

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE
LUNAHUANA – CAÑETE**

GESTION DE RIESGO DE DESASTRE POR HUAYCOS

**Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL**

ROBERT HANS HUAMAN LEON

Lima- Perú

2009

INDICE

RESUMEN.....	4
LISTA DE CUADROS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
INTRODUCCION.....	9
CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO-SOCIAL	
1.1 El medio físico natural.....	11
1.1.1 Ubicación Política y Geográfica del Distrito.....	11
1.1.2 Aspectos geológicos y geomorfológicos.....	12
1.1.3 Aspecto hidrológico.....	13
1.1.4 Aspecto climatológico.....	13
1.1.5 Aspecto ecológico.....	15
1.1.6 Suelos.....	16
1.1.7 Potencial de recursos y deterioro ambiental.....	17
1.1.8 Peligros naturales.....	19
1.1.9 Identificación de amenazas de huaycos.....	19
1.2 La población.....	35
1.2.1 Aspectos demográficos.....	35
1.2.2 Aspectos de salud y educación.....	36
1.2.3 Aspectos económicos y de empleo.....	38
1.3 Distribución de la población.....	42
1.3.1 Densidades poblacionales.....	42
1.3.2 Escala de conglomerados rurales, urbanos y suburbano	42
1.3.3 Identificación de poblados expuestos a huaycos	43
CAPÍTULO II	
ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL	
2.1 Ocupación del territorio.....	44
2.1.1 Análisis de influencia gravitacional.....	44
2.1.2 Uso de suelos y densidades de uso de suelos.....	48

2.1.3 Diagrama de la red vial.....	52
2.2 Estructura Productiva.....	54
2.2.1 Actividad económica por sector.....	54
2.2.2 Actividad económica básica y motriz.....	56
2.3 Infraestructura y redes de servicio.....	57
2.3.1 Líneas Vitales.....	57
2.4 Nivel de vida.....	65

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL Y DE RIESGO A HUAYCOS

3.1 Diagnósis de desarrollo y del ordenamiento territorial.....	69
3.2 Diagnósis del riesgo de ocurrencia de huaycos.....	71
3.2.1 Identificación de zonas.....	71
3.2.2 Análisis de condiciones de vulnerabilidad física y social.....	75
3.2.3 Estimación de riesgo.....	78
3.2.4 Análisis preliminar de daños probables.....	88

CAPÍTULO IV

FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE GESTIÓN DEL RIESGO A HUAYCOS

4.1 Medidas a nivel del ordenamiento territorial.....	92
4.2 Medidas de mitigación a nivel de acondicionamiento territorial.....	96
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	100
BIBLIOGRAFIA.....	101
ANEXOS.....	102

RESUMEN

El distrito de Lunahuaná, se encuentra en ambas márgenes del río Cañete, ubicado al sur de la ciudad de Lima y al Norte de Cañete. A lo largo de su historia el distrito ha sido afectado por la fuerza erosiva del huayco causando graves daños en la población civil y en la agricultura con cuantiosas pérdidas en la economía del sector, principalmente en los anexos de San Jerónimo, Jita y Condoray debido a una inadecuada relación Hombre – Naturaleza. Es por eso que se ha tomado como Lineamiento de desarrollo para el distrito la Gestión de Riesgo de desastre por Huaycos, cuyo objetivo es proponer un plan para reducir las pérdidas materiales y evitar pérdidas humanas.

Este fenómeno es recurrente en las quebradas de San Jerónimo, Jita y Condoray sobre todo cuando se presentan altas precipitaciones entre los meses de diciembre y marzo, especialmente en la época del niño, ya que estas quebradas están predispuestas por sus características topográficas (pendientes hasta 45°), por sus condiciones geológicas (Formación de rocas Intrusivas intensamente fracturadas y meteorizadas, deslizamientos de rocas sueltas), y por sus condiciones hidrológicas (subcuencas con cursos principales de una longitud promedio de 10 km y desnivel alto, produciéndose gran energía y mayor erosión al activarse en la época de lluvias intensas).

Analizando a la población mediante la PEA, se ha determinado que existe un gran porcentaje de población inactiva y de subempleados, el nivel de vida de la población no es el adecuado, ya que los servicios básicos como la educación, la salud, necesitan mejorarse para lograr satisfacer la demanda existente de manera adecuada y ordenada. En cuanto a la red vial, la carretera Cañete-Yauyos es el único acceso al distrito y además comunica a la provincial de Yauyos con la costa de manera directa.

La población del distrito en el área de estudio presenta un proceso de ubicación sin un patrón de ordenamiento urbano o plan de prevención de desastres definido. Esto ha traído como consecuencia que viviendas, áreas de cultivo y líneas vitales como son el agua, el desagüe, electrificación y canales de riego se

encuentren asentadas en zonas de muy alto peligro y la exposición de estas las hace muy vulnerables al ubicarse en el área de influencia del huayco.

Como resultado del análisis efectuado se propone un mapa de riesgo en las tres zonas de mayor ocurrencia de huaycos como son San Jerónimo, Jita y Condoray, esta delimitación se realizó fue mediante un trabajo de campo, recorriendo junto con los pobladores los daños ocasionado en un periodo de 10 años (1997-2007), presentándose en este periodo el fenómeno del niño en el año 1998 y del último evento en el año 2002, reconociendo así el área de peligro y la vulnerabilidad encontrada, para luego estimar las zonas de riesgo muy alto, alto y medio.

Una vez identificado las zonas de riesgo, para realizar el análisis preliminar de daños se tomo como principal referencia la zona de riesgo muy alto, identificándose el uso de suelos actual, observándose la exposición de viviendas, población, áreas de cultivo y líneas vitales.

Es por ello que se propone como medida de ordenamiento territorial en la zona de riesgo muy alto, un uso de suelo donde se evite la construcción de viviendas, promoviendo la realización de una progresiva reubicación voluntaria de los pobladores asentados en dichas zonas críticas, también se propone cambiar el cultivo de producto agrícola de cosecha anual en el mes de Marzo como la uva, por uno que se pueda cosechar cada tres meses, ejemplo (el Maíz, el Níspero), y así disminuir las pérdidas en la actividad principal del distrito como es la agricultura. Así mismo declarar intangibles los servicios vitales que estén expuestas en dicha zona de riesgo (redes de agua, postes de alumbrado público, canales de regadío).

Como medidas principales de mitigación a nivel de acondicionamiento territorial se propone programas de Educación para la prevención y Mitigación de desastres promovidas por la Municipalidad, preparando a la población para evitar que se exponga al riesgo, y superar una situación de emergencia o desastre. Se debe de promover programas de arborización a lo largo de los cauces de los huaycos y ejecutar obras de reforzamiento con diques transversales y encauzamiento de la ruta actual del huayco.

LISTA DE CUADROS	pág.
Cuadro 1.1: Formaciones Geológicas del distrito de Lunahuaná	12
Cuadro 1.2: Cantidad de ríos y quebradas afluentes del río cañete	13
Cuadro 1.3: Precipitación total mensual completa y consistente (mm) Promedio histórico 1964 – 2000.	14
Cuadro 1.4: Temperatura media mensual – estaciones cuenca río cañete	15
Cuadro 1.5: Clasificación por Localización	23
Cuadro 1.6: Clasificación por pendiente	24
Cuadro 1.7: Clasificación por Área	24
Cuadro 1.8: Clasificación por Naturaleza del suelo	25
Cuadro 1.9: Valores de ponderación	25
Cuadro 1.10: Clasificación de quebradas por Peligro	25
Cuadro 1.11: Parámetros Morfométricos - cuenca San Jerónimo	32
Cuadro 1.12: Parámetros Morfométricos - cuenca de Jita	33
Cuadro 1.13: Parámetros Morfométricos - cuenca de Condoray	34
Cuadro 1.14: Resultado del Análisis de Peligrosidad	34
Cuadro 1.15: Índices demográficos del distrito de Lunahuaná	35
Cuadro 1.16: Enfermedades comunes en los niños del distrito	36
Cuadro 1.17: Empleo en Lunahuaná	41
Cuadro 1.18: Evolución de la población 3 últimos censos	42
Cuadro 1.19: Evolución de la población urbana y rural de Lunahuaná Según los 3 últimos censos.	42
Cuadro 2.1: Distribución de población	44
Cuadro 2.2: datos para el análisis gravitacional	46
Cuadro 2.3: resultado de análisis gravitacional	47
Cuadro 2.4: Relación de comités de Vasos de Leche	64
Cuadro 2.5: Cuadro de gastos para la canasta familiar	64
Cuadro 3.1: Presupuesto a Precios Sociales: Alternativa Única	70
Cuadro 3.2: Registro de Daños	73
Cuadro 3.3: Registro de Precipitación Total Mensual	74
Cuadro 3.4: Material de construcción predominantes en las paredes	75
Cuadro 3.5: Matriz metodológica para la estimación del riesgo	80
Cuadro 3.6: Resumen de daños estimados	91
Cuadro 4.1: Proyectos y/o Acciones	96

LISTA DE FIGURAS	Pág.
Figura 1.1: Ubicación Política y Geográfica del distrito	11
Figura 1.2: Turistas practicando canotaje	18
Figura 1.3: Huayco producido en la quebrada de Condoray	19
Figura 1.4: Identificación de Amenazas de Huaycos	20
Figura 1.5: Esquema de una quebrada típica	22
Figura 1.6: Ubicación de las tres cuencas en el Mapa Geológico	23
Figura 1.7: Figura 1.7: Cuenca San Jerónimo	24
Figura 1.8: Cauce del Huayco	24
Figura 1.9: Cono de deyección	28
Figura 1.10: Formación Geológica	28
Figura 1.11: Característica Geológica de la Cuenca de la quebrada Jita	28
Figura 1.12: Vista panorámica de la Quebrada San Jerónimo	29
Figura 1.13: Característica Geológica de la Cuenca de la quebrada Condoray	29
Figura 1.14: Tipo de formación rocosa	30
Figura 1.15: Cauce de la quebrada Condoray	30
Figura 1.16: Características Hidrológicas de las tres cuencas de las tres quebradas.	31
Figura 1.17: Cuenca de la quebrada San Jerónimo.	32
Figura 1.18: Cuenca de la quebrada de Jita	33
Figura 1.19: Cuenca de la quebrada de Condoray	34
Figura 1.20: Porcentaje de analfabetismo en el distrito de Lunahuaná	36
Figura 1.21: Población analfabeta en el distrito por grupos de edades	37
Figura 1.22: Población con nivel de educación por edad	37
Figura 1.23: Calificación laboral de la PEA en el distrito de Lunahuaná	38
Figura 1.24: PEA vs. Población Inactiva	39
Figura 1.25: Figura 1.25: Razones de Inactividad	39
Figura 1.26: Población adecuadamente empleada vs. Otros grupos	40
Figura 1.27: Evolución de la población de Lunahuaná 3 últimos censos	42
Figura 1.28: Población de San Jerónimo expuesto a Huaycos	43
Figura 3.1: Zona de la quebrada de San Jerónimo – Lunahuaná	71
Figura 3.2: Zona de la quebrada de Jita - Lunahuaná	71
Figura 3.3: Zona de la quebrada de Condoray - Lunahuana	72

Figura 3.4: Vista Satelital del distrito y sus amenazas por el Huayco	74
Figura 3.5: Puente Jita	76
Figura 3.6: Ausencia de Badén	76
Figura 3.7: Pobladores del anexo San Jerónimo	78
Figura 3.8: Zona de riesgo del anexo San Jerónimo	81
Figura 3.9: Zona de riesgo del anexo Jita	82
Figura 3.10: Zona de riesgo del anexo Condoray	83
Figura 3.11: Uso de suelo en la zona de riesgo muy alto en el anexo San Jerónimo	85
Figura 3.12: Uso de suelo en la zona de riesgo muy alto en el anexo Jita	86
Figura 3.13: Uso de suelo en la zona de riesgo muy alto en el anexo Condoray	87
Figura 3.14: Viviendas en constante peligro	88
Figura 3.15: Puente y Viviendas Vulnerables	89
Figura 3.16: Áreas de cultivo y tramo de la Carretera vulnerables	90

INTRODUCCION

El tema que se presenta en el siguiente informe de suficiencia es GESTION DE RIESGO DE DESASTRE POR HUAYCO. Como se sabe, los peligros o amenazas naturales cuando se materializan pueden desencadenar desastres que ocasionen un retroceso en el desarrollo de una unidad social, además de las pérdidas materiales y de vidas humanas que pueden generar. El objetivo de gestionar el riesgo al que está expuesta una unidad social es precisamente evitar que ocurra un desastre. Parte de ello implica un correcto ordenamiento territorial y medidas para la mitigación en las zonas de riesgo muy alto, permitiendo así que el desarrollo del distrito sea continuo y en aumento y sostenible.

En el CAPITULO 1: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO-SOCIAL, se realizará un análisis del medio físico natural, para identificar en qué medida éste presenta facilidades o dificultades para el hombre que habita en él. Como parte de este análisis se estudiará las amenazas naturales que afectan la zona en estudio, y de manera particular los huaycos. Para ello se realizará un trabajo de campo que permita identificar las zonas afectadas, y se evaluará la peligrosidad de las quebradas que presentan mayor incidencia en la ocurrencia de este fenómeno. Asimismo se estudiará la población o recurso humano que se encuentra asentada en el ámbito del distrito objeto del estudio, para identificar qué porcentaje de ella se encuentra expuesta a esta amenaza.

El CAPITULO 2: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL, tiene por objeto identificar como está ocupado el territorio y cuáles son las principales actividades económicas que existe en la zona de estudio, además de analizar las características actuales de las diferentes infraestructuras y redes de servicio. Todo ello dará una idea de cuál es el nivel de vida de la población asentada en el distrito de Lunahuaná.

En el CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL Y DE RIESGO A HUAYCOS, se realizará un diagnóstico del desarrollo del distrito. Luego de esto y de los análisis hechos en los capítulos anteriores se procede a identificar las zonas de riesgo de ocurrencia de huaycos,

analizando la vulnerabilidad física y social de la población asentada en estas zonas, para estimar luego el riesgo al que están expuestos y finalmente se estimará de manera preliminar los daños probables.

En el CAPITULO 4: FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE GESTIÓN DEL RIESGO A HUAYCOS, se propondrá las medidas para mejorar el ordenamiento territorial en las zonas de mayor riesgo identificadas en el capítulo anterior. Además se sugerirá medidas y/o acciones para mitigar el impacto que causaría la ocurrencia del fenómeno en estudio.

Finalmente se mostrará las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó luego de realizar el presente estudio.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO-SOCIAL

1.1 El medio físico natural

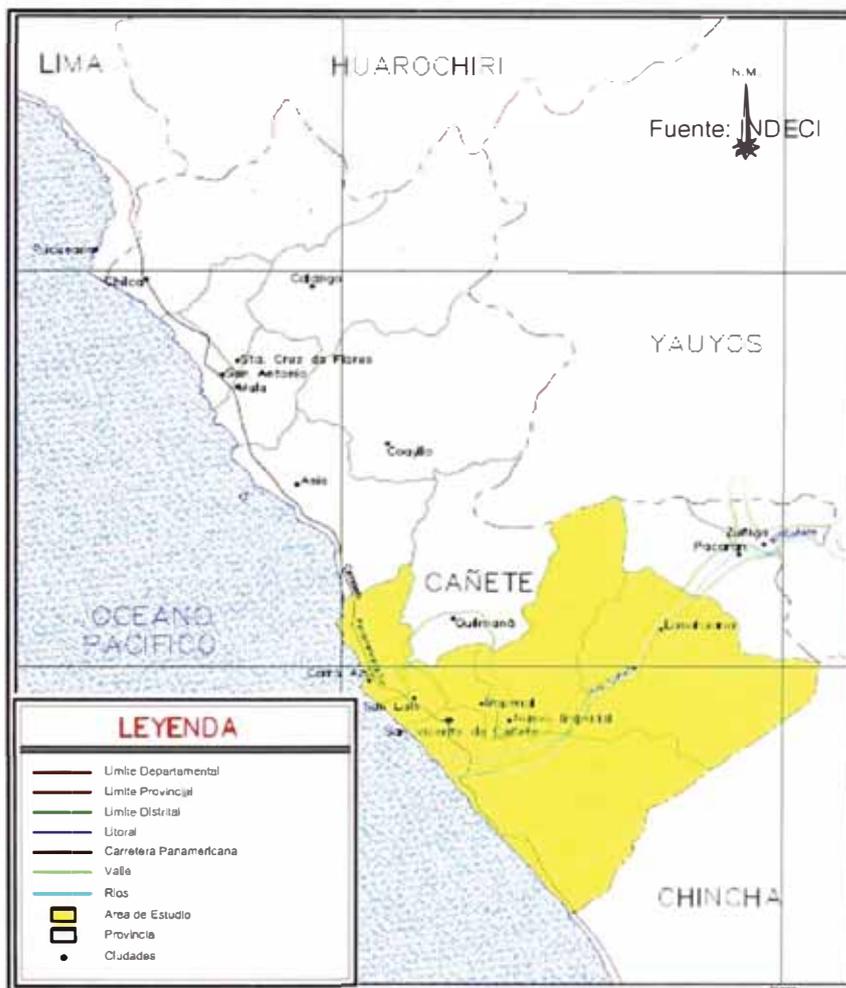
1.1.1 Ubicación Política y Geográfica del Distrito

El Distrito de Lunahuaná es la capital del Distrito de Lunahuaná, Provincia de Cañete, Departamento de Lima y región Lima.

Se encuentra a la margen izquierda del río Cañete, ubicado al sur de la ciudad de Lima y al Norte de Cañete, esta a una distancia de 36 Km de Cañete y 184 Km de Lima provincia a la que pertenece.

El distrito de Lunahuaná está compuesto por los siguientes anexos (11): Jita, Langla, San Jerónimo, Paullo, Socci, Lúcumo, Ramadilla, Concon, Condoray, Uchupampa y Catapalla, y 04 caseríos. Ver Figura 1.1

Figura 1.1 Ubicación Política y Geográfica del distrito



Fuente: INDECI

1.1.2 Aspecto geológicos y geomorfológicos

Aspectos geológicos¹

De los estudios Geológicos de los cuadrángulos Lunahuaná(26-K), Chincha(27-K) por parte de Ingemmet, se encontró 3 formaciones geológicas a lo largo del emplazamiento del Distrito.

Cuadro 1.1: Formaciones Geológicas del Distrito de Lunahuaná

ERA	SIST	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS		ROCAS INTRUSIVAS	
			SECTOR COSTANERO	CORDILLERA OCCIDENTAL		
MESOZOICO	CRETACEO	SUPERIOR			TIABAYA	K-tgd-t
					INCAHUASI	K-tgd-i
		INFERIOR		Fm. Huaranguillo Gpo. Quilmana	Kis-hr Kis-q	

Fuente: INGEMMET

ROCAS INTRUSIVAS

El Batolito de la Costa está representado por un conjunto de intrusiones cuya composición varia de gabro a granito, en el ámbito del distrito se encuentra la superunidad Tiabaya y la superunidad Incahuasi.

- **[Tiabaya (K-tgd-t) Tonalita-granodiorita]**, Batolito de la Costa, Cretáceo Superior.
- **[INCAHUASI (K-tgd-i) Tonalita-granodiorita]**, Batolito de la Costa, Cretáceo Superior.

CORDILLERA OCCIDENTAL

El carácter litológico de esta formación indica una sedimentación influenciada por volcanismo submarino.

- **[Formación Huaranguillo (Kis-hr)**

¹ Fuente: INGEMMET (Boletín N-44)

Aspectos geomorfológicos

Los rasgos geomorfológicos más importantes que se presentan en la zona son:

Estribaciones Andinas

Comprendida entre los 400 a 1,000 m.s.n.m., tiene una topografía intermedia, con pendientes hasta los 45°, mayormente. Son zonas relativamente inestables, produciéndose fenómenos de erosión fluvial en épocas de crecidas, huaycos y fuerte meteorización, facilitado por su notable aridez. Esta unidad comprende a la cadena de cerros bajos que se levantan al Este de las Pampas costaneras de la cuenca y se extiende para ambos lados del valle, aumentan progresivamente en altitud y relieve

1.1.3 Aspecto hidrológico

En la cuenca del río Cañete se distinguen principalmente cuatro tipos de fuentes de agua superficial; glaciares, lagunas, ríos y riachuelos que se originan, ya sea en las anteriores fuentes o en afloramientos de agua subterránea.

El río Cañete tiene un significativo número de afluentes, consideramos que el sistema de drenaje de la cuenca es “denso” y por tanto regularmente eficiente.

Cuadro 1.2: Cantidad de ríos y quebradas afluentes del río cañete

Tipo de fuente	Margen		Total
	Derecha	Izquierda	
Quebrada	32	40	72
Riachuelo	12	16	28
Río	4	7	11
TOTAL	48	63	111

Fuente: INRENA

1.1.4 Aspecto climatológico

Los parámetros climatológicos: precipitación, temperatura y humedad relativa, son los de mayor importancia en cuanto a la caracterización de la climatología de la cuenca del río Cañete. A continuación se presenta las características de cada una de los parámetros climatológicos:

- Precipitación pluvial: La precipitación de la cuenca es registrada en diez (10) estaciones meteorológicas: Tanta, Vilca, Yauricocha, Carania, Huantán, Huangascar, Yauyos, Colonia, Pacarán y Cañete. En la estación ubicada en Cañete se ha registrado 7.8mm total anual (año promedio histórico 1964-2000); y en la estación ubicada en Pacarán se ha registrado 13.00mm total anual. **Ver cuadro 1.3.**
- Temperatura: En la estación meteorológica ubicada en Cañete (150msnm), según datos recogidos de INRENA muestra que la mayor temperatura se da en los meses de enero a marzo alcanzando estas a un promedio de 24°C, y los mas bajos en los meses de julio y agosto alcanzando un promedio de 16.7°C. **Ver cuadro 1.4.**

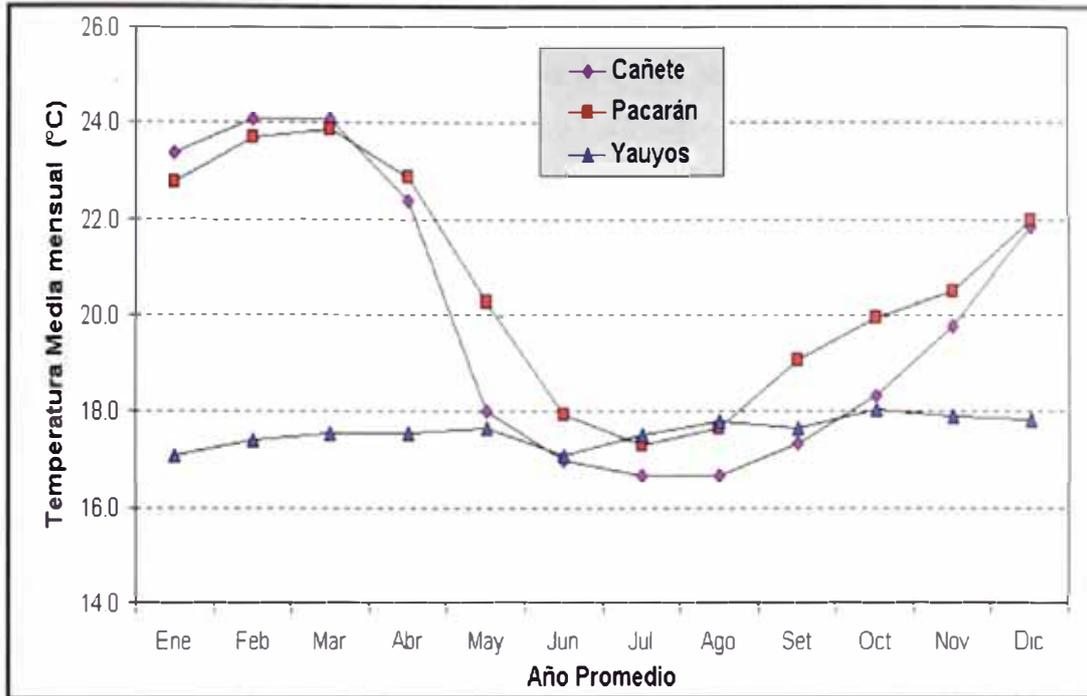
Cuadro 1.3: Precipitación total mensual completa y consistente (mm) – Año promedio histórico 1964 – 2000.

