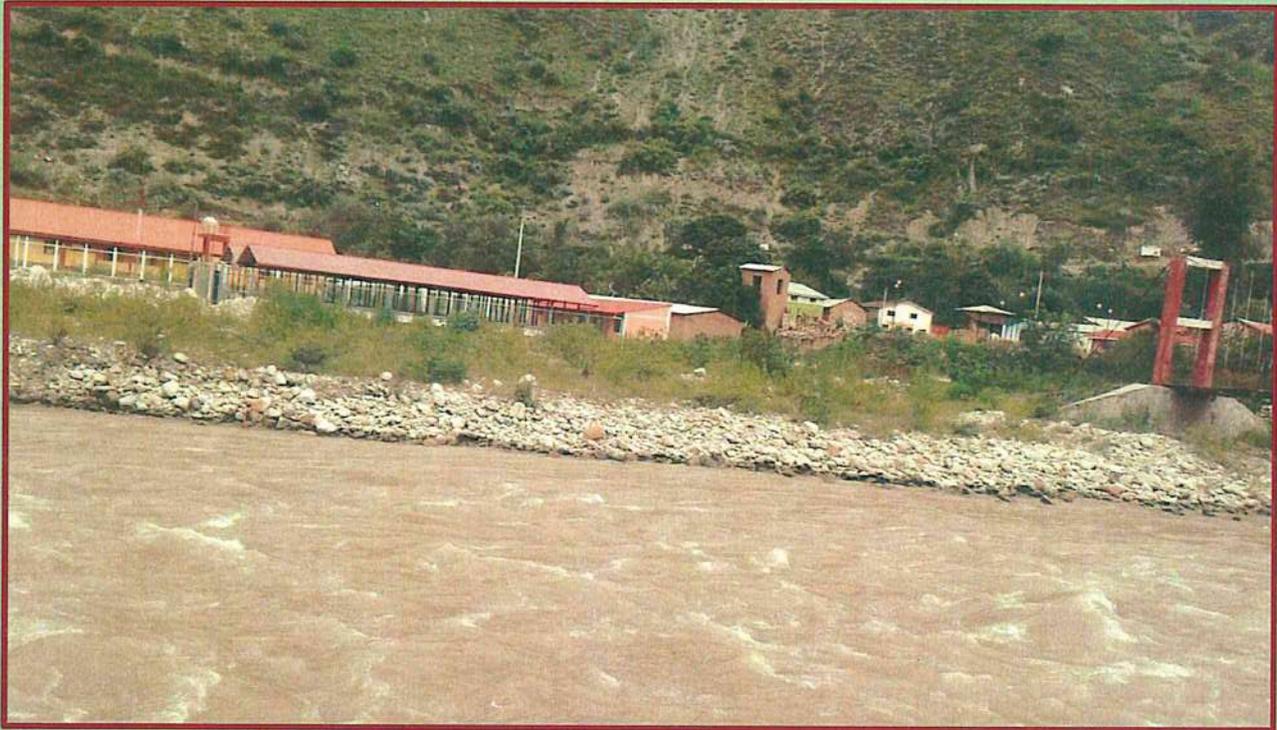




MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE TAPAIRIHUA - AYMARAES - APURIMAC



EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE, INUNDACION Y/O EROSION FLUVIAL DEL RIO ANTABAMBA EN LOS SECTORES LUYCHUPATA, SOCCO Y MOCHOCO, EN EL DISTRITO DE TAPAIRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, DEPARTAMENTO DE APURIMAC.

Junio - 2018

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.L. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
C. 2 40493



Lic. Arturo Montes Cr
ALCALDE
DNI. 31355990

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 129496

INDICE

EVALUACION DEL RIESGO EN LOS SECTORES DE LUYCHUPATA, SOCCO Y MOCHOCCO, DISTRITO DE TAPAIRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAE, DEPARTAMENTO DE APURIMAC.

INTRODUCCION

CAPITULO I: APECTOS GENERALES

- 1.1. OBJETIVO GENERAL
- 1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
- 1.3. FINALIDAD
- 1.4. JUSTIFICACION
- 1.5. MARCO NORMATIVO

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

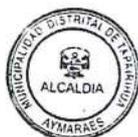
- 2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA
- 2.2. LIMITES
- 2.3 VIAS DE ACCESO
- 2.4. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS
- 2.5 CARACTERISTICAS FISICAS

CAPITULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO

- 3.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL PELIGRO
- 3.2. RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION
- 3.3. IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA
- 3.4. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DEL PELIGRO DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSION LATERAL FLUVIAL.
- 3.5. CONCEPTOS BASICOS
- 3.6. SITUACION ACTUAL DE LOS SECTORES DE LUYCHUPATA, SOCCO Y MOCHOCCO
- 3.7. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

- 4.1. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD
- 4.2. ANAISIS DE LAS VULNERABILIDADES.



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP/Nº 129496

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ Nº 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO

- 5.1. METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO
- 5.2 CALCULO DEL RIESGO
- 5.3 MATRIZ DEL RIESGO DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSION FLUVIAL.
- 5.4 NIVELES DE RIESGO DE INUNDACION POR DESORDE Y/O EROSION FLUVIAL.
- 5.5. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DEL RIESGO DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSION FLUVIAL.
- 5.6. CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

- 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO.

7.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 7.1 CONCLUSIONES
- 7.2 RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA.

ANEXOS.

- PLANOS.



Lic. Aníbal Montes Cárdenas
ALCALDE
DNI. 31355877

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 129496

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 60583

EVALUACION DE RIESGO EN LOS SECTORES DE LUYCHUPATA, SOCCO Y MOCHOCO, DISTRITO DE TAPAIRIHUA, PROVINCIA DE AYMARAES, DEPARTAMENTO DE APURIMAC.

INTRODUCCIÓN

El Perú tiene una larga historia de acontecimientos que condicionaron la vida de los pobladores de su territorio; debido a los desastres que han ocurrido, ocurren y seguirán ocurriendo, principalmente como producto de la ocurrencia de los fenómenos naturales. Uno de estos fenómenos que trataremos en el presente estudio es relacionado al peligro de origen hidrometeorológico como son las inundaciones¹ que se originan por desborde de los ríos cuando sobrepasan la capacidad de la sección del río para conducir las aguas turbulentas y/o torrenciosas provenientes de las intensas lluvias, cuya característica mayormente son de los ríos de la sierra.

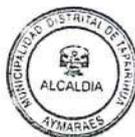
Muchos de estos eventos son activados por fenómenos hidrometeorológicos producto de los eventos del fenómeno El Niño, el cual desde tiempos remotos ha condicionado la ocupación de nuestro territorio y en algunos casos, incluso, el término de grandes culturas asentadas en el territorio de nuestro país.

Frente a este contexto la Municipalidad Distrital de Tapairihua tiene previsto ejecutar proyectos de defensas ribereñas para proteger a la población, la infraestructura y sus medios de vida de la población ubicadas en las zonas vulnerables de la margen derecha del río Antabamba, específicamente en las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco, que a través del tiempo la población sufre de los embates de la naturaleza sobre todo en el periodo de lluvias, se incrementan los caudales del río Antabamba que ocasionan problemas de erosión lateral de la sección del cauce del río, socavación hidráulica, colmatación con material sólido de la sección hidráulica del río, los que provocan el desborde e inundación fluvial que afectan sus viviendas, las áreas de cultivo, pérdidas de la cosecha de sus productos de pan llevar, colapso de infraestructura de servicios básicos, interrupción vial de la carretera, destrucción de sus puentes; que afectan directamente a la población misma y su actividad socioeconómica, entre otros.

En este sentido, la ocurrencia de las intensas precipitaciones pluviales provocan desastres, siendo uno de los fenómenos naturales que causa destrucción debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat de la población de las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de dichas localidades en el marco normativo establecido por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo - CENEPRED.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 009 - 2017 - CENEPRED



Lic. Arturo Montes Cárdenas
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR PACHECO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 129496

¹ Clasificación de Peligros – Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 02 versión, 2015 - CENEPRED

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

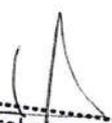
En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligros conceptualizados en los planos PP- 01, 02, 03, 04, 05 y 06, de las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco .

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED.
CIP 80583




Lic. Arturo Montes C.
ALCALDE
DNI. 81355890


EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el Riesgo originados por fenómenos naturales en el ámbito de las localidades de Luychupata, Socco y Mochoco ubicados en la margen derecha del rio Antabamba, jurisdicción del distrito de Tapairihua, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgo, específicamente en el área susceptible donde están ubicadas dichas localidades en el distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia en los tres (03) sectores.
- b) Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- c) Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- d) Recomendar medidas de control del riesgo.

1.3 FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico que permita establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo para prevenir y reducir los efectos negativos de las inundaciones por desborde y/o erosión fluvial en la zona de evaluación.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Las constantes crecidas de los caudales del rio Antabamba, al margen del peligro por desborde fuvial e inundaciones, vienen afectando las riveras del mismo causando erosión lateral y socavación hidráulica, afectando constantemente los suelos agrícolas y poniendo en riesgo a las localidades de Luchuyata, Socco y Mochocco que se hallan asentadas en las proximidades de la margen derecha de este rio.

Es importante determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro de desborde e inundación del rio con el fin de poder realizar medidas estructurales y no estructurales de tal manera minimizar el riesgo, y así garantizar la seguridad de la población, sus medios de vida e infraestructura d desarrollo que se encuentran en áreas inundables.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 -2017 - CENEPRD. J
CIP 10597



Lic. Arturo Montes C
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHES PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

1.5 MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED
CIP 90583




Lic. Aníbal Montes Cifuentes
ALCALDE
DNI 31355899

EDGAR
PACHE
INGENIERO
Reg. CIP N° 129496

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Tapairihua está ubicado al NE de la provincia de Aymaraes, a la altura de 2820 msnm de la provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac.

Tabla 1 : Ubicación Geográfica del distrito de Tapairihua.

DISTRITO	SUPERFICIE (Km ²)	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
		ALTITUD	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
		(msnm)		
TAPAIRIHUA	43.56	2820	14° 08' 24"	73° 08' 35"

Fuente: INEI

2.2 LÍMITES

- Por el Norte, con el distrito de Chapimarca.
- Por el Este, con el distrito de Abancay.
- Por el Sur, con el distrito de Yanaca.
- Por el Oeste, con el distrito de Justo Apu Sahuaraura.

Hidrográficamente, la ubicación de las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco, materia de Evaluación del Riesgo, se encuentran localizados en la margen derecha del río Antabamba, afluentes por la margen derecha del río Apurímac, cuyo curso de agua a su vez es afluente del río Apurímac que descarga sus aguas al río Ucayali y este al río Amazonas que descarga en el Océano Atlántico. Son localidades que pertenecen al distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes, región de Apurímac.

De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional del Agua – ex INRENA), hidrográficamente la cuenca se encuentra ubicada:

Región hidrográfica : río Amazonas
 Unidad Hidrográfica : río Mantaro
 Cuenca : río Antabamba
 Subcuenca : río Mollebamba y río Toloro

Geográficamente, dichas localidades se encuentra ubicadas en la parte sur del Perú en el flanco oriental de la Cordillera Occidental de los Andes, entre las altitudes de 3050 y 5350 msnm, siendo la altura media de 4100 msnm. Se encuentran dentro del límite de la coordenada UTM: 692 000 a 716 0000 Este y 8 408 000 a 8 320 000 Norte.


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N.º 008 - 2017 - CENEPRD.1




 Lic. Edgar Luis Pacheco Pedrozo
 ALCALDE
 DNI. 31355130


 EDGAR LUIS
 PACHECO PEDROZO
 INGENIERO AGRÍCO
 Reg. CIP N° 129496

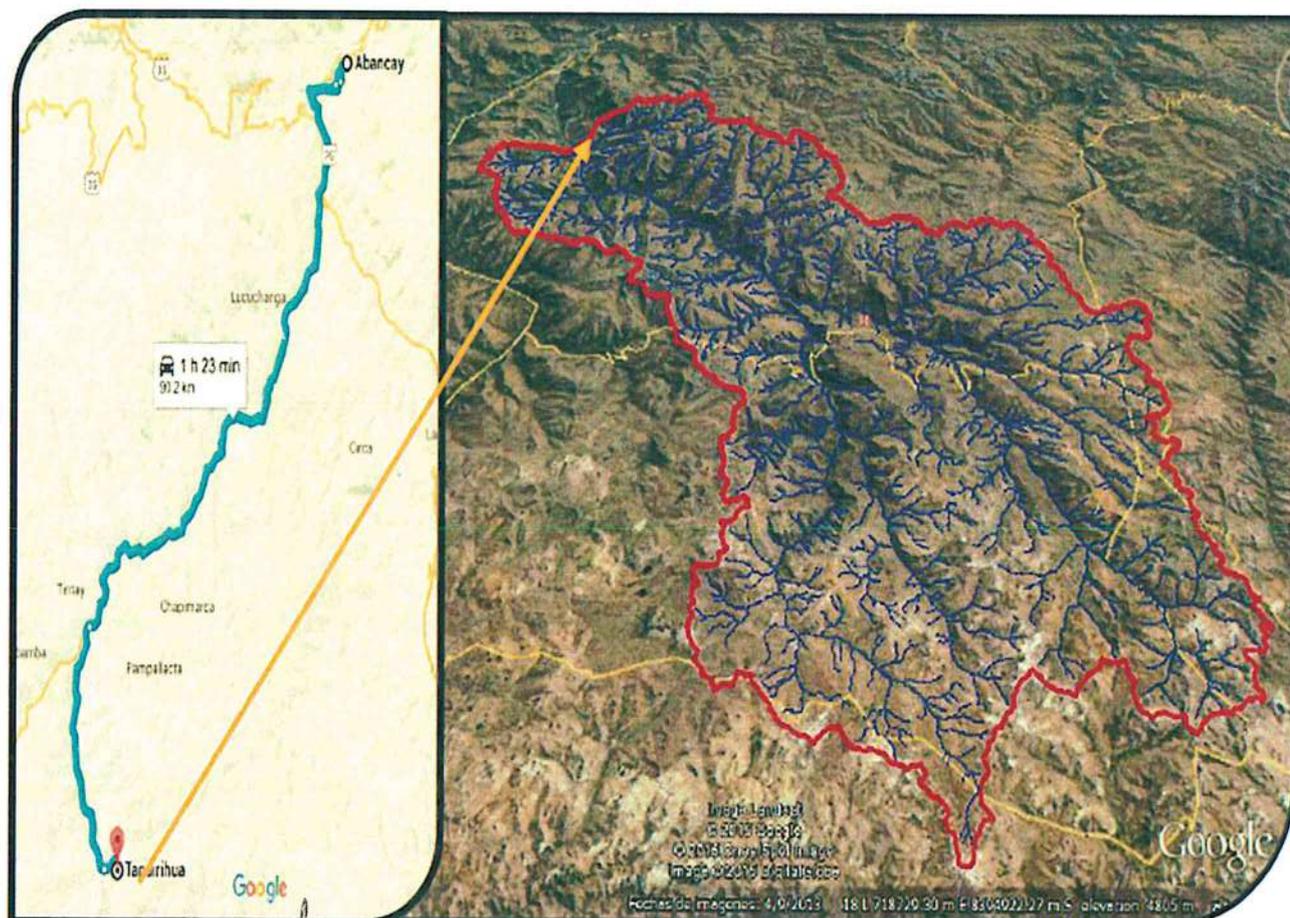
2.3 VÍAS DE ACCESO

Para acceder al área del proyecto, el desplazamiento se realiza vía aérea desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Cusco, desde la ciudad de Cusco se prosigue por vía terrestre hasta la ciudad Abancay aproximadamente 205 Km, desde allí se toma la carretera asfaltada de Abancay hasta el centro poblado de Santa Rosa, de allí a través de un desvío por la margen izquierda se inicia la carretera afirmada con dirección a las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco del distrito de Tapairihua aproximadamente de 90.2 Km

Tabla 2: Accesibilidad al área del Proyecto

Ruta	Distancia (Km)	Via	Tiempo (Horas)
Lima - Cusco	1 150	Avión	1 h
Cusco - Abancay	205	Asfaltada	3.5 h
Abancay – Tapayrihua	90.2	Asfaltada-Afirmada	2 h
Total	1 445.2		6.5 h

Fuente: Trabajo de campo



Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO

2017 - CENEPRED.
CIP 20722

Vías de acceso al proyecto



Lic. Arturo Montes C. P.
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Población

El **Distrito de Tapairihua** es uno de los 17 distritos de la provincia de Aymaraes ubicada en el departamento de Apurímac, bajo la administración del Gobierno Regional de Apurímac, en el sur del Perú.

Durante la época prehispánica el territorio del actual distrito de Tapairihua fue ocupado por los quechuas y los umasuyos, quienes formaron tribus como Utauta, Chucochuco y Ayamachay; más tarde llegaron los aymaras que se establecieron en Añamarca.

Cuando llegaron las fuerzas del Inca Cápac Yupanqui, que comandaba su hermano Auqui Titu, estos pueblos se sometieron voluntariamente a la autoridad del Inca y aceptaron ser vasallos.

El nombre original, Tapayrihuac, se deriva de dos voces quechuas: Tapay, que significa "ocultar" y rihuac, "anda" (del verbo andar), en consecuencia, su significado etimológico sería "Anda a ocultar". Una anécdota cuenta que, cuando arribaron los españoles a la localidad, el curaca nativo ordenó a su gente diciéndoles "¡tapayrihuac!, ¡tapayrihuac!", es decir, que ocultaran el oro y la plata que tenían.

El pueblo de Tapairihua perteneció en los inicios de la Colonia a Ancobamba, centro de mayor jerarquía en actividad política y minera. Hacia 1720 arribó el corregidor Juan Beytia, enviado por el Rey de España, quien dispuso la separación de los dos pueblos para constituirse en comunidades independientes. Al año siguiente visitó la zona Martín Zola de Castillo, con el título de Juez y Visitador para venta, medida y composiciones de tierras.

