelo urbano contempla la siguiente clasificación, considerando la condición de alta exposición a peligros, como condicionante para incentivar o restringir la ocupación, así tenemos:

- **Área urbana apta para su consolidación**, constituida por el Sector II Pintacha, el Sector V La Convención – Nogalpampa y el Sector IX La Salle, donde se hará énfasis en procesos de densificación, con crecimiento en altura en ciertos sectores, tomando en cuenta la condicionante de ser Urubamba un centro poblado histórico; así como, se posibilitarán subdivisión de lotes, considerando la aptitud del suelo y del entorno.
- **Área urbana con restricciones para su consolidación**, son los sectores con peligro alto, debido principalmente a peligros por aluviones de las quebradas del Chicón y Pumahuanca. Así tenemos, al Sector I Núcleo Histórico, también el Sector III Cotohuincho, Sector IV Margen Derecha I y el Sector X Coto Orcco; donde se restringirán procesos de alta densificación y consolidación.

Si bien estas áreas comprenden las áreas urbanas actuales cuya ocupación presenta niveles de riesgo alto ante la probabilidad de ocurrencia de desastres naturales, estos sectores se encuentran con un grado de consolidación alto a medio debido a que cuentan con accesibilidad y servicios básicos y que se encuentran ocupadas hace varios años; lo cual indica que deberán implementarse restricciones para su consolidación.

- **Área urbana en situación de riesgo no mitigable**, presentan una ocupación precaria, generalmente expuesta a inundaciones y deslizamientos, estos procesos de ocupación son informales y no responden a un proceso planificado. Corresponde al Sector VI Margen Derecha II y al Sector VII Jaboncilluyoc. Estos sectores presentan pendientes pronunciadas, baja calidad de resistencia del suelo, limitada factibilidad de servicios básicos, limitada accesibilidad y articulación a la ciudad, pero sobre todo muestran peligro muy alto y alto de inundación y deslizamiento.

▪ **Suelo Urbanizable**

Estas áreas se localizan principalmente en zonas con grado de ocupación incipiente o dispersa (sectores con fuerte tendencia para el cambio de ocupación semirural a urbana), así como, suelo de menor valor agrológico, que a su vez no presentan peligros ni riesgos altos ni muy altos.

Se considera como áreas de expansión urbana, los sectores que demuestran aptitud para ser urbanizadas, que comprenden áreas programadas para el corto y mediano plazo (con las condiciones necesarias de factibilidad de servicios básicos), así como, las áreas para reserva urbana de largo plazo.

Son las áreas destinadas para el crecimiento de la ciudad y se subdividen en:

- **Área de Expansión Urbana Inmediata**, constituido por el conjunto de áreas factibles a ser urbanizadas en el corto plazo, y a ser anexadas al área urbana. Cuenta con factibilidad de servicios de agua, alcantarillado, electrificación, transporte y vías de comunicación y están calificadas como suelo urbanizable. Pueden estar contiguas o separadas del Área Urbana.

Estas áreas están localizadas al norte de la ciudad Sector VIII Yanaconas y una parte del Sector XI Quinsa Cucho, además, de las áreas ubicadas al suroeste que corresponde al Sector XII Pisonayniyoc; que presentan una tendencia a ocupación de viviendas y hoteles expandiéndose hacia zonas productivas.

- **Área de Expansión Urbana de Reserva**, constituido por áreas con condiciones de ser urbanizadas en el mediano y largo plazo, delimitándose como áreas de reserva para el crecimiento urbano, pudiendo ubicarse contigua o separada del Área Urbana. Estas áreas deberán contar con factibilidad de servicios de agua, alcantarillado, electrificación y vías de comunicación para el transporte, seguridad y prevención de riesgos, para su respectivo horizonte temporal de ocupación. Corresponden a la parte más alejada del Sector XI Quinsa Cucho, hasta el límite con el cauce del río Pumahuanca.

▪ **Suelo No Urbanizable**

- **Vocación Agrorural**

Área no habilitada para ocupación urbana en la cual se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas y forestales, ubicadas fuera del Área Urbana y de Expansión Urbana y que mantendrá como tal dentro del horizonte temporal del presente estudio.

Permanecerá de uso exclusivo agrícola ya que tiene sustento en el alto valor agrológico del suelo y cumplen a su vez una función ambiental paisajística y de

abastecimiento de productos. Se propone que estos sectores sean intangibles, realizando intervenciones para incrementar la productividad posibilitando su sostenibilidad. Para el caso de Urubamba estas áreas se localizan en las zonas de Rumichaca (hacia el oeste) y Larespampa (hacia el este), sectores donde deberá neutralizarse la tendencia de ocupación dispersa que se viene presentando.

- **Franja de Seguridad**

En esta categoría se encuentran también las zonas con alto peligro por inundación (riberas del río Vilcanota), que deberán recibir un tratamiento específico que busque recuperar los ecosistemas de ribera.

- **Forestación en laderas con deslizamiento activo y pasivo**

Esta área está definida por la condición geológica de alta inestabilidad del suelo, donde existe tendencia a ocupación para uso residencial, se plantea intervenciones de protección, mitigación, etc.

- **Laderas disectadas**

Esta área está definida por la baja calidad del suelo, tierras eriazas con pendientes pronunciadas, baja calidad de soportabilidad del suelo. Se localiza en la parte sur y oeste de la ciudad, sector del cerro Yawarmaqui,

- **Protección de quebradas y cárcavas**

En esta categoría, se encuentran también las áreas de recuperación paisajística, las mismas que se localizan en el entorno inmediato a la ciudad, especialmente ladera de cerros; Yahuarmaqui, cerro Sayhua y quebradas tributarias al río Vilcanota.

4.3 PAUTAS TÉCNICAS

En la actualidad Urubamba es el producto de un proceso de crecimiento espontáneo sin planificación, donde la ocupación se ha dado con algunas habilitaciones urbanas formales (como la zona de Pintacha), pero mayoritariamente su crecimiento se va dando a través de ocupaciones sin control, por lo que se procede a realizar pautas técnicas con el siguiente detalle:

4.3.1 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES.

- a) Restringir la densificación urbana en áreas consideradas patrimoniales (centro histórico) y en áreas calificadas como de Riesgo Alto.
- b) No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Riesgo Alto, promoviéndose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación en caso necesario.
- c) Reubicación inmediata de la población asentada en el Sector VI Margen Derecha II, calificada como área de riesgo no mitigable, por ocupar la franja marginal derecha del río Vilcanota, por ser zonas de Riesgo Alto, reasentándolos en las zonas asignadas como de expansión que actualmente no están consolidadas.
- d) Implementar un sistema integral de drenaje pluvial con adecuadas consideraciones de diseño para evitar la infiltración de las aguas de lluvia a la red de tuberías de desagüe y evitar sobrecargar el sistema.
- e) Implementar y culminar la pavimentación de las vías locales de los sectores que no van a ser afectados por el reasentamiento.
- f) Mejoramiento del Sistema de abastecimiento (micromedición) y tratamiento de agua de la ciudad de Urubamba.

4.3.2 PAUTAS TÉCNICAS EN HABILITACIONES URBANAS NUEVAS.

- a) Reglamentar y controlar la ubicación de posibles nuevas habilitaciones, que deberán ubicarse únicamente en áreas determinadas como de expansión urbana, y más adelante en las de reserva urbana, respetando las áreas de protección o servidumbre de ríos (Vilcanota, y Pumahuanca), quebradas y líneas de alta tensión;
- b) Las nuevas habilitaciones urbanas y obras de ingeniería no deben contemplar terrenos ubicados en laderas inestables o sujetas a derrumbes y deslizamientos.
- c) No se permitirá en los sectores calificados de Riesgo Alto el uso del suelo para habilitaciones urbanas, quedando exceptuado dentro de esta calificación, tan sólo el uso recreativo.
- d) Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso de tratamiento paisajístico u otros usos aparentes, siempre que se implemente medidas de atenuación como forestación, obras de protección, defensa ribereña, etc.
- e) Las habilitaciones urbanas para uso de vivienda deben adecuarse a las características particulares de la ciudad de Urubamba y su compromiso como poblado histórico mayor.
- f) Los aportes para recreación pública, deberán estar debidamente ubicados, distribuidos y habilitados, de manera tal, que permitan un uso funcional y sirvan como área de refugio en caso de producirse un desastre.
- g) El diseño vial debe posibilitar una mejora de los niveles de vulnerabilidad de la ciudad optimizando la circulación de emergencia en caso de desastres.

4.3.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES.

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Urubamba, con la finalidad de que las construcciones estén preparadas para la incidencia de periodos de extrema pluviosidad y sus consecuencias, así como, afrontar la eventualidad de un sismo, reduciendo así su grado de vulnerabilidad y por las condiciones de compromiso histórico, que respondan a la tipología y características tradicionales:

- a) Se recomienda acatar las Pautas Técnicas de Edificaciones Norma OS.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, referido a la pendiente en techos, es decir, las pendientes que deben existir en los techos y las azoteas de las viviendas, señala que "el almacenamiento de agua pluvial en áreas superiores o azoteas transmite a la estructura de la edificación una carga adicional que deberá ser considerada para determinar la capacidad de carga del techo y a la vez, que el mismo deberá ser impermeable para garantizar la estabilidad de la estructura" (ver ítem 6.2.1 de la citada norma).
- b) 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.
- c) Se establece que el material de construcción debe ser el adobe, sin embargo, para las edificaciones que se construyan en concreto armado, se establece como altura máxima los dos niveles, recomendándose el uso de zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.
- d) Las características de las edificaciones deben responder a las técnicas de construcción recomendadas para la ciudad de Urubamba en su condición de centro poblado histórico, respondiendo a las características tipológicas tradicionales. Debiendo controlar el asoleamiento y favorecer la ventilación y circulación interna para ayudar a los distintos tipos de evacuación.
- e) La accesibilidad, circulación y seguridad para los limitados físicos, deben estar garantizadas con el diseño de las vías y accesos a lugares de concentración pública.
- f) 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.

g) 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 las particularidades de la ciudad de Urubamba, 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.
- 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.

4.3.4 PAUTAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN ANTE FENÓMENOS GEOLÓGICO TECTÓNICOS.

Las recomendaciones técnicas elaboradas en el estudio de Mapa de Peligros anterior han sido establecidas teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.C.) y algunos criterios generales, por tanto son validados en todo su contexto, por lo que se transcriben textualmente y sólo se ha adicionado el último párrafo de edificaciones especiales no consideradas anteriormente.

a) Previo a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminado todo el material de desmonte o relleno no controlado que pudiera encontrarse en el área a construirse.

b) No debe cimentarse sobre turbas, suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos son materiales inadecuados por tanto, deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con materiales seleccionados controlados de acuerdo a lo indicado en la norma E-050 Suelos y Cimentaciones del R.N.C.

c) La cimentación de las edificaciones debe ser diseñada de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad portante admisible. Y los cálculos deben realizarse para la profundidad de cimentación (se incluye en anexos valores referenciales).

d) La profundidad mínima recomendable del nivel de cimentación es de 1.50 metros del nivel actual del terreno.

e) En los sectores donde existen suelos granulares y finos (gravas, arenas y limos) de densidades sueltas a muy sueltas se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 metros de espesor, sobre el fondo de la cimentación, debidamente compactada a grados de compactación especificadas en el acápite 4.4.1 de la norma E-050 suelos y cimentaciones del R.N.C.

f) En los sectores donde existen suelos granulares y finos (gravas, arenas y limos) de densidades sueltas a muy sueltas las excavaciones de las cimentaciones deberán

realizarse con adecuados entibamientos y apuntalamientos de las paredes de las excavaciones, y de ser necesario ejecutar calzaduras.

g) En caso de proyectarse construcciones de abobe, estas deben ser como máximo de dos niveles con dimensionamiento y refuerzo de muros de acuerdo a las normas, y un ancho de cimentación mínimo de 0.60 metros.

h) No se debe realizar construcciones de adobe sobre suelos granulares de densidad suelta, muy suelta y suelos cohesivos blandos ni en arcillas expansivas.

i) Los cimientos y sobre-cimientos para muros de adobe o ladrillo o similar, deben ser necesariamente de concreto ciclópeo.

j) Para edificaciones de concreto de más de dos pisos donde existan suelos granulares de densidad suelta, muy suelta y suelos cohesivos blandos, muy blandos, se deben usar zapatas interconectadas con vigas de conexión, plateas de cimentación o vigas de cimentación, dependiendo de la magnitud de las cargas. A fin de reducir los asentamientos diferenciales.

k) Las características de las edificaciones deben responder a las técnicas de construcción recomendadas para la zona.

l) El diseño de las edificaciones debe responder a las condiciones climatológicas. Deben estar dirigidas, contrarrestar el asoleamiento y favorecer la ventilación y circulación interna para ayudar a los distintos tipos de evacuación.

m) Los proyectos de edificaciones destinados a las concentraciones de gran número de personas deben realizarse de manera imprescindible el estudio de mecánica de suelos y un diseño específico que cumpla con las normas de seguridad física; garantizando de manera alternativa y dependiendo de la envergadura de su uso como área de refugio temporal. Debiendo la obligatoriedad y los estudios cumplir con la norma E- 050 suelos y cimentaciones del R.N.C.

o) Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.

p) La accesibilidad, circulación y seguridad para los limitados físicos, deben estar garantizadas con el diseño de las vías y accesos a lugares de concentración pública.

q) Para el caso de estructuras especiales como reservorios, tanques, silos, estructuras hidráulicas se requiere de consideraciones adicionales como proximidad a los deslizamientos o derrumbes, será preciso así mismo, considerar los parámetros de sitio y estudios geotécnicos específicos para cada edificación, ya que la zonificación planteada en el Mapa de eligros, no puede ser considerada como parte de los estudios específicos, sino como referencia.