ESTACION	ALTITUD msnm	AÑO PROMEDIO												TOTAL ANUAL
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
VILCA	3816.0	151.7	156.9	134.0	61.5	19.0	8.7	7.8	11.5	26.6	49.3	57.4	88.4	774.4
HUANGASCAR	2556.0	63.5	77.3	89.1	17.8	0.7	0.2	0.0	0.4	0.5	2.6	5.3	25.1	282.5
HUANTAN	3272.0	120.2	121.9	122.9	28.4	11.2	0.0	0.8	0.4	4.4	17.1	16.9	69.9	514.2
CAPANIA	3825.0	132.4	128.7	138.8	52.6	20.1	9.4	6.7	7.7	15.9	33.8	37.8	87.2	671.1
COLONIA	3379.0	85.9	105.4	127.6	25.6	2.2	0.3	0.5	0.5	3.2	15.1	16.9	80.3	463.5
TANTA	4505.0	172.2	167.8	174.3	104.7	27.2	10.0	12.0	11.4	31.5	67.9	92.9	121.3	994.3
YAUYOS	2290.0	55.5	68.0	68.6	13.5	3.2	0.3	0.1	0.9	2.1	12.6	17.9	34.5	281.2
YURICOCHA	4522.0	160.5	165.8	174.9	94.1	22.5	12.3	12.1	19.8	34.5	82.6	73.9	136.6	988.6
CAÑETE	150.0	0.2	0.3	0.1	0.0	1.0	0.9	1.2	0.9	0.8	0.7	0.4	0.3	7.8
PACARAN	700.0	3.7	2.7	3.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	1.7	13.0
SIRIA	3680.0	107.1	92.5	163.7	35.2	10.0	7.4	7.4	22.9	42.4	59.9	43.2	97.5	689.3
SUNCA	3845.0	120.4	104.9	166.8	52.8	15.0	3.0	9.4	8.9	34.0	62.1	58.6	88.9	724.7
CATAHUASI	1369.0	6.4	8.2	2.3	2.0	0.1	0.1	0.1	0.1	1.7	1.2	1.7	0.9	24.8
YURICOCHA (1)	4375.0	132.2	147.4	169.4	87.1	23.7	10.9	11.6	15.8	45.0	82.9	75.0	107.4	901.4

Fuente: INRENA

Los meses de mayor precipitación del Distrito de Lunahuaná se presentan en los meses de Diciembre a Marzo, como lo indica la estación más cercana al distrito (Pacarán), y cuando ocurren precipitaciones extraordinarios como en el fenómeno del niño, en este periodo de meses existe la probabilidad de ocurrencia de huaycos.

Cuadro 1.4: Temperatura media mensual – estaciones cuenca río cañete



Fuente: INRENA

1.1.5 Aspecto ecológico

Zonas de Vida:

En la cuenca del río Cañete se ha identificado la siguiente formación ecológica de acuerdo a la altura donde se ubica el distrito de Lunahuaná (450 msnm).

Formación desierto sub-tropical (d-st).

Esta formación se extiende desde el litoral hasta una altura aproximada de 2,000 m.s.n.m, cubriendo aproximadamente el 17% (1,068 km²) del área total de la cuenca. Presenta un clima dominante del tipo muy seco y semi-calido, con porcentajes de humedad relativo de promedio que oscilan entre 84% (Cañete) y 73% (Pacarán) y temperaturas promedio que oscilan entre 19.7 °C (Cañete) y 17 °C (Chicchicay).

Entre las especies más representativas, se puede citar el cratón, el tara, el molle y el sauce, existiendo las cactáceas de desarrollo incipiente y de baja densidad de cobertura. Especies herbáceas, algunos de tipo forrajero, cubren el piso estacionalmente (Enero a Abril), sirviendo el sustento a una reducida ganadería lanar y bobina.

Flora

A lo largo del río Cañete, la presencia de suelos siempre húmedos permite el desarrollo de la vegetación de la ribera, llamado monte ribereño, esta conformación vegetal está compuesta por arbustos, hierbas y algunos árboles perennifolios (con hojas todo el año) que crecen cerca y en la orilla del río cañete. En la actualidad, las áreas cubiertas por monte ribereño se han reducido como consecuencia del corte de vegetación y la ampliación de campos de cultivo.

Fauna

Se puede identificar la presencia de un 3 especies de mamíferos agrupados en tres familias. El ratón (*Oryzomys xantheolus*) encuentra hábitats favorables para su desarrollo en campos de cultivo. La presencia de la muca (*Didelphys marsupialis*) y el zorro costeño (*Pseudalopex sechurae*) es muy probable, pues Lunahuaná se encuentra dentro de su área de distribución. Se constata su presencia, pues los lugareños atribuyen daños a sus cosechas y a los animales de corral.

Como recurso hidrobiológico se encuentra el Camarón, La Subprefectura de la provincia de Cañete hizo de conocimiento a la opinión pública en general, que el Ministerio de la Producción ha emitido la Resolución Ministerial N° 312-2006-PRODUCE de fecha 10 de Noviembre del año del 2006; en la que dispone que el periodo de pesca del camarón será del 01 de abril al 19 de Diciembre de cada año y la veda se inicia el 20 de Diciembre al 31 de Marzo de cada año para las personas naturales o jurídicas que extraigan, transformen, comercialicen o utilicen recurso Camarón.

1.1.6 Suelos

Con respecto a la clasificación del suelo, las calicatas que se han realizado por la municipalidad generalmente se encontró el siguiente perfil:

De 0 – 0.10m: Material de Relleno.

De 0.10 – 2.20m: (GM) Gravas Limosas, Mezcla de grava-arena-limo con promedio de grava angulosa de 3", Material medianamente denso, de color marrón claro y con poca plasticidad.

Los terrenos utilizados para la agricultura son llanos y se encuentran en el área de influencia directa del río. El pastoreo en la zona se realiza luego de las cosechas para aprovechar los rastrojos agrícolas. Se da un aprovechamiento de carrizales, su forma de uso es extractiva, por la cual se extraen cañas de las riberas del río Cañete para la fabricación de esteras principalmente.

El sector agrícola constituye el pilar de sostenimiento económico para el distrito de Lunahuaná, gracias a la condición privilegiada de poseer suelos fértiles y de disponibilidad de agua superficial, la producción de cultivos compuesta principalmente por algodón, maíz amarillo, camote y vid es próspera por el sistema de riego.

1.1.7 Potencial de recursos y deterioro ambiental

Potencial Agrícola

El sector agrícola constituye el pilar de sostenimiento económico para el distrito de Lunahuaná, gracias a la condición privilegiada de poseer suelos fértiles y de disponibilidad de agua superficial, la producción de cultivos compuesta principalmente por algodón, maíz amarillo, camote y vid es próspera por el sistema de riego. De la Población Económicamente Activa (PEA) de Lunahuaná el sector más representativo es el Agrícola que es la actividad primaria.

Potencial agropecuario

Este potencial en el distrito de Lunahuaná se desarrolla en un nivel ínfimo, mucho menor que la actividad agrícola.

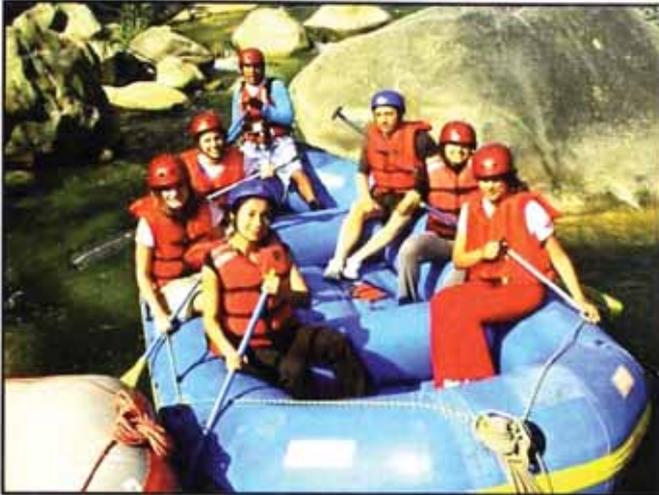
Las pocas actividades pecuarias está orientada mayormente a la crianza de ganado vacuno para producción lechera, de otro lado gran parte de la población rural se dedica a la crianza de animales menores para su propio consumo.

Potencial Turístico y Recreativo

El distrito de Lunahuaná ubicada en la provincia de Cañete, es una localidad que se ha convertido indudablemente en un centro de la práctica de canotaje en el país. A dos horas de Lima, se puede cabalgar sobre los turbulentos rápidos del Río Cañete, uno de los cinco más caudalosos de la Costa Peruana. Aquí se

organizan competiciones de deporte de aventura que incluyen, además del Canotaje, el Ciclismo de Montaña, Ala Delta, Parapente, y escalada en roca.

Fig 1.2: Turistas practicando canotaje



Fuente: Diario el Comercio

Deterioro ambiental

Arrojo de residuos sólidos: Se ha verificado el arrojo de basura y desmote en las márgenes del río Cañete, así como en los cauces de los huaycos, En el distrito de Lunahuaná existe actualmente una deficiencia al tratamiento de los residuos sólidos. Muchas de las personas optan por la quema de sus residuos a cielo abierto provocando contaminación ambiental.

A lo largo de la carretera se puede observar los restos de la quema de residuos. Estos generan problemas en el paisaje, a parte de la contaminación ocasionada. El botadero usado como destino final de la basura se encuentra muy cerca de un centro poblado, lo que podría causar en los habitantes enfermedades diversas. También, la falta de servicios de desagüe produce que los residuos tengan como destino final las acequias o el mismo río Cañete.

Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento: Las aguas servidas del Cercado de Lunahuaná son vertidas al río Cañete sin ningún tratamiento, y con respecto a los anexos estos usan letrinas o silos y buena parte de las viviendas que están situadas al borde de la carretera derivan el desagüe a los canales. Esto genera contaminación de las aguas superficiales aumentando la cantidad de materias coliformes las cuales son perjudiciales para el futuro del aprovechamiento tanto en irrigación como en abastecimiento.

1.1.8 Peligros Naturales

El peligro natural es la manifestación de un fenómeno natural que se presenta en un espacio y tiempo limitado y que causa graves daños sobre poblaciones, edificaciones y medio ambiente, y en el distrito de Lunahuaná encontramos los siguientes peligros naturales:

Huaycos, Inundaciones, sismos, Los cuales colocan en riesgo a la unidad social del distrito.

1.1.9 Identificación de Amenazas de Huaycos

HUAYCOS

Son mezclas de material rocoso con agua en movimiento en forma de flujo, y discurren a través de las quebradas o cárcavas.

Las quebradas y cárcavas que presentan mayor riesgo para la ocurrencia de estos procesos son: la quebrada de San Jerónimo, la quebrada de Jita, la quebrada Escalón (Condoray).

Uno de los últimos eventos que sucedió en Lunahuaná fue con la ocurrencia de un huayco en el mes de febrero del 2009 a la altura del km. 39 de la Carretera Cañete – Yauyos, que discurrió por la quebrada de Condoray inundando los canales de regadío, y que al colapsar permitieron que el huayco discorra con facilidad por la carretera y el lodo ingresaran a las viviendas. Sólo se reporto daños materiales.

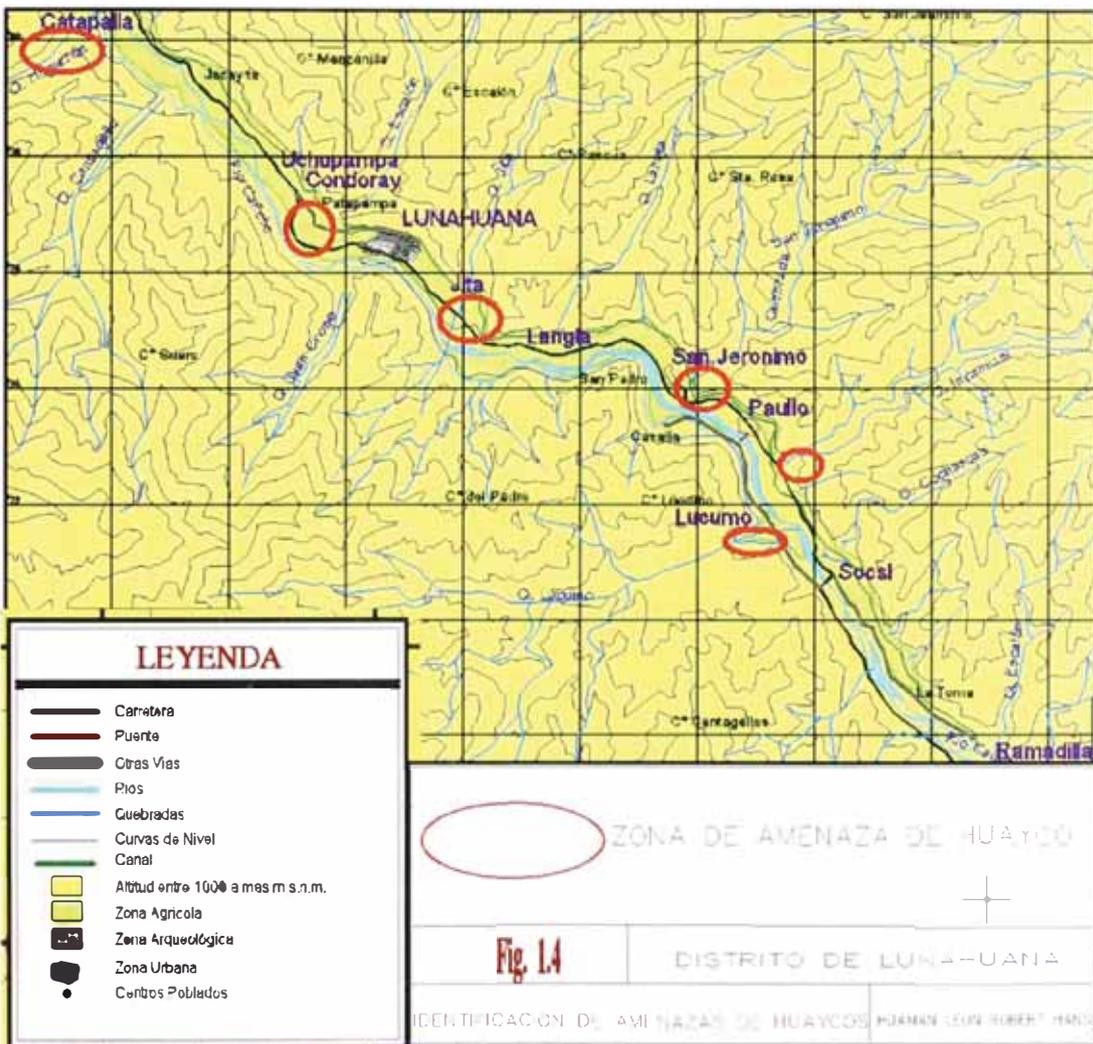
Figura 1.3: Huayco producido en la quebrada de Condoray



Fuente: Diario Cañete

Esta amenaza se presenta principalmente en las épocas de precipitaciones altas entre los meses de Diciembre – Marzo, en las zonas vulnerables de las tres quebradas identificadas con mayor riesgo por la intensidad de huaycos históricos que han ocasionado pérdidas materiales y humanas a la población del distrito de Lunahuaná en estos tres anexos principalmente.(ver Figura 1.4.)

Figura 1.4: Identificación de Amenazas de Huaycos



Fuente: INDECI

Las quebradas que presentan mayor peligro y recurrencia de huaycos son:

- Quebrada San Jerónimo, Km 32 de la Carretera Cañete- Yauyos
- Quebrada Jita, Km 36 de la Carretera Cañete- Yauyos
- Quebrada Condoray, Km 39 de la Carretera Cañete- Yauyos

A. Definición de quebrada²

Una quebrada es una forma topográfica de pequeña extensión producto de ciertos agentes geológicos como el viento o la fuerza de la precipitación y escorrentía en una región de terreno erosionable.

Los huaycos se pueden producir en quebradas medianas (de 2.5 a 50 Km²) y en quebradas grandes (de 50 a 150 Km²). Según la diferencia del tamaño de la quebrada y la pendiente se pueden desarrollar diferentes tipos de flujos de escombros.

Estas quebradas tienen como función natural captar el agua que precipita sobre una cuenca, y drenarla hacia aguas abajo hasta depositar el agua captada al río.

En una quebrada se reconocen tres zonas específicas (ver Figura 1.5):

- Cuenca de recepción
- Cauce de transporte
- Cono de deyección

El riesgo es un indicador que nos permite apreciar la intensidad de los daños que podría ocasionar la eventual ocurrencia de un desastre natural. Su evaluación se obtiene de una manera conjunta entre el grado de impacto total y el grado de peligro al que está expuesta el área a evaluar.

Cuenca de recepción.- Se le denomina también embudo de erosión, debido a que es la zona ancha y más elevada donde se intercepta el agua de lluvias. Los taludes son muy pronunciados, provocando que la erosión sea muy activa. En esta zona suelen identificarse cursos de agua (red de canales pequeños, inestables, que confluyen aguas abajo).

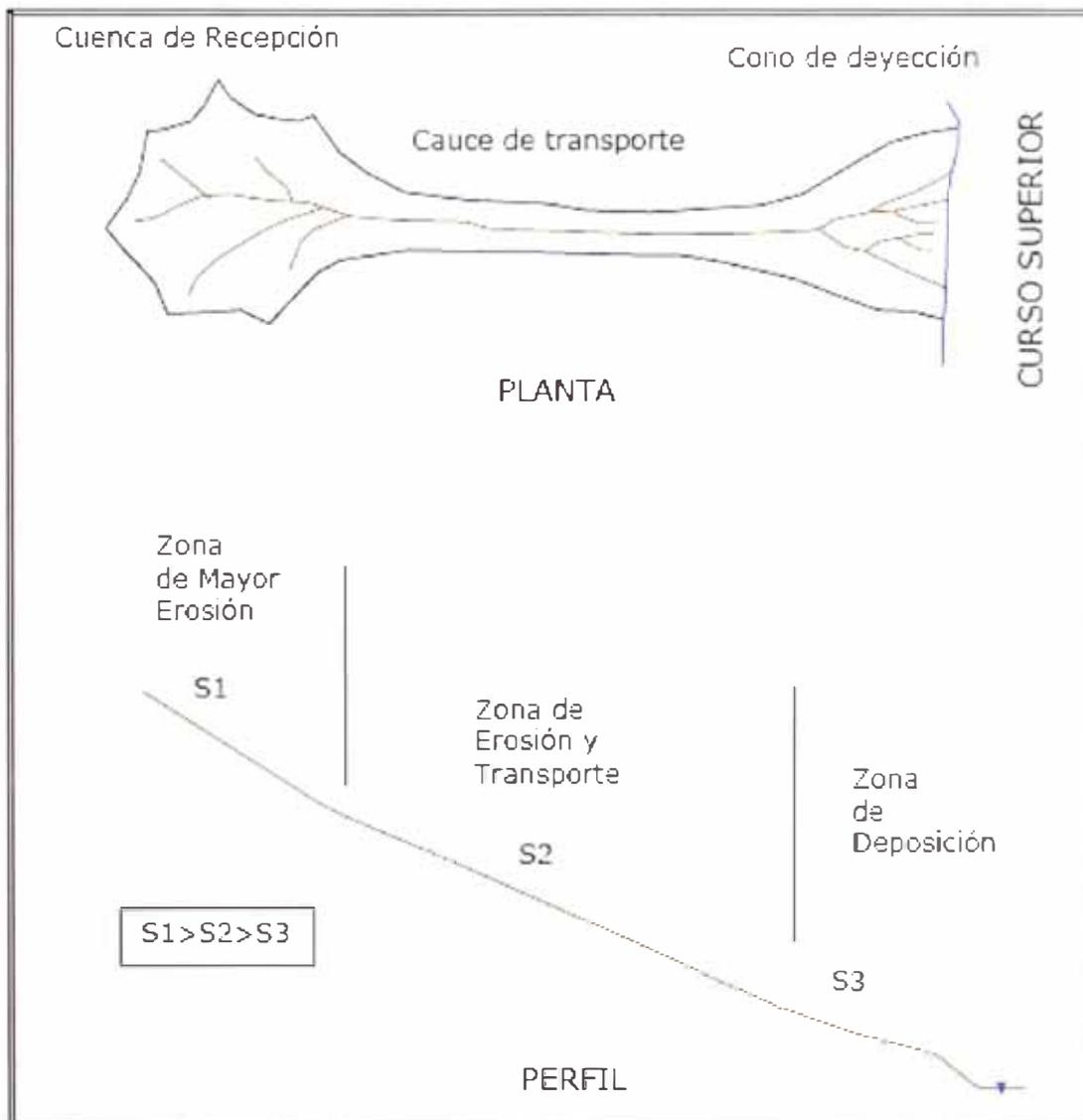
Cauce de transporte.- Es la zona de confluencia de red de canales pequeños, donde se forma el curso principal (canal más angosto de curso estable, y de mayor profundidad).

² Fuente: Tesis de Antegrado - Ing. Ada Arancibia - UNI

Su función principal, es transportar el material erosionado; y también puede aportar material del cauce (debido a deslizamientos), dependiendo de las características del suelo.

Cono de deyección.- Es la zona de deposición del material erosionado. Se caracteriza por tener menor pendiente y acumular todo el material transportado del resto de la cuenca. También se le denomina abanico aluvial, por el plano de explayamiento que posee, y porque el material transportado es de origen aluvional.

Fig. 1.5: Esquema de una quebrada típica



(Fuente: Tesis de Antegrado - Ing. Ada Arancibia - UNI)

B. Clasificación de quebradas

En la tesis “Criterios para el Manejo de Quebradas y su aplicación en el diseño de obras civiles”, proponen una clasificación de quebradas con respecto al riesgo que presenta frente una obra civil. La presente clasificación se basó en características de diferentes quebradas ubicadas en el país (Ing. Ada Arancibia, 1998).

Seguidamente hallaremos la clasificación correspondiente a nuestras 3 zonas de estudio, para conocer el grado de peligro que vive la población de Lunahuaná en dichas zonas, tomando un puntaje a cada parámetro que define la quebrada.

- Clasificación por Localización.

Hacemos la clasificación de las quebradas tomando en cuenta su respectiva vertiente y su ubicación, para luego realizar las combinaciones según la tabla siguiente:

Cuadro 1.5 Clasificación por Localización

Vertiente del Pacífico			Vertiente del Atlántico	Vertiente del Lago Titicaca	
NORTE b	CENTRO c	SUR d	a	c	
Chala o Costa		b	Omagua o Selva Baja	b	
Yunga		a	Selva Alta	a	
Quechua		a	Yunga Fluvial	b	
Suni		b	Quechua	a	
Puna		c	Suni	b	Suni b
Janca		d	Puna	c	Puna c
			Janca	d	Janca d

Referencia: Tesis UNI-FIC (Ing. Ada Arancibia, 1998).