Bajo la época republicana, el distrito fue creado mediante Ley del 2 de enero de 1857, con capital en el poblado de Tapairihua. Transcurridos 60 años, la capital distrital fue trasladada al pueblo de Yanaca, por ley 2476 del 15 de octubre de 1917, en razón a que tenía mayor importancia demográfica. Luego de 44 años se creó el distrito de Yanaca, por ley 13793 del 28 de diciembre de 1961, por lo que Tapairihua fue restituida como capital del distrito del mismo nombre.

De acuerdo a los modernos censos republicanos, esta ha sido la evolución de la población en Tapairihua:

Tabla 3:
Población de Tapairihua:

Censo	Habitantes
1940	6490
1961	5385
1972	2315
1981	2444
1993	2320
2007	2131
2014	2270

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J.N° 008 - 2017 - CENEFPRED-1
CIP 00587



Arturo Montes C.
ALCALDE
DNI. 31355690

Tabla 4:
Población de las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco
Zona de Evaluación de Riesgo

CATEGORIA	CANTIDAD DE VIVIENDA	HAB/VIVIENDA	POBLACION BENEFICIARIA
LUCHUYPATA	80	3.29	263
SOCCO	150	3.29	493
MOCHOCCO	50	3.29	165
TOTAL	280		921

FUENTE: Elaborado por encuesta

Convenio de Cooperación de Censo:

Conste por el presente documento, el Convenio Interinstitucional de Cooperación y Apoyo a los Censos Nacionales: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas 2017, que suscriben de una parte, el Instituto Nacional de Estadística e Informática, en adelante “INEI”, debidamente representado por su Jefe, Dr. **VÍCTOR ANÍBAL SÁNCHEZ AGUILAR**, identificado con DNI. N° 08299598, designado por Resolución Suprema N° 174-2015 PCM, con domicilio legal en la Av. General Garzón N° 654 - 658, distrito de Jesús María, provincia y departamento de Lima; y de la otra parte, la Municipalidad Distrital de Tapairihua en adelante “**MUNICIPALIDAD**”, debidamente representada por su Alcalde Distrital, **ARTURO MONTES CRUZ**, identificado con DNI N° 31355890 con domicilio legal en la Plaza de Armas S/N en los términos y condiciones siguientes:

La Ley N° 13248, Ley de Censos, en su Artículo 1° dispone que “A partir de 1960, en el territorio de la República y en sus aguas jurisdiccionales, se levantarán cada diez años los Censos de Población y Vivienda y cada cinco años los Censos Económicos: agropecuarios, industrial, comercial, de servicios, etc.”, habiéndose realizado los últimos Censos Nacionales de Población y Vivienda en el año 2007.

- a. Establecer amplia cooperación entre el **INEI** y la **MUNICIPALIDAD**, para la ejecución de las actividades preparatorias y el levantamiento de los Censos Nacionales: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas a realizarse en el año 2017, a fin de garantizar la calidad de la información y su cobertura total en el ámbito de la Municipalidad Provincial/Distrital.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO

PJ N° 008 - 2017 - CENEPRON

CIP 90593



Lic. Arturo Montes Cruz
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR
PACHECO
INGENIERO
Reg. CIP N° 129496

Actividades Económicas

La población está integrada por anexos cuyos habitantes son pequeños productores agrarios. Respecto al PEA mayormente se orienta a la producción agrícola y ganadera de autoconsumo y en proporciones muy reducidas para realizar intercambio económico, sin tener mayores conocimientos sobre el significado de producción y productividad que de una u otra forma están presentes dentro de sus actividades cotidianas, para satisfacer sus necesidades individuales, familiares y comunitarias.

Dentro de la composición familiar de los hogares de la zona rural, los jefes de familia es el esposo y las madres viudas, son ellos quienes se responsabilizan del sustento económico de los hogares, por lo tanto, este sector de la población son los afectados por la pérdida de la capacidad productiva que conlleva al deterioro de sus medios de vida sobre todo por efectos de desborde e inundación del río Antabamba y consecuentemente reduce las condiciones para el desarrollo de las familias campesinas

Población Económicamente Activa (PEA)

La PEA Ocupada en el Distrito de Tapairihua está representado por el 92.98%, del cual 82.24% es Hombre y 17.76% son mujeres; la PEA Desocupada asciende a 2.47% del cual 82.61% es Hombre y 17.39% son mujeres y la No PEA llega a 4.56% del cual 17.65% son varones y 82.35% son mujeres.

La PEA Ocupada en la localidad de Luychupata está representado por el 92.98%, del cual 82.24% es Hombre y 17.76% son mujeres; la PEA Desocupada asciende a 2.47% del cual 82.61% es Hombre y 17.39% son mujeres y la No PEA llega a 4.56% del cual 17.65% son varones y 82.35% son mujeres.

La PEA Ocupada en la localidad de Socco está representado por el 92.98%, del cual 82.24% es Hombre y 17.76% son mujeres; la PEA Desocupada asciende a 2.47% del cual 82.61% es Hombre y 17.39% son mujeres y la No PEA llega a 4.56% del cual 17.65% son varones y 82.35% son mujeres.

La PEA Ocupada en la localidad de Mochocco está representado por el 92.98%, del cual 82.24% es Hombre y 17.76% son mujeres; la PEA Desocupada asciende a 2.47% del cual 82.61% es Hombre y 17.39% son mujeres y la No PEA llega a 4.56% del cual 17.65% son varones y 82.35% son mujeres.

Actividad agrícola

La actividad agrícola que se desarrolla en las localidades de Luchuykata, Socco y Mochocco, predominantemente es con tecnología rudimentaria, las tierras agrícolas que se encuentran próximas de la margen derecha del río Antabamba, están expuestas de ser afectadas por efectos de erosión lateral, socavación hidráulica y por desborde e inundación del río Antabamba, algunos propietarios que poseen recursos económicos, son aquellos que han introducido el uso de una tecnología media que les ha permitido mejorar sus ingresos, en tanto que, una gran mayoría continúan con tecnología tradicional, alcanzando bajos niveles de rendimiento y productividad. La actividad comercial tiene un limitado desarrollo, debido principalmente a la deficiente infraestructura vial intrarregional lo cual dificulta el intercambio y la movilización rápida de sus productos desde la chacra a los centros de consumo, que a su vez la infraestructura vial existente se encuentra expuesta de ser afectada por efectos erosivos laterales y socavación hidráulica del río Antabamba, sobre todo durante la época de lluvias.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga

EVALUADORA DEL RIESGO

RJ N° 008 - 2017 CEMEPRED-J



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZ
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 12949

Esta actividad se puede caracterizar: marginal a una economía de mercado y de subsistencia, porque se produce principalmente para autoconsumo porque las labores agrícolas se concentran de octubre a junio, con el régimen de lluvias. Asimismo, es una actividad con bajos niveles de producción debido a la mínima tecnificación, falta de inversión, deficiente manejo fitosanitario y labores culturales; inadecuadas prácticas de rotación de cultivos, deficiente manejo de post-cosecha (selección de semillas, almacenamiento y comercialización de existir sobre producción). Esta actividad involucra fundamentalmente la participación de la familia en todo el ciclo de producción.

El sistema de riego predominante es por gravedad, con una baja eficiencia de conducción, distribución y aplicación debido a los problemas de filtración.

Existe una brecha muy grande en infraestructura agrícola básica y productiva por cerrar, es decir conectividad con carreteras, reservorios, canales de irrigación, telecomunicaciones, energía, drenaje, laboratorios de mejoramiento genético de plantas y animales, entre otros.

El sector agrario en las localidades señaladas, es una actividad de alto riesgo, por la existencia de diversos factores que afectan la producción siendo uno de ellos los factores climatológicos, fenómenos naturales y antrópicos que causan desastres sequias, heladas, erosión lateral hidráulica, inundación por desborde del río, falta de infraestructura de riego adecuada, entre otros y comercialización (transporte, almacenaje, mercado, etc). Estos problemas asociados a la baja rentabilidad de la mayor parte del sector agrario, lo convierten en poco atractivo para su financiamiento por las instituciones financieras.

La participación pública en materia de prevención aún no ha podido mejorar su articulación entre los distintos niveles de gobierno que permitan aplicar medidas de prevención o emergencia, de manera oportuna, a fin de proteger la infraestructura, la producción agraria y los ecosistemas, evitando pérdidas significativas en el agro.

El distrito de Tapairihua cuenta con una superficie apta para la agricultura de 16,373.00 Has.,
Distribuidas en tierras agrícolas con riego 5,239.36 Has. y tierras agrícolas en seco 4,093.25 Has.

Actividad pecuaria

La actividad pecuaria en el distrito de Tapairihua es complementaria a la agricultura, es de carácter extensivo donde se dedican a la crianza de ganado vacuno, porcino, caprino, equino y animales menores en menor escala.

El ganado con que cuentan es ganado criollo (baja calidad), tienen poco rendimiento de leche y carne; deficiente manejo genético, nutricional y sanitario. Su alimentación se basa en pastos naturales estacionales y rastrojos y en poca cantidad con forraje compuesta de alfalfa y avena forrajera. Es una actividad complementaria a la agricultura y es la generadora de ingresos monetarios básico para la familia.

Pese a su potencial y condiciones geográficas, la actividad ganadera es fomentada en pequeña escala por unidades familiares de las zonas rurales. La crianza más generalizada está representada por las aves de corral y los cerdos que se destinan al autoconsumo y al comercio y ventas.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 00583



Lic. Arturo Montes Curi
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO ROZA
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 129496

Comercio

Dentro de las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco, la actividad económica principal es la dedicada a la pequeña agricultura de productos de pan llevar y frutícola, adicionalmente la otra alternativa de actividad económica de servicios es del tipo comercial local, según las encuestas realizadas en dicha zona encontramos que de los 128 lotes encontramos que 42 lotes son destinados a actividades económicas mayormente en pequeñas tiendas de abarrotes y hospedajes.

Turismo

El valle de Socco – Mochocco es el mayor productor de chirimoyas en esta parte de la región Apurímac. Aquí se cultivan 56 variedades de la apreciada e irresistible fruta.

Los visitantes aprovechan su estancia de los paisajes y un sosegado valle, donde los campos están sembrados con árboles de tara, molles, pacay, palta, y, claro está, los árboles del fruto que motiva el festival y turismo

La Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo de Apurímac, propicia el festival de la producción y comercialización de la chirimoya a través de eventos, desde hace 15 años, los visitantes disfrutaron de la elección de la señorita Chirimoya 2017, concurso de canotaje, vuelo de parapente, concurso de canto, música, harawi y la venta de comidas típicas de la zona con lo cual se genera un ambiente festivo durante el día y por la noche se presentaron grupos musicales, Naranjita de Sucre y la Orquesta Dulce Tropical, entre otros.

Servicios Básicos

Los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, cuentan con servicios básicos de electrificación y agua potable; actualmente en el sector Socco se viene ejecutando el servicio de agua potable y desagüe para una población de aproximadamente 150 familias; asimismo, en el sector de Mochocco se ha instalado el servicio de letrinas.

Educación

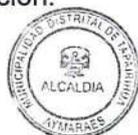
Los sectores de Tapairihua, Luychupata, Socco y Mochocco, cuentan con los siguientes servicios educativos:

Primaria 140 0725176 - SOCCO en Tapairihua
Inicial - Jardín 140 Pública - Sector Educación.
Secundaria – Albert Einstein.

Primaria 791 LUYCHUPATA 1419381 - LUYCHUPATA en Tapairihua
Inicial - Jardín 791 LUYCHUPATA Pública - Sector Educación

INICIAL 84 0671198 - TAPAIRIHUA en Tapairihua
Inicial - Jardín 84 Pública - Sector Educación.

Primaria - MOCHOCCO Tapairihua
Inicial - Jardín - Sector Educación



Lic. Arturo Montes Cri
ALCALDE
DNI. 31355690

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-1
CIP 50583

EDGAR LUIS
PACHECO SUROZA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 129496

Salud

Los sectores de Luychupata , Socco y Mochocco, cuentan con el servicio de una posta medica por cada sector, cuyo nivel de atención del centro poblado de Socco y la capital del distrito de Tapairihua, a continuación se describe:

Establecimiento Posta Médica Socco;

Clasificación : Puesto de Salud o Posta de Salud
Tipo : Sin Internamiento
Categoría : I-2
Dirección : Sector Socco
Apurímac - Amarais – Tapairihua
Ubigeo : 030414
DISA : Apurímac
Red : Aymaraes

Establecimiento Posta Médica Tapairihua:

Clasificación : Centro de Salud o Centro Medico
Tipo : Sin Internamiento
Categoría : I-3
Dirección : Av. Tapayrihua S/N
Apurímac - Aymaraes - Tapairihua

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD.1
CIP 90583



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO
INGENIERO
Reg. CIP N° 129496

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 CLIMA

Debido a la escasez de datos climatológicos en la zona de evaluación de riesgos a la que se suma la carencia de series confiables de datos en las estaciones vecinas pertenecientes a la cuenca del río Antabamba, las redes hidrometeorológicas son muy poco densas e incluso inexistentes en todo caso corto e incompletos periodos de registro.

Para aminorar este déficit de información y caracterizar el clima de las Subcuencas de Antabamba, el equipo técnico de estudios, utilizó la metodología de Thornthwaite, el cual considera como datos de entrada la precipitación y la evapotranspiración y a partir de ella realizar el balance hídrico, determinándose los periodos de exceso y déficit con el cual es posible la caracterización climática.

Precipitación

Presenta estaciones marcadas, siendo el verano (mayo - Setiembre), con ausencia de lluvias y presentando un sol radiante, cielo azul, corriente de aire muy fuerte y cielo totalmente despejado; en los meses de Octubre a Noviembre hay presencia de pequeñas precipitaciones pluviales y sol radiante.

En la época de invierno (Diciembre - Abril), presenta una precipitación variada a razón de las precipitaciones se generan lodo y barro en trochas carrózales y caminos rurales; Mostrando un paisaje, lo bueno de esta temporada es lo productivo donde la gran parte de los cereales llegan a su madurez, la gran parte del territorio está cubierta de un paisaje verdoso, los animales tienen bastante pastizal. La precipitación promedio anual es de 200 mm.

Humedad Atmosférica

Como es normal para las zonas de serranía, se considera que las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco se encuentran en una zona templada. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas, según la estación ANTABAMBA - 000748, ubicada en el distrito de Tapairihua. La humedad relativa media mensual histórica es de 56%.

Temperatura

La temperatura es un elemento importante, por cuanto es determinante para tipificar el clima. El valor medio multianual es de 13.48°C, variando entre una máxima de 25.39°C (Noviembre) a una mínima de 3.58°C (Julio).

El clima es frío, templado y cálido, en la zona alta llega a una temperatura entre <5°C durante la noche y > a 16°C durante el día estos fenómenos se presentan con mayor frecuencia durante los meses de Abril, Mayo, Junio y Julio siendo muy variante en estos últimos años. En la zona baja al borde del río Antabamba el clima oscila entre 13°C como mínimo a 28 °C, normalmente, y en los meses de abril a julio entre 15°C mínimo y máximo de 32°C y en zona media de la mínima de 7°C y máxima de 18.5 °C.

Horas de sol

El promedio anual de horas de sol es de 6.45 horas por día; a nivel mensual el promedio de horas de sol por día varía de 4.59 (Enero y Febrero) a 8,04 (Mayo a Julio).

Velocidad de Viento

Los vientos predominantes vienen del Sur y del Sudoeste. Los vientos con velocidades mayores a 50 Km/h son prácticamente desconocidos en el área en los meses de agosto.

2.5.2 HIDROGRAFÍA

Su aspecto físico del distrito de Tapairihua es muy accidentado, debido a la presencia de muchas quebradas irregulares, algunas de ellas se prolongan hasta el río Antabamba. En sus punas existen mesetas y picos notables como Roncuela, Achancelo, Suparaura y Huancaray.

Cuenta con el río Antabamba que surca de norte a sur, regando algunos fundos pequeños; los riachuelos desempeñan un papel fundamental en la agricultura, como el de Chuichu, Pallccora, Huachiña, Chuccho, Parancay, etc. Tiene dos lagunas de importancia, la Ccallaccalla y Huashua-ccocho.

Hidrográficamente, las localidades de evaluación de riesgo, se encuentran localizados en la margen derecha del río Antabamba que es afluente del río Pachachaca, este a su vez es afluente del río Apurímac, que discurre a través del departamento de Apurímac, su cauce sinuoso discurre al fondo de un profundo cañón de origen aluvial.

Las quebradas Pampahuasi, Orjomayo, Pachaconas, Huaranca, Parco, Pashuaña y Chiuncho y los principales ríos Mollebamba y Antabamba son afluentes del río Antabamba que conforman la Cuenca del río Antabamba, constituyendo la principal fuente hídrica sin regulación del proyecto el cual al unirse con el río Chalhuanca forman el río Pachachaca, pero la afluencia no es permanente en todos los cauces, el agua discurre por los cauces solo en temporada de lluvias, mientras que en temporada seca el agua es mínima de régimen permanente la misma que circula por las comunidades de Luychupata, Socco y Mochoco. Las quebradas discurren desde sus nacientes hasta llegar al río Pachachaca con una dirección predominante de norte-oeste a sur-este, manteniendo esta dirección predominante finalmente desembocan en el río Pachachaca.

La cuenca, se constituye por todos los cauces de la Cuenca Antabamba desde la cota 5350 m.s.n.m. en la parte alta y 3050 m.s.n.m. en la parte baja.