4.3.5 PAUTAS TÉCNICAS PARA DEFENSA ANTE FENÓMENOS HIDROLÓGICOS

Con la finalidad de enfrentar adecuadamente los fenómenos hidrológicos adversos señalados en el presente estudio, se deberán observar las siguientes pautas técnicas:

a) Las obras hidráulicas deberán ser diseñadas considerando eventos hidrológicos con intervalos de recurrencia adecuados, los que no deben ser menores a 50 años,

salvo justificación debidamente sustentada por el especialista, cuando las obras sean de pequeña magnitud.

- b) Toda obra hidráulica de carácter permanente debe ser ejecutada contando con un proyecto debidamente aprobado por la Municipalidad. El diseño deberá ser refrendado y suscrito por Ingeniero Civil colegiado hábil en el ejercicio profesional y deberá contar, necesariamente, con el Estudio Hidrológico que lo respalde.
- c) Las obras hidráulicas de carácter provisional o temporal que se instalen en los cauces de los ríos, son aquellas que tienen una duración inferior a un año. Deberán ser removidas, a más tardar, al inicio de la temporada de lluvias, salvo en los casos estrictamente necesarios o en aquellos en los que su ejecución sea hecha para atender precisamente circunstancias relacionadas al comportamiento atípico o anormal del cauce o del flujo. En estos casos la dirección técnica profesional es imprescindible y las obras no podrán adoptar el carácter de permanentes.
- d) No se debe autorizar edificaciones en la franja marginal de los ríos ni en las zonas de peligro señaladas en los mapas de peligro. Las edificaciones especiales que sean necesarias en estos lugares, con propósitos específicos, como el de instalar observatorios, serán motivo de autorización expresa, no siendo procedente el cambio de uso dentro del periodo para el que fue diseñada la edificación.
- e) La Municipalidad local debe prever las partidas presupuestales necesarias para la atención de desastres y su prevención.
- f) En las zonas adyacentes a las franjas marginales de los ríos y próximas a las zonas de peligro de inundación, las veredas deberán tener una altura de 20 cm respecto del nivel de la pista. Del mismo modo, en los lugares donde se prevea sardineles, estos tendrán una altura similar.
- g) Seleccionar fuera de las zonas de peligro, lugares de albergue o de refugio ante situaciones de emergencia. Dotar a estos lugares con los depósitos o fuentes que permitan el suministro regular de agua potable. Identificar y definir claramente los lugares destinados a la eliminación de excretas (servicios higiénicos, letrinas). Estimar la cantidad, tipo y capacidad de recipientes para el almacenamiento de los residuos, de acuerdo con la cantidad de personas y los servicios disponibles.
- h) Adquirir instrumentos de medición y registro de los fenómenos meteorológicos y de alerta temprana. Los instrumentos de alerta temprana pueden ser desde los más simples (como pitos, bubucelas, radios, celulares, etc.) hasta los más sofisticados, de ser necesarios.

4.3.6 PAUTAS TÉCNICAS Y DE GESTION AMBIENTAL

Sobre Gestión y Control Ambiental

- a) Impulsar mecanismos técnico normativos para la vigilancia y control de la contaminación de los recursos naturales.
- b) Lograr un control eficiente de las fuentes de contaminación y de los responsables de su generación, aplicando mecanismos de vigilancia y control ambiental.
- c) Promover la ecoeficiencia en la gestión ambiental, adoptando medidas idóneas en el desarrollo de las actividades municipales.
- d) Fomentar el ahorro y la eficiencia en el uso del agua así como el cuidado y protección del ambiente.
- e) Implementar sistemas adecuados de tratamiento de aguas residuales.

- f) Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos, coordinando acciones con las autoridades sectoriales correspondientes.
- g) Promover la inversión pública y privada a fin de implementar sistemas de recolección, transporte, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos.
- h) Promover y fortalecer el nivel de coordinación con el SERNANP, con el objetivo de lograr una mayor presencia en la zona.

4.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION ANTE DESASTRES

4.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA

Las medidas de mitigación ante desastres que detallamos a continuación, buscan orientar el desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, tendientes a la reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras, de las manifestaciones socio-económicas y del medio ambiente, ante la posibilidad de ocurrencia de eventos destructivos.

La implementación de las medidas de mitigación, deben ser entendidas como inversiones de gran importancia para lograr una ocupación ordenada y segura del espacio urbano.

4.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

- Reducir las condiciones de vulnerabilidad social, física y económica en el ámbito de la ciudad, mitigando o eliminando los efectos adversos de los fenómenos.
- Generar condiciones óptimas de ocupación del territorio, mediante la implementación de acciones de prevención en zonas que presentan factores de riesgo o cuentan con características naturales y culturales que deban preservarse.
- Lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo.
- Establecer las pautas de seguridad operativas en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible de la ciudad de Urubamba.

4.4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES

4.4.3.1 Medidas de mitigación a nivel de Geología y Geotecnia

- Respetar la faja marginal de las quebradas Chicón y Pumahuanca mediante la dación de ordenanzas municipales.
- Realizar Defensa ribereña de los ríos Chicón y Pumahuanca a lo largo de las quebradas, así como, la restauración o construcción de muros de contención faltantes en la ciudad de Urubamba en relación al río Chicón y la construcción de muros de contención en ambas márgenes del río Vilcanota.
- Prohibir la deforestación pues puede activar algunos deslizamientos antiguos, más bien fomentar la forestación y reforestación, con especies nativas, toda la longitud del cauce de los ríos Chicón y Pumahuanca, así como, en sus laderas.

- Monitorear el avance glaciario de los nevados Pumahuanca y Chicón en relación a posibles aludes que ocasionarían aluviones que posteriormente afectarían la ciudad de Urubamba.
- Tomar en cuenta y aplicar la normatividad del Reglamento Nacional de Edificaciones planteadas en las pautas técnicas.
- El sector de Qotohuincho donde la zonificación de peligro geológico climático múltiple da un valor Alto. En este caso si bien es cierto que los valores de capacidad portante son moderados a buenos, y la zonificación geotécnica indica peligro medio, sin embargo, la composición geológica de los mismos no es buena, dado que, son suelos producto del deslizamiento del cerro Yahuarmaqui compuestos por limonitas, areniscas y sobre todo yesos y algo de calizas, emplazados caóticamente. Estos materiales en presencia de mucha agua, particularmente el yeso tiene comportamiento mecánico malo desarrollando asentamientos, lo que se comprueba fácilmente viendo las casas agrietadas. Por lo tanto, se recomienda una zonificación más fina teniendo en cuenta que las dos muestras de mecánica de suelos indican valores altos, para determinar con exactitud las zonas con suelos malos.
- Una de las zonas con mayores problemas es Pacclamayo en la margen derecha del río Vilcanota a unos 500 metros aguas arriba del puente de Urubamba. Aquí se tiene una urbanización casi ya consolidada, pero que viene siendo afectada por las inundaciones, por lo que se recomienda realizar un estudio más detallado respecto de la faja marginal y en todo caso un adecuado encauzamiento.
- En caso de aluviones que pueda proceder de la quebrada Pumahuanca o del Chicón, el mapa de zonificación de Peligros muestra que las zonas de Pisonaynioc, Patahuasi y el Pino son seguras y que pueden utilizarse como de escape y refugio. Igualmente puede utilizarse las zonas de ingreso a Urubamba, tanto la pista que viene de Calca, así como, la de Ollantaytambo, como áreas de escape frente a aluviones

4.4.3.2 Medidas de mitigación sobre Hidrología e Hidráulica.

Se entiende por mitigación de desastres, el conjunto de medidas que deberán tomarse antes de que ocurra un desastre (medidas previas al desastre), para disminuir una amenaza o riesgo. Las medidas recomendadas en este caso, son:

- **Medidas de construcción e ingeniería:**

Retiro de la cobertura y mejoramiento del encauzamiento del río Chicón (Tullumayo). El mejoramiento incluye una evaluación de la capacidad de conducción del cauce y, de ser necesario, la ampliación o profundización del encauzamiento. El retiro de la cobertura, en el tramo cubierto, es imprescindible para evitar el taponamiento prematuro por elementos flotantes, al inicio de una crecida y para mejorar las condiciones del flujo, hasta su descarga en el río Vilcanota.

Debe respetarse rigurosamente la franja marginal del río Vilcanota prohibiéndose todo tipo de edificación y procurando la reubicación, en el más breve plazo, de las edificaciones existentes.

En todas las quebradas, encauzadas o no, es necesario un permanente trabajo de mantenimiento y limpieza de sus cauces.

• **Medidas de planificación física:**

Reconocimiento administrativo-municipal del Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Urubamba, a fin de planificar adecuadamente el ordenamiento territorial de la ciudad; controlar la densidad territorial, negar la instalación de servicios en las zonas peligrosas, buscar su reubicación, planificar el desarrollo urbano privilegiando los parques y espacios libres con áreas verdes que faciliten el drenaje; establecer lugares de refugio en zonas de escaso o ningún peligro.

• **Medidas económicas**

La mitigación del desastre debe considerarse como parte del desarrollo económico de la ciudad. Considerar partidas presupuestales para la preparación y atención de desastres tanto en la Municipalidad como en las demás instituciones públicas y privadas. Establecer incentivos y castigos económicos para el cumplimiento de los reglamentos y normas de ordenamiento territorial, penalizar, de ser posible, las estructuras más vulnerables.

• **Medidas administrativas e institucionales.**

Para la institucionalización de políticas de mitigación del desastre, son necesarios: educación, capacitación y competencia profesional. Se deben formular planes de mitigación. La información y la comunicación son elementos críticos en la planificación de la mitigación de desastres. Se requiere la instalación de observatorios geológico-meteorológicos, para monitorear las amenazas (celebrar convenios con instituciones que realizan investigación, como la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco u otras).

• **Medidas sociales**

Se requiere consensos de la población y de sus instituciones para enfrentar los desastres. Se deben formar líderes para la atención de los desastres y otorgarles responsabilidades de manera oficial. Fomentar una “cultura de seguridad” para que todas las personas sean conscientes de los peligros que enfrentan. Se puede despertar conciencia mediante: campañas (a corto, mediano y largo plazo), recordación histórica de desastres ocurridos en la localidad, simulacros en escuelas y edificios importantes. La educación es fundamental: la información relacionada a los peligros debe formar parte de los programas de estudios desde la educación inicial hasta la superior.

4.4.3.3 Medidas a Nivel Ambiental

- Promover alianzas con las municipalidades situadas en el Valle Sagrado, así como, con el gobierno regional a fin de articular e implementar un sistema integral de gestión ambiental.
- Consolidar el ejercicio de la autoridad ambiental a través de las gerencias de medioambiente de las municipalidades, creando sinergias y promoviendo una activa participación ciudadana.
- Fortalecer las capacidades de gestión ambiental para desarrollar mecanismos de carácter técnico, normativo, económico y financiero, con el objetivo de prevenir y controlar los riesgos y peligros ambientales.

- Asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Estudio PCS Urubamba realizado por el Proyecto INDECI-PNUD, incentivando la vigilancia, evaluación y monitoreo, a fin de prevenir los peligros ocasionados por eventos naturales.
- Apoyar e impulsar la Plataforma Distrital de Defensa Civil - PDDC para una efectiva y coordinada planificación y actuación frente a un desastre o emergencia.
- Iniciar e impulsar la educación ambiental dirigida a las autoridades y población en general, como punto inicial para establecer los diferentes programas de prevención, protección y salvaguarda de los recursos naturales, creando sensibilización y conciencia ambiental.
- Restaurar las áreas ambientalmente degradadas, articulando actividades de los sectores públicos y privados involucrados, de acuerdo a sus competencias y responsabilidades.
- Priorizar la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de evitar que la actual evacuación de las aguas residuales sigan contaminando el río Vilcanota.
- Plantear, diseñar y mejorar las actuales infraestructuras de captación, almacenamiento y distribución del agua potable asegurando su estabilidad y soporte ante la ocurrencia de eventos naturales.
- Fomentar la participación ciudadana para conocer los problemas que afectan directamente a los pobladores tanto en los aspectos de saneamiento como ambientales del entorno urbano.
- Propiciar dentro del programa de educación ambiental la reducción y clasificación de residuos sólidos desde su generación en las viviendas, de esta manera la recolección de los volúmenes de residuos serán menores y al mismo tiempo se facilitarán las tareas de clasificación.
- Fomentar una cultura ambiental entre la población respecto a la protección de los recursos naturales, como la protección de bosques nativos en laderas y cabeceras de cuenca, los cuales no deben ser quemados ya que generan la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos e inundaciones.
- Diseñar medidas de preparación ante inundaciones por efecto de las crecidas de los ríos Chicón, Pumahuanca y Vilcanota durante la época de lluvias, que afectaría a las áreas urbanas que se encuentran en las proximidades de estos ríos.