- A:** Si se dan las combinaciones: aa o ab
- B:** Si se dan las combinaciones: bb o ac
- C:** Si se dan las combinaciones: cc, ad o bc
- D:** Si se dan las combinaciones: bd, cd o dd

Para nuestro caso las tres quebradas están ubicadas en la vertiente del pacifico centro= c ; y en la región Yunga Fluvial y marítima = a ;

Localización  **B: ac**

- Clasificación por Pendiente.

Cuadro 1.6 Clasificación por pendiente

A: Fuerte	$S < 10\%$
B: Media	$10\% < S < 40\%$
C: Suave	$40\% < S$

Referencia: Tesis UNI-FIC (Ing. Ada Arancibia, 1998).

Para el caso de las tres quebradas, están clasificadas por características de su pendiente, resultando de \Rightarrow **B**: pendiente media

- Clasificación por Área.

Cuadro 1.7 Clasificación por Área

A: Grande	$50 \text{ Km}^2 < A < 150 \text{ Km}^2$
B: Mediana	$2.5 \text{ Km}^2 < A < 50 \text{ Km}^2$
C: Pequeña	$A < 2.5 \text{ Km}^2$

Referencia: Tesis UNI-FIC (Ing. Ada Arancibia, 1998).

De acuerdo al área de las cuencas (ver Fig.1.6), tenemos lo siguiente:

Zona1: Quebrada San Jerónimo \Rightarrow **AREA= 32 KM2** \Rightarrow **B**

Zona 2: Quebrada Jita \Rightarrow **AREA= 63 KM2** \Rightarrow **A**

Zona 3: Quebrada Condoray \Rightarrow **AREA= 34 KM2** \Rightarrow **B**

-Quebrada San Jerónimo =B (Mediana)

-Quebrada San Jita =A (Grande)

-Quebrada San Condoray =B (Mediana)

-Clasificación por Naturaleza del suelo.

Investigadores Canadienses reportan las siguientes características de acuerdo al grado potencial de contribución de material sólido.

Cuadro 1.8 Clasificación por Naturaleza del suelo

A: Alta contribución	Material de laderas: suelos no cohesivos, sueltos, áreas de avalancha, con alturas > 5 m y con $S_{laderas} > 35^\circ$
B: Moderada contribución	Material de laderas en suelos cohesivos y densos con alturas > 5 m. En suelos no cohesivos y sueltos < 5m y con $S_{laderas}$ entre 15° y 45°
C: Baja contribución	Lechos de roca sana, y o fracturada, material de las riberas denso con alturas < 5 m y con $S_{laderas} < 15^\circ$

Referencia: Tesis UNI-FIC (Ing. Ada Arancibia, 1998).

La mejor característica que se asemeja al tipo de quebrada que existe en la zona es:  **B:** Moderada contribución.

De acuerdo a la tabla de Valores de ponderación para los diferentes parámetros

Cuadro 1.9 Valores de ponderación

LOCALIZACION	A	5	B	4	C	3	D	2
PENDIENTE	A	4	B	3	C	2		
AREA	A	3	B	2	C	1		
SUELO	A	3	B	2	C	1		

Referencia: Tesis UNI-FIC (Ing. Ada Arancibia, 1998).

Consideramos los valores A como peligro muy alto, y B como peligro alto, teniendo los siguientes Resultados:

Cuadro 1.10 Clasificación de quebradas por Peligro

	SAN JERONIMO	JITA	CONDORAY
LOCALIZACION	ALTO	ALTO	ALTO
PENDIENTE	ALTO	ALTO	ALTO
AREA	ALTO	MUY ALTO	ALTO
SUELO	ALTO	ALTO	ALTO
PELIGRO	ALTO	ALTO	ALTO

Por lo tanto las tres quebradas mencionadas son de **(ALTO PELIGRO)**

C. Evaluación de peligrosidad

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

Fenómenos de origen Geológico:

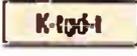
En las quebradas San Jerónimo, Jita, Condoray (Escalón) en la margen izquierda del río Cañete, cuando ocurren precipitaciones pluviales extraordinarias, el agua drena por la subcuenca y microcuencas de estas quebradas, saturando, removiendo y transportando los materiales rocosos y otros escombros, formando los flujos de lodo y detritos, conocidos como huayco.

Estos procesos serán de mayor magnitud estas tres quebradas, por su longitud, la pendiente y a la cantidad de material inconsolidado (suelto), que se encuentra en el lecho.

ESTRATIGRAFIA

Rocas

Intrusivo – Incahuasi (Ki-tgd-i) Tonalita-granodiorita  , está constituido por rocas intrusivas del batolito de la costa pertenecientes a la superunidad Incahuasi, edad geológica del cretáceo superior.

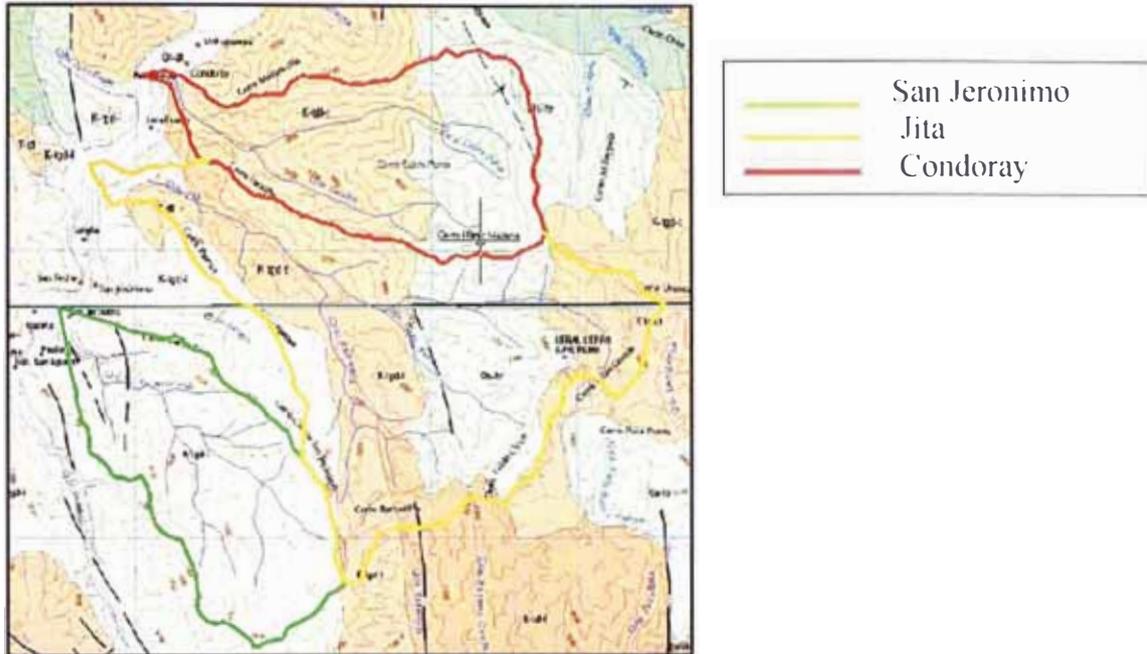
Intrusivo - Tiabaya (K-tdi-t) Tonalita-granodiorita   , Batolito de la costa, Cretáceo Superior. Son rocas intrusivas, tonalitas y dioritas; de tono leucócrata a gris mesócrata, se encuentran intensamente diaclasadas, fracturadas y meteorizadas presentándose básicamente disyunción esferoidal en escamas.

Formación Huaranguillo (Kis-hr)  , Cordillera occidental.

Está constituido por una secuencia sedimentaria Volcánica, con lutitas y cenizas volcánicas y/o calizas negras. La edad de esta formación es el cretáceo inferior – superior.

A continuación se muestra en la Figura 1.6 la ubicación de las tres cuencas de las quebradas mencionadas en el mapa Geológico.

Figura 1.6 Ubicación de las tres cuencas en el Mapa Geológico



Fuente: Ingemmet y elaboración propia

CUENCA DE LA QUEBRADA SAN JERONIMO

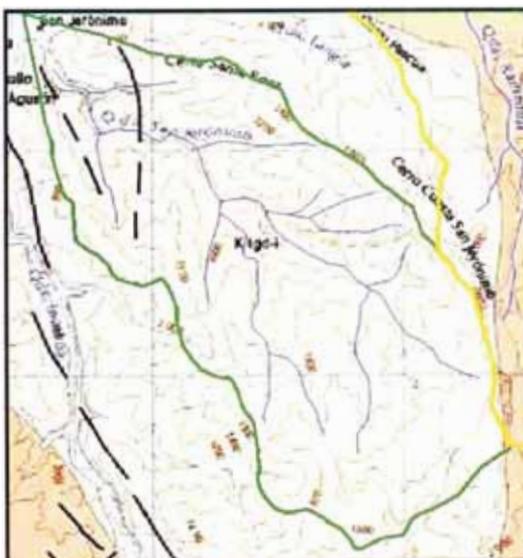


Figura 1.7: Cuenca San Jerónimo

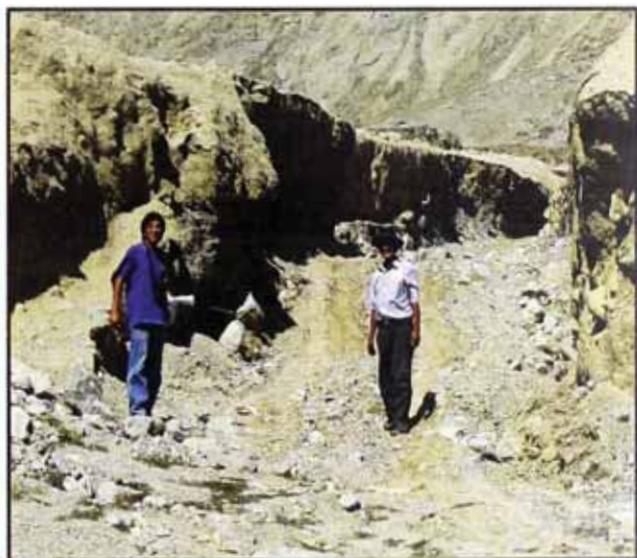


Figura 1.8 (Fuente: Ingemmet y
Elaboración propia)

Figura 1.8: Cauce del Huayco; Se observa depósitos que está conformado por rocas subredondeadas sueltas con material limo arenoso.

Figura 1.12 Vista panorámica de la Quebrada San Jeronimo

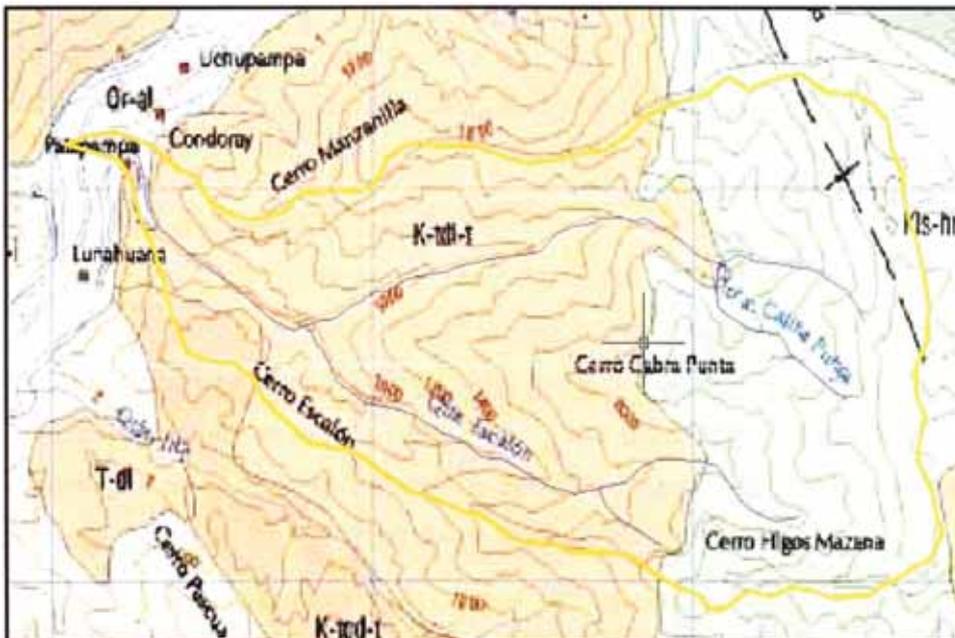


(Fuente: Google earth)

Figura 1.12: La vista panorámica se puede apreciar las rocas intrusivas que se encuentran erosionadas.

CUENCA DE LA QUEBRADA CONDORAY

Figura 1.13: Característica Geológica de la Cuenca de la quebrada Condoray



(Fuente: Ingemet y Elaboración propia)



Figura 1.14: Tipo de formación rocosa: se observa roca intrusiva y material aluvional

(Fuente: Elaboración propia)



Figura 1.15: Cauce de la quebrada Condoray: se observa roca intrusiva erosionada y en el flanco derecho se observa material aluvional

(Fuente: Elaboración propia)

Fenómenos de origen Hidrológico:

La evaluación de peligros se ha realizado tomando en consideración la información existente sobre estudios realizados sobre la cuenca media del río Cañete (planos topográficos, hidrológicos), y el trabajo de campo realizado para analizar y inspeccionar las quebradas. Complementariamente se ha obtenido información de la Imagen Satelital, y directamente de los pobladores mayores de edad que vivieron los embates de eventos ocurridos en Lunahuaná.

La determinación de Peligros Hidrológicos se realizó tomando en consideración los resultados del análisis hidrológico a las tres cuencas de las tres quebradas,

hallando los siguientes factores, que inciden sobre el impacto que puede generar un fenómeno hidrológico:

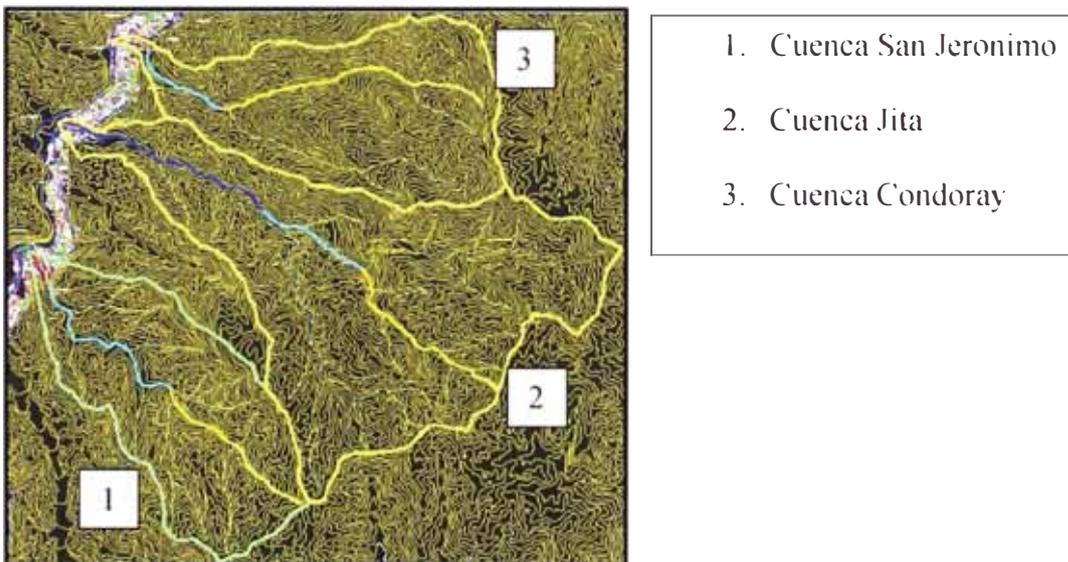
Pendiente: Cuanto mayor es la pendiente mayor es la velocidad que adquiere el material que el huayco acarrea.

Área de Recepción: Cuanto mayor es el área de recepción mayor será el material que recibirá al activarse la quebrada.

Tipo de Suelo: El suelo pedregoso y erosionable es el de mayor peligro, pues deja libre mucho material de acarreo.

Drenaje: Propiedad del suelo para absorber el agua de lluvia y evitar su escurrimiento.

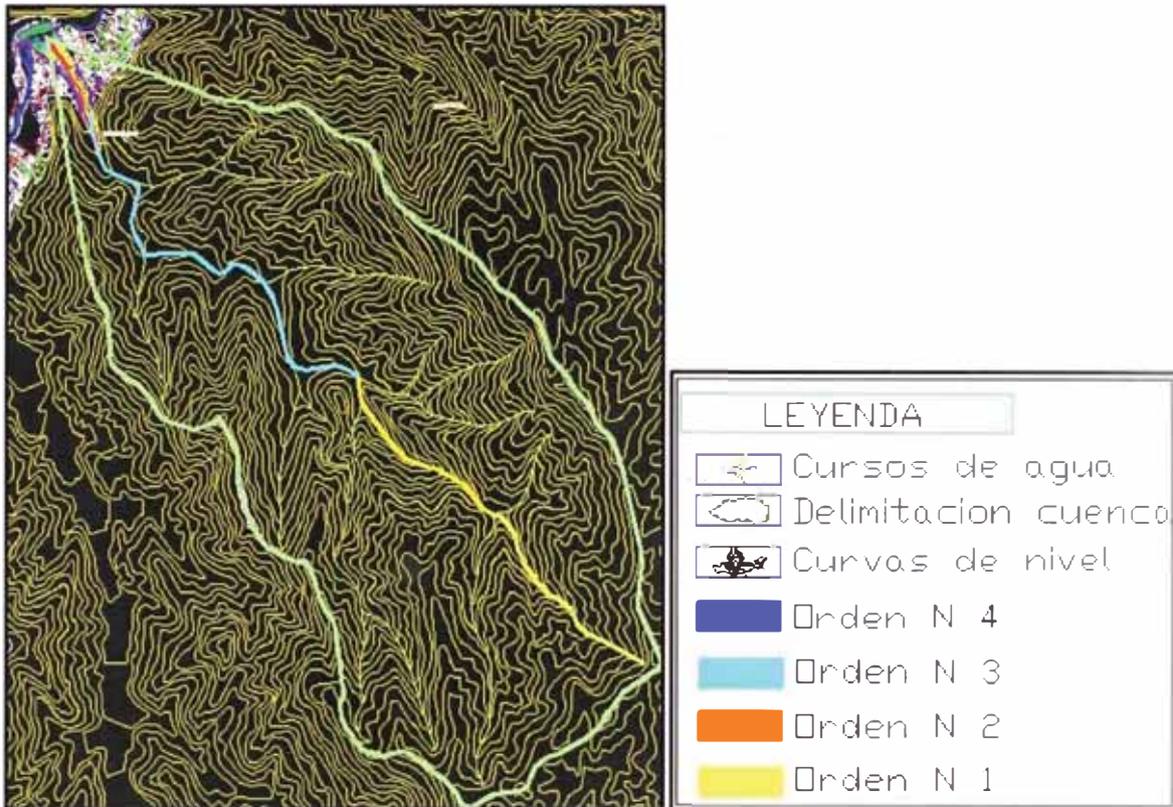
Figura 1.16 Características Hidrológicas de las tres cuencas de las tres quebradas



Fuente: Elaboración propia

A continuación se calcula los parámetros morfométricas de cada una de las tres cuencas para conocer sus características tomando como referencia las tablas usadas por el Instituto Nacional de Ecología, en la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas – México(Ver anexos)

Zona 1 (Figura 1.17): Cuenca de la quebrada San Jerónimo



Fuente: Elaboración propia

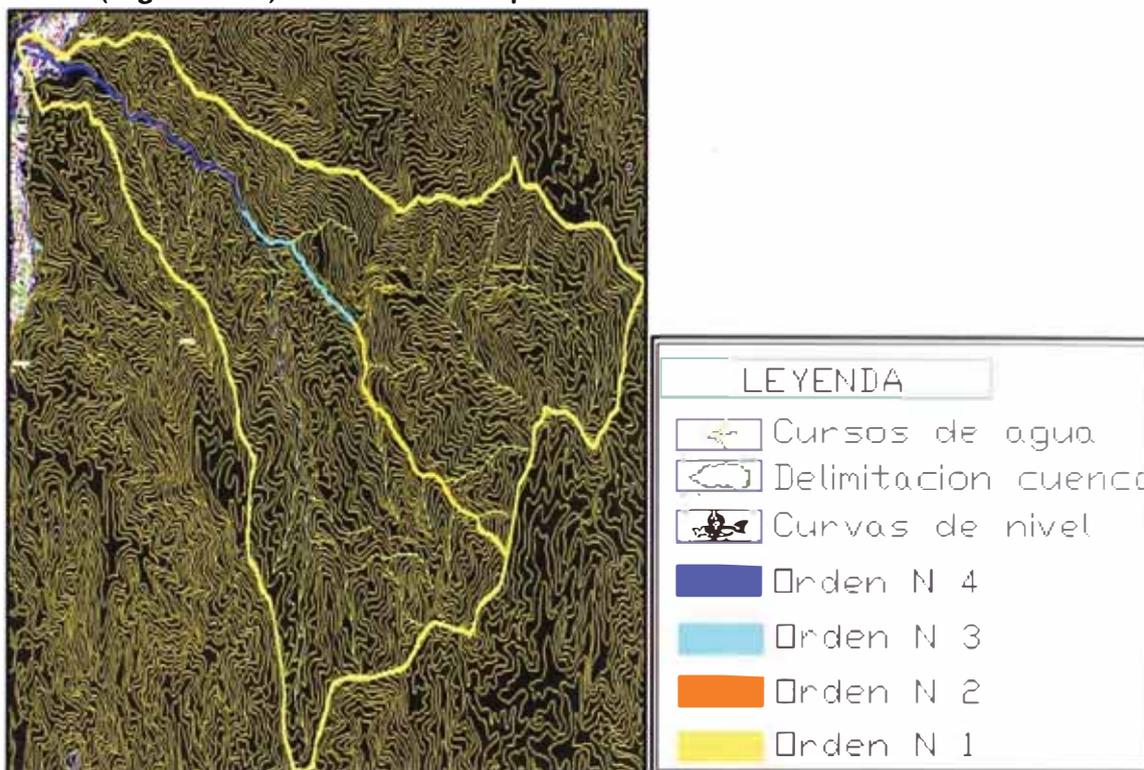
Cuadro 1.11 Parámetros Morfométricos – Cuenca San Jerónimo

MORFOMETRIA	CUENCA	CLASIFICACION
Longitud del cauce principal (Km)	10	Corto
Area (Km ²)	32	Muy pequeña
Altitud mínima:	400	
Altitud máxima:	2100	
Desnivel:	1700	Mediano
Orden:	3	Medio
Densidad de drenaje (km/km ²):	1.1	Baja
Pendiente del cauce principal:	0.17	Fuerte
Kf ¹ : coeficiente de forma	0.32	Ligeramente achatada
Kc ² : Coeficiente de compacidad	1.26	De oval redonda
Li: Índice de alargamiento	3.0	Muy alargada

Fuente: Elaboración propia

La subcuenca de la quebrada de San Jerónimo, tiene una área de 32 Km² y con un desnivel alto de 1700 m, lo que nos indica una gran energía que facilita la presencia de crecidas en el curso principal durante la época de lluvias intensas, mayor posibilidad de erosión. Su densidad de drenaje es bajo por el tipo de suelo limo arenoso.