Esta cuenca posee un área total de 2417.039 Km², con altitudes que varían desde 3050 msnm en el punto más bajo, hasta 5350 msnm en sus nacientes, cuya nacimiento se encuentra en la parte alta de los cerros de la cuenca, sus parámetros geomorfológicos a continuación se detallan:


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRD-1
CIP 90583




Lic. Arturo Montes C.
ALCALDE
DNI. 31355890


EDGARDO PACHECO
PACHECO
INGENIERO
Reg. CIP N° 128430

Tabla N° 05

CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICOS DE LA CUENCA DEL RIO ANTABAMBA

Área de la cuenca (A) Km ²	2417.039
Perímetro (P) Km	318.891
Elevación media (msnm)	4280.404
Coefficiente de compacidad (Kc)	1.816
Factor de forma (Kf)	0.229
Lado mayor rectángulo equivalente (Km)	125.615
Lado menor rectángulo equivalente (Km)	19.242
Longitud del cauce (Km)	102.676
Longitud total del cauce (Km)	2103.250
Orden de ríos	Sexto Orden
Densidad de drenaje	0.870
Altitud máxima del cauce (msnm)	5350.00
Altitud mínima del cauce (msnm)	3050.00
Pendiente del cauce principal (%)	2.240
Extensión media de escurrimiento (m)	15.513
Coefficiente de torrencialidad	0.001
Pendiente media de Unidad Hidrográfica (%)	33.01
Caudal de máximas Avenidas (m ³ /s)	351.80
	(para un periodo de retorno de 100 años)

Características de la Cuenca

La caracterización de la cuenca del río Antabamba, ha sido realizado por el equipo técnico de estudios de la Municipalidad Distrital de Tapairihua, utilizó el software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su extensión ArchHydro, que permitió obtener los parámetros morfométricos como: el tamaño, el perímetro, el ancho, la pendiente, longitud, jerarquización de corrientes, entre otros parámetros del relieve y forma, como lo es también la curva hipsométrica y el polígono de frecuencias. El cálculo de estos indicadores morfométricos es hoy en día más preciso y eficiente, ya no se requiere de la cartografía clásica de curvas de nivel en formato papel, y aunque la experiencia de quién realiza estas tareas siempre es indispensable, con el empleo de un SIG se obtiene mayor consistencia en los resultados.

El relieve de la cuenca tiene gran influencia sobre los factores meteorológicos e hidrológicos, pues la velocidad de la escorrentía superficial es determinada por la pendiente de la cuenca, mientras que la temperatura, la precipitación, la evaporación y otras variables meteorológicas son funciones de la altitud de la cuenca. Es muy importante, por lo tanto, la determinación de las curvas características del relieve de la cuenca en estudio.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga

EVALUADORA DEL RIESGO

DISTRITO DE TAPAIRIHUA - PROVINCIA DE Tarma - DEPARTAMENTO DE APURIMAC

CIP 90583



Lic. Arturo Montes C/ ALCALDE DNI. 31355690

EDGAR LUIS PASO Y PASTOR PEDRO INGENIERO AGRÍCOLA Reg. CIP N° 1294

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Para describir el relieve de una cuenca existen numerosos parámetros que han sido desarrollados por varios autores; entre los más utilizados destacan:

El río Antabamba es de tipo de **régimen permanente**, igualmente los ríos y quebradas tributarias a los mismos, porque contienen el agua durante todo el año.

El río Antabamba adopta la **forma circular de cuenca** donde la concentración de todo el flujo de la cuenca se da en un solo punto. Su valor es cercano a uno (0.229), lo que indica tener menor tendencia a concentrar las intensidades de lluvias.

El perímetro de la cuenca (P), está definido por la longitud de la línea de división de aguas y se conoce como el "parte aguas o divortium aquarum", la unidad de medida es en Km. Siendo su valor para la Cuenca Antabamba de 318.891 Km.

El ancho promedio de la Cuenca Antabamba es 23.540 Km.

De acuerdo a los estudios realizados la **longitud mayor (L) y longitud menor (l)** para la cuenca Antabamba (L= 125.615 y l = 19.242 km).

Numéricamente la **altitud media** de la cuenca es de 4280.40 msnm.

Con el aplicativo software Arc Gis 10.1, se determinó la **pendiente de la cuenca Antabamba** correspondiente a 33.012%.

En general, la pendiente del cauce principal es mucho menor que la pendiente de la cuenca, siendo su valor para el cauce principal en la Cuenca Antabamba 2.240%.

El parámetro de **coeficiente de torrencialidad** en la cuenca Antabamba es 0.001 ríos/km

Los valores de **densidad de drenaje** en la Cuenca Antabamba es (0.870 km/km²). Lo cual indica que posee una densidad de drenaje irregular por encontrarse entre los valore de 0<Dd<1.5.

El tiempo de concentración en la Cuenca Antabamba es 449.926 minutos.

Para los periodos de retorno de 100 años y 500 años para el río Antabamba, se obtuvieron caudales picos o **caudales de máximas avenidas** iguales a:

Caudales extraordinarios del río Antabamba

Unidad Hidrográfica	Caudal de Máximas Avenidas	
	Tr = 100 años	Tr = 500 años
Río Antabamba	130.10	221.40
Río Mollebamba	223.10	379.40
Unión de ambos ríos	351.80	598.40

Fuente: Estudios Municipalidad Distrital de Tapairihua.

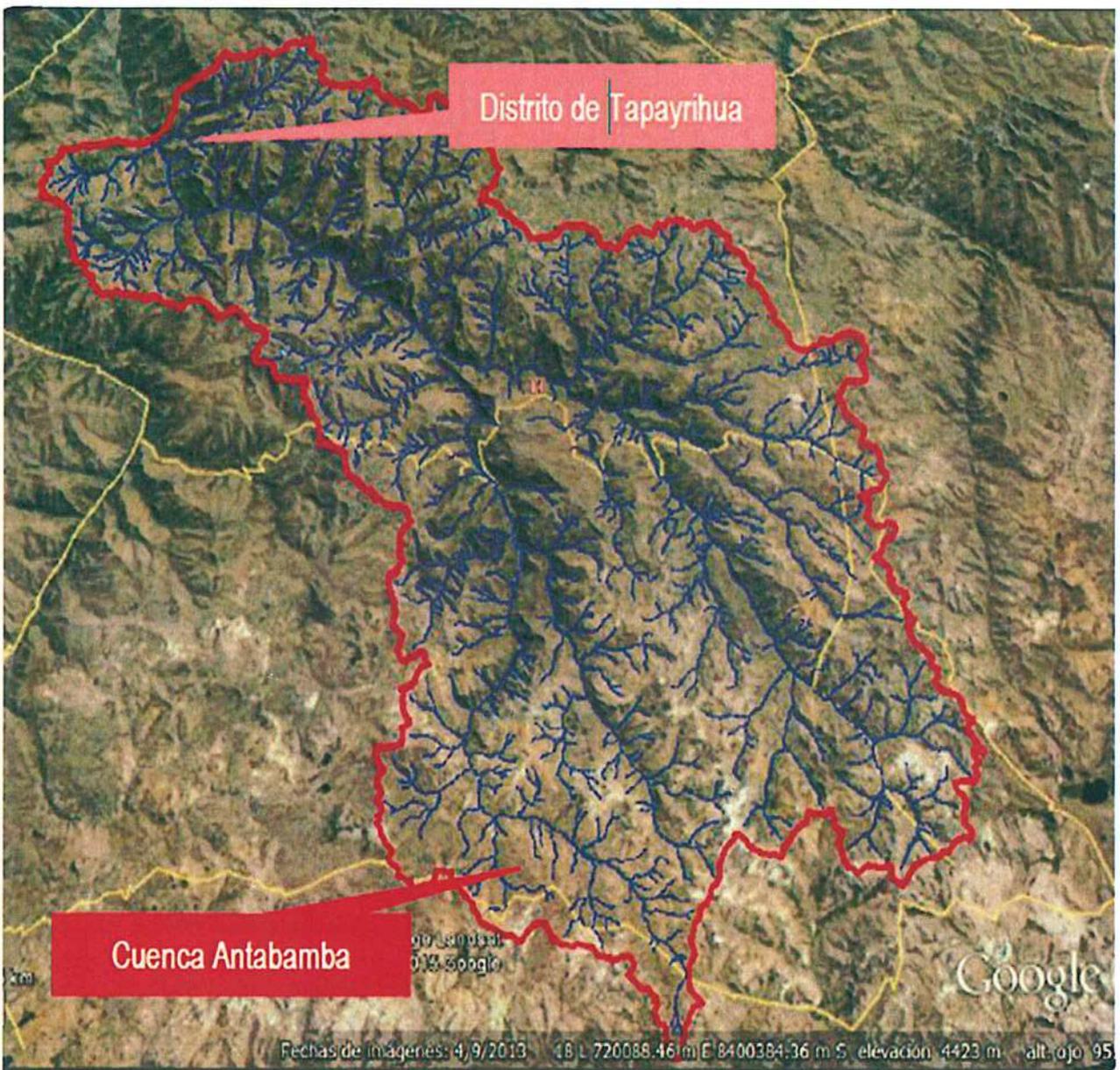
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
DISTRITO DE TAPAIRIHUA - PROVINCIA DE AYMARAES - DEPARTAMENTO DE APURIMAC
CIP 90583



Lic. Arturo Montes Ch
ALCALDE
DNI. 3135630

EDGAR LUIS PACHECO FLORES
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

Figura. N° 02
Mapa de Hidromorfología de la cuenca del río Antabamba a continuación se presenta:



Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRO
CIP 60553



EDGARD PACHE
INGENIE
Reg. CIP N° 129496
Lic. Arturo Monte
ALCALDIA
DNI. 31355890

5.2.3 GEOLOGÍA

El área de los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, están ubicados dentro de la mega unidad geomorfológica de la cordillera Occidental determinada por INGEMMET. Dicha unidad se encuentra constituida por un núcleo paleozoico cubierto por rocas del mesozoico y cenozoico, las cuales se encuentran deformadas por intensos plegamientos, fallas inversas y sobre escurrimientos.

En el área afloran unidades litoestratigráficas sedimentarias y volcánicas que tienen edades desde el Jurásico Superior hasta los depósitos cuaternarios recientes.

Formaciones geológicas en la zona

Depósitos Fluviales (Qh – fl)

Son el tipo de depósitos que se encuentran en las riberas y en el fondo de los ríos, consisten principalmente de gravas gruesas y finas, con arenas inconsolidadas y limoarcillitas. Están distribuidos en todos los sectores señalados en el área de evaluación del riesgo.

Tabla 6. Unidades geológicas del área de la Cuenca Antabamba

Simbología	Descripción	Superficie	
		Km ²	%
Jm-so	Formación Socosani	127.366	5.269
Jm-yu/ca	Formación Cachios	76.632	3.170
Jm-yu/pu	Formación Puente	117.645	4.867
Js-yu/gr	Formación Gramadal	8.443	0.349
Js-yu/la	Formación Labra	124.080	5.134
Ki-mu	Formación Murco	89.971	3.722
Ki-yu/hu	Formación Hualhuani	448.441	18.553
Kis-ar_i	Formación Arcurquina	141.076	5.837
N-cha	Volcánico Chacoma	15.683	0.649
Nm-al/tbr	Formación Alpabamba	95.735	3.961
Nm-an	Formación Aniso	18.044	0.747
Nm-ma	Grupo Maure	10.130	0.419
Nm-ta-or-sr	Formación Orcopampa Santa Rosa	472.735	19.558
NQpl-ba-ma/tb	Complejo volcánico Malmanya	56.529	2.339
NQpl-ba-vi/tb	Complejo volcánico Vilcarani	87.123	3.605
NQpl-ba/d	Grupo Barroso	10.560	0.437
Peo-so	Formación Soncco	2.940	0.122
PN-hu-ut/di	Intrusivo Huasani utupara	13.313	0.551
PN-pa-nc/mczmdi	Intrusivo Parco negrococha	33.962	1.405
PN-pa-pa/di	Intrusivo Parco parco	21.473	0.888
PN-pro-ja/gd	Intrusivo Progreso jatuncasa	29.403	1.217
PN-pro-oy/to	Intrusivo Progreso oyoní	81.463	3.370
PN-sañ-con/anpr	Volcánico Sañayca Congata	10.342	0.428
PN-sañ/tr	Volcánico Sañayca	20.465	0.847
PN-ta-ich	Formación Ichucollo	25.342	1.048
PN-to/ripr	Volcánico Totorá	10.374	0.429
Qh-al	Depósitos Fluvio-Aluviales	84.642	3.502
Qh-co	Depósitos Coluviales	16.068	0.665
Qpl-fg	Depósitos Fluvio-Glaciales	142.734	5.905
Qpl-mo	Depósitos Morrenicos	24.325	1.006
Total		2417.039	100

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J.N. 008 - 2017 - CENEPRD.J
CIP 60583



EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496
Lic. Arturo Montes C. ALCALDE
DNI. 31355890

5.2.4 FISIOGRAFIA

El área de la Cuenca Antabamba presenta una fisiografía con rasgos morfológicos que son el resultado de una larga evolución, originada por factores tectónicos y erosionables que han modelado el paisaje hasta su estado actual.

Tabla 7. Unidades fisiográficas identificadas en el área de la Cuenca Antabamba

Simbología	Descripción	Superficie	
		Km ²	%
SFHA-Aaa	Altiplanicie agradacional allanada	19.925	0.824
SFHA-Aea	Altiplanicie erosional allanada	17.846	0.738
SFHA-Aeo	Altiplanicie erosional ondulada	166.518	6.889
SFHA-Afg	Altiplanicie fluvio-glacial	89.326	3.696
SFHAV-Me	Mesetas volcánicas	1.217	0.050
SFHC-Ca	Colinas montañosas altas	14.643	0.606
SFHC-Cb	Colinas montañosas bajas	1.247	0.052
SFHL-Fvfg	Fondo de valle fluvio-glacial	9.473	0.392
SFHM-Te	Terraza estructural fluvio coluvial	0.252	0.010
SFHM-Vma	Vertiente de montaña rocosa allanada	365.876	15.137
SFHM-Vme	Vertiente de montaña rocosa empinada	550.025	22.756
SFHM-Vmme	Vertiente de montaña rocosa muy empinada	180.364	7.462
SFHM-Vms	Vertiente de montaña rocosa escarpada	38.896	1.609

SSFSA-Aaa	Altiplanicie agradacional allanada	0.904	0.037
SSFSA-Aeo	Altiplanicie erosional ondulada	12.959	0.536
SSFSA-Afg	Altiplanicie fluvio-glacial	6.242	0.258
SSFSL-Fvfa	Fondo de valle fluvio-aluvial	3.435	0.142
SSFSL-Fvfg	Fondo de valle fluvio-glacial	1.193	0.049
SSFSL-Ta	Terrazas fluvio-aluviales altas	2.709	0.112
SSFSL-Tb	Terrazas fluvio-aluviales bajas	0.697	0.029
SSFSM-Te	Terraza estructural fluvio coluvial	1.674	0.069
SSFSM-Vma	Vertiente de montaña rocosa allanada	55.420	2.293
SSFSM-Vme	Vertiente de montaña rocosa empinada	236.380	9.780
SSFSM-Vmme	Vertiente de montaña rocosa muy empinada	251.736	10.415
SSFSM-Vms	Vertiente de montaña rocosa escarpada	144.074	5.961
SSTHL-Fvfa	Fondo de valle fluvio-aluvial	7.239	0.300
SSTHL-Ta	Terrazas fluvio-aluviales altas	2.030	0.084
SSTHL-Tb	Terrazas fluvio-aluviales bajas	9.087	0.376
SSTHM-Vme	Vertiente de montaña rocosa empinada	46.539	1.925
SSTHM-Vmme	Vertiente de montaña rocosa muy empinada	24.466	1.012
SSTHM-Vms	Vertiente de montaña rocosa escarpada	154.648	6.398
Total		2417.039	100


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRD-J
 CIP 129496




 L.C. Arturo Montes Cn
ALCALDE
 DNI. 81000000
EDGAR LUIS PACHECO DROZA
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

5.2.5 TIPO DE SUELO

El tipo de suelo en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, están conformados por una matriz de suelos granulares, que favorecen la creación de estructuras de protección, conformado por una matriz de suelos granulares que envuelven boleos y bloques en diferentes proporciones, estos terrenos se consideran aceptables como para estratos de cimentación de estructuras de protección o defensas ribereñas, y presenta las siguientes características:

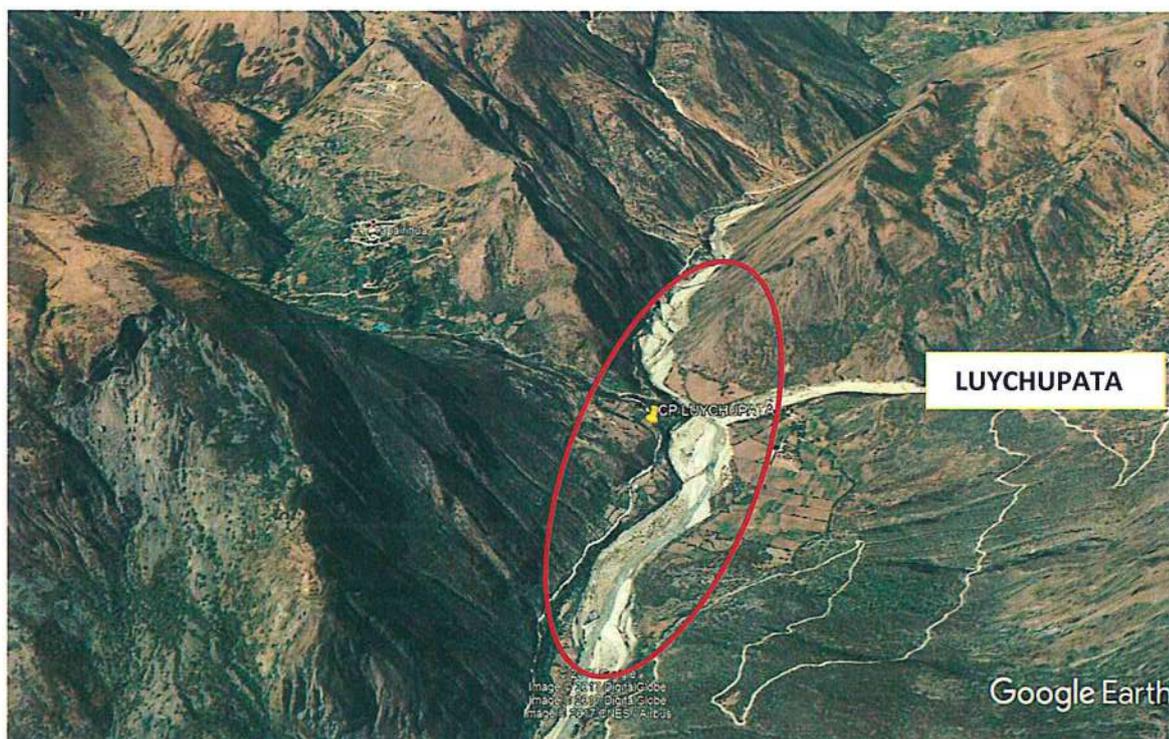
Densidad húmeda representativa del terreno	: 1936 kg/m3.
Profundidad de cimentación	: mínima de 1.00 m hasta 3.00 m
Capacidad de Carga frente al hundimiento	: 4.87 kg/cm2.
Capacidad de Carga Admisible de trabajo	: 1.62 kg/cm2. (FS=3)
Asentamiento instantáneo esperado	: 1.67cm.
Cohesión del suelo C	: 0 kg/cm2.