4.4.3.4 Medidas de Mitigación, Preparación y Respuesta frente a Desastres y Emergencias de los Sistemas de Agua y Alcantarillado

- Realizar cursos y talleres de capacitación con el objetivo de promover el conocimiento científico y tecnológico de las medidas de preparación y los efectos de la contaminación del agua, sobre la salud de las personas y el medioambiente.

- Implementar proyectos para mejorar la calidad de los servicios de saneamiento básico de manera integral, con sistemas y tecnologías apropiadas según las características del entorno ambiental de la ciudad de Urubamba.
- Los programas de reforestación con especies nativas deben considerar las áreas donde se encuentran las captaciones de agua, reservorios y tuberías de conducción de agua potable a efectos de proteger las infraestructuras de deslizamientos y derrumbes.
- Tomar en cuenta las evaluaciones realizadas por la DIRESA Red de Servicios de Salud Cusco Norte, en los sistemas de captación, conducción, reservorios y red de distribución, a fin de realizar el mantenimiento, asegurando su óptimo funcionamiento.
- Promover hábitos y costumbres de higiene con el fin de asegurar la salud de los pobladores y disminuir las enfermedades diarreicas agudas.
- Difundir prácticas de ahorro del agua potable y re-uso de aguas residuales de origen doméstico.

4.4.3.5 Medidas a nivel político institucional

- El proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, será liderado por la Municipalidad Provincial de Urubamba, y será posible únicamente mediante la implementación de una estrategia de concertación.
- Incorporar políticas de desarrollo y mecanismos técnico-legales que promuevan acciones dedicadas al tema de la mitigación de desastres.
- Fomentar el respeto al principio de co-responsabilidad entre los actores sociales de la ciudad, como elemento de control.
- Promover la incorporación de la variable preparación, atención y recuperación de desastres en los planes de desarrollo.
- Incorporar las medidas de mitigación en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.
- Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión de riesgo.
- Lograr que la gestión de riesgo de desastres sea de interés e importancia en la comunidad, las instituciones públicas y las organizaciones de base, apelando a estrategias de capacitación, sensibilización e involucramiento de todos los actores.
- Implementación de un sistema de administración del desarrollo urbano, con funciones principalmente promotoras del desarrollo, transparente, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.
- Asignación de recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad de la ciudad de Urubamba y su entorno inmediato, con énfasis en la reducción de los riesgos.
- Difusión extensiva de los alcances del presente estudio, entre todos los sectores de la población para comprometer su participación en las propuestas formuladas.

4.4.3.6 Medidas a nivel del proceso de planificación

- Actualizar el Plan de Desarrollo Urbano de Urubamba y reformular la zonificación urbana de la ciudad, a fin de reordenar el espacio urbano y

establecer su expansión, incorporando como base fundamental del desarrollo, la seguridad física del asentamiento y la protección de los recursos ecológicos.

- Instaurar un eficiente sistema de control urbano a fin de que se controle el crecimiento espontáneo hacia áreas inseguras, como áreas de laderas con peligros de deslizamientos, derrumbes, pendiente pronunciada y riberas de los ríos, que no son aptas para fines urbanos.
- 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.
- Promover la implementación de un proceso de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en sectores de riesgo, hacia zonas seguras, preparadas por la acción promotora del gobierno local.
- Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de los ríos, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituirse en amenazas para la seguridad de los asentamientos cercanos.
- Considerar la reubicación de las infraestructuras localizadas en sectores de riesgo, para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- Reubicar algunas actividades económicas que generan peligros antrópicos (grifos artesanales, venta de gas, etc.), fuera de las zonas críticas y estableciendo un reglamento de compatibilidades de usos de suelo.
- Evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en las riberas y cauces de ríos (botadero actual), a fin de evitar los efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico de ríos y quebradas activas.
- Identificar fuentes alternativas para garantizar la dotación de servicios vitales, en caso de emergencia generalizada.
- 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.

4.4.3.7 Medidas preventivas a nivel socio económico y cultural.

- Lograr la incorporación de temas de preparación, seguridad y mitigación ante desastres naturales dentro de la currícula escolar, para promover la conciencia entre los escolares, mediante la concertación con las autoridades educativas.
- Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de preparación, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de Urubamba.
- Comprometer la participación de la población en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.
- Organizar y realizar simulacros de evacuación, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo de carácter masivo.
- Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, liderada por el centro de salud de la ciudad, articulada a la red asistencial de la provincia y región.
- Efectuar campañas de información y sensibilización a fin de evitar no solo el arrojamiento de basura, sino para crear conciencia acerca del cuidado del medio ambiente y sus recursos.
- Implementar campañas intensivas de limpieza de quebradas, comprometiendo a la población en actividades de sensibilización vecinal.
- Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, preparación, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

4.5 PLAN DE RESPUESTA ANTE UN DESASTRE

Medidas de salud ambiental en caso de desastre

Una vez ocurrido un evento natural o situación de emergencia, se debe realizar una serie de medidas para atender a las víctimas priorizando, la salud, la alimentación, el saneamiento ambiental y las necesidades según el caso. La participación y colaboración de la población afectada es clave para la puesta en marcha de cualquier plan o programa a realizarse.

A continuación se citan los aspectos que se deben considerar:

- Abastecimiento y control de agua potable
- Disposición de excretas
- Manejo de residuos sólidos
- Promoción de la higiene
- Instalación de campamento

1. Abastecimiento y control de agua potable

Constituye el elemento esencial para el desarrollo de la vida, alimentación, higiene y salud. La disponibilidad de agua puede escasear después de un desastre, debido a que las instalaciones de captación o distribución pueden ser afectadas cuando ocurre un evento natural, dejando sin agua a las personas.

A continuación se presenta el siguiente cuadro de las medidas y alternativas de desinfección para el abastecimiento y control del agua potable:

Cuadro N° 68
Medidas ambientales para el abastecimiento y control del agua potable.

Medida de salud Ambiental	Abastecimiento y control del agua potable
Medidas a realizar	Evaluar las instalaciones de agua potable que hayan sido dañadas para su rehabilitación o restitución en la brevedad posible.
	Evaluar las condiciones de potabilidad e identificar los riesgos de contaminación.
	Identificar otras fuentes agua y tomar las medidas necesarias para proteger de la contaminación, asegurar su potabilidad, racionamiento y distribución equitativa.
	En la distribución se debe considerar el siguiente parámetro: 6 litros de agua / persona / día, en lugares de clima cálido.
	Si la fuente de agua requiere tratamiento para transformarla a agua potable, se debe considerar un método adecuado y confiable.
	En la medida de lo posible el agua se debe almacenar en depósitos grandes y con tapa, y también se debe analizar periódicamente.
Alternativas de desinfección y purificación del agua	Para la desinfección del agua lo más común es realizar el hervido (durante 10 - 15 minutos), los organismos patógenos que comúnmente se encuentran en el agua se mueren o inactivan a altas temperaturas.
	La desinfección química consiste en el uso de permanganato potásico (tabletas), tintura de yodo, hipoclorito de sodio (lejía) y el hipoclorito de calcio (cloro sólido), los cuales se pueden utilizar eficazmente como desinfectante de agua.
	Otra alternativa es colocar el agua en botellas de plástico y exponerlas al sol por un tiempo determinado.

En caso de que se cuente con tanques cisternas se deben considerar las medidas de higiene necesarias para evitar la contaminación. Igualmente en las instalaciones provisionales que albergan familias se debe diferenciar los depósitos para el almacenamiento del agua según el caso: cocina, higiene y lavado. Cada recipiente debe contar con su respectiva tapa para evitar el ingreso de insectos, polvo o cualquier sustancia que pueda poner en riesgo su calidad.

Si el depósito no tiene caño, se deberá utilizar una jarra exclusivamente para sacar agua, la cual debe estar siempre sumergida en un balde limpio que contenga una solución de agua clorada, (se prepara 1 litro de agua más 2 gotas de lejía). Para el abastecimiento de agua se debe considerar los siguientes aspectos:

Cuadro N° 69
Medidas de salud ambientales para el abastecimiento de agua.

Medida de salud Ambiental	Abastecimiento del agua
Calculo del consumo diario	40 - 60 litros/persona en los hospitales de campaña.
	20 - 30 litros/persona en los comedores colectivos.
	15 - 20 litros/persona en los refugios provisionales y campamentos.
	35 litros/persona en las instalaciones de lavado.
Normas para desinfección del agua	Para cloración residual. 0,7-1,0 mg/litro.
	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.
	A fin de proteger el agua, la distancia ente la fuente y el foco de contaminación será como mínimo de 30 m.
Normas para desinfección del agua (pozos de agua)	Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm. de la superficie del suelo y llegue a 3 ni de profundidad.
	Construcción en torno al pozo de una plataforma de cemento de 1 m. de radio.
	Construcción de una cerca de 50 m de radio

Higiene de Alimentos.

Los cubiertos se deben desinfectar en agua, hirviendo durante 5 minutos o a través de la inmersión en solución de cloro de 100 mg/litro durante 30 segundos.

La Organización Mundial de la Salud, ha realizado una guía estándar relacionando a la clasificación de la calidad del agua en función a criterios de consumo para no poner en riesgo el grado de salud, el mismo que se indica a continuación:

Cuadro N° 70
Parámetro Bacteriológico para el consumo de agua

Análisis Bacteriológico	Consumo en función de salud
Cero E. Coli/100 ml	Directrices apropiadas, apta para el consumo humano
1 - 10 E. Coli/100 ml	Tolerable
10 - 100 E. Coli/100 ml	Contaminada, requiere tratamiento
Mayor a 100 E. Coli/100 ml	Muy contaminada, inapropiado para el consumo sin tratamiento adecuado

Fuente: WHO. Environmental health in emergencies and disasters. 2002

2. Disposición de excretas

La disposición de excretas es una situación a la que se debe prestar atención y tomar las medidas necesarias para actuar con rapidez para depositarlas y aislarlas de manera sanitaria, a fin de evitar que las bacterias patógenas puedan contaminar el ambiente y ocasionar enfermedades. Se recomienda que la disposición de excretas en situación de emergencia se realice de manera sencilla, apropiada y sostenible.

Para implementar un sistema apropiado en situación de emergencia se debe considerar las características fisiográficas de la zona, ya que la disposición de excretas además de su acopio requiere de sistemas y técnicas adecuadas para su tratamiento.

Cuadro N° 71
Medidas de salud ambientales para la disposición de excretas.

Medida de salud Ambiental	Acciones
Disposición de excretas	Evaluar de manera rápida la zona y definir según las necesidades los puntos adecuados para la instalación del sistema de disposición de excretas.
	Optar por la instalación de sistemas con técnicas sencillas considerando los recursos disponibles.
	La construcción de sistemas de disposición y evacuación de excretas, en la medida de lo posible se debe realizar con la asesoría de personas con conocimiento de las condiciones físicas de la zona afectada.
	El sistema propuesto debe contar con la aceptación de representantes locales, igualmente la población afectada debe participar en el diseño, construcción, funcionamiento y mantenimiento del sistema aceptado.
	Desarrollar un plan de educación sanitario a fin de garantizar la higiene y el mantenimiento de los sistemas.
	Proporcionar depósitos de agua para el lavado de manos al momento de hacer uso de los servicios higiénicos.
	Realizar la limpieza y desinfección de los servicios higiénicos para evitar la contaminación y proliferación de insectos. Igualmente se debe usar cal o ceniza para el mantenimiento de las letrinas, en caso de que se opte por este sistema.
La instalación de los servicios higiénicos se debe realizar diferenciando según el género.	

La instalación de letrinas considera algunos criterios que se deben cumplir para evitar la contaminación del ambiente y la salud de las personas.

Cuadro N° 72
Criterios para la instalación de letrinas.

Aspectos	Descripción
Accesibilidad	Máximo 20 personas por letrina
	Las letrinas deben estar dispuestas por familia (s) y/o separadas por sexo.
	Ubicación de las letrinas no más de 50 m de las viviendas
Construcción	En el terreno, la letrina debe ser ubicada en un nivel inferior respecto a una fuente de agua
	En el fondo de la letrina debe encontrarse como mínimo a 2 m. de la napa freática
	La letrina debe estar ubicada por lo menos a 30 m de distancia de toda fuente de agua.

Fuente: Carta humanitaria y Normas mínimas de respuesta en casos de desastre, 2000
 (*) WHO. Environmental health in emergencies and disasters, 2002.

3. Manejo de residuos sólidos

La ausencia de un sistema de manejo de residuos sólidos en situación de emergencia se torna grave, porque su acumulación se convierte en un peligro para las personas. Los residuos están conformados por restos orgánicos e inorgánicos: en el caso de los primeros su descomposición produce olores desagradables y la proliferación de insectos y roedores ponen en grave riesgo la salud de las personas. En el caso de los residuos inorgánicos como vidrios y latas pueden constituir elementos punzo cortantes al estar rotos o quebrados.