Zona 2(Figura 1.18) : Cuenca de la quebrada de Jita



Fuente: Elaboración propia

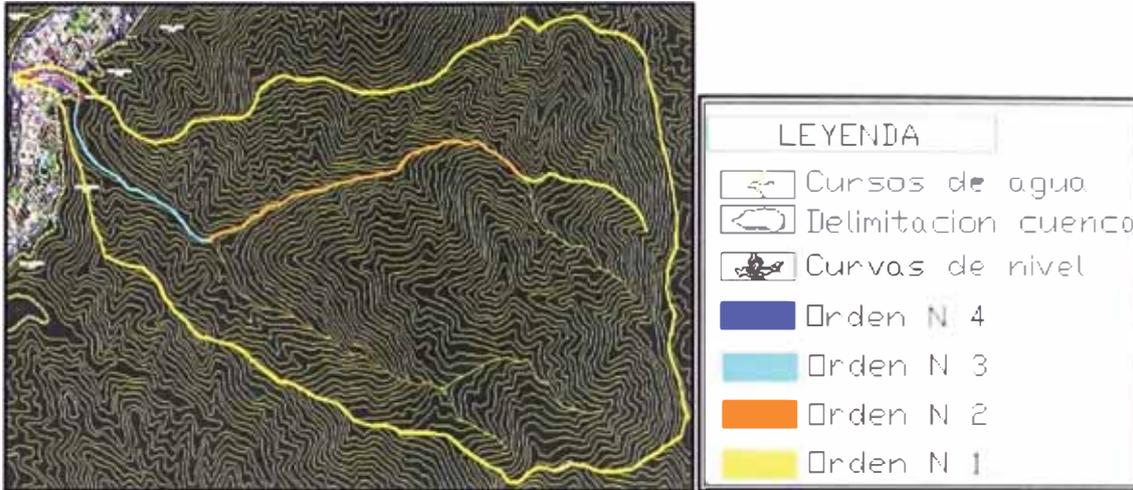
Cuadro 1.12 Parámetros Morfométricos

MORFOMETRIA	CUENCA	CLASIFICACION
Longitud del cauce principal (Km)	15	Mediano
Area (Km ²)	63	Mediana
Altitud mínima:	450	
Altitud máxima:	2550	
Desnivel:	2100	Alto
Orden:	4	Medio
Densidad de drenaje (km/km ²):	1.0	Baja
Pendiente del cauce principal:	0.14	Fuerte
Kf ¹ : coeficiente de forma	0.34	Ligeramente achatada
Kc ² : Coeficiente de compacidad	1.56	De oval oblonga a rectangular oblonga
Li: Índice de alargamiento	1.41	Poco alargada

Fuente: Elaboración propia

La subcuenca de la quebrada de San Jita, tiene un area de 63 Km² y con un desnivel alto de 2100 m, lo que nos indica una gran energía que facilita la presencia de crecidas en el curso principal durante la época de lluvias intensas, mayor posibilidad de erosión. Su densidad de drenaje es bajo por el tipo de suelo limo arenoso. El resultado de tener un mayor orden como es el caso de esta quebrada, indica mayor energía y mayor erosión.

Zona 3 (Figura 1.19) : Cuenca de la quebrada de Condoray



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 1.13 Parámetros Morfométricos

MORFOMETRIA	CUENCA	CLASIFICACION
Longitud del cauce principal (Km)	11.6	Mediano
Area (Km ²)	34	Muy pequeña
Altitud mínima:	500	
Altitud máxima:	2600	
Desnivel:	2100	Alto
Orden:	3	Medio
Densidad de drenaje (km/km ²):	0.6	Baja
Pendiente del cauce principal:	0.18	Fuerte
Kf ¹ : coeficiente de forma	0.32	Ligeramente achatada
Kc ² : Coeficiente de compacidad	1.4	De oval redonda
Li: Índice de alargamiento	2.08	Moderadamente alargada

Fuente: Elaboración propia

La subcuenca de la quebrada de Condoray, tiene un área de 34 Km² y con un desnivel alto de 2100 m, lo que nos indica una gran energía que facilita la presencia de crecidas en el curso principal.

Del análisis realizado en el presente subitem se tiene el siguiente resultado:

Cuadro 1.14 Resultado del Análisis de Peligrosidad

	PELIGRO	CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS	CARACTERISTICAS GEOLOGICAS
QUEBRADA DE SAN JERONIMO	ALTO RIESGO	GRAN ENERGIA QUE FACILITA LA CRECIDA EN EL CURSO PRINCIPAL EN FUERTES PRECIPITACIONES, MAYOR EROSION	AFLORAMIENTOS ROCOSOS FRACTURADOS BLOQUES SUELTOS EN LAS LADERAS DEPOSITOS DE ROCAS SUBREDONDEADOS SUELTOS CON MATERIAL LIMO ARENOSO EN EL CAUCE DEL HUAYCO
QUEBRADA DE JITA	ALTO RIESGO	MAYOR ENERGIA Y MAYOR EROSION QUE FACILITA LA CRECIDA EN EL CURSO PRINCIPAL EN FUERTES PRECIPITACIONES	ROCAS INTRUSIVAS EROSIONADAS PROBABLES DESLIZAMIENTOS DE ROCAS SUELTAS
QUEBRADA DE CONDORAY	ALTO RIESGO	GRAN ENERGIA QUE FACILITA LA CRECIDA EN EL CURSO PRINCIPAL EN FUERTES PRECIPITACIONES, EROSION	ROCAS INTRUSIVAS EROSIONADAS Y MATERIAL ALUVIONAL ROCAS SUELTAS EN EL CAUCE DEL HUAYCO

Fuente: Elaboración propia

1.2 La población

1.2.1 Aspectos demográficos

- Índice de natalidad: Es la cantidad de niños nacidos vivos por cada mil habitantes en un año.
- Índice de mortalidad: Cantidad de fallecidos por cada mil habitantes en un año.
- Índice de migración: Es el saldo migratorio anual (inmigrantes menos emigrantes) correspondiente a un periodo determinado.
- Índice de crecimiento: Cantidad de personas que va aumentando por cada año y por cada mil habitantes.

A continuación presentamos los índices demográficos más importantes a considerar, el cual permite analizar el crecimiento de la población en el distrito de Lunahuaná:

Cuadro 1.15: Índices demográficos del distrito de lunahuaná

Descripción	Valor por cada mil habitantes
Índice de crecimiento	5.4 *
Índice de natalidad	11.4
Índice de migración	17.5
Índice de emigración	14
Índice de mortalidad	4.9

Índice de fecundidad	1.64 hijos por cada mujer
----------------------	---------------------------

Fuente: Censo INEI 2007, elaboración propia

* El índice de crecimiento es obtenida empleando la tasa de crecimiento geométrico, del interés anual o tipo de interés compuesto por ser la más usada, el cual se presenta a continuación:

$$Ri = \left(\left(\frac{Pf}{Po} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100$$

Donde:

Pf: Población final.

Po: Población Inicial.

n: Número de años entre Po y Pf.

Donde Pf: 4567 y Po: 4233 (Censos INEI 2007 y 1993 respectivamente).

1.2.2 Aspectos de salud y educación

Morbilidad: Dentro del problema de morbilidad en el distrito, se puede mencionar dos causas principales como son las enfermedades del sistema respiratorio y enfermedades del sistema digestivo (45.01% y 36.19% respectivamente, según fuente del Centro de Salud de Lunahuaná). Estas enfermedades son bastante influenciada por la ingesta de agua no apta para el consumo humano y por la carencia de algunos servicios básicos, siendo los más afectados por estas causas los centros poblados rurales.

Cuadro 1.16: Enfermedades comunes en los niños del distrito

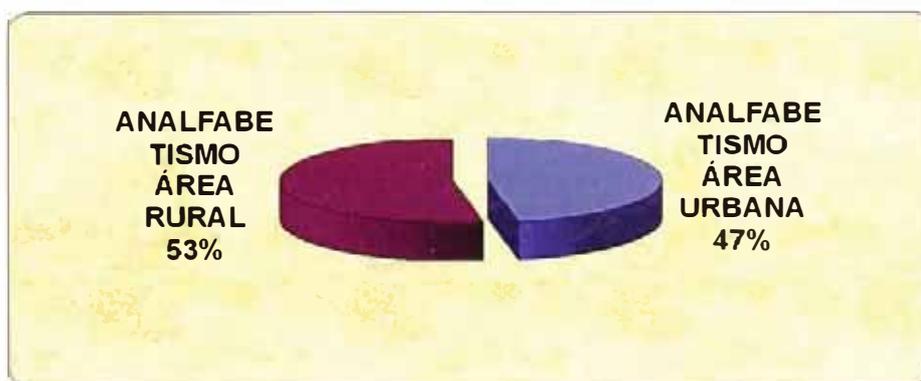
MORBILIDADES	NIÑO	%
Enf. Sist Respiratorio	582	45.01%
Enf. Sit Digestivo	468	36.19%
Enf. Infecc. Parasitarias	145	11.21%
Enf. Sit. Genitourinario	16	1.24%
Traumatismos y Envenenamientos	26	2.01%
Enf. De la Piel Tej. Subcutanea	52	4.02%
Enf. Endocrinas Nutricionales	3	0.23%
Enf. Del Sit. Osteomuscular	1	0.08%
Enf. Sit. Circulatorio	0	0.00%
Embarazo Parto y Puerperio	0	0.00%
TOTAL	1293	35.92%

Fuente: Centro de Salud del distrito de Lunahuaná

Condición de alfabetismo

Tasa de analfabetismo

Figura 1.20: Porcentaje de analfabetismo en el distrito de Lunahuaná

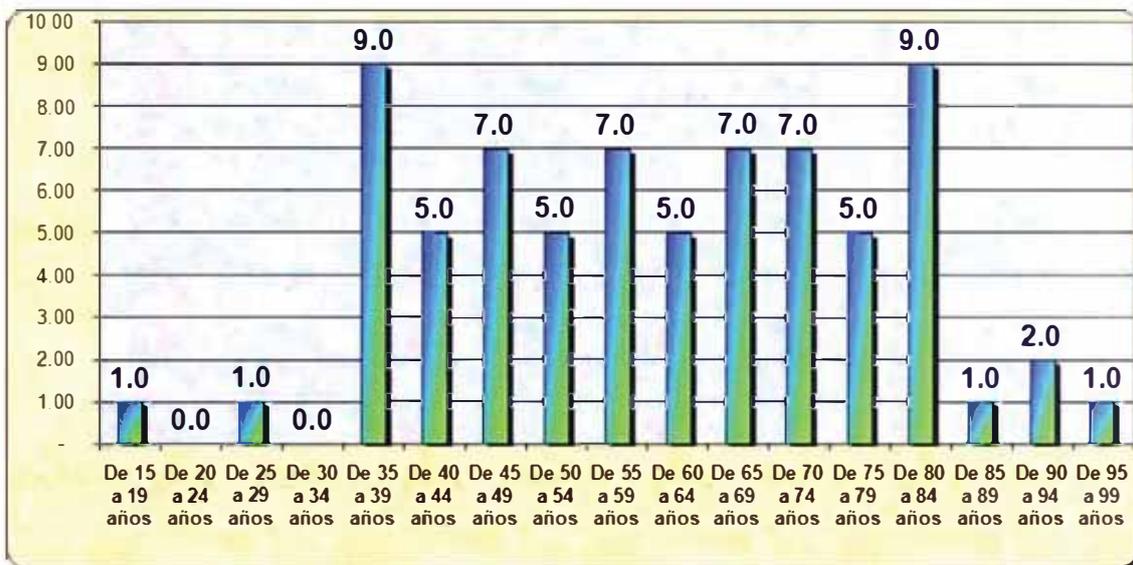


Fuente: INEI, Censo 2007, Elaboración propia

En la Figura 1.20 se muestra claramente que existe más analfabetismo en el área rural (53%), con respecto al área urbana (47%).

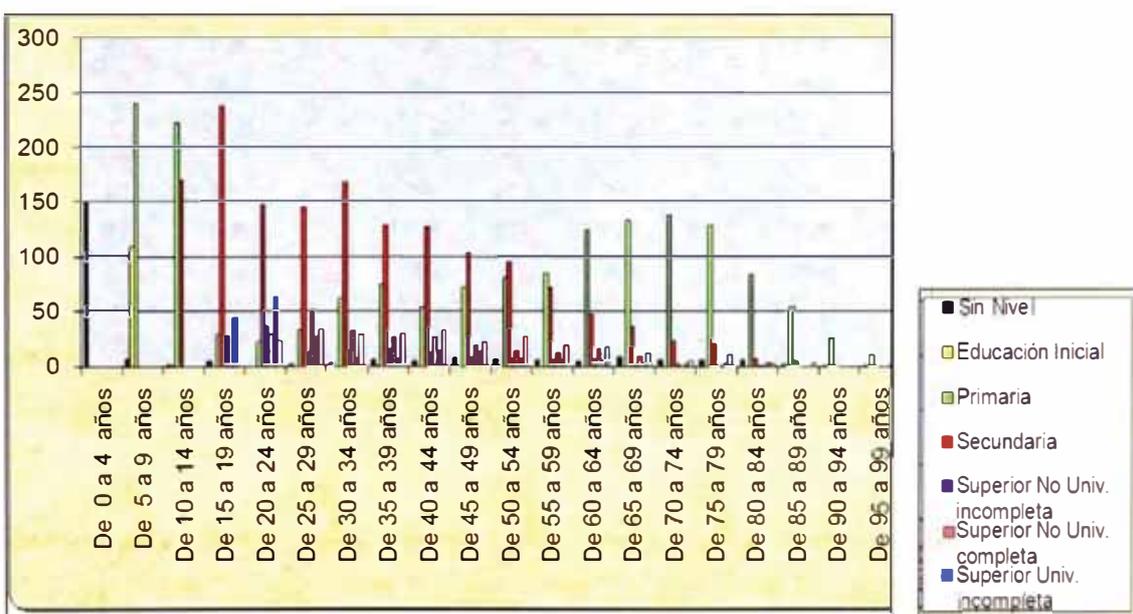
El siguiente figura 1.21 muestra la cantidad de analfabetos que existen en el distrito según los rangos de edades, el cual se aprecia que en los rangos de 35-39 y 80-84 años de edad es donde hay más analfabetos.

Figura1.21: Población analfabeta en el distrito por grupos de edades



Fuente: INEI, Censo 2007, Elaboración propia

Figura 1.22: Población con nivel de educación por edad



Fuente: INE Censo 2007. Elaboración propia

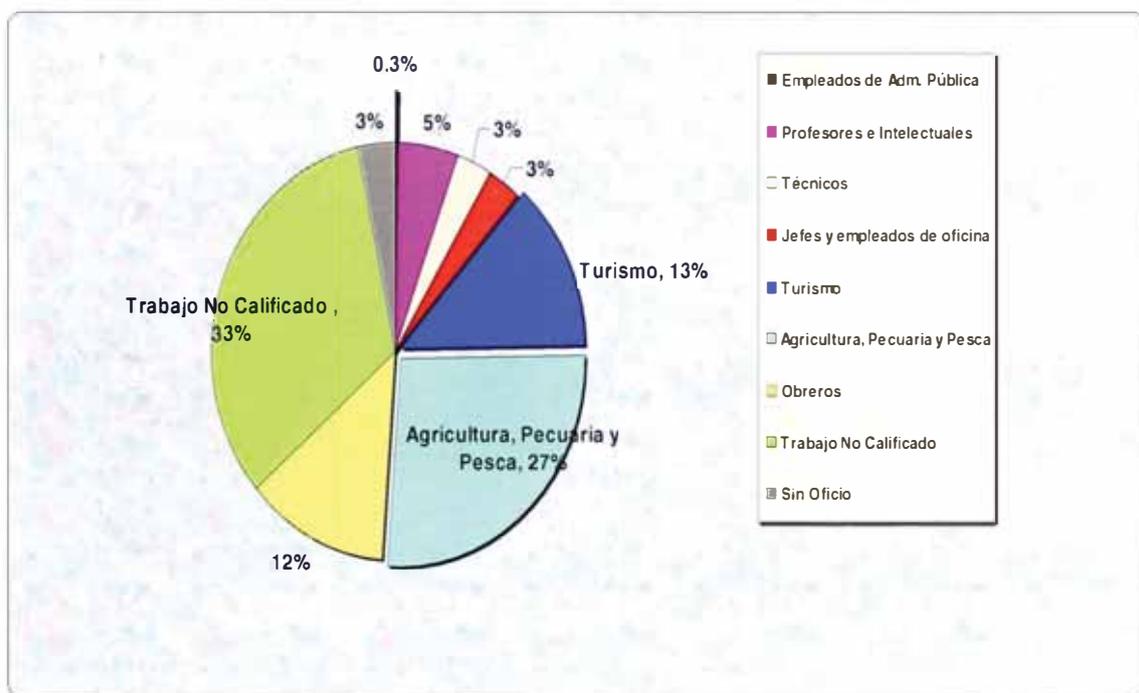
De la Figura 1.22 se puede observar que la mayoría de la población que fluctúa entre los 15-54 años de edad posee hasta el nivel educativo secundario, mientras que la población que fluctúa entre los 55-95 años de edad posee hasta el nivel educativo primario.

1.2.3 Aspectos económicos y de empleo

a) Composición por Nivel de Calificación para el trabajo

Realizando un análisis en la población de 6 años y más, según el nivel de educación alcanzado, y el nivel de calificación laboral ya sea de profesión u oficio, se tiene que la proporción mas elevada de personas realizan trabajo no calificado (peón, vendedores ambulantes y afines), le sigue en cantidad las personas dedicadas a la agricultura, luego los trabajadores independientes. Existen pocas personas que alcanzaron el nivel de educación superior que implican aquellos dedicados a empleos en oficinas, técnicos y profesores.

Figura 1.23: Calificación laboral de la PEA en el distrito de Lunahuaná



Fuente: INEI-Censos Nacionales 2007. Elaboración Propia

Tal como se aprecia en la Figura 1.23, el grupo de clasificación laboral de la PEA, el más significativo es de la población que realiza trabajo no calificado, seguido de los que se dedican a la agricultura.

b) Composición Económica de la población del distrito (PEA)

Población en Edad de Trabajar (PET)

Está conformada por las personas aptas para el ejercicio o funciones productivas. Comprende la Población Inactiva y la Población Económicamente Activa.

b.1) Población Económicamente Activa (PEA) e Inactiva

- La Población Económicamente Activa (PEA), son todas aquellas personas que aportan su trabajo para producir bienes y servicios, está constituida por las personas de 6 y mas años, que trabajan, o buscan trabajo porque perdieron su empleo anterior o se encuentran buscando trabajo por primera vez.
- La Población Inactiva, son todas las personas que en la semana de referencia no han trabajado ni buscado trabajo y no desean trabajar.

El 48.3% de la PET del distrito constituye la Población inactiva.

Figura 1.24: PEA vs. Población Inactiva

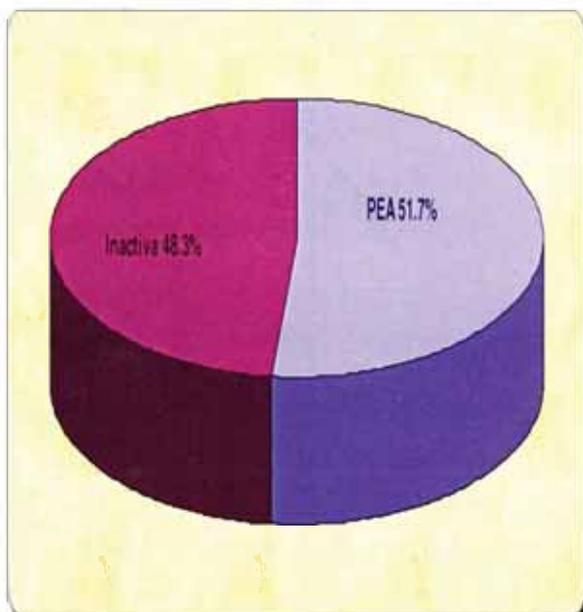
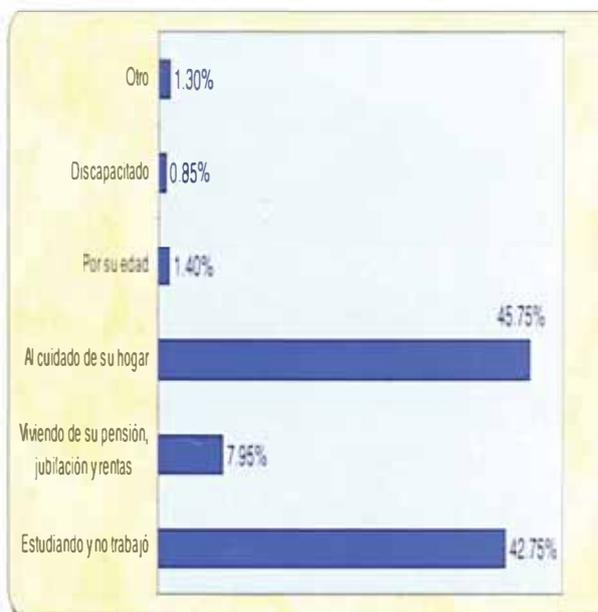


Figura 1.25: Razones de Inactividad



Fuente: INEI-Censos 2007, Elaboración Propia.

Se observa que el 45.75% de la población inactiva de 06 años a mas se dedica a los quehaceres del hogar. Le sigue en segundo lugar los estudiantes con 42.75%.

b.2) Población Económicamente Activa, Ocupada, Desempleada y Subempleada

- PEA Ocupada (PEAO), es parte de la PEA que trabaja en una actividad económica, sea o no en forma remunerada en el periodo de referencia. La PEA Ocupada se clasifica en PEA Adecuadamente Ocupada y PEA Subempleada.

- PEA Adecuadamente Ocupada, Está conformado por dos grupos de trabajadores: Aquellos que laboran 35 horas o más a la semana y reciben ingresos por encima del Ingreso Mínimo Referencial (IMR); y aquellos que laboran menos de 35 horas semanales y no desean trabajar más horas.

El 38.8% de la PEA del distrito se encuentra adecuadamente empleada.

- PEA Subempleada, son los trabajadores cuya ocupación no es adecuada cuantitativa y cualitativamente, respecto a determinadas normas. Está conformado por dos grupos de subempleo:

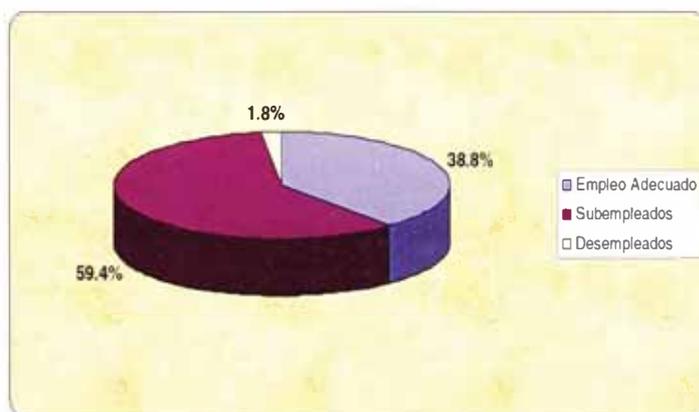
Subempleo Por Horas (Visible), Es aquél que labora menos de 35 horas a la semana, desea trabajar más horas adicionales y está en disposición de hacerlo.

Subempleo Por Ingresos (Invisible), Es aquel que labora 35 o más horas semanales, pero su ingreso es menor al ingreso mínimo de referencia.