5.2.6 GEOMORFOLOGÍA

El desarrollo geomorfológico de las áreas en Evaluación de Riesgo, es el resultado de procesos tectónicos sobre impuestos por los procesos geodinámicas que han dado el modelado actual de la región. Entre los procesos tectónicos que han controlado el modelado tenemos el fallamiento muy probablemente en bloques, que han dado origen a la cuenca de Pachachaca, así como también a los diversos plegamientos existentes, aunado a esto terrenos la intensa erosión causada por los diversos ríos y quebradas existentes, y la litología de las diversas unidades estratigráficas que han dado la configuración actual del relieve, pudiéndose diferenciarse la siguiente unidad en la zona de Evaluación del Riesgo:

Vista Geomorfológica de las localidades de Luychupata , Socco Y Mochocco

VISTA PANORAMICA DE LA GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA DE ESTUDIO DEL SECTOR LUYCHUPATA (FUENTE GOOGLE), MARGEN DERECHA DEL RIO ANTABAMBA



ING. Benija Isabel Jauregui Zufiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.U. N° 008 - 2017 - CEMEPRED-J
CIP 80583

ALCALDE
DNI. 3132

EDGAR LUIS
PACHECO PEDRO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 12945

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

VISTA PANORAMICA DE LA GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA DE ESTUDIO DEL SECTOR SOCCO (FUENTE GOOGLE) MARGEN DERECHA DEL RIO ANTABAMBA.



VISTA PANORAMICA DE LA GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA DE ESTUDIO DEL SECTOR MOCHOCO (FUENTE GOOGLE) MARGEN DERECHA DEL RIO ANTABAMBA.



ING. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.U. N° 008 - 2017 - CENEPREP-J
 C.R. 80583

[Handwritten signature]
 Ing. Edgar Luis Pacheco Pedroza
 C.R. 129496



EDGAR LUIS PACHECO PEDROZA
 INGENIERO AGRICOLA
 Reg. CIP N° 129496

Tabla 8. Unidades geomorfológicas presentes en la Cuenca Antabamba

Simbología	Descripción	Superficie	
		Km ²	%
Afg	Altiplanicies Fluvio Glaciales	324.035	13.406
Ce	Colinas Erosionales	15.509	0.642
Fvfa	Fondos de Valle Fluvio Aluvial	19.699	0.815
Fvfg	Fondos de Valle Fluvio Glacial	10.297	0.426
Lma	Laderas de Montaña Alta	951.922	39.384
Lmb	Laderas de Montaña Baja	1089.225	45.064
Me	Mesetas Estructurales	1.257	0.052
Tfa	Terrazas Fluvio Aluviales	5.095	0.211
Total		2417.039	100

Elaborado por: El consultor


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 50551




 Lic. Arturo Montes C.
 ALCALDE
 DNI. 31356890


 EDGAR LUIS
 PACHECO OROZA
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

5.2.7 PENDIENTE

Topografía fuertemente inclinada a empinada, con pendientes que van de 5% a 33%, en suelos desarrollados a partir de materiales transportados y acumulados por acción del agua de lluvia y la gravedad. Presentan alta vulnerabilidad por factores de erosión, socavación hidráulica, deslizamientos de tierra, flujo de detritos, desborde e inundaciones, entre otros.

Figura N° 06 : Mapa de Pendientes

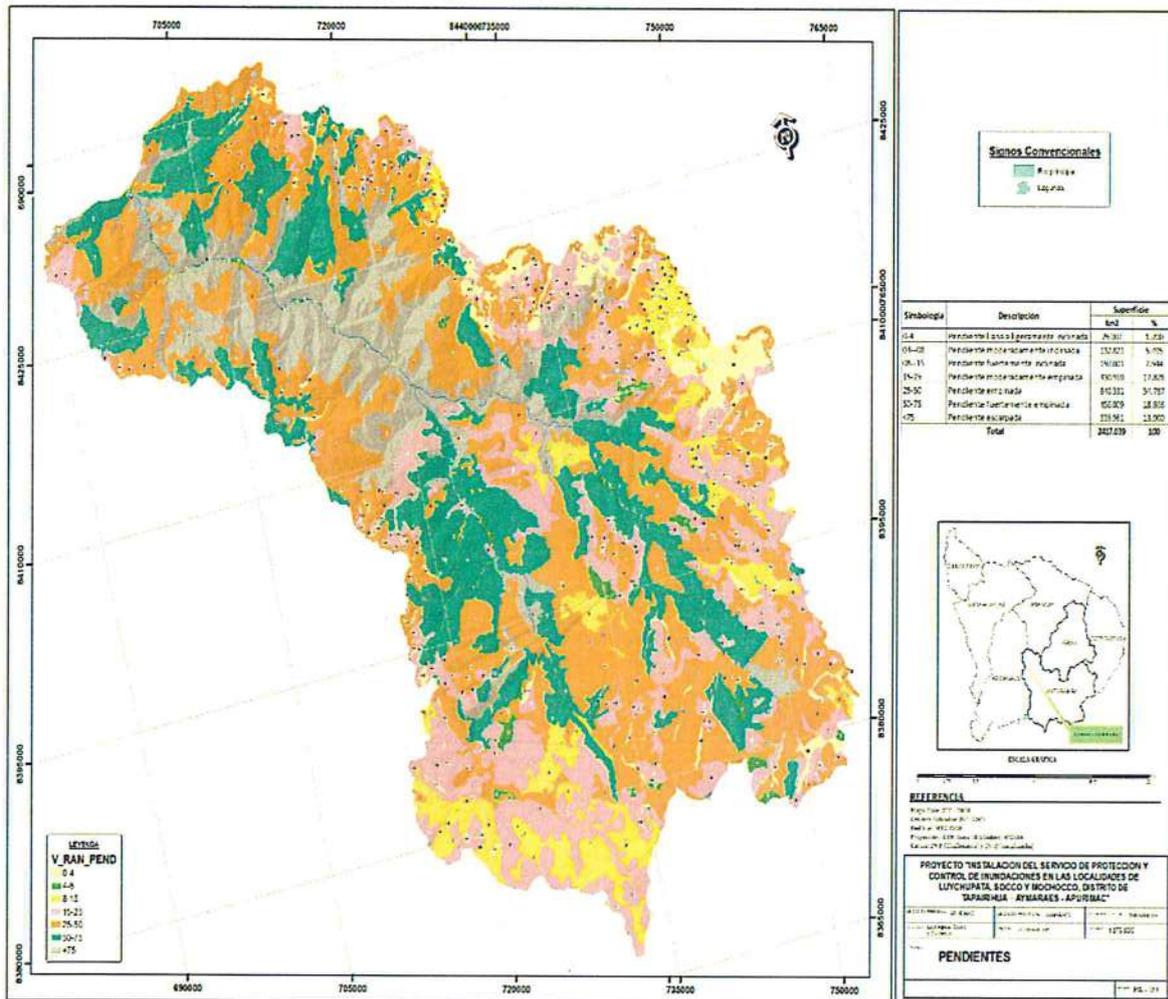


Tabla 9. Pendientes predominantes en la Cuenca Antabamba

Simbología	Descripción	Superficie	
		Km ²	%
0-4	Pendiente llana a ligeramente inclinada	29.007	1.200
04--08	Pendiente moderadamente inclinada	132.821	5.495
08--15	Pendiente fuertemente inclinada	192.001	7.944
15-25	Pendiente moderadamente empinada	430.910	17.828
25-50	Pendiente empinada	840.331	34.767
50-75	Pendiente fuertemente empinada	456.009	18.866
<75	Pendiente escarpada	335.961	13.900
Total		2417.039	100

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 40583



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
 DNI. 31955890

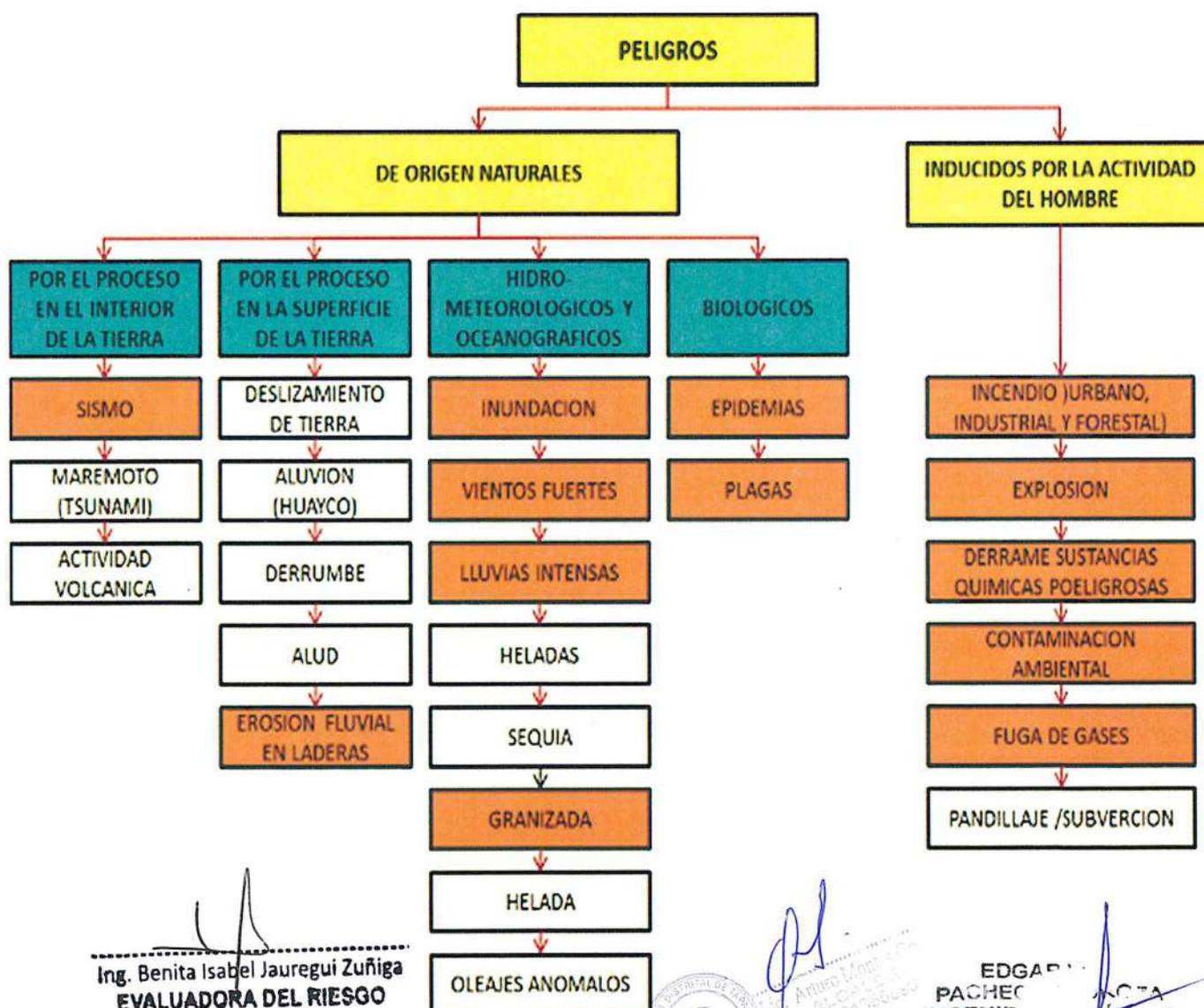
EDGAR LUIS PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

A continuación en el Gráfico N°01 se presenta, los principales peligros identificados en el área de estudio.

Gráfico 1 - Clasificación de los Peligros en el área de EVAR en Tapairihua en las localidades de Luychupata-Socco y Mochocco.



Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 CIP N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 90533

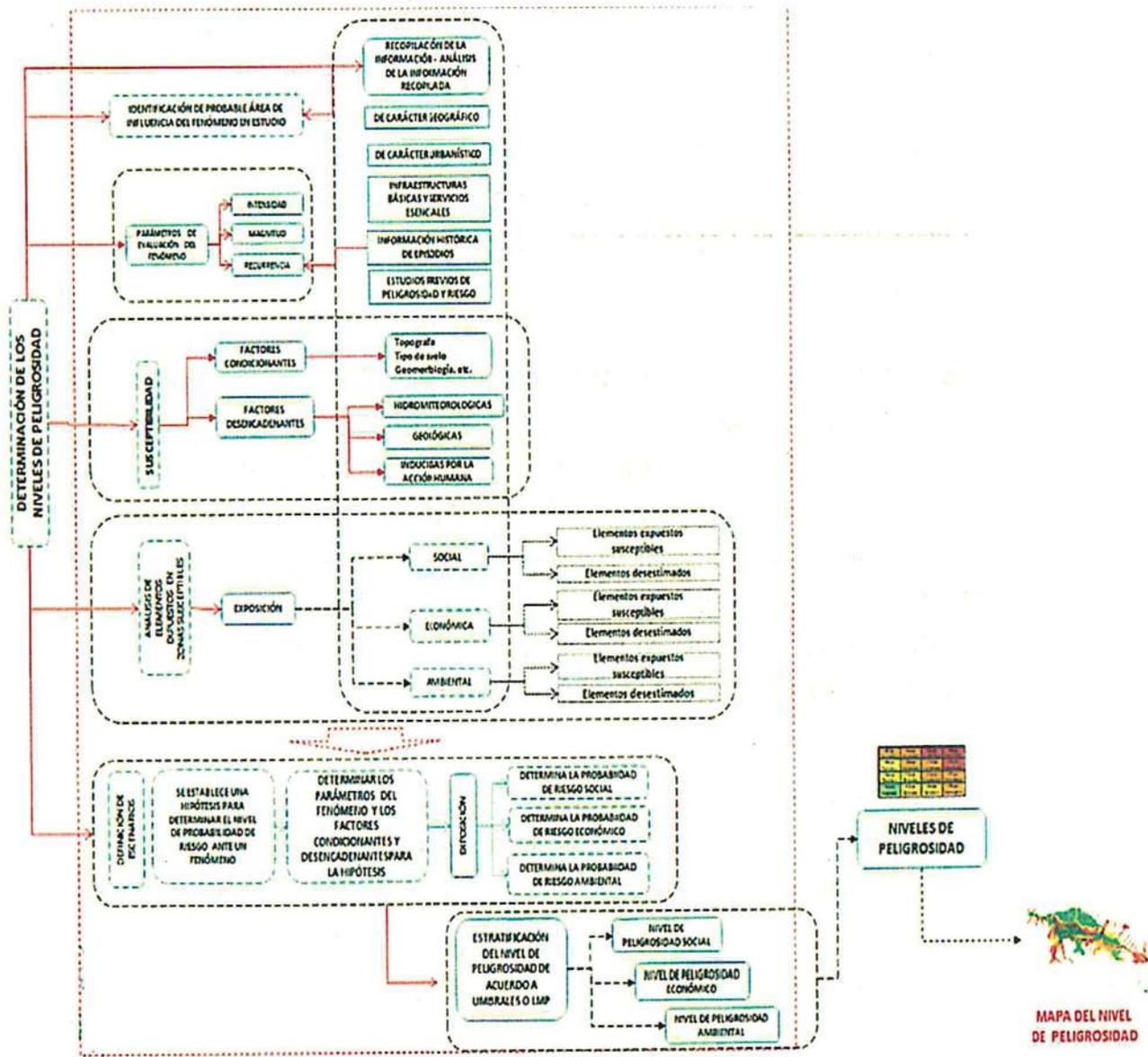


EDGAR...
PACHECO
 INGENIERO
 Reg. CIP N° 129496

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad del fenómeno de Inundación por desborde y/o erosión pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 02.