La participación de la población afectada es un factor de vital importancia para el éxito de la implementación de un programa adecuado de manejo de residuos sólidos

Medidas a realizar:

Antes de iniciar acciones de manejo de los residuos sólidos es recomendable brindar a la población información sobre las medidas a tomar en cuenta para un adecuado manejo de los desechos.

Cuadro N° 73
Medidas de salud ambientales para el manejo de residuos sólidos.

Aspectos	Medidas de salud ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos
Almacenamiento	Proveer recipientes grandes para el acopio de residuos sólidos, y diferenciarlos en residuos orgánicos e inorgánicos, la cantidad de los recipientes debe estar en función del número de personas.
	Utilizar recipientes o cajas vacías de víveres, bolsas de plástico o papel para el acopio de residuos.
	Promover el reciclaje y reuso de materiales como: papeles, botellas, cartones, etc.
	Los residuos sólidos se deben almacenar en recipientes plásticos y con tapa, en el caso de los residuos orgánicos los depósitos deben estar forrados interiormente con bolsas plásticas o papel para evitar que se ensucie fácilmente.
	Los depósitos o contenedores de basura deben estar ubicados lejos de las fuentes de agua.
Recolección	En lo posible los representantes locales y autoridades deben organizarse para proveer a la población afectada de un sistema de recolección.
	En caso de existir servicio regular de recolección y disposición final, se debe establecer los días de recojo de basura.
	Los residuos solo deben ser sacados a la calle el día señalado para su recolección
Disposición	La disposición final de los residuos sólidos, debe considerar el entierro (relleno sanitario) a fin de prevenir que se convierta en un riesgo para la salud.
	El procedimiento consiste en la apertura de trincheras (1,5 m de ancho, 1,5 m de longitud y 2 m de profundidad) que diariamente deben ser cubiertos con una capa de tierra (aprox. 15 cm) para luego apisonarlo. Se calcula que cada trinchera de las dimensiones recomendadas, es adecuada para un total de 200 personas por un período de 10 días.
	En relación a los residuos provenientes de las instalaciones de salud, deben ser acopiados de manera separada, para ello se debe designar un responsable para el control y manejo adecuado de los desechos médicos.
	Se recomienda que los animales muertos deben ser enterrados en la brevedad posible, de lo contrario pueden constituir focos de infección.

4. Promoción de la higiene

Las buenas prácticas de higiene son un factor clave en una situación de emergencia para evitar la proliferación de enfermedades relacionadas al agua y saneamiento. El fomento de la higiene significa promover un plan que contenga medidas simples y concretas que puedan ser fácilmente adoptadas por la población afectada.

Las autoridades locales junto con la población deben identificar los problemas de higiene, a fin de plantear un plan o programa con medidas prácticas y eficientes para resolver las dificultades de higiene y saneamiento. Al mismo tiempo, se debe asegurar que todas las medidas adoptadas sean transmitidas a todos los sectores de la población afectada.

El plan o programa de hábitos de higiene debe considerar los aspectos detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 74
Medidas de salud ambientales para la promoción de la higiene.

Medida de salud Ambiental	Promoción de la Higiene
Medidas a realizar	Identificar los principales riesgos y hábitos en materia de higiene, estableciendo las medidas de respuesta para el fomento del aseo y saneamiento así como las estrategias de comunicación.
	Evaluar los recursos físicos con los que se cuenta (campamentos, alimentación, agua, saneamiento, etc.)
	Selección del recurso humano para las actividades de promoción de higiene (trabajadores de salud, profesores, comunidad religiosa, etc.)
	Medios de comunicación y materiales higiene-educativos (radio transmisor y receptor, material visual, megáfonos, canales de comunicación tradicional, etc.).
Indicadores a considerar	Agua: fuente, recolección, almacenamiento y usos.
	Disposición de excretas: usos y designación de lugares para defecar, saneamiento de niños
	Manejo y disposición de Residuos: sólidos y líquidos
	Control de vectores
	Higiene personal
	Refugios
	Alimentación segura: manipulación y preparación de alimentos, alimento de los bebés.

A continuación se detallan algunos indicadores que se deben considerar:

Cuadro N° 75
Indicadores de hábitos de higiene.

Aspectos de Higiene	Indicador
Abastecimiento de agua	La población consume agua de la mejor calidad posible
	Las instalaciones de higiene públicas (duchas, piletas de lavar, ripa, etc) se utilizan de manera adecuada y equitativa.
	El consumo promedio de agua del grupo familiar para beber, cocinar y aseo personal es como mínimo 15 litros por persona por día.
	Los recipientes para el agua se cierran con tapas.

	La contaminación fecal promedio en los recipientes de agua potable es inferior a 50 coliformes fecales por 100 ml de agua.
Disposición de excretas	Las personas utilizan letrinas de la manera más higiénica posible.
	Las letrinas de los grupos familiares se limpian y se mantienen en buen estado.
	Las personas se lavan las manos después de hacer uso de las letrinas, antes de cocinar y de comer.
Manejo de residuos	Los desechos sólidos se depositan cada día en contenedores para su recolección o se entierran en un pozo previsto para su eliminación.
	Las personas son conscientes del peligro que constituyen los desechos médicos.
Manejo del agua residual	Áreas cerca de los refugios y puntos de agua están fuera del lugar donde se evacuan las aguas residuales.
	Las personas remueven las aguas estancadas próximas a sus viviendas y disponen las aguas residuales de manera apropiada
	Las personas evitan entrar en cuerpos de agua donde hay riesgo de contaminación.

Fuente: El proyecto de la esfera, Normas mínimas de Respuesta Humanitaria en caso de desastre, 2000.

5. Instalación de campamentos

El apoyo a la población afectada debe consistir en la instalación de campamentos de manera organizada y adecuada a las condiciones físicas de la zona, alejado de áreas contaminadas o focos de infección. En la medida de lo posible debe evitarse el establecimiento de campamentos de manera deliberada, ya que en la mayoría de los casos se convierten en campamentos permanentes dificultando las labores de organización y originando problemas relacionadas a la higiene y saneamiento ambiental.

Cuadro N° 76
Acciones para la instalación de campamentos.

Acciones	Instalación de campamentos
Selección del lugar	Elegir a la brevedad posible la localización de campamentos una vez ocurrido el desastre.
	La ubicación de campamentos en zonas apropiadas facilita las labores de disposición y provisión de servicios.
	Adecuar el campamento con sistemas de drenaje, evitar zonas propensas a deslizamientos, derrumbes, inundaciones y situarse lo más próximo posible a una carretera principal, para facilitar las tareas de provisión de suministros.
	La cercanía a una fuente segura de agua es uno de los criterios más importantes al elegir un sitio para establecer un campamento.
	Si el campamento se encuentra cerca de un abastecimiento público de agua, podrá hacerse una conexión al mismo, lo que permitirá solucionar un problema importante.
Diseño del campamento	Los campamentos deben diseñarse de tal manera que agrupen pequeños núcleos familiares.
	El acceso a un grupo de servicios concretos (letrinas, puntos de distribución de agua) debe limitarse a un grupo determinado de personas.
	Las tareas como el mantenimiento de las letrinas o la vigilancia de las enfermedades, pueden delegarse a pequeños grupos de personas.
	El campamento puede ampliarse sin disminuir la calidad de los servicios, añadiendo unidades en su periferia.
	Instalar áreas para la administración, recepción y distribución de los residentes del campamento, servicios de almacenamiento, lugares de distribución de suministros, entre otros.

	Los diseños en cuadrícula para las viviendas y con calles paralelas, facilitan la incorporación de sistemas de agua, drenaje y electricidad.
	Si el campamento está bien organizado y dispone de saneamiento, agua y alimentos suficientes, las condiciones de salud serán óptimas.
	Los servicios de salud pueden estar a cargo de voluntarios o del personal de salud gubernamental asignado al campamento.

Además se debe considerar las siguientes especificaciones técnicas:

- La superficie mínima, debe ser de 3,5 m² por persona y el espacio mínimo de 10 m² por persona.
- Se recomienda que la capacidad mínima para la circulación del aire, debe ser 30m³/persona/hora.
- Los lugares de aseo serán separados para hombres y mujeres. Se proveerán las instalaciones siguientes:
 - 1 pileta cada 10 personas; o
 - 1 fila de piletas de 4 a 5 m cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.
 - Las letrinas de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:
 - a. 1 asiento cada 25 mujeres.
 - b. 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
 - c. Distancia máxima del local, 50 m.
 - Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:
 - a. 90-150 cm. de profundidad x 30 cm. de ancho (o lo más estrechas posible) x 3-3,5 m/100 personas.
 - b. Trincheras profundas: 1,8-2,4 m de profundidad x 75-90 cm. de ancho x 3-3,5 m/100 personas.
 - c. Los pozos de pequeño diámetro tendrán: 5-6 m. de profundidad; 40 cm. de diámetro; 1/20 personas.
 - Los recipientes para basura serán de plástico o metal y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:
 - a. 1 recipiente de 50-100 litros cada 25-50 personas.
 - b. La evacuación de basura será mediante trincheras o zanjas ya indicadas.
 - c. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

Reservas.

Deben mantenerse en reserva para operaciones de emergencia los siguientes suministros y equipo:

- Estuches de saneamiento Millipore.
- Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
- Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
- Linternas de mano y pilas de repuesto.
- Estuches para determinación rápida de fosfatos.
- Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
- Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200-250 litros/minuto.
- Coches cisterna para agua, de 7 m³ de capacidad.
- Depósitos portátiles fáciles de montar.

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 satélites, sensores remotos y teledetección.
- Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
- Medios de comunicación inalámbrica.
- Sistemas de télex, fax y teléfono.

4.6 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del presente Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Urubamba requiere de la conjunción de esfuerzos de todos los agentes locales para plasmar su concreción.

La Municipalidad Provincial de Urubamba como responsable de promover, orientar y controlar el desarrollo de su circunscripción según la Constitución del Perú y la Ley Orgánica de Municipalidades, le compete asumir la promoción y gestión de acciones para la implementación del presente Estudio. En tal virtud, se propone la siguiente Estrategia de Implementación:

- a) Establecer y promover la coordinación interinstitucional permanente, a fin de utilizar racionalmente los recursos naturales y reducir los impactos de los desastres naturales.
- b) Suscribir convenios con instituciones técnicas para la difusión de técnicas constructivas apropiadas para mitigar la vulnerabilidad de las edificaciones.
- c) Concertar la participación de inversionistas privados en la ejecución de proyectos estratégicos vinculados al turismo, la recreación, la promoción de la artesanía, la agroindustria, etc., que coadyuven en el desarrollo urbano, social y económico de Urubamba.
- d) Gestionar la participación de las instituciones públicas del Gobierno Central en la implementación y defensa física de equipamientos estratégicos, en casos de desastres naturales.
- e) Orientar la inversión municipal a la ejecución de obras de acuerdo al presente Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Urubamba.
- f) Gestionar la participación vecinal en la ejecución de proyectos en beneficio de la seguridad física y del mejoramiento ambiental de su hábitat local.

- g) Concertar con los promotores de nuevas habilitaciones urbanas la ejecución compartida de las obras de defensa y de mitigación ante desastres que afecten la propiedad.
- h) Gestionar la reubicación de la población asentada en Suelo Urbano No Apto en la ciudad, mediante la propuesta de ocupación en áreas de bajo peligro, no vulnerables ante desastres.
- i) Realizar gestiones ante organismos donantes (CIDA, ACE, Banco Mundial, UN, FINNFUND, BID, CAF, PNUD, PNUMA, ONGs, etc.) para el financiamiento de proyectos ambientales y de seguridad física ante desastres.

4.6.1 RED INSTITUCIONAL EN CASOS DE EMERGENCIA.

- Es imprescindible, que toda la participación de dependencias sectoriales sea coordinada en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en el cual el INDECI, es el órgano rector.
- De igual manera, es necesario que la Municipalidad Provincial de Urubamba, mantenga a través de su oficina de Defensa Civil, permanentemente organizada la participación de los diversos agentes públicos y privados en la Plataforma Provincial de Defensa Civil para estar preparados ante una emergencia, y poder responder adecuada y organizadamente ante esta situación. En este sentido, es necesario que se le dé la debida importancia al funcionamiento de este Comité, fortaleciéndolo y facilitando su funcionamiento.

4.7 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCION

4.7.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

Para canalizar la preparación, mitigación así como la implementación de las pautas técnicas que son necesarias, primero para eliminar o minimizar los efectos que ocasionan los eventos geológico – hidrológicos principalmente y segundo para orientar las acciones y prever el funcionamiento de la ciudad ante la ocurrencia de los desastres; se ha procedido a la identificación de un conjunto de actividades articuladas entre sí, que se sintetizan como proyectos.

De este modo, se han identificado los siguientes proyectos:

**CUADRO No. 77
 RELACIÓN DE PROYECTOS POR PROGRAMA**

SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.		
1	PS-1	Implementación del relleno sanitario
2	PS-2	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
3	PS-3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.
NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.		
4	PN-1	Fortalecimiento de la Plataforma Distrital de Defensa Civil
5	PN-2	Implementación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Urubamba
6	PN-3	Fortalecimiento del área de control y fiscalización urbana.
INFRAESTRUCTURA URBANA.		
7	PI-1	Pavimentación integral de calles en sectores de expansión.
8	PI-2	Implementación de sistema integral de aguas pluviales.
9	PI-3	Mejoramiento de la infraestructura del Camal Municipal.
CAPACITACIÓN.		