El 59.4% de la PEA del distrito se encuentra subempleada.

- PEA Desempleada (PEAD), son todas las Personas de 06 años y más que en el periodo de referencia no tienen un empleo, desean trabajar, están disponibles para hacerlo y han estado buscando activamente trabajo.

Figura 1.26: Población adecuadamente empleada vs. Otros grupos

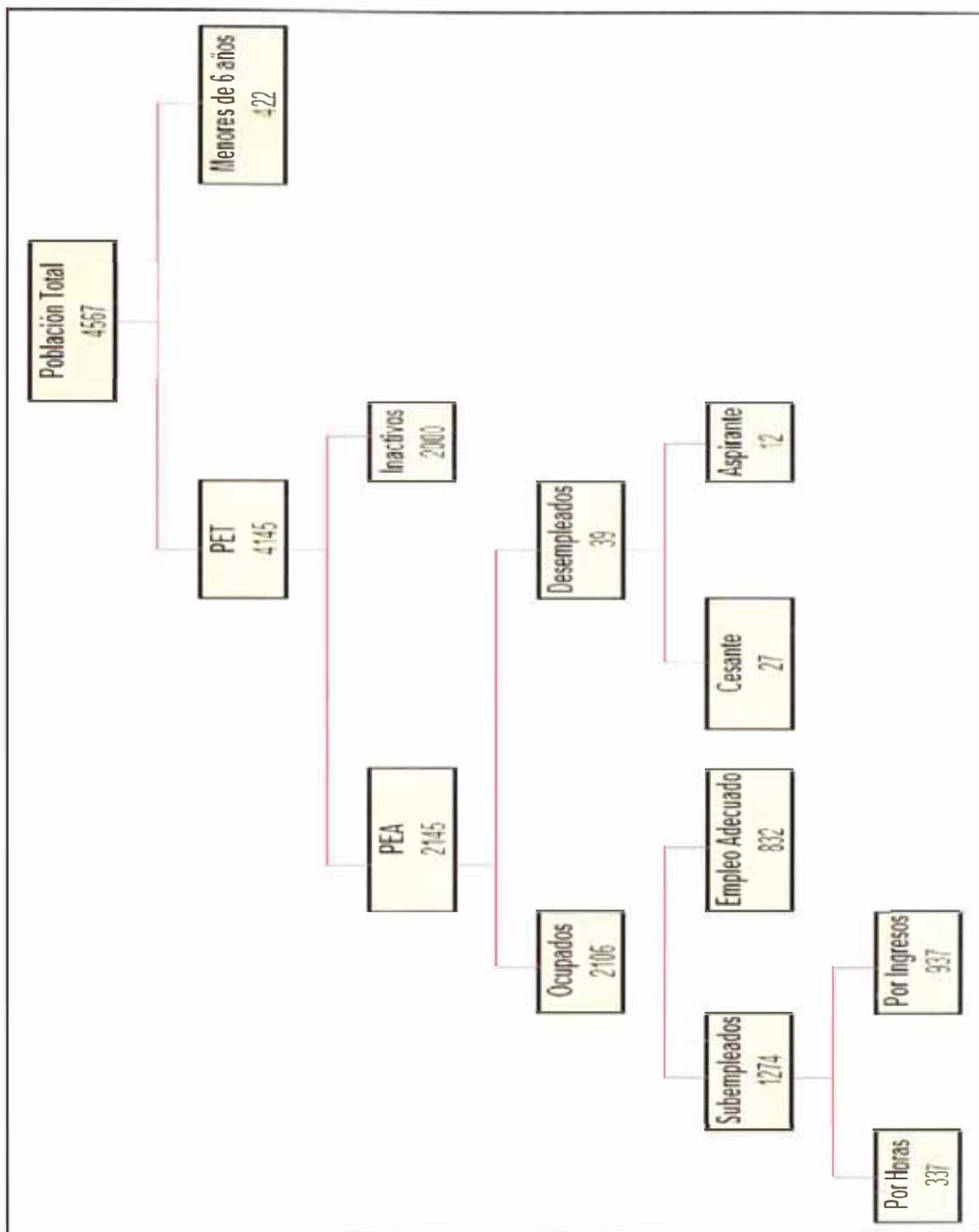


Fuente: INEI-Censos 2007,
Elaboración Propia

Se observa que la mayoría de la PEA se encuentra subempleada (59.4%). La actividad turística permitiría que se reduzca esta tasa de subempleo.

El siguiente cuadro muestra un diagrama con la cantidad de población referente a cada categoría de la PEA.

Cuadro 1.17: Empleo en Lunahuaná



Fuente: INEI-Censos 2007, Elaboración Propia.

Como se observa en el cuadro anterior, la cantidad de inactivos (2000 habitantes) y de subempleados (1274 habitantes) es elevada. El desarrollo del turismo permitirá que estos índices se reduzcan.

1.3 Distribución de la población

1.3.1 Evolución de la Población Total

El siguiente cuadro muestra la evolución de la población en los últimos 3 censos.

Cuadro 1.18: Evolución de la población 3 últimos censos

AÑO DEL CENSO	1995	2005	2007
POBLACIÓN EN LUNAHUANÁ	4233	4383	4567

Fuente: INEI, Elaboración propia

En la siguiente Figura se observa mas claramente como ha aumentando la cantidad de población desde el año 1993 hasta el año 2007.

Figura 1.27: Evolución de la población de Lunahuaná 3 últimos censos



Fuente INEI,
Elaboración Propia

1.3.2 Población Urbana y Rural

Cuadro 1.19: Evolución de la población urbana y rural de Lunahuaná según los 3 últimos censos

DISTRITO	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL
LUNAHUANÁ 2007	3988	579
LUNAHUANÁ 2005	2522	1861
LUNAHUANÁ 1993	1192	3041

Fuente: INEI
Elaboración Propia

1.3.3 Identificación de poblados expuestos a Huaycos

Los poblados con mayor riesgo son las que están ubicadas en las 3 quebradas de mayor peligro.

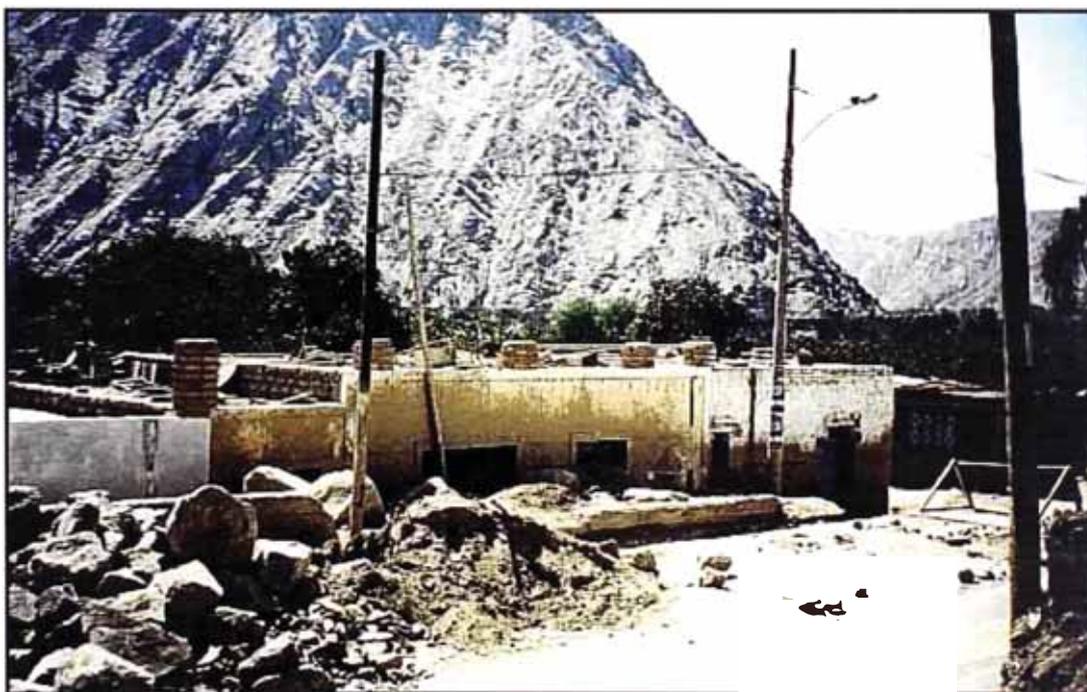
-Anexo de San Jerónimo, con una población en riesgo de 164 personas.

-Anexo de Jita, con una población en riesgo de 172 personas

-Anexo de Condoray, con una población en riesgo de 64 personas

Un total de 400 personas que viven en constante peligro todos los años en las épocas de lluvia, en el capítulo 3 y 4 detallaremos las zonas de peligro y de la cuantificación de daños probables para la población de Lunahuaná en los tres anexos.

Figura 1.28: Población de San Jerónimo expuesto a Huaycos



Fuente: INDECI

CAPÍTULO II

ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1 Ocupación del Territorio

2.1.1 Análisis de influencia gravitacional

Distribución Geográfica de la Población

A continuación se realizará un análisis gravitacional de los distritos de Lunahuaná, San Vicente de Cañete; Imperial y Pacarán, con los datos obtenidos del INEI del censo del año 2007.

Cuadro 2.1: Distribución de población

DISTRITO	TOTAL	POBLACIÓN	
		URBANA	RURAL
San Vicente de Cañete	46,464	37,512	8,952
Imperial	36,340	33,728	2,612
Lunahuaná	4,567	3,988	579
Pacarán	1,687	918	769

Fuente: INEI-XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007

Análisis Gravitacional

El análisis gravitacional consiste en medir la intensidad de atracción entre polos de desarrollo interconectados por vías de transporte o de comunicación. Delimitando a cada uno en un campo de atracción que a semejanza de un sistema planetario ejerce una fuerza de gravitación de orden social, económico y de servicios, sobre un conjunto de núcleos que están a su alrededor.

Para ello se establece un punto de equilibrio gravitacional entre ellos, que permitirá determinar el área de influencia que abarca los centros poblados que se encuentran dentro de ella.

Básicamente el análisis gravitacional consiste en encontrar el punto de equilibrio entre dos polos o núcleos polarizados, de tal modo que al analizar cada polo respecto de los demás se puede plotear una curva cerrada, dentro de la cual

todo el centro poblado ubicado dentro de ella está bajo su influencia según cada nivel de análisis.

Para realizar el análisis gravitacional se requiere conocer:

- Zona de influencia del polo
- Niveles de análisis
- Metodología
- Fórmula propuesta
- Mapa de concentraciones urbanas de los polos de desarrollo

Zona de influencia de un polo

Es la región geográfica que cae bajo la influencia de un polo o núcleo, por cuanto este constituye un mercado de absorción para la producción de una serie de bienes y servicios provenientes de los centros poblados comprendidos en sus alrededores.

Estos polos resultan así representativos de sus respectivas regiones geográficas y tienen su importancia por el volumen de población urbana que aglomeran, de población rural que polarizan, del índice de crecimiento urbano que acusan, del volumen de su producción, así como el hecho de que las vías de transporte lo señalan como centro de convergencia de varias rutas que comunican a una serie de núcleos secundarios.

Niveles de análisis

“El concepto de nivel en el análisis gravitacional, se relaciona con la jerarquía de los polos en cuanto a su volumen de población urbana, de su PEA, del mercado de consumo que representa, de su nivel de producción de bienes y servicios, etc. Al analizar la gravitación entre polos que son de un mismo rango de jerarquía en el orden de mayor a menor, tendremos un análisis de primer, segundo, tercer, o cuarto nivel respectivamente.

El distrito de Lunahuaná cuenta con una población de 4,567 habitantes y un área total de 500.33 Km²

1) Jerarquía provincial exterior que comprende a las provincias vecinas más importantes de Cañete, que son Lima, Yauyos y Huarochirí.

2) Jerarquía provincial interior que comprende a la provincia de Cañete.

3) Jerarquía distrital que comprende a los distritos vecinos, como:

Imperial, San Vicente de Cañete; Langla; San Jerónimo; Paullo; Socsi

Primer nivel

Se considera el análisis gravitacional entre los mayores polos de "jerarquía provincial exterior" en torno al distrito de Lunahuaná, las cuales comprende las ciudades de: Lima, Yauyos y Huarochiri

Segundo nivel

Es el correspondiente a los polos de "jerarquía provincial interior". Este análisis considerará a la ciudad de San Vicente de Cañete.

Tercer nivel

Es el correspondiente a los polos de "jerarquía distrital". Este análisis se realizara tomando en cuenta los seis distritos vecinos que son: Imperial, San Vicente de Cañete; Langla; San Jerónimo; Paullo; Socsi

Cuadro 2.2: datos para el análisis gravitacional

MASA POBLACIONAL (M - m)		POBLACIÓN URBANA (hab.)	DISTANCIA (M-m)	
Polo (M)	Polo (m)		D (Km)	d (hr)
Lunahuaná		3,988		
Ruta actual	San Vicente + Cañete	71,240	40.16	0.90
Carretera	San Vicente + Imperial	71,240	40.16	0.79
Cruce río	San Vicente + Imperial	71,240	39.00	0.86
	Pacarán	918	17.93	0.25

Fuente: Elaboración propia

Para una distancia de 40.95 Km entre Lunahuná y San Vicente de Cañete con un tiempo de recorrido de 0.90 hr y siendo la población de Lunahuaná 3,988 habitantes ($M=3988$) y la población de San Vicente de Cañete + Imperial de 7,1240 ($m= 7,1240$) se obtiene:

$$x = \frac{d}{\sqrt{\frac{M}{m} + 1}}$$

$$x = \frac{0.90}{\sqrt{\frac{71,240}{3,988} + 1}} = 0.17 \text{ Hr}$$

Lo que significa que para 0.17 hr se tiene una distancia de 7.83 Km., significa que desde Lunahuaná se extiende la zona de influencia gravitacional hasta los 7.83 Km.

En el distrito de Lunahuaná existe un proyecto de carretera que une el anexo de Ramadilla con el centro de Lunahuaná, a continuación se hace el análisis gravitacional asumiendo el proyecto concluido, se obtendría que para 0.26 hr se tiene una distancia de 13.01 km., significa que desde Lunahuaná se extiende la zona de influencia gravitacional hasta los 13.01 km.

Asimismo si la población de del anexo de Ramadilla tendría acceso a la carretera Cañete – Yauyos, se obtendría que para 0.28 hr se tiene una distancia de 12.65 km., significa que desde Lunahuaná se extiende la zona de influencia gravitacional hasta los 12.65 km.

Haciendo el mismo análisis para Lunahuaná con Pacarán, se obtiene que para 0.17 hr se tiene una distancia de 8.05 km, significa que desde Lunahuaná se extiende la zona de influencia gravitacional hasta los 12.12 Km., cálculos que se detallan en el siguiente cuadro 2.3:

Cuadro 2.3: resultado de análisis gravitacional

MASA POBLACIONAL (M - m)		POBLACIÓN URBANA (hab.)	DISTANCIA (M-m)		DISTANCIA (M-m1)	
Polo (M)	Polo (m)		D (Km)	d (hr)	X (Km)	X (hr)
Lunahuaná		3,988				
Ruta actual	San Vicente + Cañete	71,240	40.16	0.90	7.82	0.17
Carretera	San Vicente + Imperial	71,240	40.16	0.79	13.01	0.26
Cruce río	San Vicente + Imperial	71,240	39.00	0.86	12.65	0.28
	Pacarán	918	17.93	0.25	12.12	0.17

Fuente: Elaboración propia

Los anexos de Ramadilla y Con Cón, que pertenecen al distrito de Lunahuaná, su población no se sienten identificados con el distrito, por que el río Cañete los

incomunica con el centro de Lunahuaná, y ellos van a realizar sus actividades económicas y sociales a los distritos de San Vicente de Cañete e Imperial.

2.1.2 Uso de suelos y densidades de uso de suelos

El suelo constituye un recurso vital para la existencia y es indispensable para el bienestar de la humanidad, por lo que representa un patrimonio valioso para cada establecimiento humano.

El conocimiento del suelo lleva a considerar no sólo como el medio para el crecimiento y desarrollo de las plantas, sino también como una sucesión de individuos naturales e independientes que cubren la superficie terrestre cuyas propiedades y distribución es necesario conocer.

El estudio desarrolla un panorama de Usos del Suelo en armonía con sus características internas y del entorno, que permita una zonificación de las actividades urbanas, incentivando la ocupación racional del suelo sobre sectores urbanos cuya vulnerabilidad frente a fenómenos naturales sea mínima; descartando los sectores altamente peligrosos los cuales deberán ser acondicionados como zonas de protección ecológica.

El mapa de uso de suelos, a un nivel generalizado, proporciona una noción de las unidades de suelos existentes, indicando de una manera gráfica su distribución espacial en el territorio.

El “uso del suelo” en términos de planificación, permite identificar las áreas destinadas a una determinada actividad o propósito específico dentro de una zona de estudio.

El distrito de Lunahuaná tiene una área de 500.33 km², tiene una actividad agrícola predominante.

El método utilizado para la presente investigación para determinar el uso del suelo fue la observación de campo con la ayuda de los pobladores. Estos planos fueron elaborados con la información alcanzada por la fundación San Marcos (Ver anexos), encontrándose los planos por anexos del distrito de Lunahuaná, que se describen a continuación:

- San Jerónimo.
- Langla.

- Cercado de Lunahuaná.
- Condoray.
- Uchupampa.
- Catapalla.

Zonificación Urbana

La zonificación urbana presentada a continuación fue realizada por el convenio INDECI – UNICA realizada en el año 2002.

Esta zonificación se ubica en la zona urbana del distrito de Lunahuaná, el terreno de fundación para esta zonificación se ubica sobre un material de arenas semigravosas semicompactada (hasta 1.10m de profundidad), a partir de 1.10 m hasta 2.50 m. de profundidad se encontró grava mal gradada de color marrón oscuro el material semi-compactado, ligeramente húmedo con un promedio de grava de hasta de 2" de diámetro. Material no plástico. ⁽¹⁾

Zonas de Uso Residencial.

Son aquellas donde el uso del suelo preponderante es para la vivienda. En el distrito de Lunahuaná se plantea dos tipos de zonas residenciales que corresponden a baja densidad R1-S y R-1.

Zona Residencial de Baja Densidad (R1-S)

Se caracteriza por tener una densidad neta que puede encontrarse entre los márgenes de 100 a 250 Hab./Ha Esta densidad se ha propuesto para las áreas que se ubican adyacentes a las vías principales y a la plaza principal. Las zonas residenciales de densidad baja están destinadas a la construcción de vivienda.

Zona Residencial de Baja Densidad (R-I)

Se caracteriza por tener una densidad neta menor a 100 Hab./Ha. Esta densidad se ha propuesto para las áreas periféricas. Estas zonas residenciales de baja densidad están destinadas a la construcción de viviendas-corral o de viviendas taller.

⁽¹⁾ Estudio de Suelos con fines de cimentación para la construcción de Galería Municipal

Zonas de Uso Comercial (C-I):

Destinadas a promocionar la localización de establecimientos comerciales y a organizar los niveles y tipos: comercio local y ferias. Las edificaciones comerciales tendrán incentivos tributarios en las zonas establecidas en los planos correspondientes.

Zona de Uso Industrial (I-1):

Área destinada a las actividades de transformación de materia prima en productos con un nivel de valor agregado. Para el caso del distrito de Lunahuaná se ha establecido una zona donde se debe promover la actividad industrial o artesanal de algunos productos que la comunidad produce en el área agro industrial o textil.

Zona de Equipamiento Urbano:

Son aquellas destinadas a localizar equipamientos urbanos básicos, las zonas de uso recreacional y las zonas correspondientes a otros usos; la localización de estas zonas responden a la necesidad de distribuir racionalmente los equipamientos a fin de lograr la complementariedad funcional entre los diversos sectores urbanos.

Zona de Equipamiento Básico:

Son las áreas destinadas a los equipamientos de educación, salud y comercio. La zonificación de las áreas de equipamiento básico está orientada a la atención de la población total.

Zonas Recreacionales (ZR):

Son las áreas dedicadas exclusivamente a las actividades recreacionales tanto activa como pasiva. En el plano de Zonificación se ha localizado las áreas destinadas a parques, así como las zonas que serán forestadas para formar el Cinturón Ecológico.

Zona de Otros Usos (OU):

Corresponde a esta zona las áreas destinadas al equipamiento urbano complementario, así como aquellas áreas ocupadas por actividades, cuyo uso no

se especifica en las zonas antes mencionadas, comprende el entorno de la plaza principal del distrito, es decir el centro cívico, los locales institucionales, la iglesia mayor y lo que se especifica en los planos correspondientes.

Zona de Promoción y Protección Ecológica (ZPE):

Estas zonas están reservadas exclusivamente a proyectos de conservación y arborización intensiva, a fin de crear un hábitat urbano saludable con equilibrio ecológico y proveer al nuevo pueblo de un marco paisajístico.

Zona de Habilitación restringida (ZHR):

Son áreas de transición entre la ciudad y el campo, su función es controlar la expansión urbana, se restringe las posibilidades de densificación, se promueve la arborización de las vías propuestas.

Zona Agrícola (ZA):

Son las zonas destinadas a la producción agrícola y quedan definidas a partir de los límites del área de expansión urbana y de las zonas de protección ecológica.

2.1.3 Diagrama de la red vial

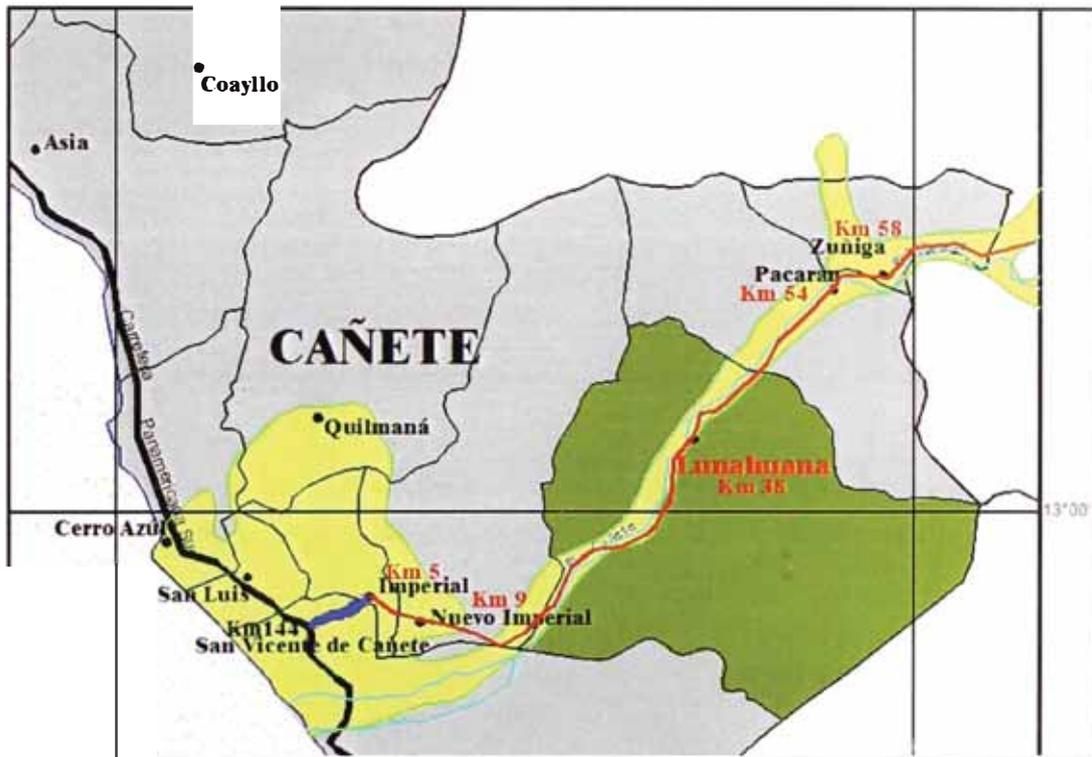
La red vial que se muestra en la figura 2.2 muestra tres tramos principales que se debe tomar desde la Ciudad de Lima, y son las siguientes

Tramo Carretera Panamericana Sur

Tramo San Vicente de cañete - Imperial

Tramo Imperial – Lunahuaná

Figura 2.1: Red Vial



Fuente: Indeci

Leyenda

Tramo Carretera Panamericana Sur

Tramo San Vicente de Cañete – Imperial

Tramo Imperial - Lunahuaná



Figura 2.2:
**tramo de la Carretera
Panamericana Sur**

Se encuentra asfaltada y en buenas condiciones, las empresas de transporte más conocidas son Soyuz, Flores y Ettusa.