Gráfico N° 02: Metodología General para Identificar el Nivel del Peligro:



Fuente: CENEPRED

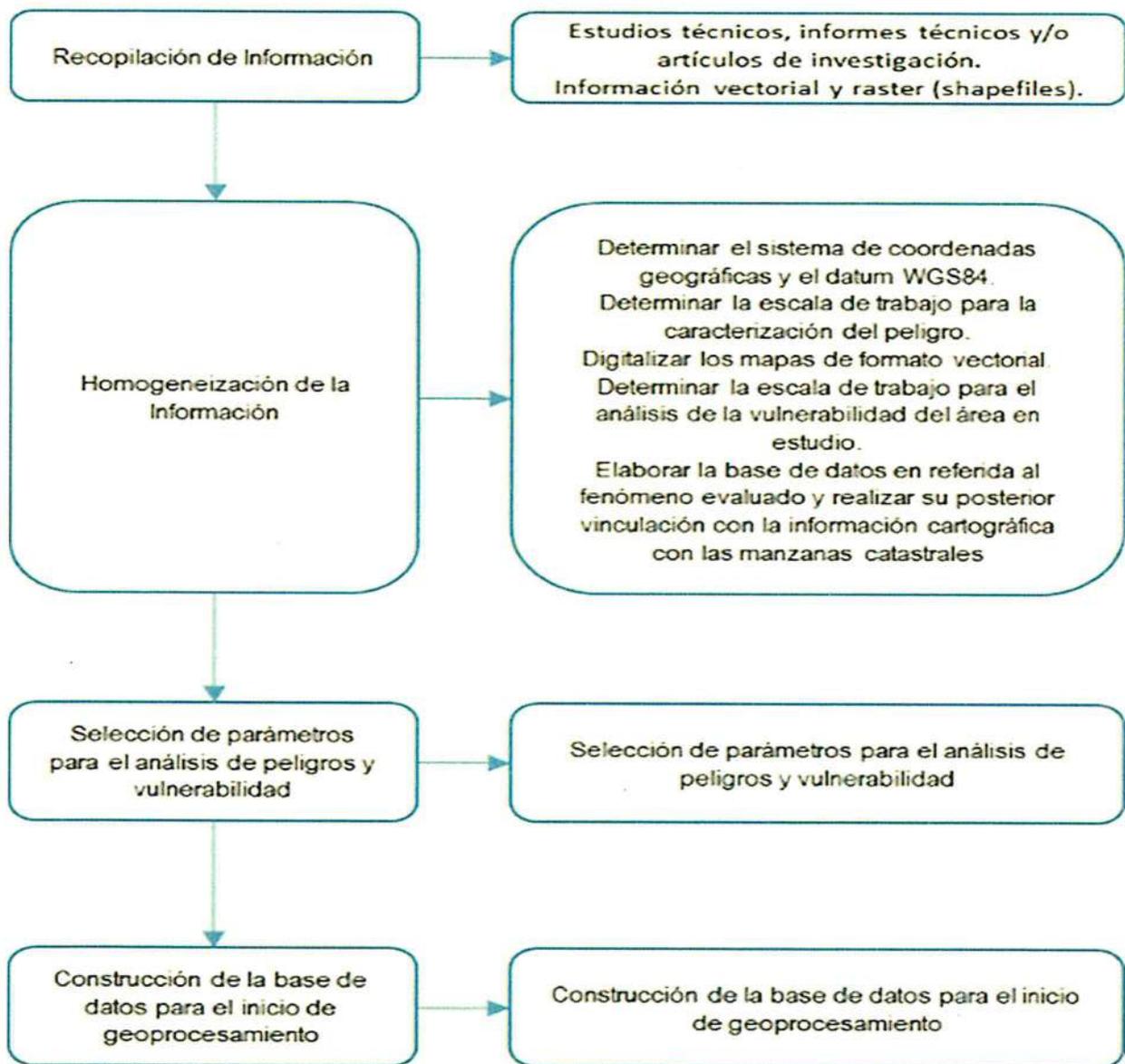
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED - J
 C.I.P 90583

EDGAR LUIS PACHECO TOROZA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 129496

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por Inundación Fluvial y desborde de ríos (Gráfico N°03). Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 3 - Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

[Signature]
 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
 CIP 22513

[Signature]
 Lic. Mauro Monte Cn
ALCALDE
 D.N.I. 81385880

[Signature]
EDGAR LUIS PACHECO
PACHA
INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para identificar y caracterizar los peligros, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca los centros poblados de Luychupata, Socco y Mochocco, distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes y departamento de Apurímac.

La zona de estudio está emplazada completamente en los sectores señalados en el párrafo anterior de la margen derecha del cauce del río Antabamba, que son partes de un valle fluvial joven en forma de lineal, con procesos de erosión fluvial de consideración en la zona.

El peligro en estudio para identificar y caracterizar en las zonas de estudio es por inundación provocado por desborde y/o erosión lateral Fluvial.

La erosión fluvial es un proceso frecuente ocasionado por acción de las corrientes fluviales sobre las márgenes y/o cauces de ríos y quebradas. Se desarrolla siguiendo los patrones de drenaje, los cuales son controlados por la dureza de los materiales, la carga fluvial, entre otros factores.

3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSION LATERAL FLUVIAL.

Para el presente Evaluación de Riesgo, se está tomando el Peligro por inundación provocado por desborde y/o erosión lateral fluvial, específicamente por la crecida del río Antabamba, ocasionado por intensas lluvias ya que las poblaciones en las localidades de Luychupata, Socco y Mochocco no cuentan con adecuados sistemas de protección en la margen derecha del río. Las inundaciones se producen cuando las intensas lluvias continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes de la margen derecha del río Antabamba, que afecta directamente a dichas localidades.

El desborde del río generan inundaciones ocasionando daños y pérdidas para la vida de las personas, sus medios de vida e infraestructura, pero además causan graves daños sobre el medio ambiente, el suelo de las terrazas del río; los efectos de la turbulencia e incrementos de los caudales del río ocasionan erosión fluvial lateral, erosión de profundidad del cauce y sedimentación de material grueso de arrastre que colmatan la sección hidráulica del río, disminuyendo la capacidad de conducción de volúmenes extraordinarios de agua, finalmente provocando desbordes e inundaciones que afectan a sus medios de vida de la población.

El movimiento del agua que circula por el cauce del río Antabamba, produce el desprendimiento y posterior transporte de los materiales que conforman su perímetro mojado o sección transversal que queda en contacto con el agua que generalmente presenta dos tipos de erosión, una lateral que amplía su ancho y una vertical que produce la profundización del cauce.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583



Amiro Manrique
ALCALDE
DNI. 81958611


EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129498

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Es importante controlar los efectos erosivos de las corrientes de agua del río Antabamba, sobre todo de la erosión lateral para reducir riesgos en las áreas más vulnerables como son las localidades de Luychupata, Socco y Mochococo, con estructuras de alta resistencia como son las defensas ribereñas o muros de contención, etc, que a la larga implican un mayor costo derivado de los materiales que deben ser incluidos en ellas; dentro de este tipo de estructuras se destacan los espigones o espolones construidos en gaviones metálicos, diques, enrocados, entre otras estructuras de resistencia.

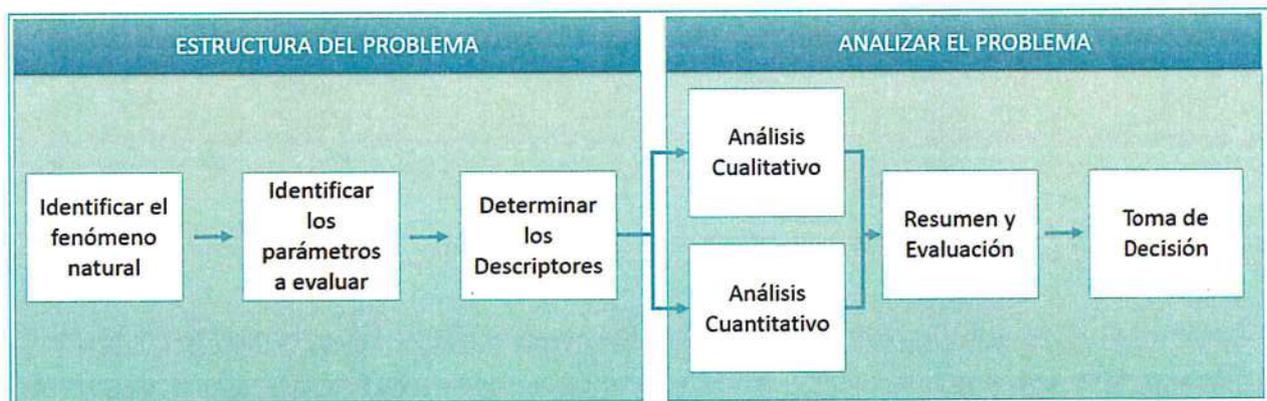
Sobre la base de estas consideraciones, para caracterizar el peligro, se debe identificar mediante la evaluación de su factor desencadenante y factores condicionantes y su parámetro de evaluación.

Identificado los parámetros, se deben identificar los descriptores de cada parámetro. Estos representan los rangos del valor, cantidad, intensidad, magnitud, entre otros, del parámetro evaluado.

Identificado los descriptores por cada parámetro (seleccionados de acuerdo a las características locales de la zona a evaluar), se determinan los pesos (importancia) mediante el Proceso de análisis Jerárquico (PAJ).

Este método fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual.

Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones



Fuente: Adaptado de Toskano (2005).

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR...
PACHE...
INGENIE...
Reg. CiP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores.

Fuente: Saaty (1980).

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacente, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Esta metodología permite combinar lo objetivo, tangible y racional de la ciencia clásica con lo subjetivo, intangible y emocional del comportamiento humano. En este sentido, se puede conseguir un tratamiento objetivo de lo subjetivo (Keeney, 1992). El punto central del PAJ es el proceso de asignar ponderación a los parámetros y descriptores relacionados con una decisión y la calificación final de las diferentes alternativas respecto de los criterios seleccionados.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N° 008 - 2017 - CENEPREO.
 C.E. 02503




Lic. Arturo Monics C.P.
ALCALDE
 DNI. 31355590


EDGARDO PACHECO
PACHECO
INGENIERO EN ELECTRICIDAD
Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores, se utiliza la metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1980) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011), la escala es la que se muestra a continuación:

Para obtener estos ponderados son necesarios respuestas (numéricas o verbales) a una serie de preguntas que comparan dos parámetros o dos descriptores a una serie de preguntas.

Para el cálculo del peligro, se necesita definir el escenario de evaluación en sus características temporal y espacial. Para el análisis de la característica temporal, se necesita la evaluación del periodo de retorno, mientras para el análisis de la característica espacial, se necesita analizar la Susceptibilidad del Territorio (Factor Desencadenante y Factor Condicionante) y el parámetro de evaluación. Los niveles del peligro se obtienen a partir del análisis de los descriptores evaluados, de mayor a menor. Para la obtención de los cuatro (4) niveles de peligro, se requiere el análisis de cinco (5) descriptores.

a) Análisis de susceptibilidad del territorio

Factor Desencadenante:

Para obtener los resultados del valor desencadenante, se calcula la sumatoria de los productos entre el parámetro y su descriptor.

Factores condicionantes:

Para obtener el valor de la susceptibilidad, se debe realizar la suma del producto del valor del factor desencadenante y su peso con el valor del factor condicionante y su peso respectivo.

b) Parámetros de evaluación:

Para obtener los resultados del valor fenómeno, se calcula la sumatoria de los productos entre el parámetro y su descriptor, similar a los casos anteriores.



Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
C.P. 90503



EDGAR PACHECO
PACHECO
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 129496

3.5 CONCEPTOS BASICOS

Tipos de Inundaciones

Las inundaciones pueden clasificarse como repentinas o súbitas y como lentas o progresivas; la principal diferencia frente a la afectación de una estructura, se refiere al empuje de la corriente o la energía liberada por el mismo.

Inundaciones súbitas o repentinas

Se producen generalmente en cuencas hidrográficas de fuerte pendiente por la presencia de grandes cantidades de agua en muy corto tiempo. Son causadas por fuertes lluvias, tormentas o huracanes. Pueden desarrollarse en minutos u horas, según la intensidad y la duración de la lluvia, la topografía, las condiciones del suelo y la cobertura vegetal. Ocurren con pocas o ninguna señal de advertencia.

Este tipo de inundaciones puede arrastrar rocas, tumbar árboles, destruir edificios y otras estructuras y crear nuevos canales de escurrimiento. Los restos flotantes que arrastra pueden acumularse en una obstrucción o represamiento, restringiendo el flujo y provocando inundaciones aguas arriba del mismo, pero una vez que la corriente rompe la represión, la inundación se produce aguas abajo.

Inundaciones lentas o progresivas

Se producen sobre terrenos planos que desaguan muy lentamente y cercanos a las riberas de los ríos o donde las lluvias son frecuentes o torrenciales. Muchas de ellas son parte del comportamiento normal de los ríos, es decir, de su régimen de aguas, ya que es habitual que en periodos de lluvia en la parte alta de la cuenca aumente la cantidad de agua e inunde los terrenos cercanos a la orilla en la parte baja de la cuenca.

En las ciudades las inundaciones lentas como las súbitas causan diferentes efectos sobre las poblaciones, según la topografía de estas localidades. Las poblaciones ubicadas en pendientes no se inundan seriamente, pero la gran cantidad de agua y sólidos que arrastran le afecta a su paso. Por otro lado, las poblaciones ubicadas en superficies planas o algo cóncavas (como un valle u hondonada) pueden sufrir inundaciones como efecto directo de las lluvias, independientemente de las inundaciones producidas por el desbordamiento de ríos y quebradas, las cuales ocasionan el estancamiento de las aguas.

Según su origen:

Inundaciones pluviales:

Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas o persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO



L.C. Arturo Montes Cár
ALCALDE
DNI. 81080890

EDGAR LUIS
PA... PEDF
INGENIERO AGR
Reg. CIP N° 121

Inundaciones fluviales:

Causadas por el desbordamiento de los ríos y los arroyos. Es atribuida al aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida. (Consecuencia del exceso de lluvias).

Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura:

A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados, puentes, etc.) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos. En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.

Socavación Fluvial:

La socavación fluvial, es un fenómeno de largo plazo, que podríamos llamar natural, se da en la parte alta de las cuencas hidrográficas, como consecuencia de la velocidad del agua y la capacidad de arrastre de la corriente es elevada. En la medida que el flujo arrastra más material, el flujo alcanza rápidamente su capacidad potencial de arrastre, el mismo que es función de la velocidad. A medida que se avanza en el curso del río o arroyo, la pendiente disminuye, consecuentemente disminuye la velocidad, y la corriente deposita el material que transportaba. En ese punto ya no produce socavación, la sección, márgenes y fondo son estables.

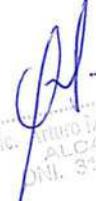
Erosión fluvial:

La acción erosiva de un río se debe a la energía del agua. Es capaz de arrancar trozos de roca que al ser arrastrados por la corriente, actúan como un martillo sobre el cauce del río, desprendiendo nuevos fragmentos. Como el cauce no es regular, se suelen producir remolinos que arrastran arenas y gravas, puliendo el fondo del río y creando cavidades. Estos remolinos magnifican el poder erosivo del agua el cual se debe, casi exclusivamente, a la turbulencia del agua.

Algunas medidas para el control de la erosión. • Uso de una capa de vegetación para protección, las raíces proveen una acción fijadora. • Uso de troncos para la protección del suelo. • Uso de muro de gaviones para proteger las quebradas. • Uso de piedras para disminuir la velocidad del agua, entre otros.


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.N.º 008 - 2017 - CENEPRÉD-J
CIP 90583




Lic. Edgar Luis Pacheco
ALCALDE
Dist. 31355099

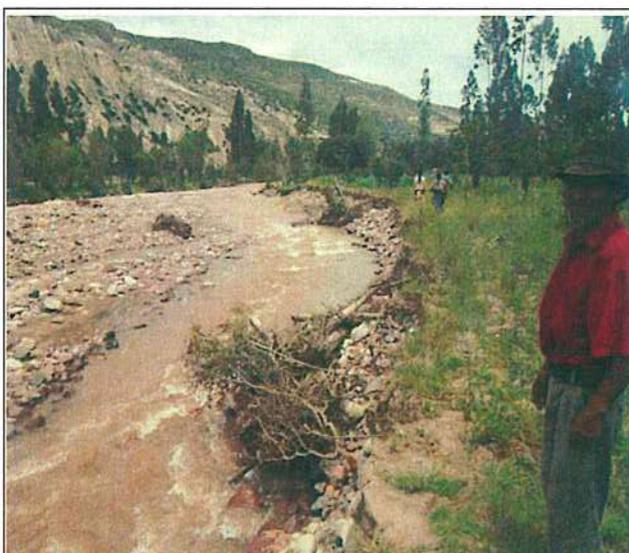
EDGAR LUIS
PACHECO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP Nº 729496

3.5 SITUACION ACTUAL DE LOS SECTORES DE LUYCHUPATA, SOCCO Y MOCHOCCO.

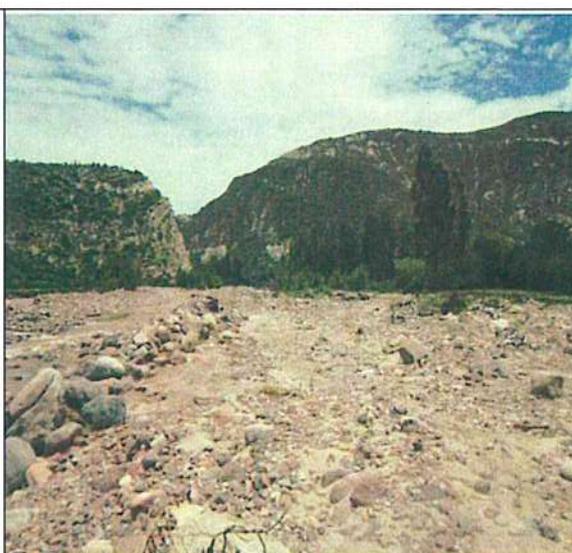
3.5.1 SECTOR DE LUYCHUPATA:

Este sector se encuentra ubicado en la margen derecha del río Antabamba, donde se desarrollan actividades agrícolas, así como la ganadería y la actividad forestal, el mayor número de ellas corresponde a aquéllas en que se puede desarrollar una agricultura intensiva basada en cultivos de ciclo corto y frutícolas, que con la posible dotación de riego y aplicación de la tecnología moderna puede aumentar sustancialmente la producción agrícola del sector.