10	PC-1	Programa de Educación ambiental y en prevención de riesgos a nivel escolar y población en general.
11	PC-2	Fortalecimiento de capacidades de la población para el uso de sistemas constructivos adecuados.
MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES.		
12	PMN-1	Retiro de cobertura y mejoramiento del encauzamiento del río Chicón.
13	PMN-2	Recuperación de la faja marginal del río Vilcanota
14	PMN-3	Mantenimiento de cauces y quebradas del distrito de Urubamba
15	PMN-4	Reforestación con especies nativas como medida de protección ante cambio climático.
16	PMN-5	Monitoreo y evaluación de deslizamientos activos.
17	PMN-6	Estabilización de taludes en zonas de deslizamientos activos.
GESTIÓN DE EMERGENCIAS.		
18	PG-1	Plan de respuesta ante emergencia post desastre
PROYECTOS ESPECIALES.		
19	PE-1	Monitoreo del retroces glaciar del Nevado Chicón y Pumahuanca.
21	PE-2	Implementación de red de estaciones sísmicas del Valle Sagrado de los Incas.
22	PE-3	Implementación de estaciones de limnimétricas en los ríos Vilcanota y Chicón.

4.7.2 CRITERIOS PARA LA PRIORIZACION DE PROYECTOS

1. Criterios de priorización.

Para la priorización de los proyectos, se aplicarán los siguientes criterios:

a) Población Beneficiada

Debido a la magnitud de la ciudad de Urubamba, la mayoría de proyectos identificados, tienen un impacto integral a nivel de toda la población, sin embargo, también se han identificado proyectos que benefician específicamente a la población de algunos sectores.

b) Impacto en los Objetivos del Plan

Este criterio busca medir la contribución de los proyectos a los objetivos del estudio que se está realizando. Pudiendo distinguirse tres niveles:

Impacto Alto : 3 puntos
Impacto Medio : 2 puntos
Impacto Bajo : 1 punto

2. Naturaleza del proyecto.

Con este criterio se evalúa el impacto del proyecto, y su capacidad para desencadenar otras acciones y resultados en la ciudad.

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **Estructurador:** (3 puntos) Se consideran a los proyectos que estructuran los objetivos de la propuesta. Así mismo, pueden llegar a generar que otras acciones de mitigación se ejecuten, es decir, pueden ser dinamizadores.
- **Dinamizador:** (2 puntos) Estos proyectos logran el encadenamiento de acciones de mitigación, de manera secuencial o complementaria.
- **Complementario:** (1 punto) Son los proyectos que tienen la función de complementar la acción de otros proyectos, de modo que su impacto es puntual.

3. Prioridad.

Para determinar la prioridad de los proyectos, se realizará la sumatoria de las calificaciones de los criterios de priorización y de la naturaleza del proyecto.

De este modo, el máximo puntaje posible son 6 puntos y el mínimo 2. Así se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- **1°** : Proyectos con puntaje igual a 6 puntos.
- **2°** : Proyectos con puntaje entre 4 y 5 puntos.
- **3°** : Proyectos con puntaje menor o igual a 3 puntos.

4.7.3 PROYECTOS PRIORIZADOS

Con los criterios y puntajes establecidos, se ha procedido a efectuar la priorización de los proyectos identificados, habiéndose obtenido los resultados que se muestran en la matriz de priorización de proyectos de intervención en Urubamba. En la matriz se muestra el listado de proyectos y los resultados de la evaluación.

Esta matriz y las fichas de proyectos, constituyen un instrumento de gestión y negociación para la Municipalidad Provincial de Urubamba, instancia que encabeza la Plataforma Provincial de Defensa Civil y como tal debe asumir el rol de promotor de la aplicación de las medidas y recomendaciones del presente Estudio.

En la matriz se aprecia 21 proyectos, de los cuales 9 están calificados como de Primera Prioridad; 10 son de Segunda Prioridad y 02 son de tercera prioridad.

CUADRO No. 78 - MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN EN URUBAMBA

PROGRAMA	N°	CÓD	PROYECTOS	PLAZO			POBLACIÓN BENEFICIARIA	IMPACTO EN OBJ. DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
				C	M	L					
SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.	1	PS-1	Implementación del relleno sanitario	X			Población de la ciudad	2	2	4	2da
	2	PS-2	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.	X			Población de la ciudad	2	2	4	2da
	3	PS-3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da
NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	4	PN-1	Fortalecimiento de la Plataforma Distrial de Defensa Civil	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
	5	PN-2	Implementación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.	X			Población de la ciudad	2	2	4	2da
	6	PN-3	Fortalecimiento del área de control y fiscalización urbana.	X			Población del distrito	2	2	4	2da
INFRAESTRUCTURA URBANA	7	PI-1	Pavimentación integral de calles en sectores de expansión.		X		Población de la ciudad	1	2	3	3ra
	8	PI-2	Implementación de sistema integral de aguas pluviales.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da
	9	PI-3	Mejoramiento de la infraestructura del Camal Municipal.			X	Población de la ciudad	1	1	2	3ra
CAPACITACIÓN	10	PC-1	Programa de Educación ambiental y en prevención de riesgos a nivel escolar y población en general.	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
	11	PC-2	Fortalecimiento de capacidades de la población para el uso de sistemas constructivos adecuados.	X			Población del distrito	2	2	4	2da
MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES	12	PMN-1	Retiro de cobertura y mejoramiento del encauzamiento del río Chicón.	X			Población del sector	3	3	6	1ra
	13	PMN-2	Recuperación de la faja marginal del río Vilcanota	X			Población de la ciudad	3	3	6	1ra
	14	PMN-3	Mantenimiento de cauces y quebradas del distrito.	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
	15	PMN-4	Reforestación con especies nativas como medida de protección ante cambio climático.	X			Población de la ciudad	3	3	6	1ra
	16	PMN-5	Monitoreo y evaluación de deslizamientos activos.	X			Población del distrito	3	2	5	2da
	17	PMN-6	Estabilización de taludes en zonas de deslizamientos activos.	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
GESTION DE EMERGENCIAS	18	PG-1	Plan de respuesta ante emergencia post desastre	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
PROYECTOS ESPECIALES	19	PE-1	Monitoreo del retroceso glaciar del Nevado Chicón y Pumahuanca.	X			Población distrital	3	3	6	1ra
	20	PE-2	Implementación de red de estaciones sísmicas del Valle Sagrado de los Incas.		X		Población del distrito	2	2	4	2da
	21	PE-3	Implementación de estaciones de limnimétricas en los ríos Vilcanota y Chicón.			X	Población del distrito	2	2	4	2da

V. PROCESO DE VALIDACION DEL ESTUDIO

El proceso de validación del Estudio se llevó a cabo a través de la realización de un taller en la ciudad el día 15 de noviembre del año en curso, con la participación de autoridades locales, funcionarios municipales y población en general. (Ver anexo Lista de Participantes).

ANEXOS



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



**“ACTUALIZACION Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES”**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO
ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CIUDAD DE URUBAMBA**




**CIUDAD DE URUBAMBA
ANEXOS
MARZO 2012**

CONTENIDO

ANEXO 1	:	FICHAS DE PROYECTOS
ANEXO 2	:	FICHAS DE SECTORES CRITICOS
ANEXO 3	:	FOTOS DEL TALLER DE VALIDACIÓN
ANEXO 4	:	RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS.
ANEXO 5	:	MAPAS

SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.		
1	PS-1	Implementación del relleno sanitario
2	PS-2	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
3	PS-3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.

FICHA TÉCNICA PS-1	
PROYECTO: IMPLEMENTACION DEL RELLENO SANITARIO	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Implementar un sistema adecuado para el tratamiento de los residuos sólidos de la ciudad de Urubamba. 2. Determinar un área adecuada para la implementación del relleno sanitario con condiciones básicas de seguridad y saneamiento.	
TEMPORALIDAD:	
	PRIORIDAD:
A mediano y largo plazo	Secundaria
DESCRIPCION:	
<p>Para la implementación de un relleno sanitario se debe considerar principalmente los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar un área adecuada para la localización del relleno sanitario evitando poner en riesgo a la población y recursos ambientales. 2. Conocer el uso de suelo actual, para así evaluar su compatibilidad con el relleno. 3. Realizar los cálculos respectivos y diseños de la configuración final de los terrenos, así como estimar costos y vida útil. 4. Conocer el número de habitantes a servir para definir las cantidades de desechos sólidos que se han de disponer. 	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial, Dirección General de Salud (DIGESA)	Estructurante y preventivo.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos propios, Cooperación Internacional, ONGs entre otros.	Positivo alto

FICHA TÉCNICA PS-2	
PROYECTO: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Tratamiento primario y secundario de las aguas residuales del ámbito urbano de la ciudad de Urubamba. 2. Evitar que los vertidos de aguas residuales sean eliminados al río Vilcanota sin previo tratamiento. 3. Evitar la contaminación del agua y las riberas del río por vertidos domiciliarios.	
TEMPORALIDAD:	
A mediano y largo plazo	Secundaria
DESCRIPCION:	
En la ciudad de Urubamba, las fuentes emisoras de efluentes contaminantes como las que provienen de viviendas y establecimientos comerciales son eliminadas al ambiente ocasionando la contaminación del río Vilcanota y las riberas del mismo. La implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales es de responsabilidad de la Municipalidad, quien debe gestionar a través de mecanismos de coordinación con diferentes instituciones como la Dirección General de Salud (DIGESA), a fines de formular el proyecto, aspectos técnicos, estudio de impacto, entre otros, que permitan la localización, sistema, técnicas y procedimientos adecuados a las condiciones de la ciudad y del entorno ambiental.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial y Dirección General de Salud (DIGESA)	Estructurante y preventivo.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos propios, Convenios, Cooperación Internacional, ONGs, etc	Positivo alto

FICHA TÉCNICA PS-3	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE.	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba	
Provincia: Urubamba	
Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Mejorar las condiciones de infraestructura del sistema de agua potable, para su óptimo abastecimiento y funcionamiento. 2. Disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas aguda (EDAS). 3. Fortalecer las capacidades de los responsables de la gestión del agua.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A corto y mediano plazo	Segunda
DESCRIPCION:	
Las estructuras de captación, reservorios y distribución requieren obras de protección, así como la ampliación de cobertura para atender a la población sin este servicio. Es necesario mejorar las condiciones de la situación actual: i) Realizar la construcción de estructuras que garanticen la seguridad y protección del servicio en casos de eventos naturales. ii) Implementar medidas técnicas para asegurar que los equipos de cloración y los sistemas garanticen la óptima calidad del agua potable, así com su funcionamiento. iii) Desarrollar actividades constinuas de monitoreo, limpieza, vigilancia y mantenimiento de las estructuras del sistema de agua potable. iv) Coordinar con el Centro de Salud de Urubamba para el efectivo control y evaluación de la calidad del agua mediante análisis de laboratorio permanentemente. Así mismo, es necesario que se desarrollen acciones de capacitación en el uso, mantenimiento y gestión del sistema de agua potable para una adecuada dotación con calidad y oportunidad.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial	Estructurante y preventivo.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos propios, Convenios, Cooperación Internacional, ONGs, etc	Positivo alto



NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.		
4	PN-1	Fortalecimiento de la Plataforma Provincial de Defensa Civil
5	PN-2	Implementación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.
6	PN-3	Fortalecimiento del área de control y fiscalización urbana.