Fuente: elaboración propia

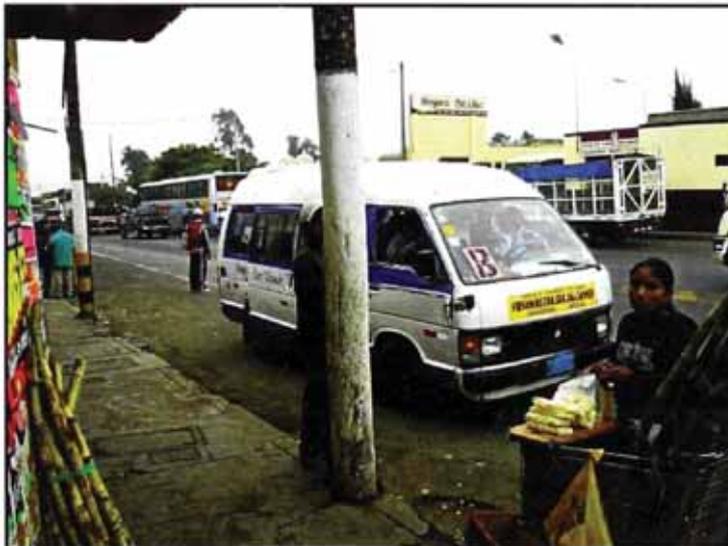


Figura 2.3:
**Tramo San Vicente-
Lunahuana**

Se observa a la empresa Nuestra Señora del Carmen, que cubre la ruta de San Vicente de Cañete a Imperial. El tramo se encuentra Asfaltada y en buenas condiciones.

Fuente: elaboración propia

2.2 Estructura Productiva

2.2.1 Actividad económica por sector

Las actividades que se desarrollan en Lunahuaná son del tipo primarias y terciarias. Entre las principales actividades primarias tenemos:

Actividades Primarias

Actividad Agrícola

De la Población Económicamente Activa (PEA) de Lunahuaná el sector más representativo es el Agrícola que es la actividad primaria.

Esta actividad representa el 47.27% de la PEA distrital¹ seguido del sector terciario o de servicios que emplea al 26.20% de PEA distrital². El resto está empleado en el sector secundario y otras ramas.

Figuras 2.4 : Actividad agrícola



Fuente: Elaboración Propia

¹ Fuente: INEI-XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007

² ibid

A continuación se presentan algunos datos a partir de información recogida en campo que se tomaron a algunos pobladores de los anexos de Lunahuaná durante los viajes realizados en el transcurso del curso.

- **Lúcumo:** Existen plantaciones de vid, níspero y maíz morado. El níspero se vende directamente como fruta hacia Cañete. Usan pesticidas. El tipo de riego es por medio de canales.
- **Paullo:** Existen plantaciones de maíz, frijoles, yuca, camote y pepino. El Riego es por medio de canales. Se usan pesticidas. El producto lo llevan a Imperial y a Lima.
- **San Jerónimo:** Se cosechan níspero, ciruela, guanábana, paca, uva, camote, papa, yuca y lo venden a Imperial y a Lima. El tipo de riego es también por medio de canales.
- **Jita:** Se cosechan palta, níspero, camote, papa y yuca. El tipo de riego es por medio de canales.
- **Langla:** Se cosechan ciruela, palta, níspero, maíz, ají y frijol. El tipo de riego es por medio de canales. En los demás anexos por lo general existen plantaciones de palta, níspero, granada, guanábana, pallares, ciruela, paca y manzana. En todos los anexos se usan pesticidas.

Actividad Pecuaria

En el distrito de Lunahuaná la actividad pecuaria o ganadera se desarrolla en un nivel ínfimo, mucho menor que la actividad agrícola.

Las pocas actividades agrícolas están orientadas mayormente a la crianza de ganado vacuno para producción lechera, sin embargo la población también se dedica a la crianza de animales menores para su propio consumo.

Actividad Hidrobiología

Hidrobiología es la ciencia que estudia la vida de los seres que pueblan las aguas. En Lunahuaná, la principal actividad hidrobiológica es la extracción de camarones en el río Cañete.

2.2.2 Actividades terciarias

Turismo, Hotelería y Servicios afines

El principal atractivo turístico de Lunahuaná es el canotaje en el río Cañete, seguido por el consumo de camarones; vale decir que el turismo representa aproximadamente el 20% de la actividad económica de Lunahuaná, el primero es la agricultura.³

Al tener un clima cálido durante casi todo el año, siempre se pueden observar turistas, por lo cual muchas personas han optado por brindar servicios como hospedajes, restaurantes, cuatrimotos, canotaje, guías turísticas, bodegas vitivinícolas etc.

Pero lo que sin duda representará el mayor atractivo son los concursos del camarón más grande y la recolección de camarones en las modalidades de pesca diurna, pesca ancestral y pesca nocturna. En estas competencias se aprecia cómo los recolectores se sumergen en las frías aguas del río para extraer el preciado camarón que gasta mucha energía al ir contra la corriente para evitar ser cazado. Además todos los restaurantes de la zona ofrecerán su especialidad: los camarones en mil y una formas.



Figura 2.5:
Canotaje: se observa que el canotaje es una atracción para los turistas.

Fuente: Diario "El Comercio"

³ Fuente: Municipalidad Distrital de Lunahuaná

2.3 Infraestructura y redes de servicio

2.3.1 Líneas vitales

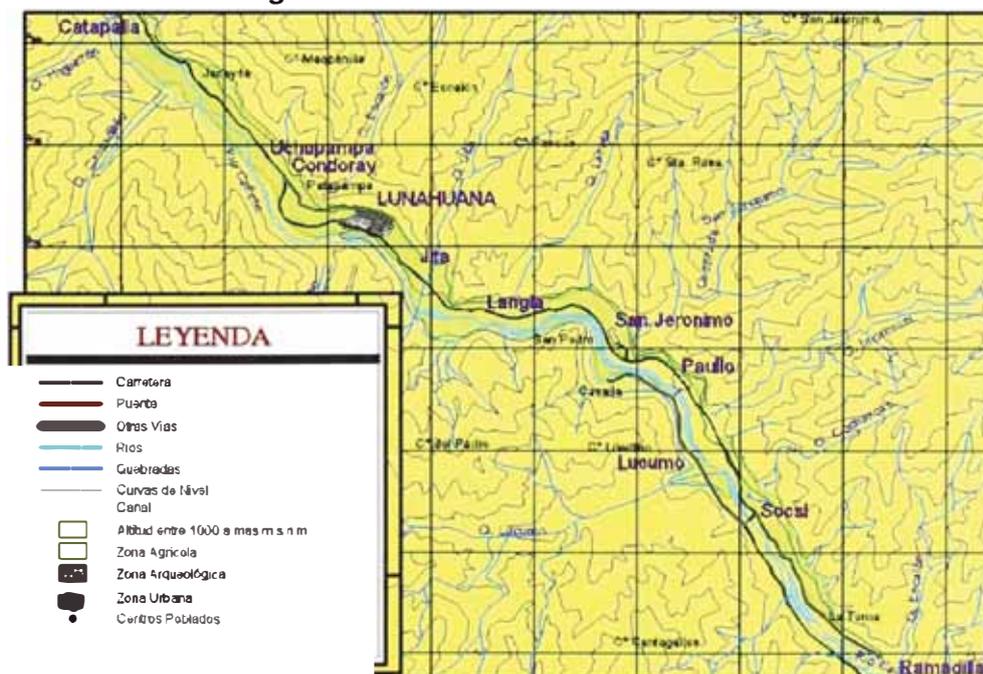
Infraestructura vial

Lunahuaná está ubicada a 182 Km. al sureste de la ciudad de Lima y forma parte del eje vial que conduce a la provincia de Yauyos y luego a Huancayo (Junín). Limita por el norte con el distrito de Pacarán, por el sur con el distrito de San Vicente de Cañete, por el este con el distrito de Pacarán y la provincia de Chincha y por el oeste con el distrito de Imperial.

Carretera Panamericana sur, Es la vía principal que conecta a la provincia de Cañete con la ciudad de Lima y con las ciudades del sur del país, actualmente se encuentra en buenas condiciones y Asfaltada.

Carretera Longitudinal de la cuenca Cañete-Yauyos, se desarrolla a lo largo del valle principal del Río Cañete, tiene 204.7 Km. de longitud, que une los distritos: de San Vicente, Imperial, Nuevo Imperial, Lunahuaná, Pacarán; Zúñiga hasta la ciudad de Yauyos. La vía se encuentra asfaltada hasta el distrito de Pacarán, luego la vía se encuentra como trocha Carrozable.

Figura 2.6: Plano Vial del Distrito de Lunahuana



Fuente: Indeci

Infraestructura de Riego

Sólo existen canales revestidos en algunos tramos de los anexos de Catapalla, Uchupampa, Condoray, Jita y Ramadilla, la mayoría de los canales de regadío no son revestidos, ocasionando problemas de filtraciones y por lo tanto genera restricciones en la administración del agua para el riego en las distintos anexos de Lunahuaná.

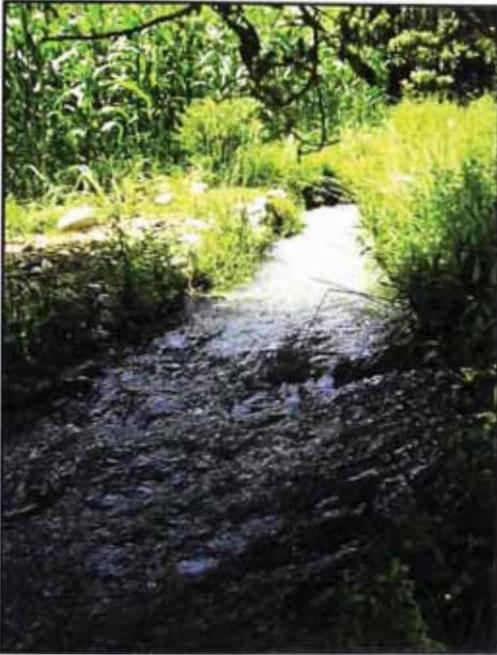


Figura 2.7: Canal de Riego en Lúcumo

Fuente: Elaboración Propia

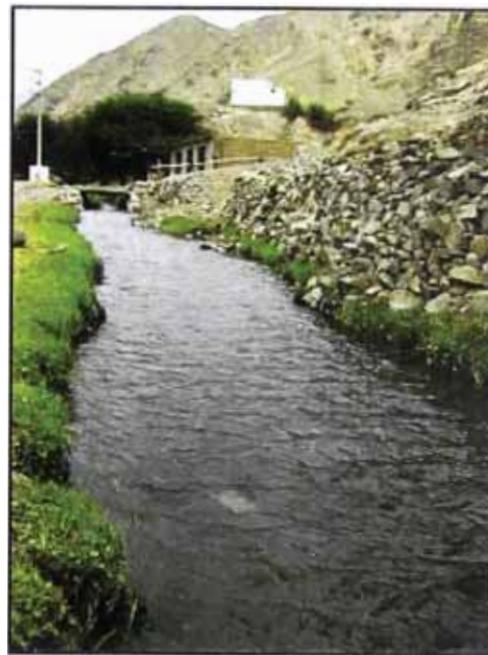


Foto 2.8: Canal de Riego en Socsi

Fuente: Elaboración Propia

Infraestructura de Educación

La infraestructura educativa con que se cuenta está centralizada en el cercado de Lunahuaná con colegios a nivel primario y uno secundario, mientras que en los otros 10 anexos sólo se cuenta con establecimientos que imparten nivel inicial y primario, con deficiencias en el sistema de educación observados en los anexos de Lúcumo y Ramadilla-Con Cón, en el primero por falta de alumnado, el colegio dejó de funcionar, y en el colegio de Ramadilla se cuenta con un sólo profesor para todos los grados de educación primaria.



Figura 2.9:
Infraestructura Educativa: En la foto se observa que el sismo ocurrido en agosto del 2,007 afecto a la I.E. 20150 Mariscal Benavides, produciendo grietas en su infraestructura.

Fuente: elaboración propia

El distrito de Lunahuaná cuenta con la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, ubicado en la Prolongación Santa Rosa s/n en el Cercado de Lunahuaná, posee 5 facultades: Enfermería, Agronomía, Ing. Ind. Alimentarias, Turismo y Hotelería y Educación Física.

Infraestructura de Salud

El único establecimiento de salud existente en el distrito de Lunahuaná, es el Centro de Salud, ubicado en el Jirón Los Andes en el mismo Cercado de Lunahuaná.

El centro de salud de Lunahuaná no cubre las necesidades de la población por que existen equipos que están en desuso por falta de mantenimiento, asimismo no ofrecen las condiciones de atención adecuadas a los turistas que sufren accidentes.

Infraestructura Sanitaria

En el recorrido por el Distrito de Lunahuaná hemos identificado los siguientes sistemas de abastecimiento de agua, que se mencionan a continuación:

1. Sistema de agua en Catapalla
2. Sistema de agua potable Uchupampa- Condoray
3. Sistema de agua potable Cercado de Lunahuana
4. Sistema de agua potable Jita- Condoray – San Jeronimo- Paullo

5. Sistema de agua potable Socsi
6. Sistema de agua en Lúcumo
7. Sistema de agua potable Ramadilla-Con Cón

Cada sistema tiene su respectivo JASS, junta administrativa de la red de agua, estos sistemas tienen su fuente de agua en manantiales que se encuentran en las partes altas de la cuenca y por medio de una estructura de captación almacenan el agua para luego por medio de una línea de Conducción llevarla al reservorio en donde se trata el agua antes de ser llevado a la población por la línea de aducción y distribución, con excepción de Lúcumo y Ramadilla que captan el agua de la acequia hacia su reservorio, el más crítico es del sistema de abastecimiento de agua es en Lúcumo por que no tiene ningún tratamiento y la captación donde llega el agua de la sequia se encuentra deteriorada y expuesta a focos infecciosos.



Figura 2.10: Reservorio Lúcumo: Expuesto a focos infecciosos. Elaboración Propia

Figura 2.11: Captación Lúcumo: Se observa el agua captada de la acequia
(Fuente: Elaboración Propia)

Desagüe

Las aguas servidas del Cercado de Lunahuaná son vertidas al río Cañete sin ningún tratamiento, y con respecto a los anexos estos usan letrinas o silos y buena parte de las viviendas que están situadas al borde de la carretera vierten el desagüe en los canales de agua. Esto genera contaminación de las aguas superficiales aumentando la cantidad de materias, coliformes las cuales son

perjudiciales para el futuro del aprovechamiento tanto en irrigación como en abastecimiento.



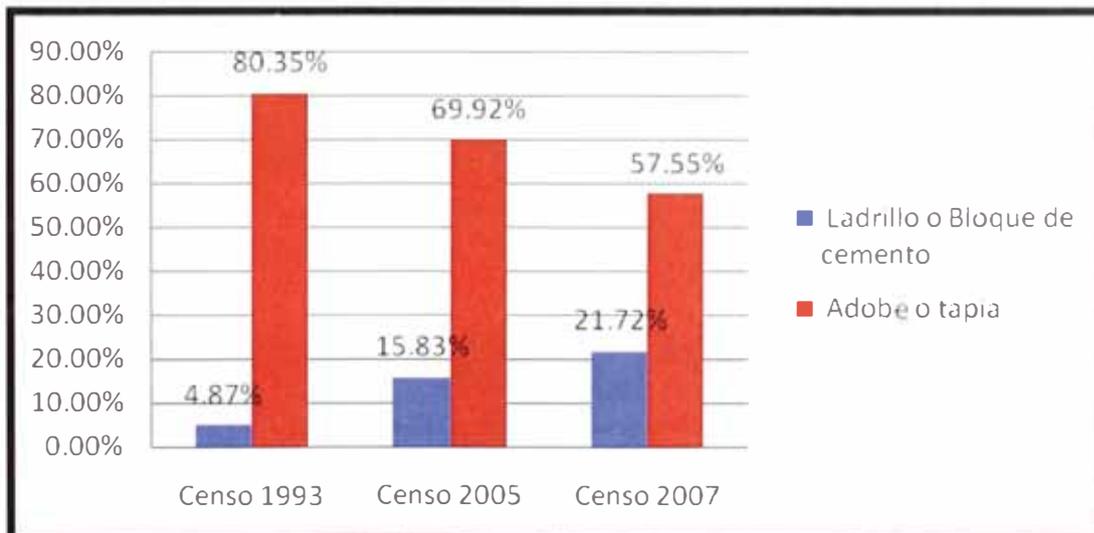
Figura 2.12:
Uso de Silos en anexos: Se observa, que la población de Lunahuaná usan silos y no cuentan redes de alcantarillado.

(Fuente: elaboración propia)

Infraestructura de Vivienda

En el distrito de Lunahuaná, las viviendas se caracterizan son de ladrillo y adobe que a continuación se detalla en los siguientes cuadros:

Figura 2.13: Material predominante en las paredes



fuentes: inei, Censo 1993, Censo 2005, Censo 2007

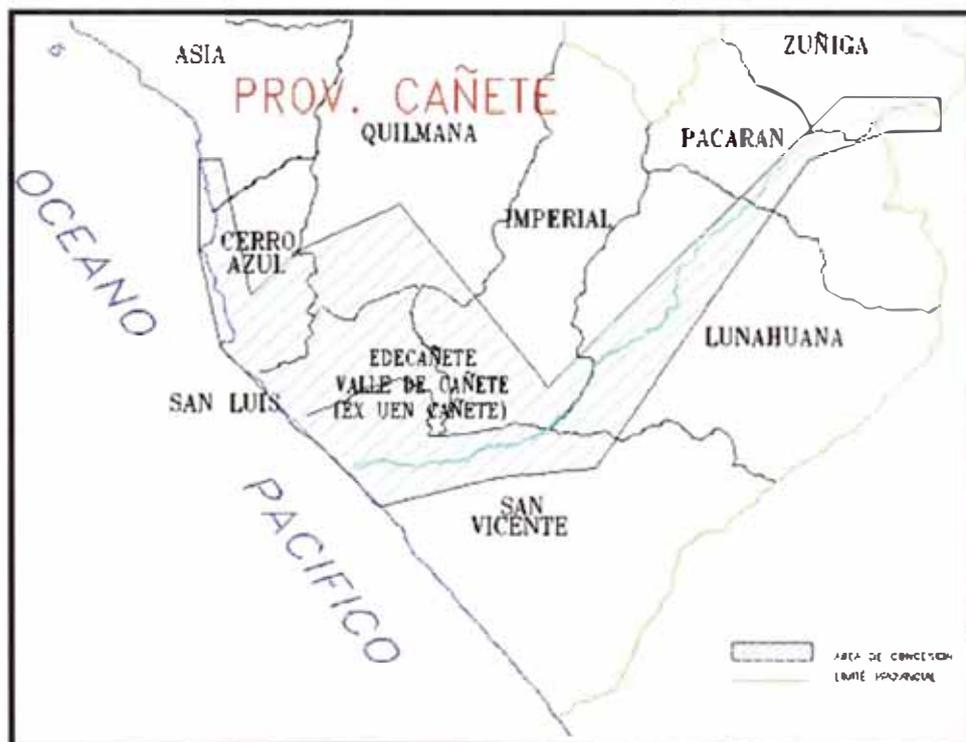
Elaboración Propia

De la figura se observa el uso del ladrillo en la construcción de las paredes de las viviendas en Lunahuaná, sin embargo todavía el empleo de paredes de adobe es la que predomina.

Infraestructura de Electricidad y Energía

EDE CAÑETE S.A. es la empresa que distribuye y comercializa energía eléctrica a más de 20.000 clientes en la provincia de Cañete. Cuenta con área de concesión de 900 Km², abarcando los distritos de San Vicente, Imperial, Nuevo Imperial, Quilamaná, Lunahuaná, San Luis, Cerro Azul, Paracarán y Zúñiga

Figura 2.14: Cobertura de EDE CAÑETE S.A.



Fuente: EDE CAÑETE

Actualmente la cobertura de EDE CAÑETE S.A. en el distrito de Lunahuaná es del 85% de las viviendas. Esta infraestructura, sumado al creciente estándar de vida de la población y a la gran disponibilidad de recursos constituye un excelente potencial de desarrollo para la agroindustria, el comercio, y negocios de diversos tipos.

Infraestructura de Comunicaciones

Radio Difusión, Telefonía y Cable: El servicio de cable tiene una cobertura de 75%, telefonía fija tiene una cobertura del 60% estos servicios lo proporciona la Compañía Telmex, y cuenta con el servicio de cobertura para celulares, proporcionado por la empresa Claro teniendo una cobertura en el cercado de Lunahuaná, y los anexos de Jita, Langla, San Jerónimo, Condoray y lúcumo. Así mismo cuenta con la cobertura de emisoras locales y distritales vecinos a Lunahuaná, como es el caso de Pacaran e Imperial.

Figura 2.15: Servicio de cable



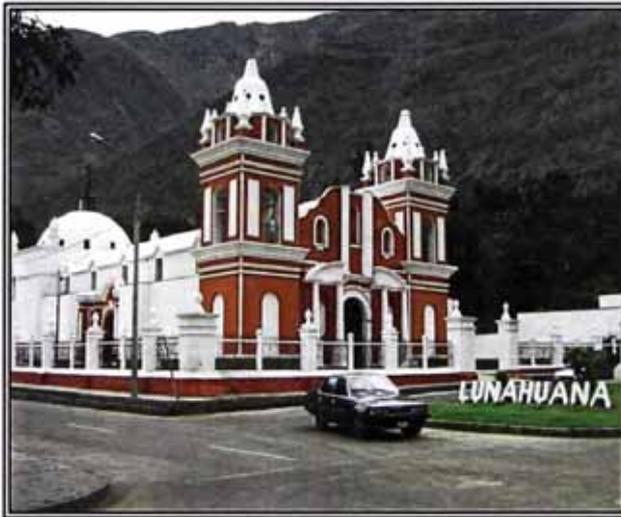
Fuente: Elaboración propia

Infraestructura para la Actividad Religiosa

La religión predominante en el distrito de Lunahuaná es la católica con un 96.28%⁴. Cuenta con su iglesia principal ubicada en la plaza central del distrito llamada Santiago Apóstol.