Sin embargo, las condiciones de alta vulnerabilidad, las áreas de cultivo de alto potencial agrícola en este sector de aproximadamente 10 ha, están expuestos al peligro existente, susceptibles al desborde e inundación del río Antabamba, por erosión profunda y/o socavación fluvial lateral del cauce del río, siendo las intensas precipitaciones pluviales que generan caudales anómalos como uno de los factores detonantes que ocurren en esta zona sobre todo en los meses de enero a marzo de cada año, que muchas veces alcanzan caudales extraordinarios que superan a 350 m³/s, lo que puede provocar desastres afectando a la población, viviendas, infraestructura y sus medios de vida de la población asentada en este sector de Luychupata.



Se observa terrenos agrícolas que vienen siendo erosionados lateralmente y progresivamente por el río Antabamba.



Se observa terrenos agrícolas que han sido totalmente cubiertos por material aluvial transportado por el río Antabamba.

[Firma]
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 000 - 2017 - CENEPRED-J
CIP N° 80523

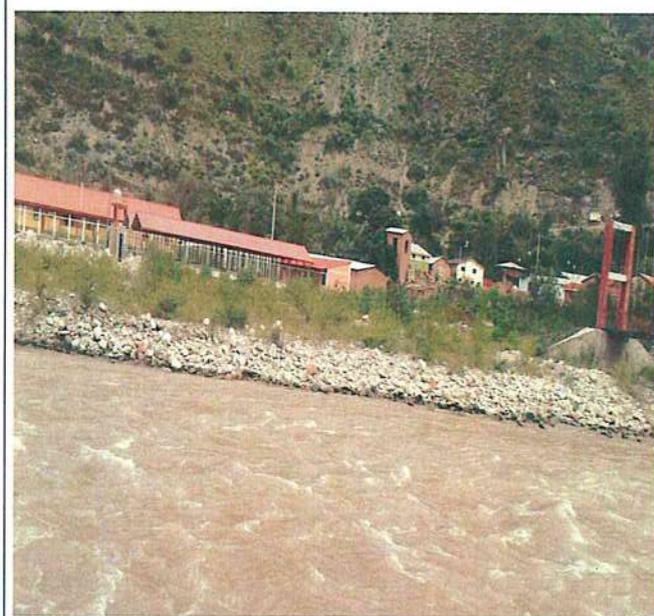
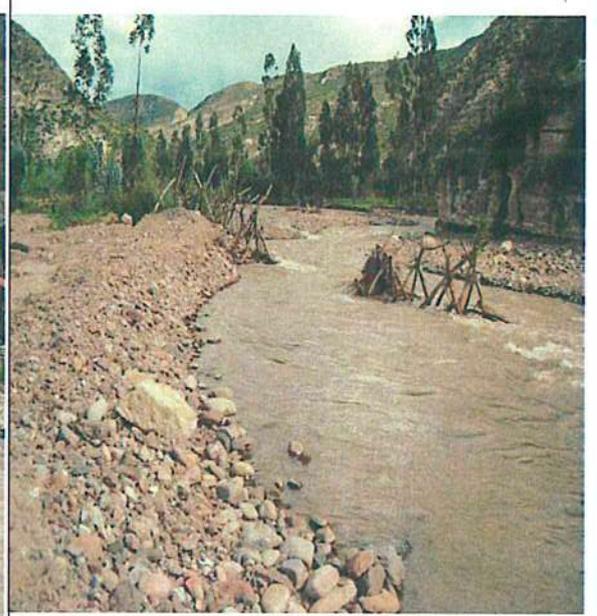


[Firma]
Lic. Arturo Montes C.F.
ALCALDE
DNI. 81355896

[Firma]
EDGAR LUIS
PACHECO ROSA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

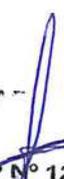
3.5.2 SECTOR DE SOCCO:

El centro poblado de Socco, se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas de Latitud Sur 14°68'38" (-14.11058187000) y Longitud Oeste 73°10'06" (-73.16824107000), altitud 2450 msnm, en la margen derecha del río Antabamba, es uno de los anexos del distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac, cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado en proceso de ejecución, electrificación, cuenta aproximadamente con 150 viviendas, con centros educativos de inicial, primaria y secundaria, puente peatonal, cancha deportiva, infraestructura vial, puesto de salud, Tambo, mercado de abastos, estadio, ruedo taurino, áreas de cultivo, entre otros; los cuales están expuestos al peligro existente, susceptibles a la inundación por desborde del río Antabamba y por erosión profunda y/o socavación fluvial lateral del cauce del río, siendo las intensas precipitaciones pluviales que generan caudales anómalos como uno de los factores detonantes que pueden ocurrir en esta zona sobre todo en los meses de enero a marzo de cada año, que muchas veces alcanzan caudales extraordinarios que superan a los 350 m³/s, lo que puede provocar desastres afectando a la población, infraestructura y sus medios de vida de la población asentada en este sector de Socco.

	
<p>Se observa al centro poblado de Socco, expuesto al peligro por desborde e inundación del río Antabamba.</p>	<p>Se observa que el río ha socavado parte lateral del centro poblado de Socco y está colmatado el cauce del río por material sólido.</p>


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 EVALUADORA DEL RIESGO
 PUNO 000 - 2017 - CENEPRD-J
 C# 90583


 ALCALDE
 DNI. 9368560


 EDGARDO PACHECO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 129496

3.5.3 SECTOR DE MOCHOCCO:

Este sector es principal zona productora de frutales como la chirimoya y la tuna, con el apoyo de SENASA los pequeños agricultores cuentan con la experiencia necesaria del control efectivo de la mosca de la fruta es decir, del ciclo biológico de la mosca de la fruta y así evitar su presencia en los cultivos hortofrutícolas de Tapairihua, en este centro poblado su actividad principal es la pequeña agricultura de autoconsumo, cuenta con canal de riego mejorado, áreas de cultivo, servicios de agua potable y electrificación, letrinas, I.E Primaria, Posta médica, carretera que une de Antabamba a la ciudad capital de Abancay – Lima.

Igualmente, en este sector, los elementos de desarrollo están expuestos al peligro existente, susceptibles al desborde e inundación del río Antabamba y por erosión profunda y/o socavación fluvial lateral del cauce del río, siendo las intensas precipitaciones pluviales que generan caudales anómalos como uno de los factores detonantes que pueden ocurrir en esta zona sobre todo en los meses de enero a marzo de cada año, que muchas veces alcanzan caudales extraordinarios que superan a los 350 m³/s, lo que puede provocar desastres afectando a la población, infraestructura como la carretera principal que une la provincia de Antabamba y la ciudad capital de Abancay - Lima y sus medios de vida de la población asentada en este sector de Mochocco.



Se observa que el terreno agrícola se está erosionando y socavando a través de tiempo por el flujo dinámico del río Antabamba de la margen derecha.



Se observa que el terreno agrícola se está erosionando y socavando lateralmente a través del tiempo por el flujo dinámico del río Antabamba.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N.º 008 - 2017 - CEMEPRED-J
 CIP 90583

Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
 DNI. 81355850

EDGAR OROZA
PACHECO OROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N.º 129496

3.6 CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN EL NIVEL DE PELIGRO

La información existente del estudio Hidrológico realizado por la Municipalidad Distrital de Tapairihua, complementando con la parte visual de acuerdo a la inspección ocular registrada por la huellas de antiguas de avenidas máximas ordinarias y eventos extremos, ha facilitado determinar las características de la cuenca del río Antabamba, así como el índice de compacidad de $K= 1.816$ que adopta la forma circular de la cuenca, tiene un Factor de Forma $F= 0.229$ que indica que la concentración de todo el flujo se da en un solo punto, lo que indica tener menor tendencia a concentrar las intensidades de lluvias.

De acuerdo a los trabajos de topografía, la pendiente medio del río Antabamba determinado es de $S=0.0224$ que corresponde a los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco.

El caudal de máximas avenidas se ha determinado en la salida de cada unidad hidrográfica y en las uniones de los ríos con la finalidad de tener una representación más real del comportamiento del flujo entre las comunidades de Luychupata, Socco y Mochocco del distrito de Tapairihua; con el aplicativo del Método Hidrológico por ser resultados que representan mejor el comportamiento hidráulico de las diferentes unidades hidrográficas, se pudo determinar caudales máximos para un periodo de retorno de 100 y 500 años, los resultados de los cálculos realizado se debe comparar con los niveles obtenidos con el aplicativo HEC- RAS y finalmente elegir el Nivel de Agua Máximo Extraordinario (NAME)

Con esta metodología se determinaron caudales picos o máximas avenidas para los periodos de retorno de 100 años y 500 años, iguales a 351.80 m³/s y 598.40 m³/s respectivamente.

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia ante el peligro de inundación por desborde y/o erosión lateral fluvial del río en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, materia de la presente Evaluación de Riesgo ocasionados por Fenómenos Naturales, se consideran los siguientes factores:

Tabla 10 - Factores de la Susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores Condicionantes		
Caudal Anómalo del río	Pendientes del terreno	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N.º 008 - 2017 - CENEPRED


 EDGAR PACHECO
 INGENIERO
 Reg. CIP N.º 129496

EDGAR PACHECO
 INGENIERO
 Reg. CIP N.º 129496

3.7.1 FACTOR DESENCADENANTE

Como factor desencadenante se considera al caudal anómalo del río, con el aplicativo del Proceso de Análisis Jerárquico, se tiene los siguientes resultados:

Ponderación de los descriptores: Incremento anómalo del caudal del río

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica científica disponible).

Cuadro N° 01 Matriz de comparación de pares

Caudal anómalo del río	Extremo caudal anómalo del río	Alto caudal anómalo del río	Moderado caudal anómalo del río	Regular caudal anómalo del río	Bajo Caudal anómalo del río
Extremo caudal anómalo del río	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Alto caudal anómalo del río	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Moderado caudal anómalo del río	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Regular caudal anómalo del río	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Bajo Caudal anómalo del río	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI

Cuadro N° 02 Matriz de normalización

Caudal anómalo del río	Extremo caudal anómalo del río	Alto caudal anómalo del río	Moderado caudal anómalo del río	Regular caudal anómalo del río	Bajo Caudal anómalo del río	Vector priorización
Extremo caudal anómalo del río	0.455	0.496	0.456	0.405	0.316	0.425
Alto caudal anómalo del río	0.227	0.248	0.304	0.243	0.263	0.257
Moderado caudal anómalo del río	0.152	0.124	0.152	0.243	0.211	0.176
Regular caudal anómalo del río	0.091	0.083	0.051	0.081	0.158	0.093
Bajo Caudal anómalo del río	0.076	0.050	0.038	0.027	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI

Cuadro N° 03 Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.039
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.035

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
CENEPRD-J
2017

EDGAR LUIS PACHECO PEDROZ
INGENIERO AGRÍCO
Reg. CIP N° 129496

3.7.2 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de los factores condicionantes:

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica científica disponible).

Cuadro N° 04 Matriz de comparación de pares

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas
Pendiente del terreno	1.00	2.00	5.00
Unidades geológicas	0.50	1.00	4.00
Unidades geomorfológicas	0.20	0.25	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de IGP

Cuadro N° 05 Matriz de normalización

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Vector Priorización
Pendiente del terreno	0.588	0.615	0.500	0.568
Unidades geológicas	0.294	0.308	0.400	0.334
Unidades geomorfológicas	0.118	0.077	0.100	0.098

Fuente: Elaboración propia con información de IGP

Cuadro N° 06 Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.023

Fuente: Elaboración propia con información de IGP

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 N° 008 - 2017 - CENEPRO



Lic. Arturo Monter Cár
ALCALDE
 DNI. 31355680

EDGAR VILAS
PACHECO SUROZA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 129496

Ponderación de los descriptores del factor condicionante: Pendiente del terreno

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica científica disponible).

Cuadro N° 07 Matriz de comparación de pares

Pendiente	0° a 1°	1 a 1.5°	1.5° a 2 °	2° a 3°	Mayor a 3°
0° a 1°	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
1° a 1.5°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
1.5° a 2 °	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
2° a 3°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 3°	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de SIGRID-DEM

Cuadro N° 08 Matriz de normalización

Pendiente del terreno	0° a 1°	1 a 1.5°	1.5° a 2 °	2° a 3°	Mayor a 3°	Vector priorización
0° a 1°	0.490	0.514	0.527	0.414	0.364	0.462
1° a 1.5°	0.245	0.257	0.264	0.276	0.318	0.272
1.5° a 2 °	0.122	0.128	0.132	0.207	0.182	0.154
2° a 3°	0.082	0.064	0.044	0.069	0.091	0.070
Mayor a 3°	0.061	0.037	0.033	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia con información de SIGRID-DEM

Cuadro N° 09 Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.019
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.017

Fuente: Elaboración propia con información de SIGRID-DEM

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 D. N.º 008 - 2017 - CENEPREP



Ing. Arturo...
ALCALDE
 D.N.º 91338...

EDGAR...
PACHECO
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

Ponderación de los descriptores del factor condicionante: Unidades geológicas

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica científica disponible).

Unidades geológicas:

Cuadro N° 10 Matriz de comparación de pares

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Qr-flu).	Depósitos aluviales (Qr-al).	Depósitos glaciofluviales	Intrusivos neógenos	Plutones intrusivos post-pérmicos
Depósitos fluviales (Qr-flu).	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósitos aluviales (Qr-al).	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Depósitos glaciofluviales.	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Intrusivos neógenos	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Plutones intrusivos post-pérmicos	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro N° 11 Matriz de normalización

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Qr-flu).	Depósitos aluviales (Qr-al).	Depósitos glaciofluviales.	Intrusivos neógenos	Plutones intrusivos post-pérmicos	Vector priorización
Depósitos fluviales (Qr-flu).	0.493	0.514	0.527	0.414	0.391	0.468
Depósitos aluviales (Qr-al).	0.247	0.257	0.264	0.276	0.304	0.269
Depósitos glaciofluviales.	0.123	0.128	0.132	0.207	0.174	0.153
Intrusivos neógenos	0.082	0.064	0.044	0.069	0.087	0.069
Plutones intrusivos post-pérmicos	0.055	0.037	0.033	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro N° 12 Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.016
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.014

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N° 008 - 2017 - CENEPRD -
 017 5 9517



Lic. Arturo Montero Cárdenas
 ALCALDE
 Div. 37356850

EDGAR LLUIS
 PACHECO
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Ponderación de los descriptores del factor condicionante: Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio *técnico e información técnica científica disponible*).

Cuadro N° 13 Matriz de comparación de pares

Unidades geomorfológicas	Zonas con socavamiento reciente	Terrazas fluviales	Terrazas aluviales	Rocas muy fracturadas	Rocas fracturadas
Zonas con socavamiento reciente	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Terrazas fluviales	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Terrazas aluviales	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Rocas muy fracturadas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Rocas fracturadas	0.17	0.17	0.33	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET.

Cuadro N°14 Matriz de normalización

Unidades geomorfológicas	Zonas con socavamiento reciente	Terrazas fluviales	Terrazas aluviales	Rocas muy fracturadas	Rocas fracturadas	Vector priorización
Zonas con socavamiento reciente	0.444	0.500	0.439	0.381	0.333	0.420
Terrazas fluviales	0.222	0.250	0.293	0.286	0.333	0.277
Terrazas aluviales	0.148	0.125	0.146	0.190	0.167	0.155
Rocas muy fracturadas	0.111	0.083	0.073	0.095	0.111	0.095
Rocas fracturadas	0.074	0.042	0.049	0.048	0.056	0.054

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro N° 15 Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.013
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.012

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.I. N° 008 - 2017 - CENEPRD



Lic. Arturo Montes C...
 ALCALDE
 D.N.I. 31355890

EDGAR...
 PACHECO...
 INGENIERO AGRICOLA
 Reg. CIPM° 129496

3.7.3 PARAMETROS DE EVALUACION:

Se ha considerado como parámetro de evaluación a la Frecuencia.

La frecuencia está relacionado al número de veces por año en el que puede ocurrir inundación por desborde y/o erosión lateral pluvial en dichas zonas o centros poblados.

Ponderación de los descriptores del parámetro de evaluación: Frecuencia

Muy alta frecuencia: Más de 5 inundaciones por desborde y/o erosiones pluviales ante presencia del Fenómeno El Niño

Alta frecuencia : Hasta 5 inundaciones por desborde y/o erosiones pluviales por año.

Moderada frecuencia: Hasta 1 inundación por desborde y/o erosión pluvial por/c 5 años.

Baja frecuencia : Hasta 1 inundación por desborde y/o erosión pluvial por más de 20 años

Muy baja frecuencia : Una inundación por desborde y/o erosión pluvial por más de 20 años.

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica científica disponible).

Cuadro N° 16 Matriz de comparación de pares

Frecuencia	Muy alta frecuencia	Alta frecuencia	Moderada frecuencia	Baja frecuencia	Muy baja frecuencia
Muy alta frecuencia	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Alta frecuencia	0.50	1.00	2.00	4.00	3.00
Moderada frecuencia	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Baja frecuencia	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Muy baja frecuencia	0.13	0.33	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO



Lic. Arturo Montoya Curi
ALCALDE
DNI. 31350694

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

Cuadro N° 17 Matriz de normalización

Frecuencia	Muy alta frecuencia	Alta frecuencia	Moderada frecuencia	Baja frecuencia	Muy baja frecuencia	Vector Priorización
Muy alta frecuencia	0.490	0.490	0.527	0.414	0.444	0.473
Alta frecuencia	0.245	0.245	0.264	0.276	0.167	0.239
Moderada frecuencia	0.122	0.122	0.132	0.207	0.222	0.161
Baja frecuencia	0.082	0.061	0.044	0.069	0.111	0.073
Muy baja frecuencia	0.061	0.082	0.033	0.034	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

Cuadro N° 18 Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.036
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.033

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET

3.7.4 DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más trágico:

“Ante el escenario de inundación por desborde y/o erosión fluvial con una muy alta frecuencia, se ocasionarían daños a los elementos expuestos a nivel social, económico, físico y ambiental en el área agrícola y urbana de los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco del distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac”

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N° 008 - 2017 - CENEPRD



Lic. Pablo Muro
 ALCALDE
 TEL. 31355890

EDGAR
 PACHE
 INGENIE
 Reg. CIP N° 129496

3.7.5 NIVELES DE PELIGRO DE INUNDACIÓN POR DESBORDE Y/O EROSIÓN FLUVIAL.

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).