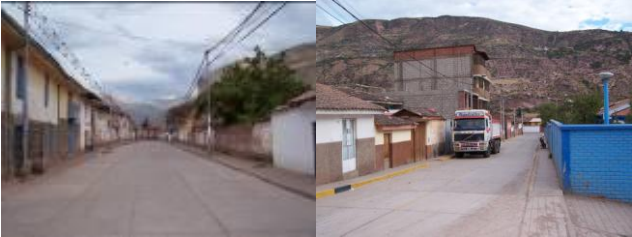
FICHA TÉCNICA – PN 1	
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LA PLATAFORMA PROVINCIAL DE DEFENSA CIVIL	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Urubamba.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar con recursos humanos y materiales a la Plataforma Provincial de Defensa Civil del distrito de Urubamba. ▪ Convocar a los miembros de la plataforma e implementar un proceso de sensibilización y capacitación. ▪ Fortalecer la Secretaría Técnica, otorgándole presupuesto para realizar una labor efectiva. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Primera
DESCRIPCIÓN:	
<p>Actualmente la Plataforma Provincial de Defensa Civil de la Provincia de Urubamba, se encuentra instalado e incluso participa en coordinaciones de carácter provincial, sin embargo no consigue desarrollar una labor relevante, debido a la falta de recursos humanos y materiales.</p> <p>Con el fortalecimiento de la Plataforma Provincial de Defensa Civil, se implementarán acciones de sensibilización y capacitación a través de reuniones, talleres y acciones de concretas, que comprometan la activa participación de la totalidad de miembros del comité, liderados por el alcalde provincial en su condición de presidente de la plataforma.</p> <p>Se acreditará a los miembros activos de la plataforma y se distinguirá a los miembros destacados, así como a las instituciones que se involucren en las acciones de prevención y mitigación, de este modo se impulsará y fortalecerá a la plataforma provincial de defensa civil de Urubamba.</p>	
MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:	
S/. 70,000.00 Nuevos soles.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba.	ESTRUCTURADOR y DINAMIZADOR.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
FONDOS MUNICIPALES COOPERACIÓN INTERNACIONAL	POSITIVO ALTO



FICHA TÉCNICA – PN 2	
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE URUBAMBA.	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Urubamba.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar los alcances del instrumento técnico normativo y de gestión de la ciudad, complementado de acuerdo con los alcances del presente estudio. ▪ Orientar adecuadamente el crecimiento urbano en forma adecuada y segura. ▪ Lograr el Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad de Urubamba, tomando en cuenta los alcances del Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<p>La Municipalidad Provincial de Urubamba, en convenio con COPESCO, ha elaborado recientemente el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Urubamba, el mismo que se constituye en el instrumento técnico normativo para la gestión urbana, sin embargo requiere en primer término articular sus propuestas con los alcances del presente estudio, que ha actualizado los peligros existentes, así mismo a determinado los escenarios de riesgo y propone el plan de usos del suelo frente a desastres.</p> <p>En segundo término requiere su implementación para orientar el adecuado crecimiento de la ciudad, tomando en cuenta su connotación histórica.</p> <p>Este plan debe ser implementado de manera concertada y participativa tal cual lo exige el enfoque del desarrollo sostenible y la normatividad vigente, ya que solo así se podrá garantizar su continuidad y su total implementación.</p>	
MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:	
S/. 200,000.00 Nuevos soles.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba	ESTRUCTURADOR y DINAMIZADOR.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
FONDOS MUNICIPALES	POSITIVO ALTO

FICHA TÉCNICA – PN 3	
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DEL ÁREA DE CONTROL Y FISCALIZACIÓN URBANA	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Urubamba.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar el área de control y fiscalización urbana de la Municipalidad Provincial de Urubamba, con personal y equipamiento suficiente. ▪ Promover un adecuado uso del suelo, reduciendo el riesgo existente, mediante acciones de fiscalización y control. ▪ Articular los alcances del POU de Urubamba con la propuesta del Plan de Usos del Suelo del presente Estudio a fin de mitigar el impacto ante los peligros naturales de la ciudad, principalmente en los Sectores Críticos identificados. 	
	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Corto plazo.	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
<p>La ciudad de Urubamba, por su estratégica localización, clima favorable y la creciente dinámica turística, viene experimentando un acelerado crecimiento urbano, que no sólo ocupa áreas con gran potencial agrícola y alto compromiso arqueológico; sino que descaracteriza un centro poblado histórico. En el marco de este proceso se viene ocupando zonas de riesgo muy alto y alto, lo cual debe ser controlado, ya que de lo contrario se expone a los habitantes a una serie de peligros ante la eventualidad de un desastre natural.</p> <p>El presente proyecto consiste en la implementación de la sub gerencia de desarrollo urbano, con el personal suficiente y el equipamiento necesario, que permita cumplir acciones de control y fiscalización urbana. Implementando las disposiciones del Plan Urbano y del Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Urubamba.</p> <p>El proyecto también estimará la capacitación del personal técnico calificado y la logística necesaria a fin de realizar un efectivo control urbano de la ciudad.</p>	
MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:	
S/. 150,000.00 Nuevos soles.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba.	DINAMIZADOR.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
FONDOS MUNICIPALES	ALTO

INFRAESTRUCTURA URBANA.		
7	PI-1	Pavimentación integral de calles en sectores de expansión.
8	PI-2	Implementación de sistema integral de aguas pluviales.
9	PI-3	Mejoramiento de la infraestructura del Camal Municipal.

FICHA TÉCNICA – PI 1	
PROYECTO: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE CALLES EN SECTORES DE EXPANSIÓN	
UBICACIÓN:	
Sectores de expansión de la ciudad de Urubamba.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliar la red vial pavimentada para facilitar el transporte y la vialidad. ▪ Mejorar la accesibilidad a los puntos estratégicos en casos de emergencia. ▪ Contribuir a la mejora de la calidad de vida de los pobladores. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Mediano plazo.	Tercera
DESCRIPCIÓN:	
<p>El presente proyecto se considera para el mediano plazo, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores de los sectores de expansión urbana.</p> <p>La pavimentación vial en el área urbana y las salidas de hacia las áreas rurales, priorizando las vías principales y secundarias establecidas en el Sistema Vial Urbano del Plan de Ordenamiento Urbano vigente, lo cual permitirá incrementar la accesibilidad así como la articulación, hacia y entre lugares de concentración pública y servicios de emergencia como son el colegio, centro de salud, área de abastecimiento, etc.</p> <p>Dentro del ámbito del Estudio se estima necesario completar la pavimentación en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ccotohuincho ▪ Pisonaypata ▪ Yanaconas ▪ Ccoto Orco <p>Además el proyecto deberá incluir la implementación de sistemas de drenaje pluvial en las vías.</p>	
MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:	
S/. 2 500,000.00 Nuevos soles.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba.	DINAMIZADOR.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
FONDOS MUNICIPALES	ALTO

FICHA TÉCNICA – PI 2	
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUAS PLUVIALES.	
UBICACIÓN:	
Sector de expansión de la ciudad de Urubamba.	
OBJETIVOS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar la adecuada disposición de aguas pluviales. ▪ Evitar el deterioro de las vías urbanas. ▪ Disminuir los efectos negativos de las precipitaciones en las redes de desagüe. 	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
A mediano plazo	Tercera
DESCRIPCIÓN:	
<p>Con el presente proyecto se busca la implementación de un sistema integral de aguas pluviales, que garantice que estas aguas sean adecuadamente colectadas y derivadas de manera independiente a las aguas servidas. De este modo se evitarán sobrecargas y el colapso del sistema de alcantarillado, como ocurre actualmente.</p> <p>Con esta finalidad se proyectarán drenes o cunetas superficiales que se encargaran de captar las escorrentías de las calles y conducirlos a puntos de entrega en los drenes colectores, evitando que se desborden por aumento del caudal.</p> <p>El sistema de drenaje al interior de la ciudad deberá contar con drenes colectores con mayor capacidad de conducción para que sean debidamente orientados hacia puntos de descarga estratégicamente ubicados y estructurados.</p> <p>Los drenes colectores pueden ser subterráneos y con altas pendientes (5%) con la finalidad de evitar la sedimentación, se puede usar tubería HDP (polietileno de alta densidad).</p>	
MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:	
S/. 500 000.00 Nuevos Soles.	
BENEFICIARIOS:	
Población de la ciudad de Urubamba.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba, Gobierno Regional e INDECI.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO
FONDOS MUNICIPALES (canon gasífero).	POSITIVO ALTO

FICHA TÉCNICA PI-3	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DEL CAMAL MUNICIPAL	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Mejorar las condiciones de infraestructura del camal municipal para su buen funcionamiento. 2. Proveer de instalaciones adecuadas para garantizar la higiene y seguridad. 3. Garantizar el buen estado de las carnes para su comercialización.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A mediano plazo	Tercera
	
DESCRIPCION:	
<p>De acuerdo a la norma el Camal Municipal deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento Tecnológico de Carnes, aprobado según D.S. N° 022-95-AG.</p> <p>A continuación se citan algunos criterios a considerar: Instalaciones básicas como: Agua Potable, desagüe, tratamiento primario de sólidos suspendidos, sistema eléctrico para iluminación y uso de equipo electromecánico y capacidad frigorífica que permita un adecuado almacenamiento de las carnes.</p> <p>La distribución de las instalaciones deberá contar como mínimo de las siguientes zonas: Zona de acceso, abastecimiento, beneficio, oreo y clasificación. Zona de conservación en frío, comercialización, despacho e incineración. Zona de administración, personal profesional, de servicios entre otros.</p>	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial y Centro de Salud de Urubamba.	Estructurante y protección de la salud.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos propios.	Positivo medio

CAPACITACIÓN.	
PC-1	Programa de educación ambiental y en prevención de riesgos a nivel escolar y población en general.
PC-2	Fortalecimiento de capacidades de la población para el uso de sistemas constructivos adecuados.


FICHA TÉCNICA PC-1	
PROYECTO: PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS ANTE EVENTOS NATURALES A NIVEL ESCOLAR Y POBLACION EN GENERAL	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Promover e impulsar programas i/o actividades de protección y conservación ambiental, creando sensibilización y conciencia ambiental.	
2. Fomentar una cultura y modo de vida en relación a la seguridad ante eventos naturales, promoviendo el conocimiento, la participación y el respeto sobre las normas y recomendaciones ante riesgos y peligros naturales.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A mediano y largo plazo	Primera
DESCRIPCION:	
El programa debe considerar los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar cursos y talleres dirigidos a la población en general fomentando su participación. - Elaborar y distribuir material impreso, como folletos, revistas y afiches, entre otros, para garantizar la mayor comprensión y enseñanza de los contenidos ambientales y de seguridad ante eventos naturales. - Los talleres deben incluir temas como las conductas respecto al arrojo de basura, fomentando la reducción, segregación, reuso y reciclaje. - Promover prácticas sanitarias para el manejo doméstico del agua y la prevención de enfermedades. - Difundir los efectos adversos que devienen de la deforestación en laderas y cabeceras de cuenca. - Dar a conocer las recomendaciones y sugerencias ante riesgos y desastres naturales. - Fomentar la participación ciudadana en la prevención de desastres. 	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial y Plataforma Provincial de Defensa Civil de Urubamba.	Complementario
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro público	Positivo alto




FICHA TÉCNICA PC-2	
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LA POBLACIÓN PARA EL USO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ADECUADOS	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Evitar la construcción de edificaciones con técnicas y materiales inadecuados. 2. Prevenir daños estructurales de nuevas viviendas frente a la ocurrencia de un fenómeno natural, especialmente sismos. 3. Generar capacidades en la población para que ejecuten adecuadamente sus construcciones mediante la orientación técnica y acompañamiento en el proceso.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A mediano y largo plazo	Segunda
DESCRIPCION:	
<p>Actualmente en la ciudad de Urubamba, se evidencia un predominio de la “autoconstrucción” en el cual los propietarios son los que ejecutan la construcción de sus viviendas, orientados en el mejor de los casos, por maestros de obra. Esta situación trae consigo una serie de deficiencias en la ejecución de estas construcciones, haciendo que las viviendas sean altamente vulnerables a cualquier fenómeno natural; además las condiciones de habitabilidad y confort son mínimas. Así el proyecto establece la prevención de riesgos en las nuevas edificaciones de viviendas mediante orientaciones técnicas referidas a la adecuada ubicación, aplicación de criterios de diseño para el confort y seguridad de la vivienda, el uso correcto de materiales y sistemas constructivos sismo resistentes.</p> <p>La orientación a la población, en especial en los sectores donde predomina la autoconstrucción con materiales tradicionales de adobe, se realizará mediante charlas informativas y de difusión de cartillas educativas, que incluyan pautas en la elección correcta de las áreas de habilitación urbana, cualidades del terreno, medidas del lote, entre otros, en concordancia con la Propuesta de Usos del Suelo del presente Estudio.</p> <p>Además se realizará un acompañamiento en el proceso constructivo, contando para ello con técnicos y profesionales capacitados.</p>	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial y Plataforma Provincial de Defensa Civil de Urubamba.	Complementario
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro público	Positivo alto






MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES.		
12	PMN-1	Retiro de cobertura y mejoramiento del encauzamiento del río Chicón.
13	PMN-2	Recuperación de la faja marginal del río Vilcanota (Margen derecha II).
14	PMN-3	Mantenimiento de cauces y quebradas.
15	PMN-4	Reforestación con especies nativas como medida de protección ante cambio climático.
16	PMN-5	Monitoreo y evaluación de deslizamientos activos.
17	PMN-6	Estabilización de taludes en zonas de deslizamientos activos.