⁴Fuente: INEI-XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007

Figura 2.16: Parroquia Santiago Apostol



Fuente: Elaboración propia

Infraestructura de Servicios Sociales

Lunahuaná tiene programas asistenciales como comedores populares y vasos de leche, estos programas asistenciales cuentan con el apoyo de la municipalidad distrital, y que se describen en los cuadros siguientes:

Cuadro 2.4: Relación de comités de Vasos de Leche

ITEM	DESCRIPCIÓN	ANEXO
01	Virgen del Perpetuo Socorro	Catapalla
02	Santa Teresita	Uchupampa
03	Inmaculada Concepción	Condoray
04	Virgen de Fátima	Lunahuaná
05	Virgen del Perpetuo Socorro	Jita
06	Santa Cecilia	Langla
07	Nuestra Señora de Guadalupe	San Jerónimo
08	Santa Rosa	Paullo
09	Virgen del Carmen	Socsi
10	Virgen de la Asunción	Lúcumo

Fuente: informe estadístico del C.S. Lunahuaná 2008

Infraestructura Política

La infraestructura de la Municipalidad de Lunahuaná tiene paredes de ladrillo, pisos de losetas, terrazos o similares y techo de concreto armado.

Las oficinas con las que cuenta son las siguientes:



Figura 2.17:
Municipalidad
distrital de
Lunahuaná

Fuente: elaboración propia

2.4 Nivel de Vida

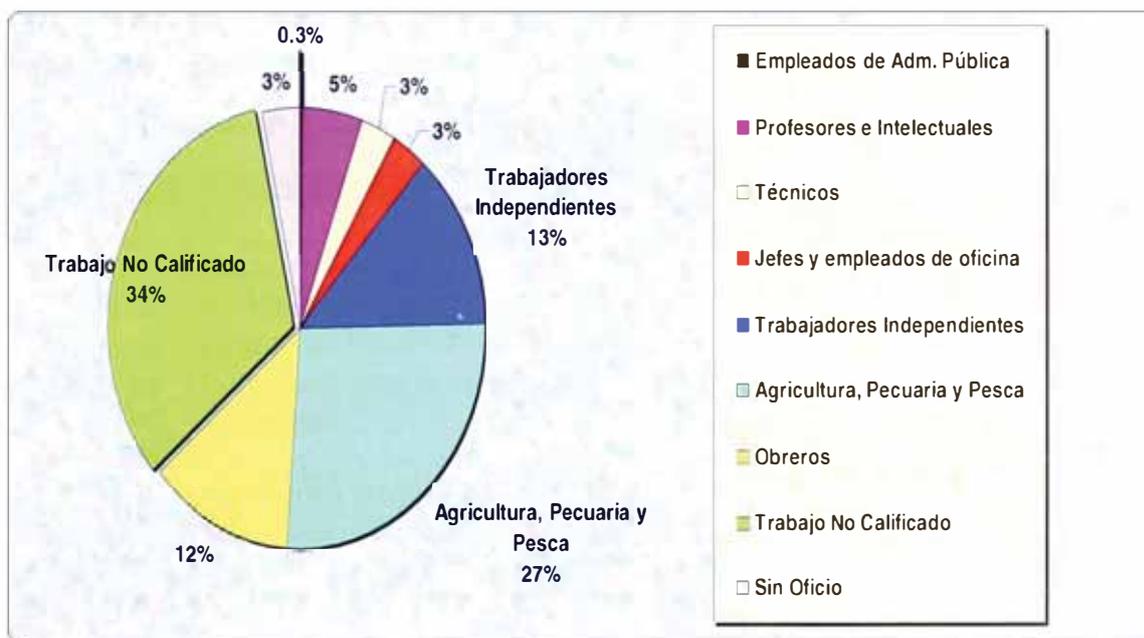
El distrito de Lunahuaná cuenta con 4,567 habitantes que se ubica a 45 minutos de San Vicente de Cañete por la vía Cañete – Yauyos en una zona altamente agrícola, la cual es la principal actividad económica produciendo en mayor cantidad la vid. El distrito está dividido por 11 anexos y el cercado, de los cuales los anexos de Ramadilla y Con Con son los más alejados y el acceso es por otra Vía a 50 minutos de San Vicente por la Panamericana Sur. Actualmente el Distrito está representado por el Sr Alcalde Ovidio Espinoza del cual depende de sus acciones hacer frente a los problemas que aquejan la población como es el inadecuado sistema de agua y desagüe en el distrito de Lunahuaná. Por ese motivo se observa el incremento de enfermedades parasitarias ocasionadas por este problema.

Análisis Macroeconómico: niveles de empleo e ingreso promedio anual

Realizando un análisis en la población de 6 años y más, según el nivel de educación alcanzado, y el nivel de calificación laboral ya sea de profesión u oficio, se tiene que la proporción más elevada de personas realizan trabajo no calificado (peón, vendedores ambulantes y afines), le sigue en cantidad las personas dedicadas a la agricultura, luego los trabajadores independientes (vendedores de comercio y mercados).

Existen pocas personas que alcanzaron el nivel de educación superior, que implican aquella dedicados a empleos en oficinas, técnicos y profesores.

Figura 2.18: Calificación laboral de la PEA en el distrito de Lunahuaná



Fuente: INEI-XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007

En el distrito de Lunahuaná, según datos recogidos en campo por medio de entrevistas, se logró obtener la información de que el ingreso promedio anual de un campesino varía entre S/4,800.00 y S/6,000.00 nuevos soles, en el caso de ambulantes asciende a S/7,200.00 y el de un comerciante que posee una bodega de abarrotes obtiene un ingreso per cápita anual de S/12,000.00 a S/14,4000.00 nuevos soles.

Subempleo y desempleo de la pea

Según los estudios realizados en el capítulo de Población; en cuanto a la PEA, se llegó a determinar que el 47.00%, (2145 personas) de la población total, constituye la población económicamente activa, el cual un 34% se dedica a trabajos no calificados (peón, vendedores ambulantes y afines) y un 27% a las actividades agrícolas, vacuno y de pesca.

Del total de la PEA, el 1.8% (39 personas) se encuentra desempleada, quedando un 98.2%, (2106 personas) ocupadas.

Costo de la canasta familiar

La canasta familiar es lo mínimo necesario para que una familia pueda subsistir satisfaciendo las necesidades básicas como vivienda, salud, agua, luz, alimentación etc.

Cuadro N° 2.5: Cuadro de gastos para la canasta familiar

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL
01	Consumo de luz	11.20
02	Consumo de agua	4.00
03	Gastos de Salud (consulta y medicina)	30.00
04	Ropa para toda la familia	40.00
05	Alimentos	500.00
06	Pasajes	50.00
CANASTA FAMILIAR		635.20

FUENTE: elaboración propia

El consumo de luz se da básicamente por el uso de focos, radios, televisión y en algunos casos refrigeradora, este consumo se incrementa en horas de la tarde hasta la noche, para el consumo de agua se paga una cuota familiar a las JASS que sirve para el mantenimiento del servicio de agua potable, para la atención de gastos de salud acuden al Centro de Salud de Lunahuaná el poblador realiza un gasto de cuatro soles por la consulta, y en el caso de los pobladores que se encuentran en el programa SIS la atención es gratuita, el gasto de ropa es sobre todo para los hijos en una familia promedio, los cuales se elevan para épocas de colegio y festividades (febrero, julio y diciembre), el gasto de alimentación está dada por el consumo de leche, pan, quaker, pollo, condimentos, fideos, arroz,

aceite y sal. En menor escala las familias se dedican a la crianza de animales menores como cuyes, gallinas, pavos y conejos, siendo estos en su mayoría para el autoconsumo, y también a la venta del menudeo y el traslado hacia la zona urbana de Lunahuaná, se da tres veces por semana, es decir al mes realiza en promedio 3 viajes (costando el pasaje de ida y vuelta 2.00 nuevos soles), sin embargo también se trasladan hasta San Vicente de Cañete costando el pasaje de ida y vuelta 6.00 nuevos soles.

Tiempo dedicado al ocio y al vicio

Se entiende por tiempo dedicado al ocio por parte de las personas en su tiempo libre. En el caso del distrito de Lunahuaná la población joven se va a San Vicente de Cañete y en algunos casos a Lima, sin embargo las personas mayores se dedican a la agricultura y a la elaboración de piscos y vinos, sus labores cubren en promedio tres a cuatro días por semana. Esto como consecuencia de la carencia de actividades culturales para la población que viven en la zona. En este sentido no se ha desarrollado políticas que pueda combatir este problema. La actividad que se predomina en el tiempo libre de los pobladores es la deportiva, donde personas de diferentes edades y sexos participan en encuentros de fútbol, fulbito y vóley.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL Y DE RIESGO A HUAYCOS

3.1 Diagnósis de desarrollo y del ordenamiento territorial

La expansión rural del distrito de Lunahuaná se ha realizado sobre tierras de uso agrícola en forma lineal, posteriormente al ser estrecho el valle se ha dado la ocupación sobre sus áreas de cultivo en la parte baja del valle, muchos al borde del cauce, justamente donde ocurre el huayco.

Los conglomerados rurales del distrito en el área de estudio presentan un proceso de ubicación sin un patrón de ordenamiento urbano o plan de prevención de desastres definido. Esto ha traído como consecuencia que en estos últimos años la problemática urbana se haya agudizado por la falta de mejoramiento de la cobertura de las líneas vitales hacia estos sectores como son el agua, red de desagüe, canales de riego, así como el constante peligro que se encuentra la población, viviendas y áreas de cultivo por el fenómeno de Huayco, esta es una amenaza que debilita la agricultura, la cual es la actividad principal y fuente de desarrollo para el distrito.

La agricultura es la principal actividad económica del distrito, la producción de la Vid genera mayor beneficio a la población, en el cuadro 3.1 se observa la producción desde el año 2000 hasta el año 2008, y comparando con la ocurrencia del huayco en el año 2002, el cual se generó en la quebrada de San Jerónimo, hace muy probable que la producción haya decaído por la afectación a sus áreas de cultivo y provocando la interrupción de la carretera y canales de regadío, ya que por información de los pobladores cuando se produce un huayco perjudica la producción agrícola de la zona. Como el ocurrido el año 2002 con el evento que afectó viviendas y áreas de cultivo, disminuyó la producción del año 2001 considerablemente.

Cuadro 3.1 Producción de la Vid

NIVEL: CULTIVO (VID)	COSECHA (ha.)	PRODUCCION (t)	PRECIO (S./Kg.)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
UBICACION POLITICA: LIMA/CAÑETE/LUNAHUANA				
LUNAHUANA (2000 - 2001)	145.00	1,260.00	0.85	8,689.66
LUNAHUANA (2001 - 2002)	125.00	948.00	0.51	7,584.00
LUNAHUANA (2002 - 2003)	149.00	1,806.00	0.70	12,120.81
LUNAHUANA (2003- 2004)	149.00	2,060.00	1	13,825.50
LUNAHUANA (2004- 2005)	149	1,680.00	0.70	11,275.17
LUNAHUANA (2005 - 2006)	159	2,245.00	0.71	14,119.50
LUNAHUANA (2006 - 2007)	273	4,721.00	0.99	17,293.04
LUNAHUANA (2007 - 2008)	303	6,426.00	1.35	21,207.92

FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA (OFICINA DE INFORMACION AGRARIA)

Riesgo de desastres naturales debido a huaycos

Lunahuaná es un distrito propenso a sufrir el fenómeno de huaycos cuya población está en constante peligro de sufrir la fuerza erosiva del huayco, ya que por su topografía natural y formación geológica se puede encontrar numerosas torrenteras o quebradas (San Jerónimo, Jita, Condoray , etc.) que se puedan activar especialmente con la presencia de fenómenos extraordinarios como el fenómeno “El Niño” o simplemente por la ocurrencia de una fuerte precipitación pluvial en el área de sus micro cuencas; las mismas que al activarse ocasionarían graves daños en la población civil y en la agricultura ocasionando cuantiosas pérdidas en la economía del sector.

Riesgo de desastres naturales debido a sismos

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

El distrito de Lunahuaná se encuentra en el área de influencia sísmica que al igual que otras ciudades vecinas como Cañete y Pisco han sido testigos de los efectos destructivos de los sismos ocurridos en los años de 1940 al 2007 cuyas consecuencias causaron destrucción de viviendas, pérdidas humanas y materiales que afectaron a la economía de la zona.

3.2 Diagnóstico del riesgo de ocurrencia de huaycos

3.2.1 Identificación de zonas

Los anexos de San Jerónimo, Jita y Condoray son los principales afectados por este fenómeno natural debido a que se asientan en sus quebradas como se muestra en las figuras 3.1, 3.2 y 3.3 donde se observa una inadecuada relación Hombre – Naturaleza

Figura 3.1: Zona de la quebrada de San Jerónimo - Lunahuaná



Fuente: GOOGLE EARTH. Elaboración propia

Figura 3.2: Zona de la quebrada de Jita - Lunahuaná



Fuente: GOOGLE EARTH. Elaboración Propia

Figura 3.3: Zona de la quebrada de Condoray - Lunahuana



Fuente: GOOGLE EARTH. Elaboración Propia

La identificación de las zonas donde se presenta este fenómeno se ha realizado tomando en consideración la información existente sobre acontecimientos históricos de huaycos producidos principalmente por tres quebradas en el ámbito del distrito de Lunahuaná. Es en base a esto, se realizó un trabajo de campo para analizar la situación actual de las quebradas identificadas previamente y las respectivas zonas adyacentes. Complementariamente, se ha obtenido información mediante Imágenes Satelitales, y directamente de los pobladores de mayor edad (tercera edad), que vivieron los embates de eventos ocurridos en Lunahuaná.

En el cuadro 3.2 se muestra el registro de daños de algunos eventos durante el periodo (1997- 2007) y el cuadro 3.3 se muestra el registro de precipitación total mensual (en mm) de la estación Pacarán, estación más cercana al distrito de Lunahuaná, identificándose una relación entre las altas precipitaciones presentadas en enero, febrero y Marzo entre los años 1998-2002, con la ocurrencia de este fenómeno en el mismo rango de años.

Por lo tanto, haciendo un comparativo de estos dos cuadros se corrobora la identificación previa mencionada anteriormente de las tres quebradas que más inciden en la ocurrencia de este fenómeno (ver Figura 3.4), y son los siguientes:

- **Quebrada del anexo San Jerónimo (SAN JERONIMO)**
Ubicación: Lunahuaná – (Km 32 de la Carretera Cañete – Yauyos)
- **Quebrada del anexo Jita (JITA)**
Ubicación: Lunahuaná –(Km 36 de la Carretera Cañete – Yauyos)
- **Quebrada del anexo Condoray (ESCALON)**
Ubicación: Lunahuaná –(Km 39 de la Carretera Cañete – Yauyos)

Cuadro 3.2: Registro de Daños

HUAYCOS LUNAHUANA	PERSONAS DAMNIFICADAS	PERSONAS HERIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	AREAS CULTIVO DESTRUIDO	CARRETERA TRAMO DESTRUIDO/ OBSTRUIDO	FUENTE
CONDORAY JITA (30-01-1998)	225 pers.	1pers.	22 viv.	23 viv.	7 Has	300 m	Indeci
SAN JERONIMO (5-02-2002)			18 viv.			1000 m	Indeci

FUENTE: INDECI Y ELABORACION PROPIA

Asimismo, la población de San Jerónimo hace referencia de la ocurrencia de tres huaycos importantes desde el año 2000 hasta el 2002, afectando viviendas, áreas de cultivo, tramo de la carretera y población. Esta información fue recolectada directamente de la población ya que no hay registros oficiales de eventos en estas fechas.

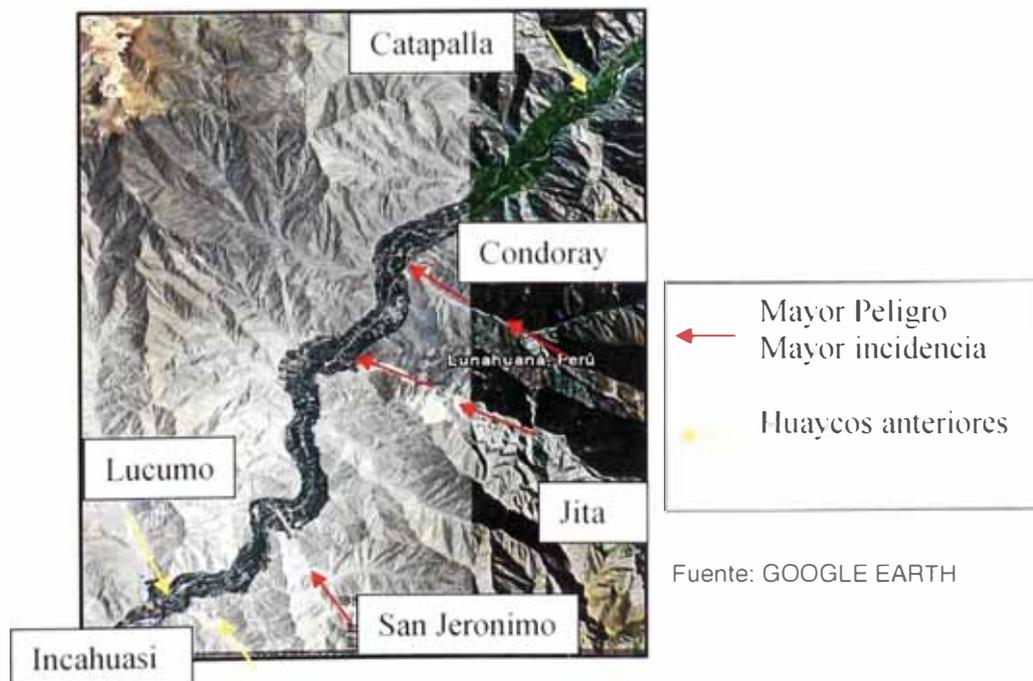
Cuadro 3.3: Registro de Precipitación Total Mensual

ESTACION: PACARAN		LATITUD: 12° 51' S											
PARAMETRO: PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)		LONGITUD: 76° 03' W											
UBICACION: LIMA/ CAÑETE / PACARAN		ALTURA: 721 msnm											
CAÑETE	año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1997	6.6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.8
2	1998	23	2	7	1.8	0	0	0	0	0	0	0	2.9
3	1999	4.5	24.1	1.8	0	1.6	0	0	0	0	0.5	0	7.3
4	2000	7.7	5.7	6.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
5	2001	3.7	6.7	13.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2002	0.8	9.9	2.9	0.6	0	0	0	0	0	0	2.5	S/D
7	2003	3.8	5.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4
8	2004	0	0	6.3	0	S/D							
10	2006	S/D	6.4	4.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0.8	3.9
11	2007	0.7	0.8	2.3	2.2	0.5	0	0	0	0	2.1	0	3

FUENTE: SENAMHI (OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA)

Cabe señalar que en febrero de este año (2009) en los anexos de Condoray y Jita en Lunahuaná se presentaron los primeros huaycos de la temporada afectando a unas tres familias de la zona sin lamentar más que pérdidas materiales. Se conoció que la masa de barro y piedras discurrió por la Quebrada de Condoray (denominada Escalón) a la altura del Km 39 de la carretera inundando los canales de regadío, discurriendo con facilidad por la carretera ingresando el lodo a las viviendas y áreas de cultivo.

Figura 3.4: Vista Satelital del distrito y sus amenazas por el Huayco



Fuente: GOOGLE EARTH

3.2.2 Análisis de condiciones de vulnerabilidad física y social

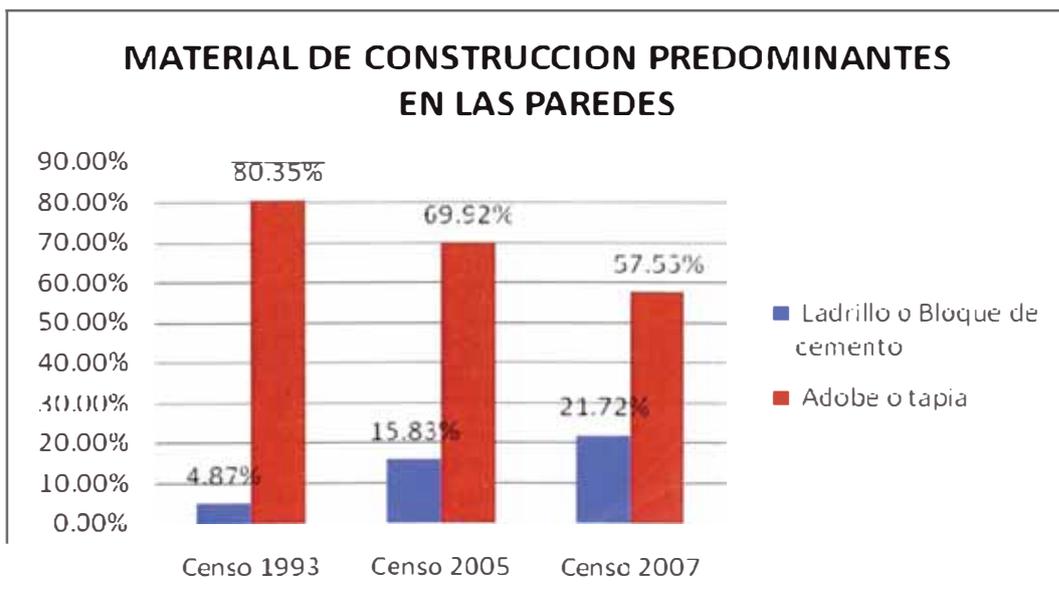
Los huaycos son una amenaza constante en el distrito de Lunahuaná y pueden ser causa de desastres si no se considera la vulnerabilidad del espacio utilizado ya sea para viviendas o áreas de cultivo. En el presente informe se analizará la vulnerabilidad física y social.

A. Asentamientos Humanos

Para la evaluación de la vulnerabilidad de los poblados del anexo de San Jerónimo, Jita y Condoray se ha considerado las características de la zona de emplazamiento y materiales de construcción de las viviendas, efectuando el análisis por reconocimiento en campo se estima una vulnerabilidad muy alta, debido a la exposición en la que se encuentran, dado que están en la zona del cauce del huayco.

Cabe mencionar que el material predominante es el adobe, pero por el sismo ocurrido el año 2007, la reconstrucción de las viviendas afectadas se ha hecho de albañilería (ver cuadro 3.4), pero por estar expuestas en la zona del cauce del huayco siguen siendo igual de vulnerables

Cuadro 3.4



Fuente: INEI

B. Líneas y Servicios Vitales

Con relación a los servicios de agua y desagüe, la cobertura del servicio de agua se realiza a través de instalaciones antiguas que pueden colapsar ante este fenómeno natural. Las tuberías que atraviesan sin refuerzo las tres quebradas mencionadas son vulnerables ante eventos fuertes, y así mismo cuando atraviesan puentes como es el caso del puente Jita (ver Fig 3.5). Ante eventos fuertes el servicio de desagüe será colapsable ya que el sistema funciona por medio de silos y en algunos casos con instalaciones que desaguan a los canales de regadío, los cuales asimismo se encuentran expuestos a ser colapsados por el huayco.

Respecto al sistema de energía eléctrica, se puede mencionar que de producirse los huaycos la red será afectada por daños en los postes, cableado y subestaciones ubicados en el cauce de las quebradas.