Para obtener los valores de peligro, se debe realizar la suma del producto del valor de la susceptibilidad y su peso con el valor del parámetro de evaluación y su peso respectivo.

Para establecer los niveles de peligro con los valores obtenidos, se debe de agrupar y establecer los rangos correspondientes.

Cuadro N° 19 Niveles de Peligros

Nivel de Peligro por erosión fluvial	Rango
Peligro Muy alto	$0.261 \leq P \leq 0.464$
Peligro Alto	$0.155 \leq P < 0.261$
Peligro Medio	$0.073 \leq P < 0.155$
Peligro Bajo	$0.46 P < 0.073$


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 N° 008 - 2017 - CENEPRE




 Lic. Aureo Montes Cárdenas
 ALCALDE
 D.M. 31368690


 EDGARDO PACHECO OROZA
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 123456

3.7.6 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSIÓN FLUVIAL

La estratificación del peligro contiene los rangos obtenidos, el nivel de peligro y la descripción de cada uno de estos. La descripción de los niveles de peligro debe indicar cómo se generó el potencial área de impacto del peligro para cada nivel (factores desencadenantes y condicionantes) y la característica del fenómeno (parámetro de evaluación).

Cuadro N° 20 Estratificación del nivel de peligro

Descripción	Nivel de peligro
Muy alta probabilidad de inundación por desborde y/o erosión fluvial, frecuencia de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno entre 0 a 1°. Predomina unidad geológica correspondiente a depósitos fluviales (Qr-flu). Predomina unidad geomorfológica correspondiente a Zonas con socavamiento reciente. Extremo caudal anómalo del río.	Muy alto
Alta probabilidad de inundación por desborde y/o erosión fluvial, frecuencia de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno entre 1° a 1.5°. Predomina unidad geomorfológica correspondiente a Terrazas fluviales. Predomina unidad geológica correspondiente a Depósitos aluviales (Qr-al.). Alto caudal anómalo del río.	Alto
Moderada probabilidad de inundación por desborde y/o erosión fluvial, frecuencia de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno entre 1.5 a 2°. Predomina unidad geomorfológica correspondiente a Terrazas aluviales. Predomina unidad geológica correspondiente a depósitos glaciofluviales. Moderado caudal anómalo del río.	Medio
Baja probabilidad de inundación por desborde y/o erosión fluvial, Frecuencia baja. Predomina una pendiente de terreno mayor a 2°. Predomina unidad geomorfológica correspondiente a rocas muy fracturadas y fracturadas. Predomina unidad geológica correspondiente a intrusivos neógenos y plutones intrusivos post-pérmicos. Moderado a bajo caudal anómalo del río.	Bajo

Fuente: Elaboración propia

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N° 008 - 2017 - CENEPRD



Lic. Arturo Montes C.
ALCALDE
 D.L. 31366890

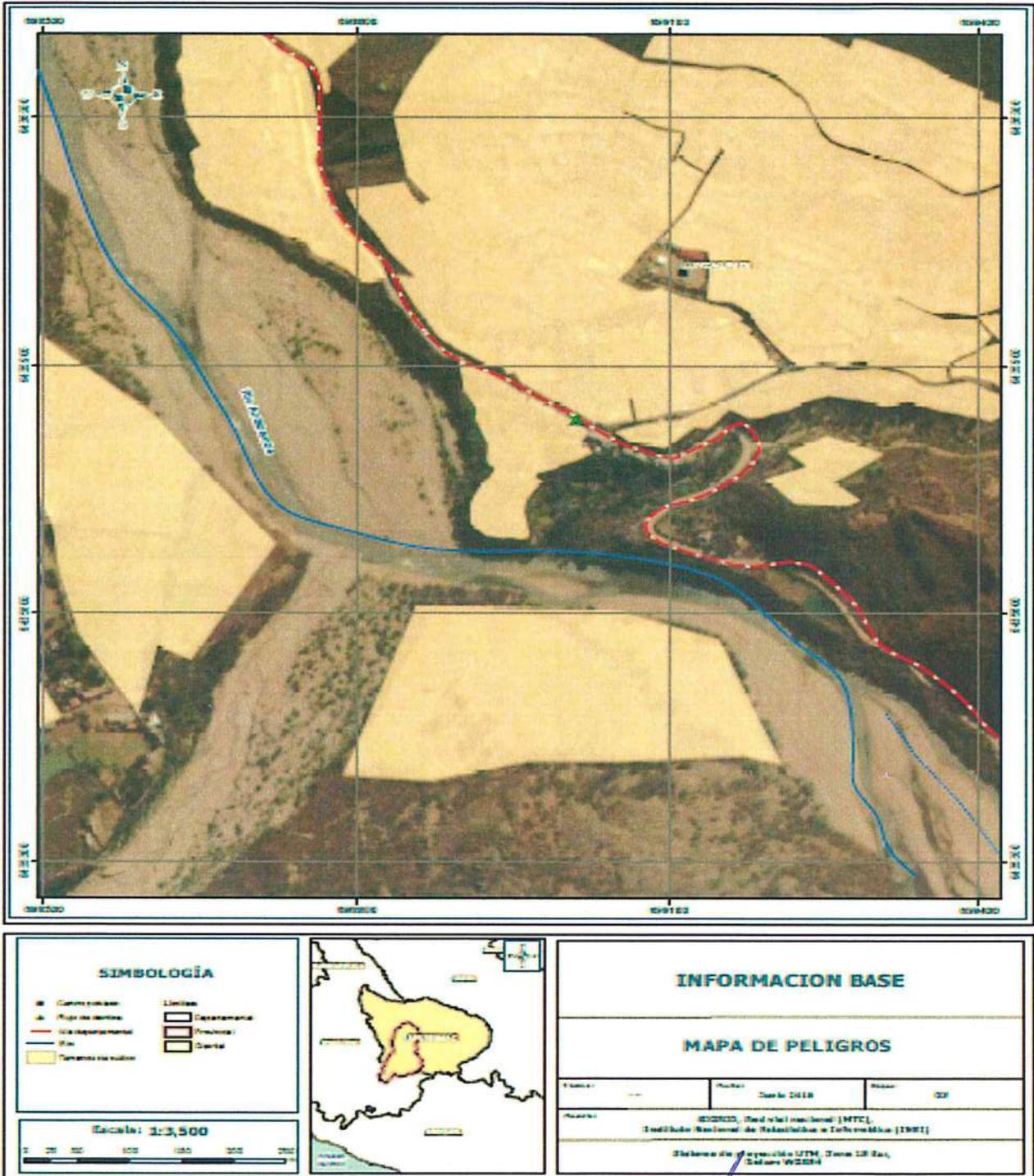
EDGAR
PACHE
INGENIE
 Reg. C. N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOLLO – DISTRITO TAPAIRIHUA

MAPA DE PELIGROS DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSION FLUVIAL

Mapa N° 01

Mapa de peligro de inundacion por desborde y/o erosion fluvial en el sector de Luychupata



Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-1



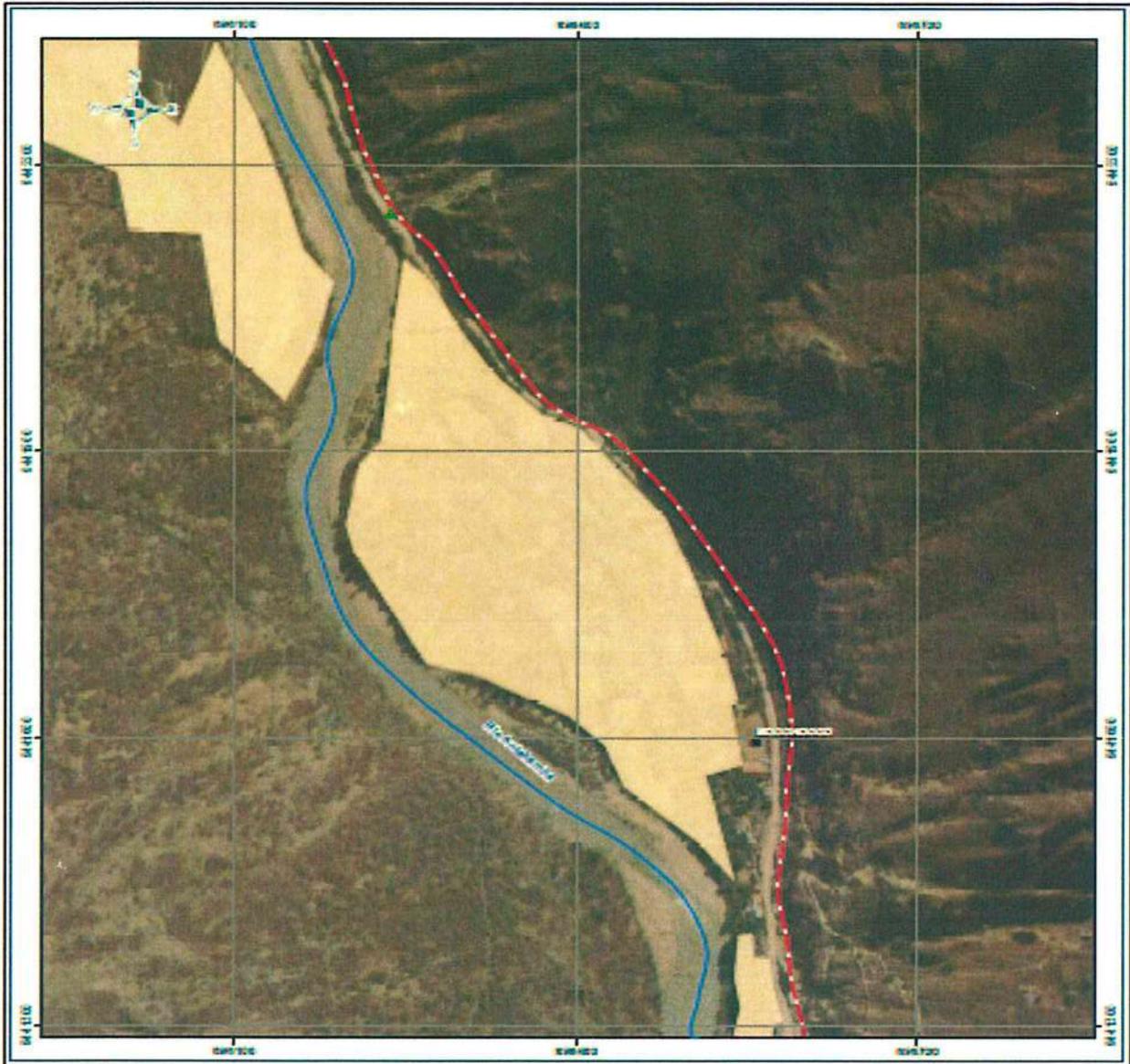
L.C. Arturo Monjas Cc
ALCALDE
 D.O.I. 91355810

EDGAR LUIS PACHECO JIROZA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Mapa N° 02

Mapa de peligro de inundacion por desborde y/o erosión fluvial en el sector Mochocco



<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comunalidad ▲ Elevación controlada — Vía departamental — Vía ■ Terreno de cultivo 		<p>INFORMACION BASE</p> <p>MAPA DE PELIGROS</p> <table border="1"> <tr> <td>Fecha:</td> <td>Fecha de obra:</td> <td>Hoja:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2018</td> <td>01</td> </tr> </table> <p>Elaborado por: INGENIO, Red vial nacional (MTC), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrografía (INMHI)</p> <p>Escala de representación: UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84</p>	Fecha:	Fecha de obra:	Hoja:		2018	01
Fecha:	Fecha de obra:		Hoja:					
	2018	01						
<p>Escala: 1:3,500</p>								

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 S/N° 008 - 2017 - CENSPEP

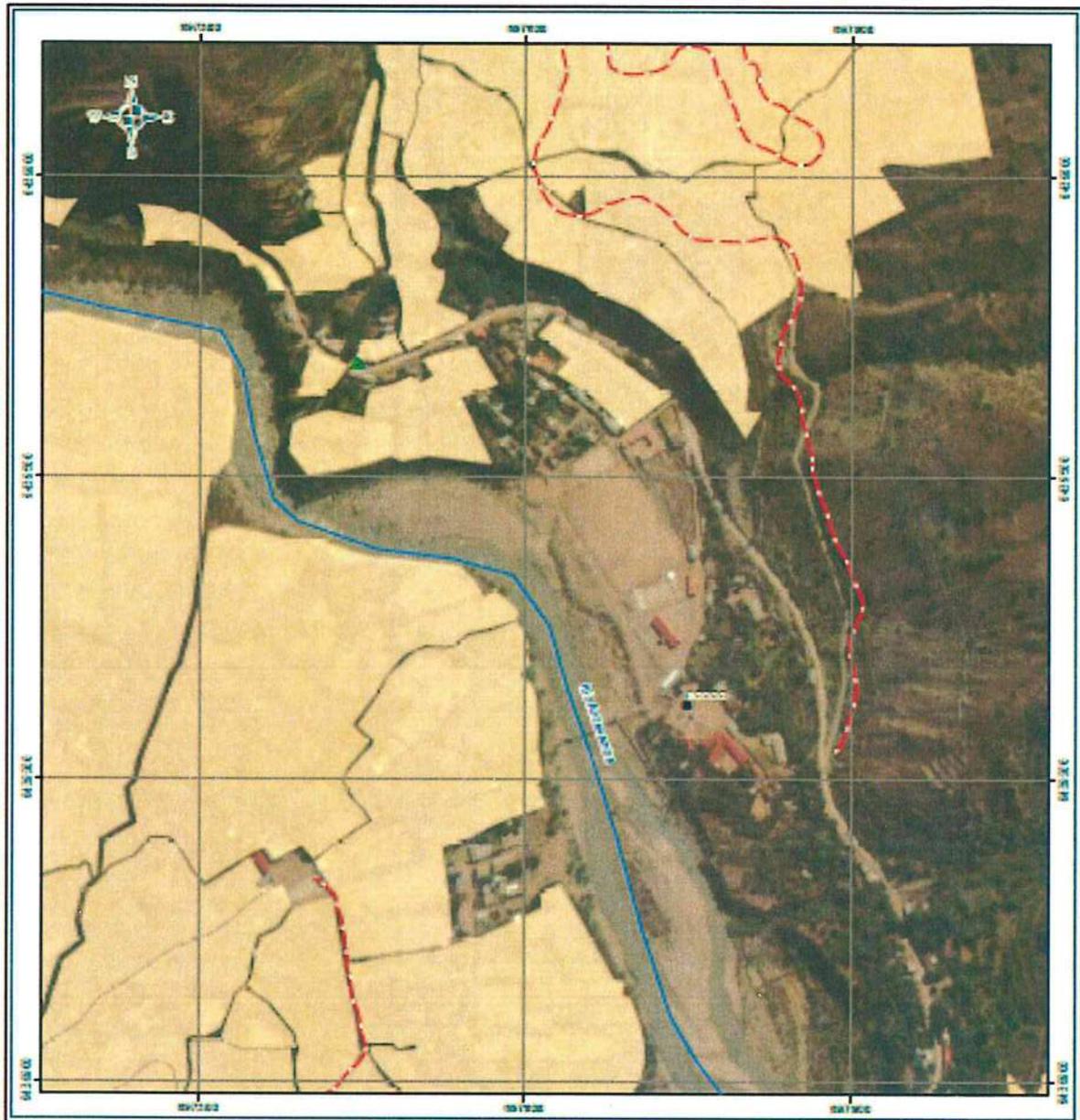


[Signature]
 Lic. Arno Morales C.
ALCALDE
 DNI. 81366660

EDGAR PACHE
INGENIERO
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Mapa N° 03
Mapa de peligro de inundacion por desborde y/o erosión fluvial en el sector Socco



<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Contorno parcelario ▲ Riego de riego — Línea departamental — Río ■ Terreno de cultivo — Límites □ Catastrales □ Provincial □ Distrital 		<p>INFORMACION BASE</p> <p>MAPA DE PELIGROS</p> <table border="1"> <tr> <td>Fecha:</td> <td>Fecha:</td> <td>Fecha:</td> </tr> <tr> <td>Escala:</td> <td colspan="2">Elaborado de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84</td> </tr> </table>	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Escala:	Elaborado de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84	
Fecha:	Fecha:	Fecha:						
Escala:	Elaborado de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84							

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEDEF -
 CIP N° 40554

ALCALDIA
 C. ANTO MORALES
 ALCALDE
 D.N.I. 87066810

EDGAR LUIS
 PACHECO LOBOZA
 INGENIERO AGRICOLA
 Reg. CIP N° 129496

3.7.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos de la zona de Evaluación del Riesgo en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, ubicados en la margen derecha del río Antabamba, comprenden a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, carreteras, servicios públicos básicos, áreas de cultivo, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro de inundación por desborde y/o erosión fluvial del río Antabamba, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

a) ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL

De acuerdo a la evaluación del área de influencia de la susceptibilidad del peligro de inundación por desborde y/o erosión fluvial del río, se aprecia que hay elementos expuestos cercanos, tales como poblaciones, instituciones educativas, centros de salud, servicios básicos, entre otros.