FICHA TÉCNICA PMN-1	
PROYECTO: RETIRO DE LA COBERTURA Y MEJORAMIENTO DEL ENCAUZAMIENTO DEL RÍO CHICÓN (TULLUMAYO)	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Urubamba	
OBJETIVOS:	
Mejorar las condiciones del flujo en el tramo encauzado del río Tullumayo (en su entrega al río Vilcanota), retirando la cobertura de manera que se garantice el flujo a superficie libre. Evaluar la capacidad de conducción del encauzamiento y, de ser necesario, ampliar su sección transversal	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
CORTO PLAZO	Primera
DESCRIPCION:	
<p>El río Chicón o Tullumayo, es encauzado en su tramo final, a lo largo de toda la Av. Mariscal Castilla, por medio de muros de mampostería de piedra y de concreto. Desde la intersección con la calle Sagrario hasta su desembocadura en el río Vilcanota, el encauzamiento ha sido cubierto por medio de una estructura abovedada de concreto. Esta situación puede dar lugar a que durante una crecida se produzca el taponamiento prematuro de la embocadura del conducto cubierto, por los escombros y el material flotante que arrastra el río, provocando el desborde y la consecuente inundación de esta zona y las zonas adyacentes, en particular de la zona que confluye hacia la Plaza de Armas, por tener una cota inferior al lecho del cauce</p> <p>En consecuencia, será necesario retirar, en su totalidad, la cobertura del encauzamiento, a fin de garantizar el flujo a superficie libre hasta su descarga en el río Vilcanota, eliminando o disminuyendo al mínimo las obstrucciones o taponamiento por efecto del material flotante que se presenta en mayor volumen al inicio de una crecida.</p> <p>Asimismo, será necesario evaluar la capacidad de conducción del encauzamiento y los procesos erosivos que se observan para su reparación y, en caso de ser necesario, ampliar la sección transversal del encauzamiento.</p>	
MONTO ESTIMADO DE INVERSION	
El monto estimado asciende a S/.1' 200,000.00	
BENEFICIARIOS:	
Pobladores de la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba, Gobierno Regional Cusco	Preventivo
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público y/o Cooperación Internacional.	Alto

FICHA TÉCNICA PMN-2	
PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA FRANJA MARGINAL DEL RÍO VILCANOTA, URUBAMBA	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Urubamba	
OBJETIVOS:	
<p>Recuperar la franja marginal del río Vilcanota como zona de protección, en el tramo que pasa por la ciudad de Urubamba</p> <p>Reubicar las edificaciones construidas al borde del río Vilcanota, a lugares más seguros, a fin de proteger la vida y el patrimonio de sus moradores.</p>	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
MEDIANO PLAZO	Primera
DESCRIPCION:	
<p>La franja marginal de los ríos es la zona adyacente al lecho del río que constituye un área de protección, en la que no se deben efectuar construcciones porque ponen en riesgo la vida y el patrimonio de sus moradores, pues, por su propia naturaleza, los ríos desarrollan trayectorias cimbreadas (que se modifican en el tiempo), especialmente cuando se producen crecidas que hacen que se incremente su fuerza dinámica y su poder erosivo.</p> <p>En el sector denominado en el Mapa de Peligros como "Margen Derecha", se muestra prácticamente toda una habilitación urbana al borde del río Vilcanota. Tanto estas edificaciones, como otras que se hallan dispersas en la franja marginal del río Vilcanota, por las consideraciones descritas en el párrafo anterior, deben ser reubicadas en lugares más seguros, pues en la actualidad se encuentran emplazadas en una zona de peligro muy alto.</p>	
MONTO ESTIMADO DE INVERSION	
S/.1'200,000.00	
BENEFICIARIOS:	
Moradores de la franja marginal del río Vilcanota en la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba, Gobierno Regional Cusco	Estructurador
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Tesoro Público y/o Cooperación Internacional.	Alto

FICHA TÉCNICA PMN-3	
PROYECTO: MANTENIMIENTO DE CAUCES Y QUEBRADAS	
UBICACIÓN:	
Ciudad de Urubamba	
OBJETIVOS:	
Mejorar las condiciones del flujo de los ríos y quebradas que pasan por la ciudad de Urubamba, por medio de la limpieza del fondo y taludes de los cauces y la descolmatación del arrastre sólido.	
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
CORTO PLAZO	Primera
DESCRIPCION:	
<p>Los cauces de los ríos Chicón y Pumahuanca pasan por la ciudad de Urubamba, por lo que es necesario mejorar y controlar las condiciones del flujo, en resguardo y protección de la ciudad. Asimismo, por la topografía accidentada de la zona, existen cárcavas y pequeños cauces secos, que se recargan en la temporada de lluvias, que también deben ser objeto de intervención</p> <p>Los trabajos de mantenimiento de los cauces deben tener un carácter permanente, con una periodicidad anual. Deben ser ejecutados por lo menos una vez al año, antes del inicio de la temporada de lluvias. El río Chicón es un caso especial, para el que se recomienda efectuar los trabajos de mantenimiento, al menos dos veces al año, al inicio y al final de la temporada de lluvias.</p> <p>Estos trabajos consisten, en los ríos temporales, en la limpieza del lecho del cauce, especialmente del material de arrastre grueso que incluye los bolones de piedra y, en todos los casos, de los taludes de los cauces, eliminando materiales de desecho como plásticos, latas y otros restos, así como talando la vegetación que crece en los taludes; siendo fundamental la remoción de los sólidos de arrastre que colmatan el cauce y que pueden ser trasladados aguas abajo, donde ocasionarían perjuicios mayores.</p>	
MONTO ESTIMADO DE INVERSION	
S/. 5,000.00 anuales	
BENEFICIARIOS:	
Pobladores de la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba	Estructurador
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos Propios y/o Cooperación Internacional.	Alto

FICHA TÉCNICA PMN - 4	
PROYECTO: REFORESTACION CON ESPECIES NATIVAS COMO MEDIDA DE PROTECCIÓN ANTE CAMBIO CLIMÁTICO	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba	
Provincia: Urubamba	
Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Reforestar con especies nativas en zonas de desbosque donde la cobertura vegetal es escasa a efectos de minimizar los deslizamientos. 2. Restaurar las áreas que han sido degradadas por las quemas. 3. Proteger el suelo de la erosión por efectos de las escorrentías y acción del viento.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A mediano y largo plazo	Primaria
DESCRIPCION:	
<p>Desarrollar actividades para recuperar las áreas que han sido afectadas por las diferentes actividades de tala y quema. Las actividades de reforestación se deben realizar con especies nativas debido a que presentan beneficios que se reflejan principalmente en la conservación de suelos, disminución de la escorrentía, aumento de la infiltración de agua de lluvia, además que garantiza la estabilidad de los taludes. A efectos de facilitar la implementación del proyecto, se debería iniciar la reforestación en las zonas bajas de las laderas y cerca de las áreas de fácil accesibilidad a fin de garantizar el éxito del proyecto.</p>	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba	Estructurante y conservación del ambiente.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos propios, SERNANP y ONGs.	Positivo alto

FICHA TECNICA PMN - 5	
PROYECTO: MONITOREO Y EVALUACION DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	
UBICACIÓN:	 <p style="text-align: center;"><i>Deslizamiento activo de Jaboncilluyoc.</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Deslizamiento activo de Yahuarmaqui</i></p>
Distrito : Urubamba, Provincia de Urubamba, Departamento del Cusco	
OBJETIVOS:	
GENERAL: Monitorear los deslizamientos activos que representan peligro a la población de Urubamba. ESPECIFICOS: Conformar un equipo responsable de la ejecución del monitoreo (de la Municipalidad) con algunos expertos para su asesoramiento. Establecer bases de monitoreo en lugares estables para evaluar la velocidad y dirección de los deslizamientos.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A, mediano y largo plazo	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
Consiste en medir de manera constante (trimestralmente en el primer año y semestralmente en el segundo año) el movimiento de los deslizamientos de Jaboncilluyoc, y Yahuarmaqui, para que en función a estos resultados determinar la velocidad de movimiento de los deslizamientos, así como evaluar la cantidad de sedimentos que arrastra como flujos en cada cuenca donde existen estos deslizamientos.	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 150 000 (Ciento Cincuenta mil nuevos soles)	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba, Gobierno Regional (INDECI)	Educativo, preventivo, medio ambiental y seguridad ciudadana.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial (canon y sobre canon), Gobierno Rregional, INDECI.	Positivo a mediano y largo plazo


FICHA TECNICA PMN - 6	
PROYECTO: ESTABILIZACION DE TALUDES EN ZONAS DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS	
UBICACIÓN:	 <p style="text-align: center;"><i>Deslizamiento de Jaboncilluyoc y Yahuarmaqui tratamiento sistematizado de drenaje y descabezamiento mediante banquetas</i></p>
Distrito : Urubamba, Provincia de Urubamba, Departamento del Cusco	
OBJETIVOS:	
GENERAL: Estabilizar deslizamientos de Jaboncilluyoc y Yahuarmaqui que constituyen áreas vulnerables (población y vía de acceso). ESPECIFICOS: Drenar el plano de deslizamiento, para lo que será preciso determinar la profundidad de los círculos de falla. Descabezar deslizamientos en banquetas. Drenaje de la cabeza del deslizamiento.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A mediano y largo plazo	Primaria
DESCRIPCIÓN:	
Consiste en la construcción de sistemas de drenaje interno (círculo de falla), así como de la parte externa del deslizamiento, derivando las aguas a zonas alejadas de la cabecera del deslizamiento, para lo cual previamente se habrá determinado estos planos. Independientemente del drenaje deberá realizarse obras de descabezamiento de los deslizamientos mediante banquetas.	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 1 000 000(un millón de nuevos soles)	
BENEFICARIOS:	
Población de Urubamba.	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba- Ministerio de Transportes a través de Provías	De infraestructura vial y preventiva
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Canon y sobre canon – cooperación internacional como contraparte	Positivo alto

GESTIÓN DE EMERGENCIAS.		
18	PG-1	Plan de respuesta ante emergencia post desastre


FICHA TÉCNICA PG - 1	
PROYECTO: PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS POST DESASTRE	
UBICACIÓN:	
Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco	
OBJETIVOS:	
1. Desarrollar un plan de emergencia en caso de desastre. 2. Establecer medidas de atención a víctimas ante un escenario de desastre. 3. Definir acciones, directivas y técnicas a fin de optimizar las respuestas ante las emergencias.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A mediano y largo plazo	Primaria
DESCRIPCION:	
<p>Después de la ocurrencia de un desastre a parte de los daños ocasionados en las viviendas e infraestructuras, los perjuicios en los sistemas de agua y saneamiento pueden agravar las condiciones de salud de las poblaciones afectadas. Las enfermedades relacionadas a la contaminación del agua de consumo (enfermedades diarreicas agudas), se generan o aumentan luego de la ocurrencia de un desastre natural. Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La Municipalidad Provincial de Urubamba conjuntamente con la Plataforma Provincial de Defensa Civil, deberán abastecerse de instalaciones, equipos y materiales fundamentales para la atención de emergencias y necesidades frente a un desastre. 2. Desarrollar la Implementación de un plan de respuesta ante emergencias ocurrido un desastre, priorizando acciones para la atención de problemas de salud y saneamiento ambiental. 3. Establecer medidas prácticas eficientes, operativas y rápidas para la atención inmediata de las víctimas. 	
BENEFICIARIOS:	
Población de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial y Plataforma Provincial de Defensa Civil de Urubamba.	Estructurante y preventivo.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Recursos propios y ONGs.	Positivo alto



PROYECTOS ESPECIALES.		
19	PE-1	Monitoreo del retroceso glaciares de los Nevados Chicón y Pumahuanca.
21	PE-2	Implementación de red de estaciones sísmicas del Valle Sagrado de los Incas.
22	PE-3	Implementación de estaciones de limnimétricas en los ríos Vilcanota y Chicón.




FICHA TECNICA PE - 1	
PROYECTO: MONITOREO DE RETROCESO GLACIAR DEL NEVADO CHICON Y PUMAHUANCA	
UBICACION	 <p style="text-align: center;"><i>Vista del Nevado Chicón en el que se observa el proceso de desglaciación.</i></p>
Distrito : Urubamba, Provincia Urubamba, Departamento del Cusco	
OBJETIVOS:	
<p>GENERAL: Conocer la velocidad de retroceso del Glaciar Chicón y Pumahuanca.</p> <p>ESPECIFICOS : Medir semestralmente el retroceso glaciar. Evidenciar agrietamientos. Calcular los volúmenes de deshielo y el incremento del caudal a futuro y probabilidades de generación de fenómenos geodinámicos que puedan afectar a Urubamba.</p>	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD
A mediano plazo	Primera
DESCRIPCIÓN:	
Monitoreo sistematizado que tiene el objetivo de evaluar la velocidad del retroceso glaciar mediante hitos, estación total y señales , acompañadas de fotografías tomadas del mismo lugar , a la misma hora y con la misma cámara por el lapso de tres años de manera semestral. Desarrollar capacidades de la misma población para que la entidad (Municipio) pueda realizar el monitoreo de manera permanente después de tres años, con evaluaciones con apoyo de personal especializado.	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 30 000 (Treinta mil nuevos soles)	
BENEFICIARIOS:	
Toda la población que vive en las zonas de peligro alto y muy alto en los valles del Chicón, Pumahuanca y la ciudad de Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba	Preventivo y de medio ambiente, seguridad ciudadana
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Canon y sobre canon-con contrapartidas de fondos de contravalor	Positivo alto