Sobre la infraestructura vial, los daños de mayor magnitud que ocurrieron y afectaron los tramos de la carretera donde cruza los cauces de las tres quebradas mencionadas, fueron por la ausencia de un badén. Un claro ejemplo es en el anexo de Condoray, ya que no cuenta con la construcción de un badén produciéndose la afectación de la vía, seguidamente el desborde y la afectación a la población. (Ver Figura 3.6)

Fig 3.5 Puente Jita



Fuente: Elaboración propia

Fig. 3.6 Ausencia de Badén



Fuente: Elaboración propia

C. Actividad Económica

En Lunahuaná predomina la actividad agrícola que se concentra principalmente en el área rural del distrito. Se considera de vulnerabilidad muy alta a las áreas de cultivo que se encuentran ubicadas en el cauce principal del huayco. Como

ha sucedido anteriormente en el año 1998 por el fenómeno del niño, de producirse un evento severo el eje principal de articulación del distrito de Lunahuaná (Carretera Imperial-Lunahuaná - Yauyos), sería afectado como consecuencia de la activación de algunas quebradas, perjudicándose el desarrollo de la principal actividad económica del distrito (La Agricultura). Además, también se afectaría el abastecimiento de productos agrícolas a los distritos de Imperial y San Vicente, y posteriormente a la ciudad de Lima. Todos los productos que son trasladados por esta vía, vienen desde la sierra de Yauyos y del propio distrito de Lunahuaná y tienen los destinos antes mencionados. En este sentido es importante ejecutar las medidas de mitigación correspondientes que puedan garantizar el normal funcionamiento o rápido restablecimiento de los servicios básicos, así como la pronta accesibilidad hacia este distrito.

Vulnerabilidad Social

En la actualidad el distrito de Lunahuaná viene recuperándose lentamente a causa del sismo del año 2007, la resiliencia ante huaycos de gran magnitud sería de igual forma lentamente, ya que no se cuenta con un plan de desarrollo que incluya una Gestión de riesgos. La población, por falta de capacitación que les permita una toma de conciencia, se expone nuevamente al peligro, como se observa en la construcción de viviendas de material noble cercanos al cauce del huayco, colocándose en riesgo al ubicarse en zonas donde ya han ocurrido huaycos, argumentando la no ocurrencia de estos por un periodo determinado. El consumo de los servicios básicos del distrito de Lunahuaná en los anexos vulnerables es de manera irregular, por problemas de antigüedad de las redes en el caso del sistema de agua que ocasionan restricciones del agua por parte de las juntas administrativas. Con respecto al desagüe solo cuentan con silos o acondicionados para la evacuación de aguas servidas a los canales de regadío, y a la vez los canales de regadío se encuentra en gran parte sin revestir y es controlada su uso en las épocas de estiaje, así mismo la población en la zona de peligro está dotada de viviendas que están expuestas a un huayco de gran magnitud, afectando a las familias considerablemente, ya que la mayoría de la población son de bajos recursos económicos dedicados a la agricultura, y su

poder de recuperación sería débil por la insuficiente cultura de participación y organizativa para afrontar esta situación.

Figura3.7: Pobladores del anexo San Jerónimo



Fuente: Elaboración propia

D. Edificaciones Esenciales

Servicio Médico

Finalmente el servicio de emergencia como es caso del centro médico necesita mejorar su infraestructura e implementar sus instalaciones para una efectiva respuesta ante la atención de emergencias por la ocurrencia de huaycos.

3.2.3 Estimación del riesgo

El riesgo en las zonas identificadas puede ser definido como la interacción entre el peligro o amenaza y la vulnerabilidad. Este puede ser expresado en términos de daños o pérdidas esperadas ante la ocurrencia del fenómeno del huayco.

Según las condiciones de vulnerabilidad que presenta la zona por evaluar, este concepto puede ser expresado de la siguiente manera:

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

Para este análisis se han considerado un escenario de riesgo para el distrito de Lunahuaná: **la ocurrencia de fenómenos de origen Geológico – Climático**

El riesgo es un indicador que nos permite apreciar la intensidad de los daños que podría ocasionar la eventual ocurrencia de un desastre natural. Su

evaluación se obtiene de una manera conjunta entre el grado de impacto total y el grado de peligro al que está expuesta el área a evaluar.

ESCENARIO DE RIESGO ANTE FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO-CLIMATICO

En el distrito de Lunahuaná existe una alta probabilidad de ocurrencia de huaycos ocasionados por las pendientes del terreno, la intensidad de las lluvias (altas precipitaciones), la inestabilidad de los taludes, y el cauce de las quebradas, principalmente en las tres quebradas mencionadas que cruza la carretera Cañete – Yauyos.

Considerando estos efectos y su ocurrencia, se estima para el ámbito de estudio el siguiente escenario de riesgo:

Deslizamiento de flujos o huaycos en cauces de quebradas hacia la carretera Cañete – Yauyos. Provocando la interrupción de la carretera.

Colapso de viviendas de adobe en mal estado por deslizamiento de flujos o huaycos en las quebradas de San Jerónimo, Jita y Condoray (Escalón), especialmente de las que se encuentran ubicadas al borde del cauce de las quebradas, vulnerables por ocupar emplazamientos inadecuados.

Represamiento temporal y posterior desembalse del río Cañete por la acumulación de sedimentos acarreados por huaycos de las quebradas y material acumulado. Generando inundación en las áreas forestales y cultivo.

Desborde del Huayco por falta de limpieza del cauce y de la excesiva extracción de material del enrocado usado para el encauzamiento del huayco.

Daños en instalaciones de agua y desagüe que cruzan el paso del huayco.

Limitación en las acciones de evacuación en casos de emergencia, debido a la obstrucción de la vía principal de comunicación como es la Carretera Cañete – Yauyos.

Interrupción temporal de los servicios de energía eléctrica por daños debido a huaycos.

Reducción de las actividades productivas (agricultura), comerciales (restaurantes, Vitivinícolas) y turísticas de Lunahuaná con lo consiguiente problemas económicos para la población por interrupción de las vías de comunicación.

Delimitados los Sectores Críticos de las zonas, se podrán determinar y priorizar las acciones y medidas específicas de mitigación. Las zonas de Riesgo será el principal referente para la delimitación de dichos sectores. La delimitación se realizó mediante un trabajo de campo, recorriendo junto con los pobladores las huellas dejado por el Huayco, tomando como referencia un periodo de 10 años, (desde el año 1997 hasta el 2007), presentándose este evento en el año 1998 por el fenómeno del niño y del último evento ocurrido el año 2002, la máximas precipitaciones en este periodo coinciden con la ocurrencia de este fenómeno como se mostró en los cuadros 3.2, 3.3 y con la información recolectada directamente de la población (ya que no hay registros oficiales) de eventos en algunas fechas como en el año 2000 y 2001.

Los datos del campo fueron registrados por puntos tomados con un navegador GPS 72 en el sistema PSAD 56, para luego llevarlos al plano catastral del distrito en el mismo sistema. Tomando como referencia la zona vulnerable y el área de peligro registrado dentro de la cuenca de las tres quebradas, se identifico las zonas de riesgo muy alto, alto y medio, ver Figuras 3.8, 3.9 y 3.10.

A continuación se detalla la matriz en el cuadro 3.5 para la estimación de Riesgos.

Cuadro 3.5

Matriz metodológica para la estimación del riesgo				
Estimación del Riesgo	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI

Vulnerabilidad muy alta; Zonas con viviendas de adobe y de material noble en el cauce del huayco, viviendas con procesos de emplazamientos inadecuados, población de bajos recursos económicos sin cultura de prevención, cobertura débil de servicios básicos y áreas de cultivo expuestas.

Peligro muy alto; Sectores amenazados por flujos repentinos de piedra y lodo (huaycos). con fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Quebradas con características hidrológicas, geológicas y geomorfológicas peligrosas.

Peligro alto; Sectores amenazados por el desborde repentino del cauce del huayco. Sectores que podrían ser invadidos por el lodo a baja velocidad.

Peligro medio; sectores relativamente alejados del cauce del huayco, pero expuesta a ser afectado por el desborde.

Seguidamente se muestra el uso de suelos actual en las zonas de Riesgo muy alto como se muestra en las figuras 3.11, 3.12 y 3.13

3.2.4. Análisis preliminar de daños probables

Una vez identificada la zonificación del Riesgo muy alto, podremos realizar el análisis preliminar de daños probables y cuantificarlos, como describiremos a continuación:

ZONA 1: QUEBRADA DE SAN JERONIMO

Se ha identificado las 4 clases de cultivo que predomina en esta zona altamente riesgosa como son: La uva, El maíz, el Níspero, y la ciruela. El estimado de daños en un evento de gran magnitud sería la siguiente: La VID(uva): 53 Ha; El Níspero: 12 Ha; La Ciruela: 21 Ha; El Maíz: 16 Ha. Así mismo sería afectado el área forestal con 39 Ha.

Con respecto a los daños probables a las viviendas, población, líneas vitales y áreas recreativas son las siguientes: Viviendas: 41 Viviendas (Área aprox: 6267m²) con una población estimada en riesgo de 164 personas; Carretera Cañete Yauyos: tramo de 170 m; Campo deportivo: 3700m², y el colapso del servicio de agua, luz, desagüe y canales de regadío en la zona identificada.

Figura 3.14: Viviendas en constante peligro



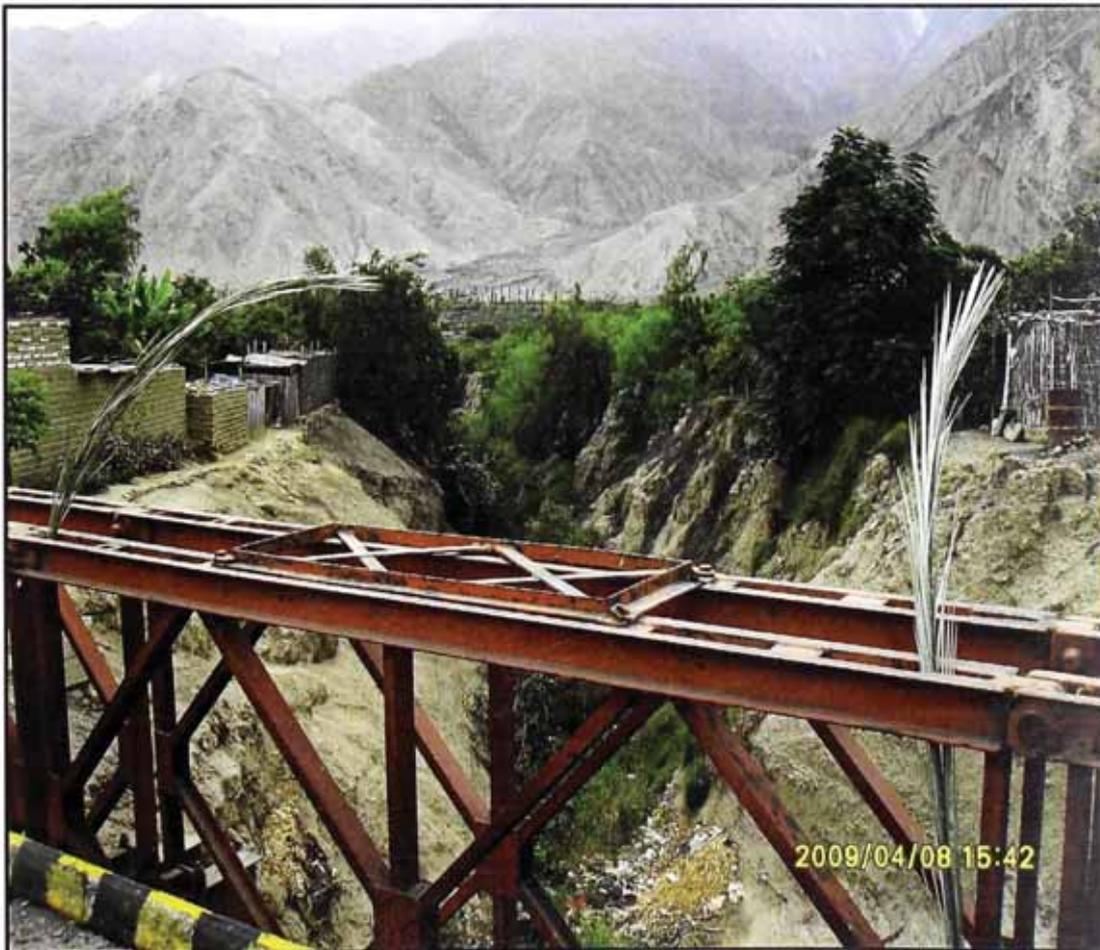
Fuente: Elaboración propia

ZONA 2: QUEBRADA DE JITA

En el plano 3.8 (Ver Anexo), se ha identificado las 3 clases de cultivo que predomina en esta zona altamente riesgosa como son: La uva, El maíz, el Níspero. El estimado de daños en un evento de gran magnitud seria la siguiente: La VID(uva): 50 Ha; El Níspero: 29 Ha; El Maíz: 4 Ha Así mismo seria afectado el área forestal con 69 Ha

Con respecto a los daños probables a las viviendas, población, líneas vitales y áreas recreativas son las siguientes: Viviendas: 43 Viviendas(Área aprox: 6226 m²) con una población estimada en riesgo de 172 personas; Carretera Cañete Yauyos: tramo de 225 m; puente: tramo de 18m, y el colapso del servicio de agua, luz, desagüe y canales de regadío en la zona identificada.

Figura 3.15: Puente y Viviendas Vulnerables



Fuente: Elaboración propia

ZONA 3: QUEBRADA DE CONDORAY

En el plano 3.9 (Ver Anexo), se ha identificado las 3 clases de cultivo que predomina en esta zona altamente riesgosa como son: La uva, El maíz, el Níspero. El estimado de daños en un evento de gran magnitud seria la siguiente: La VID(uva): 30 Ha; El Níspero: 33 Ha; El Maíz: 10 Ha Así mismo seria afectado el área forestal con 19 Ha.

Con respecto a los daños probables a las viviendas, población, líneas vitales y áreas recreativas son las siguientes: Viviendas: 16 Viviendas(Área aprox: 2422 m²) con una población estimada en riesgo de 64 personas; Carretera Cañete Yauyos: tramo de 152 m; y el colapso del servicio de agua, luz, desagüe y canales de regadío en la zona identificada.

Figura 3.16: Áreas de cultivo y tramo de la Carretera vulnerables



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3.6 : Resumen de daños estimados

LINEAS VITALES	Quebrada 1	Quebrada2	Quebrada3
Viviendas	41 Viv.	43 Viv.	16 Viv.
Población	164 Hab.	172 Hab.	64 Hab.
Maiz	170 m	225 m	152 m
Campo deportivo	3700m2	-----	-----
Puente	-----	18 m	-----
Servicio de agua, desagüe, canales, transporte	Interrumpido	Interrumpido	Interrumpido

AREA DE CULTIVO	Quebrada 1	Quebrada2	Quebrada3
Uva	53 Ha	50 Ha.	40 Ha
Nispero	12 Ha.	29 Hab.	33 Hab.
Maiz	16 Ha	4 Ha	10 Ha
Ciruela	21 Ha	-----	-----

CAPÍTULO IV

FORMULACION DE MEDIDAS DE GESTION DEL RIESGO A HUAYCOS

4.1 Medidas a nivel de ordenamiento territorial

- Implementar la propuesta de uso de suelo No urbanizable en las zonas de riesgo muy alto, a fin de reordenar el uso de suelo agrícola, ver figuras 4.1, 4.2 y 4.3.
- Efectuar un eficiente control urbano a fin de que se evite el crecimiento espontáneo hacia áreas inseguras como el cauce del huayco, zonas de curso de quebradas.
- Dictar normas que declaren intangibles para fines de vivienda, servicios vitales o instalaciones que estén expuestas en la zona donde se encuentran las áreas calificadas como riesgo Muy Alto.
- Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los sectores críticos, hacia zonas más seguras y atractivas, especialmente preparadas por la acción promotora del gobierno local.
- Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento de residuos sólidos en los cauces del huayco para evitar efectos adversos por la alteración del curso del huayco.
- Reubicación paulatina de viviendas localizados en zonas de riesgo muy alto (área de influencia del cauce del huayco).
- Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas vedadas por amenazas naturales

4.2 Medidas de mitigación a nivel de acondicionamiento territorial

La propuesta está constituida por un conjunto de acciones, cuyo propósito es reducir el impacto del peligro que ocasiona un huayco, en resumen se muestra el cuadro 4.1 los proyectos y/o acciones a tomar para un mejor acondicionamiento del terreno en las zonas de riesgo muy alto.

Cuadro 4.1

	PROYECTOS Y/O ACCIONES PROPUESTOS
1	COMITE COMUNAL DE DEFENSA CIVIL
1.01	Creación del Comité Comunal de Defensa Civil de los anexos de San Jerónimo, Jita, Condoray
1.02	Programas de Educación para la Prevención y Mitigación de desastres a realizar por la Municipalidad
1.03	Coordinación constante de la población con la municipalidad en la gestión del riesgo.
2	DESARROLLO DE CAPACIDADES
2.01	Capacitación en obras de encauzamiento con mampostería de rocas
2.02	Capacitación para la incorporación de la gestión de riesgos en el diseño curricular en las IE
2.03	Campañas de sensibilización a la población acerca de la gestión de riesgos.
3	PREPARATIVOS PARA EMERGENCIA
3.01	Organizar a los vecinos que viven en riesgo.
3.02	Control de las viviendas en donde se utilice leña como combustible y usen velas para la iluminación.
3.03	Evitar construcciones de viviendas en el cauce del huayco.
3.04	Elaborar lista de los recursos materiales más importantes en caso de emergencia.
3.05	Gestión por parte del gobierno local para la adquisición de carpas, medicamentos, silbatos, linternas, etc. necesarios para la atención de emergencias

PROYECTOS Y/O ACCIONES PROPUESTOS	
4	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT)
4.01	Simulacros de evacuación ante huaycos.
4.02	Ejecución de Ruta de Evacuación
4.03	Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales
5	ESTUDIOS Y NORMAS
5.01	Elaborar criterios de ocupación del territorio
5.02	Evaluar los proyectos de inversión incorporando la Gestión de Riesgos
6	LINEAS VITALES
6.01	Elaboracion de estudio e implementacion del mejoramiento del servicio de agua y desagüe
6.02	Reubicacion de postes de alumbrado publica que estan ubicadas en el area del cauce del huayco
6.03	Revestimiento y proteccion de los canales de regadio que cruzan el cauce del huayco
7	INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE
7.01	Elaboracion del expediente tecnico y construcción de las siguientes obras
7.01.01	Encauzamiento con mamposteria de rocas en los cauces de las quebradas de San Jeronimo, Jita y Condoray
7.01.02	Diques transversales en los principales ejes de las tres quebradas.
7.01.03	Baden en el Km 39 de la Carretera Cañete - Yauyos (cruce de la carretera con la quebrada Condoray)
7.01.03	Protección y/o de reubicación de las líneas vitales que se encuentren expuestas

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- Uno de los principales peligros que se presenta en el distrito de Lunahuaná por su frecuencia, magnitud y daños, son los huaycos. Las zonas con mayor incidencia de ocurrencia de este fenómeno se encuentran en los anexos de San Jerónimo, Jita y Condoray.
- Los eventos del fenómeno del huayco ocurridos en las zonas mencionadas tienen una relación con la presencia de altas precipitaciones, especialmente en la época del niño, ya que estas quebradas están predispuestas por sus condiciones geológicas e hidrológicas.
- La vulnerabilidad ante huaycos, es principalmente por la exposición de la población asentada en el área de influencia de este fenómeno. Por lo tanto las viviendas de adobe y de material noble identificadas en esta área, tienen la misma vulnerabilidad.
- las zonas identificadas con riesgo muy alto abarcan viviendas, áreas de cultivos, canales de regadío, líneas de servicio de luz, agua, desagüe y un tramo de la carretera que se encuentran expuestas. De ocurrir el fenómeno se vería afectada la población, la producción y actividad agrícola en dichas zonas, así como el cierre provisional del acceso principal al distrito y a la provincia de Yauyos. Por tal motivo se propone un mejor ordenamiento territorial en la zona identificada para evitar el uso de viviendas, cambiar el tipo de cultivo y mejorar la ubicación y/o protección de las líneas de servicio.
- De acuerdo a lo analizado en campo (observando el comportamiento y recuperación de la población afectada por eventos anteriores), y a los estudios del nivel y capacidad socio-económica de la población se estimó que posee una baja resiliencia, por el cual se propone programas de Educación para la prevención y Mitigación de desastres que deben ser promovidas por la Municipalidad, preparando a la población para evitar que se exponga al riesgo, y superar una situación de emergencia o desastre.

- Se debe de promover programas de arborización a lo largo de los cauces de los huaycos y ejecutar obras de reforzamiento con diques transversales y encauzamiento con mampostería de rocas en el camino actual del huayco, así como la construcción de un Badén en el Km 39 de la carretera Cañete – Yauyos (en el cruce con la quebrada Condoray).
- Si no se ejecutan medidas de gestión de riesgo se producirá estancamiento y/o retroceso en el desarrollo del distrito, haciendo que el nivel de vida decaiga. Es necesario plantear, evaluar y ejecutar proyectos para garantizar el desarrollo sostenible del distrito.
- Es de vital importancia la elaboración de proyectos de inversión incorporando la Gestión de Riesgos, y así evitar los gastos adicionales para el mantenimiento y operación durante la vida útil del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Gestión por parte de la municipalidad para capacitar a la población en gestión de riesgo ante el fenómeno del huayco, por intermedio de las instituciones competentes como el INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil) y el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), comenzando desde los centros educativos y reuniones comunales de los anexos de San Jerónimo, Jita y Condoray. Este mismo programa se debería realizar en los demás Distritos Vecinos de Lunahuaná que se ubican a lo largo de la Carretera Cañete- Yauyos.
- Realizar una reubicación progresiva de la población en riesgo muy alta.
- Promover en las zonas agrícolas en riesgo muy alto el cambio del producto agrícola de cosecha anual, por uno que se pueda cosechar cada tres meses.
- Realizar trabajos de limpieza del cauce y obras de encauzamiento con mampostería de rocas por tramos a largo plazo en forma integral en las tres quebradas identificadas a través de faenas comunales. Así mismo la construcción de diques transversales en los principales ejes de las quebradas.
- Realizar proyectos de protección y/o de reubicación de las líneas vitales que se encuentren expuestas en las zonas de huaycos (redes de agua, desagüe, postes de energía eléctrica, canales y la red vial).
- Este lineamiento desarrollado tiene un límite en el diagnóstico de las tres zonas de riesgo, ya que el análisis se centró en la zona de riesgo muy alto, por el cual se debería realizar una inspección minuciosa en las tres zonas de riesgo y mejorar o ampliar las acciones tomadas para un mejor desarrollo sostenible para el distrito de Lunahuaná.

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Arancibia Samaniego Ada. Tesis UNI-FIC: Criterios para el manejo de quebradas y su aplicación en el diseño de obras civiles; Lima; 1998
- ❖ Castillo Navarro, Leonardo. Tesis UNI-FIC: Aplicación de un modelo numérico de flujos de escombros y lodo en una quebrada en el Perú; Lima; 2006
- ❖ INDECI – Estudio de Ciudades Sostenibles. Mapa de Peligros y Plan de Usos de Suelo y Medida de Mitigación ante Desastres Naturales en la Provincia de Cañete; Lima; 2002
- ❖ INDECI – Estudio de Ciudades Sostenibles. Mapa de Peligros y Plan de Usos de Suelo y Medida de Mitigación ante Desastres de La ciudad de Chosica; Lima; 2005
- ❖ INGEMMET – Geología de los Cuadrángulos de MALA, LUNAHUANA, TUPE, CONAYCA, CHINCHA, TANTARA Y CASTROVIRREYNA; Lima; 1993
- ❖ INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA – Análisis Morfométrico de Cuencas; México; 2004