FICHA TECNICA PE - 2	
PROYECTO: IMPLEMENTACION DE RED DE ESTACIONES SÍSMICAS DEL VALLE SAGRADO DE LOS INCAS	
UBICACION	 <p><i>Vista de una estación sísmica: como se observa no requiere de grandes espacios.</i></p>
Provincias: Ollantaytambo, Urubamba y Pisac. Departamento del Cusco	
OBJETIVOS:	
GENERAL: Registrar con precisión las características sísmicas de la zona del valle sagrado de los incas. ESPECIFICOS : Instalar equipos sísmicos digitales Unir la red de estaciones sísmicas del Perú Establecer registros sísmicos de la zona con precisión	
TEMPORALIDAD:	
	PRIORIDAD
A mediano y largo plazo	Secundaria
DESCRIPCIÓN:	
Consiste en la instalación de equipos sísmicos digitales como parte de una red que involucre el ámbito del valle del Urubamba (Ollantaytambo, Urubamba y Pisac), con la finalidad de registrar con precisión las características sísmicas de la zona, ya que los datos históricos no confirman esta precisión, ya que los sismos pueden ser generadores de fenómenos geodinámicos y conocer su ámbito de influencia resultará preventivo (en caso ocurriera sismos que afecten los nevados).	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 250 000 (Doscientos cincuenta mil nuevos soles)	
BENEFICARIOS:	
Toda la población que vive en las zonas de peligro alto y muy alto del área del Valle sagrado	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba, Ollantaytambo y Pisac.	Preventivo , y científico, seguridad ciudadana
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Canon y sobre canon-con contrapartidas de fondos de contravalor	Positivo



FICHA TECNICA PE - 3	
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIONES LIMNIMÉTRICAS EN LOS RÍOS VILCANOTA Y CHICÓN	
UBICACIÓN:	 <p><i>Vista del río Vilcanota en el cual se propone instalación de limnímetros.</i></p>
Distrito : Urubamba, Provincia de la Urubamba Departamento del Cusco	
OBJETIVOS:	
GENERAL: Registrar el caudal de los ríos Vilcanota y Chicón con precisión. ESPECIFICOS: Instalar limnímetros en los ríos de Vilcanota y Chicón. Establecer caudales reales y determinar el posible incremento por el proceso de desglaciación de los nevados.	
TEMPORALIDAD:	PRIORIDAD:
A corto plazo	Segunda
DESCRIPCIÓN:	
Consiste en la instalación de equipos que puedan medir de manera constante el caudal de los ríos Vilcanota y Chicón, de modo que permita registrar la historia de los caudales de ambos ríos, con la finalidad de evaluar el comportamiento del calentamiento global y su incidencia en los nevados, lo que nos permitirá prevenir eventuales aluviones. Deberá tener relación con el monitoreo de glaciares.	
MONTO APROXIMADO DE INVERSION:	
S/. 60 000 (SESENTA MIL NUEVOS SOLES) Instalación y operación por tres años	
BENEFICARIOS:	
Los sectores de margen derecha , calle Ramón Castilla entre otros son los que viven en las zonas de peligro alto y muy alto del área Urubamba	
ENTIDAD PROMOTORA:	NATURALEZA DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba	Preventivo , y científico, seguridad ciudadana
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:	IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:
Municipalidad Provincial de Urubamba- SENAMHI-	Positivo



ANEXO No. 02
SECTORES CRÍTICOS

RESUMEN DE SECTORES CRITICOS DE URUBAMBA	
Sector I: Núcleo Histórico	(Riesgo Alto y muy alto – al borde del río Chicón)
Sector III: Ccotohuincho	(Riesgo Alto)
Sector VI: Margen Derecha del río Vilcanota II	(Riesgo Alto)
Sector VII: Jaboncilluyoc	(Riesgo Alto)

SECTOR I: NUCLEO HISTÓRICO	
DIAGNOSTICO	
UBICACIÓN: Parte central de la ciudad de Urubamba.	
SUPERFICIE TOTAL : 25 hectáreas	
POBLACION: 3500 habitantes aproximadamente.	
DENSIDAD NETA: Media	
MATERIAL PREDOMINANTE: Edificaciones de adobe en regular estado de conservación.	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
DESCRIPCION DE SECTOR	
<p>El sector I denominado Núcleo Histórico, representa la zona más antigua de la ciudad de Urubamba, tiene su origen en la época colonial (siglo XVI), en la que fue conformada como “poblado de indios”. Se caracteriza por estar conformado por una cuadrícula de manzanas rectangulares en torno de una plaza principal. Las vías son de sección reducida (4 a 5 metros).</p> <p>Las construcciones son predominantemente de adobe y en regular y mal estado de conservación, el uso es residencial aunque con un dinámico incremento del uso mixto de vivienda – comercio, debido a que Urubamba se constituye en el principal destino turístico del valle sagrado.</p> <p>Este sector en la parte este, se encuentra flanqueado por el río Chicón el mismo que presenta un alto peligro de aluvión, debido a que nace del glaciar del mismo nombre, el cual debido al cambio climático ha presentando algunos desprendimientos que han determinado la formación de aludes de lodo y piedras que han causado desastres en años de lluvias inusuales.</p>	
PELIGROS	
De origen Geológico: Flujos de lodo y piedras.	
De origen Hidrológico: Aluviones por intensidad de precipitaciones	
De Origen climático: Aluviones por variaciones climáticas extraordinarias en el entorno de la quebrada del río Chicón.	
ELEMENTOS VULNERABLES	NIVEL DE RIESGO
Viviendas antiguas de adobe que se ubican en todo este sector. Principales Equipamientos urbanos: Centros Educativos, Municipalidad, Iglesia principales, etc.	Muy Alto y Alto.
PROPUESTA	
PERIODO	INTERVENCIONES
CORTO PLAZO	Campaña de difusión y educación de desastres (Simulacros de Plan de evacuación)
MEDIANO PLAZO	Implementación de alerta temprana en la zona Liberación del encauzamiento del río Chicón.
LARGO PLAZO	Construcción de viviendas con tecnología mejorada que brinde resistencia ante los efectos de la humedad.

SECTOR III: CCOTOHUINCHO	
DIAGNOSTICO	
UBICACIÓN: Al sur oeste de la ciudad de Urubamba.	
SUPERFICIE TOTAL: 23 Hectáreas aprox.	
POBLACION: 600 Hab. (120 familias)	
DENSIDAD NETA: Baja	
MATERIAL PREDOMINANTE: Edificaciones de adobe en mal estado de conservación, debido a las deficiencias en el proceso constructivo.	
 	
DESCRIPCION DE SECTOR	
<p>Este sector ubicado en la ribera del río Vilcanota, pero que se encuentra a un nivel mucho más alto (3 a 4 metros sobre el nivel del río), sin embargo por encontrarse sobre los restos de un deslizamiento antiguo, presenta un alto peligro de inundación por el río Vilcanota, si éste fuera embalsado.</p> <p>Ccotohuincho es un sector que fue ocupado de manera planificada, ya que presenta un trazo urbano regular, vías de sección ancha que posibilita una adecuada transitabilidad y conexión vial, se han previsto la dotación de equipamientos urbanos como centro educativos, de salud y plazas y parques; sin embargo viene presentando un crecimiento espontáneo en el entorno inmediato, lo cual determina que las viviendas ocupen zonas de mucha pendiente y baja calidad de suelo.</p> <p>Cuenta con los servicios de agua, desagüe y electricidad, sin embargo las áreas nuevas de reciente ocupación no cuentan aún con el servicio de desagüe. Las viviendas son 100% de adobe y tiene como uso el de vivienda.</p>	
PELIGROS	
De origen Geológico: Deslizamientos y derrumbes debido a la deficiente resistencia de suelo que presenta.	
De origen Hidrológico: Inundaciones debido a un posible embalse del río Vilcanota ante precipitaciones muy intensas, que dinamicen el antiguo deslizamiento de Yahuarmaqui, que según referencias represó el río hasta la zona de Yucay.	
De Origen climático:	
ELEMENTOS VULNERABLES	NIVEL DE RIESGO
Viviendas de material de adobe que presentan deficiencias evidentes en su proceso constructivo.	Muy Alto
PROPUESTA	
PERIODO	INTERVENCIONES
CORTO PLAZO	Campaña de difusión y educación de desastres Sensibilización a la población sobre el nivel de riesgo existente.
MEDIANO PLAZO	Implementación de alerta temprana en la zona. Mejora de las condiciones de habitabilidad de las viviendas que presentan evidentes vulnerabilidades debido a la deficiencia de su proceso constructivo.
LARGO PLAZO	Tratamiento de las riberas del río Vilcanota, consolidación de taludes y reforzamiento de viviendas cercanas a las riberas.

SECTOR VI: MARGEN DERECHA DEL RIO VILCANOTA II	
DIAGNOSTICO	
<p>UBICACIÓN: Al sur este de la ciudad de Urubamba – Sobre la margen derecha del río Vilcanota.</p>	
<p>SUPERFICIE TOTAL : 3,2 Hectáreas aprox.</p>	
<p>POBLACION: 200 hab. (40 familias)</p>	
<p>DENSIDAD NETA: media</p>	
<p>MATERIAL PREDOMINANTE: Edificaciones de adobe derruidas por las inundaciones del año 2010, que vienen siendo reconstruidas en concreto armado.</p>	
	
DESCRIPCION DE SECTOR	
<p>El sector denominado Margen derecha del río Vilcanota II, corresponde a una ocupación informal sobre las riberas del río, que debido a la crecida inusual ocurrida en el año 2010, destruyó la totalidad de viviendas que eran de material de adobe e inundó por completo las que eran de concreto armado.</p> <p>Aún cuando no era una zona ocupada previa planificación, contaba con la totalidad de servicios básicos, sin embargo el presente estudio ha determinado la existencia de un peligro muy alto de inundación debido a la crecida del caudal del río Vilcanota, lo que hace inadecuada su ocupación.</p> <p>En la actualidad, los pobladores que perdieron sus viviendas, vienen reconstruyendo las mismas sobre las áreas potencialmente inundables, además los servicios básicos serán instalados por la Municipalidad Provincial de Urubamba. Además se han emprendido acciones de consolidación de riberas, que sin embargo no disminuyen el nivel de riesgo existente.</p>	
PELIGROS	
<p>De origen Geotécnico: Presencia de bloques y bolonería que es arrastrado por los caudales superiores del río Vilcanota.</p>	
<p>De origen Hidrológico: Inundaciones por crecimiento del caudal del río Vilcanota, debido a precipitaciones de intensidad superior a lo normal.</p>	
<p>De Origen climático: Inundaciones por variaciones climáticas.</p>	
ELEMENTOS VULNERABLES	NIVEL DE RIESGO
<p>Viviendas que vienen siendo reconstruidas en la misma localización de zona inundable. Servicios básicos e infraestructura urbana que viene siendo dotada por la Municipalidad Provincial de Urubamba.</p>	Alto
PROPUESTA	
PERIODO	INTERVENCIONES
CORTO PLAZO	Sensibilización a la población sobre la inviabilidad de re ocupar las zonas inundadas.
MEDIANO PLAZO	Gestión para la desocupación total de la zona y su adecuación a área de tratamiento paisajístico.
LARGO PLAZO	Adecuación como zona de recreación ribereña.

SECTOR VII: JABONCILLUYOC	
DIAGNOSTICO	
UBICACIÓN: Al sur de la ciudad de Urubamba.	
SUPERFICIE TOTAL : 4,5 Hectáreas aprox.	
POBLACION: 150 hab (40 familias)	
DENSIDAD NETA: Media	
MATERIAL PREDOMINANTE: Terrenos de cultivo y árboles en la zona superior	
	
DESCRIPCION DE SECTOR	
<p>El sector denominado Jaboncilluyoc, comprende las ocupaciones semi dispersas que se han dado en las faldas del cerro del mismo nombre (por donde llega la vía Cusco – Urubamba), estas ocupaciones son espontáneas y se han dado de manera paulatina en torno de la vía asfaltada.</p> <p>Se caracteriza por presentar viviendas de adobe, de dos niveles solo cuentan con agua y energía eléctrica. No cuentan con trazado urbano ya que solo se desarrollan de manera lineal en torno de la vía asfaltada.</p> <p>Esta zona muestra un deslizamiento permanente que se nota más en época de lluvias. Como evidencia, la vía asfaltada presenta desniveles muy evidentes y las viviendas se desploman debido a los asentamientos permanentes que se dan.</p> <p>Existe un peligro muy alto de deslizamiento repentino ante la sobre saturación de agua, por un periodo de lluvias inusuales. De ahí que las ocupaciones que se han dado y se vienen dando deben ser controladas y posteriormente reubicadas.</p>	
PELIGROS	
De origen Geológico: Deslizamiento permanente debido a la existencia de una deslizamiento mayor que abarca casi todo el Cerro Jaboncilluyoc. Desprendimiento de rocas, flujos d detritos con baja incidencia.	
De origen Hidrológico: Escorrentía por precipitaciones pluviales por intensidad de precipitaciones	
De Origen Tecnológico: Transporte de combustibles y sustancias peligros que pueden ocasionar accidentes graves, debido a lo dificultoso del tramo, y que constituye el principal acceso no solo a la ciudad, sino a la vecina provincia de La Convención.	
ELEMENTOS VULNERABLES	NIVEL DE RIESGO
Viviendas de adobe de población rural que se viene asentando en este sector, como forma de acceder a un área urbana. Servicios básicos de agua y electricidad. Sub estación de electricidad, que dota de energía a todo el valle sagrado.	Alto

ANEXO No. 3
TALLER DE VALIDACIÓN

ANEXO No. 4
RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

ANEXO No. 5
MAPAS