Cuadro N° 21 – Elementos expuestos susceptibles

Infraestructura / Población	Expuesto	Observación
Población	921	Población ubicada en zonas de peligro muy alto y alto
Viviendas (Manzanas)	Peligro Muy Alto: 137 Peligro Alto: 280	Dentro del área de influencia
Educación	E. Inicial 02 und, E. Primaria 82 Und, E. Secundaria 01 Und	Dentro del área de influencia
Salud	02 centro de salud en zona de peligro Alto	Dentro del área de influencia
Sistemas de agua potable y desagüe	02 sistemas	Dentro del área de influencia
Sistemas de Electrificación	02 sistemas	Dentro del área de influencia
Terrenos agrícolas	65 ha	Dentro del área de influencia
Otros	Varios (mercado, estadio, ruedo taurino, etc)	Dentro del área de influencia

Fuente: Elaboración propia

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
N.º 008-2017-CEMOPREG



Edgardo Pacheco
ALCALDE
DNI. 81355630

EDGARDO PACHECO
INGENIERO
Reg. CIP N° 129496

b. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN ECONÓMICA

Solo se ha identificado posibles daños en ambos tramos de la carretera Antabamba - Abancay, tanto la antigua como la nueva a causa de un posible desbordamiento.

Cuadro N° 22- Infraestructura Vial Expuesta

Infraestructura vial	Expuesto	Observación
Puentes	01 und peatonal 01 und carrozable	Por erosión y socavación fluvial
Trochas carrozables en mal estado	0.01 km	Por socavación e Inundación, ambas márgenes del rio Antabamba.
Carretera afirmada en regular estado (Antabamba – Abancay)	3.00 km	Por socavación fluvial e inundación, margen derecha del rio Antabamba

Fuente: Elaboración propia

c. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN AMBIENTAL

No se ha analizado para el presente estudio

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñig.
EVALUADORA DEL RIESGO
D.N. N° 008 - 2017 - CENEPRAC



Lic. Arlindo Monjes Ca.
ALCALDE
D.N. 31355850

EDGAR
PACHE
INGENIE
Reg. CIP N° 129496

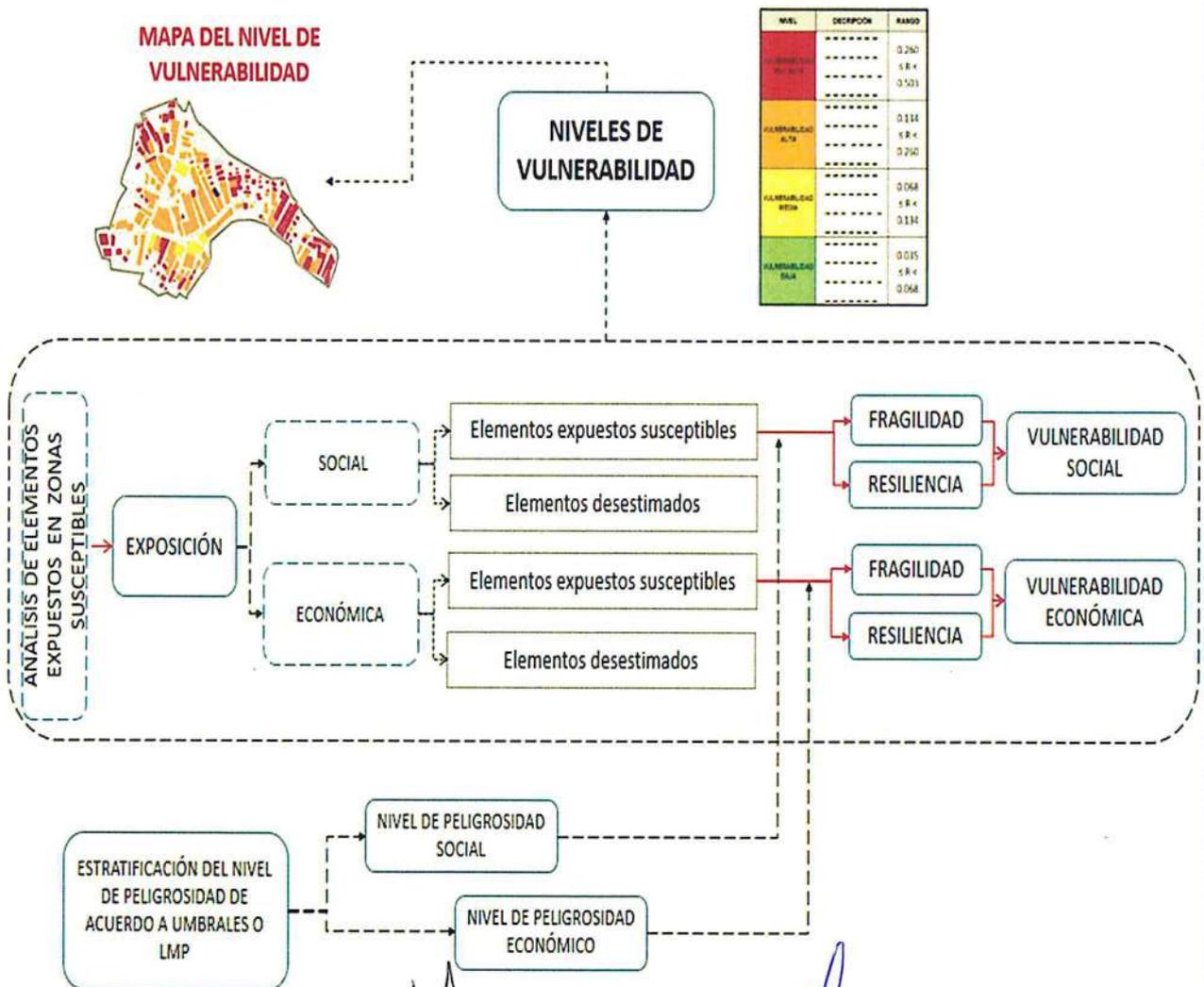
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El análisis de la vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y sus medios de vida expuestos al área potencial de impacto del peligro.

Para realizar el análisis de los niveles de vulnerabilidad de los sectores de Luychupata, Socco y de Mochocco, se consideró la siguiente metodología vigente de acuerdo a lo normado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED:

Gráfico N° 4: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
C.I. N° 008 - 2017 - CENEPRED



L.C. Adriel Quillama Torres
C.I. N° 103-2015-CENEPRED

EDGAR LUIS PACHECO TORRES
INGENIERO EN RIESGO
Reg. CIP N° 129496

4.2. ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES

4.2.1. EXPOSICIÓN

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Con este componente factor se analizan las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados.

4.2.2. FRAGILIDAD

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

4.2.3. RESILIENCIA

Está referida al ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

4.2.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN FÍSICA

Se determina la infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad física y resiliencia física. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad física.

Dimensión Física	
Fragilidad Física	Resiliencia Física
<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad de edificación • Estado de conservación de edificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene sistema de drenaje. • Presencia de defensa ribereña • Sistema de riego

Fuente: Elaboración propia

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 C.I. N° 008-2017-GENEPRE



Ing. Arturo Morales Co
ALCALDE
 DNI. 81355650

EDGAR LUIS
PROZA
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

a) FRAGILIDAD FISICA

Parámetro : Antigüedad de edificación de la vivienda

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 23: Matriz de comparación de pares

Antigüedad de edificación	Mayor a 50 años	Entre 20 a 50 años	Entre 6 a 20 años	Entre 2 a 5 años	Menor a 1 año
Mayor a 50 años	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Entre 20 a 50 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 6 a 20 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 2 a 5 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 2 años	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 24: Matriz de normalización

Antigüedad de edificación	Mayor a 50 años	Entre 20 a 50 años	Entre 6 a 20 años	Entre 2 a 5 años	Menor a 1 año	Vector priorización
Mayor a 50 años	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
Entre 20 a 50 años	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
Entre 6 a 20 años	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
Entre 2 a 5 años	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Menor a 2 años	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.024
RC < 0.1	0.022

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
IUN N° 001 2017 - CENEPRED

EDGAR...
PACHE...
INGENIE...
Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Parámetro: Estado de Conservación de Edificación.

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares

Estado de conservación de edificación	En ruinas	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
En ruinas	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Regular	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Bueno	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
Muy bueno	0.13	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 26: Matriz de normalización

Estado de conservación de edificación	En ruinas	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector priorización
En ruinas	0.490	0.503	0.527	0.444	0.364	0.466
Malo	0.245	0.251	0.264	0.222	0.318	0.260
Regular	0.122	0.126	0.132	0.222	0.182	0.157
Bueno	0.082	0.084	0.044	0.074	0.091	0.075
Muy bueno	0.061	0.036	0.033	0.037	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.022
RC < 0.1	0.019

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñig.
EVALUADORA DEL RIESGO
CENEPREP



EDGAR LUIS
PACHECO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 129496

b) RESILIENCIA FÍSICA

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión física, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Parámetros de RESILIENCIA FÍSICA

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 27: Matriz de comparación de pares

RESILIENCIA FÍSICA	Tiene sistema de drenaje	Presencia de obra de protección ribereña	Sistema de riego
Tiene sistema de drenaje	1.00	2.00	6.00
Presencia de obra de protección ribereña	0.50	1.00	2.00
Sistema de riego	0.17	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 28: Matriz de normalización

RESILIENCIA FISICA	Tiene sistema de drenaje	Presencia de obra de protección ribereña	Sistema de riego	Vector Priorización
Tiene sistema de drenaje	0.600	0.571	0.667	0.613
Presencia de obra de protección ribereña	0.300	0.286	0.222	0.269
Sistema de riego	0.100	0.143	0.111	0.118

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.009
RC < 0.04	0.017

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.I.R. 008 - 2017 - CENEPRO



Lic. Arturo Monino Cár
ALCALDE
 DNI. 81355690

EDGAR
PACHE
 INGENIE
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Parámetro: TIENE SISTEMA DE DRENAJE

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 29: Matriz de comparación de pares

TIENE SISTEMA DE DRENAJE	No existe	Escaso sistema de drenaje	Regular sistema de drenaje	Buen sistema de drenaje	Muy buen sistema de drenaje
No existe	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Escaso sistema de drenaje	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Regular sistema de drenaje	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Buen sistema de drenaje	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Muy buen sistema de drenaje	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

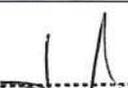
Cuadro N° 30: Matriz de normalización

TIENE SISTEMA DE DRENAJE	No existe	Escaso sistema de drenaje	Regular sistema de drenaje	Buen sistema de drenaje	Muy buen sistema de drenaje	Vector priorización
No existe	0.493	0.514	0.527	0.414	0.391	0.468
Escaso sistema de drenaje	0.247	0.257	0.264	0.276	0.304	0.269
Regular sistema de drenaje	0.123	0.128	0.132	0.207	0.174	0.153
Buen sistema de drenaje	0.082	0.064	0.044	0.069	0.087	0.069
Muy buen sistema de drenaje	0.055	0.037	0.033	0.034	0.043	0.040

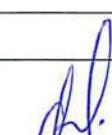
Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.016
RC < 0.1	0.014


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
INGENIERA EN SISTEMAS DE DRENAJE




 Lic. Aníbal Montes Cárdenas
ALCALDE
DIV. 31356890


 EDGARDO LUIS PACHECO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

Parámetro: Presencia de obra de protección ribereña

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares

Presencia de obras de protección ribereña	Ninguna	Sólo arbustos	Sólo arbustos y algunos árboles	Enrocado informal	Enrocado con malla
Ninguna	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Sólo arbustos	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Sólo arbustos y algunos árboles	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Enrocado informal	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
Enrocado con malla	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 32: Matriz de normalización

Presencia de obra de protección ribereña	Ninguna	Sólo arbustos	Sólo arbustos y algunos árboles	Enrocado informal	Enrocado con malla	Vector Priorización
Ninguna	0.493	0.496	0.527	0.444	0.429	0.478
Sólo arbustos	0.247	0.248	0.264	0.222	0.238	0.244
Sólo arbustos y algunos árboles	0.123	0.124	0.132	0.222	0.190	0.158
Enrocado informal	0.082	0.083	0.044	0.074	0.095	0.076
Enrocado con malla	0.055	0.050	0.033	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga	IC	0.018
EVALUADORA DEL RIESGO	RC < 0.1	0.016

008 - 2017 - CENEPRE -
02 02583

EDGAR PACHE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Parámetro: SISTEMA DE RIEGO

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares

Sistema de riego	Secano	Secano y gravedad	Secano y gravedad tecnificado	Gravedad tecnificado	Riego por goteo
Secano	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Secano y gravedad	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Secano y gravedad tecnificado	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Gravedad tecnificado	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
Riego por goteo	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34: Matriz de normalización

Sistema de riego	Secano	Secano y gravedad	Secano y gravedad tecnificado	Gravedad tecnificado	Riego por goteo	Vector priorización
Secano	0.474	0.496	0.456	0.444	0.429	0.460
Secano y gravedad	0.237	0.248	0.304	0.222	0.238	0.250
Secano y gravedad tecnificado	0.158	0.124	0.152	0.222	0.190	0.169
Gravedad tecnificado	0.079	0.083	0.051	0.074	0.095	0.076
Riego por goteo	0.053	0.050	0.038	0.037	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).

IC	0.013
RC < 0.1	0.012

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO



Lic. Arturo Montes Cárdenas
ALCALDE
DNI. 81355690

EDGAR...
PACHECO...
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Cuadro N° 35: Cálculo de valores de vulnerabilidad física

VULNERABILIDAD FISICA					
FRAGILIDAD FISICA		RESILIENCIA FISICA			VULNERABILIDAD FISICA
0.5	0.5	0.137	0.239	0.623	
ANTIGÜEDAD EDIFICACION	ESTADO DE CONSERVACION EDIFICACION	TIENE SISTEMA DE DRENAJE	PRESENCIA DE OBRA DE PROTECCIÓN RIBEREÑA	SISTEMA DE RIEGO	
0.433	0.466	0.468	0.478	0.460	0.457
0.262	0.260	0.269	0.244	0.250	0.256
0.153	0.157	0.153	0.158	0.169	0.160
0.100	0.075	0.069	0.076	0.076	0.081
0.052	0.043	0.040	0.044	0.045	0.046

4.2.5 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Se determina la infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad física y resiliencia física. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad física.

Dimensión Ambiental	
Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental
• Destino de residuos sólidos	• Conservación de suelos.

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R. N° 008 - 2017 - CENEPREP




 Lic. Alvaro Montaño Cn
 ALCALDE
 D.O. 31355830


EDGAR PACHECO
PACHECO
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

a) FRAGILIDAD AMBIENTAL

Parámetro: DESTINO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 36: Matriz de comparación de pares

DESTINO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Al río	Quema	Lo entierra	Al botadero municipal	Recicla y al botadero municipal
Al río	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Quema	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Lo entierra	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Al botadero municipal	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Recicla y al botadero municipal	0.17	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 37: Matriz de normalización

DESTINO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Al río	Quema	Lo entierra	Al botadero municipal	Recicla y al botadero municipal	Vector Priorización
Al río	0.444	0.500	0.448	0.381	0.300	0.415
Quema	0.222	0.250	0.299	0.286	0.300	0.271
Lo entierra	0.148	0.125	0.149	0.190	0.250	0.173
Al botadero municipal	0.111	0.083	0.075	0.095	0.100	0.093
Recicla y al botadero municipal	0.074	0.042	0.030	0.048	0.050	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).

Ing. Bernita Isabel Jauregui Zuñiga	IC	0.022
EVALUADORA DEL RIESGO	RC < 0.1	0.020

EDC
PACHE
INGENIE
Reg. CIP Nº 129496

b) RESILIENCIA AMBIENTAL

Parámetro: Actividad de Conservación de Suelos

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Cuadro N° 38: Matriz de comparación de pares

ACTIVIDAD DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	Nula actividad	Escasa actividad	Regular actividad	Buena actividad	Muy buena actividad
Nula actividad.	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Escasa actividad	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular actividad	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Buena actividad	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy buena actividad.	0.20	0.20	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 39: Matriz de normalización

ACTIVIDAD DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	Nula actividad	Escasa actividad	Regular actividad	Buena actividad	Muy buena actividad	Vector priorización
Nula actividad.	0.438	0.496	0.448	0.381	0.278	0.408
Escasa actividad	0.219	0.248	0.299	0.286	0.278	0.266
Regular actividad	0.146	0.124	0.149	0.190	0.278	0.177
Buena actividad	0.109	0.083	0.075	0.095	0.111	0.095
Muy buena actividad.	0.088	0.050	0.030	0.048	0.056	0.054

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.030
RC < 0.1	0.027

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 N° 008 - 2017 - CENEPRD


 Arturo M. ALCALDE
 DNI. 81355088
 EDGAR PACHE
 INGENIERO
 Reg. CIP. N° 129496

Cálculo de valores de Vulnerabilidad Ambiental:

VULNERABILIDAD AMBIENTAL		
FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL	VULNERABILIDAD AMBIENTAL
0.5	0.5	
DESTINO DE RESIDUOS SÓLIDOS	ACTIVIDAD DE CONSERVACIÓN DE SUELOS	
0.415	0.408	0.411
0.271	0.266	0.269
0.173	0.177	0.175
0.093	0.095	0.094
0.049	0.054	0.051

Cuadro N° 40: Cálculo de valores de vulnerabilidad ambiental

4.2.6 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

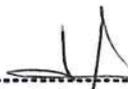
Se determina las actividades económicas que puede realizarse en el terreno dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

Dimensión Económica	
Fragilidad Económica	Resiliencia Económica
• Actividad productiva	• Destino de actividad productiva

a) FRAGILIDAD ECONÓMICA

Parámetro: Actividad Productiva

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 S.J. N° 008 - 2017 - CENEPREDES
 CIP 147552




 Lic. Aníbal Montes Curi
ALCALDE
 D.N. 31355890


EDGARDO PACHECO
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares

ACTIVIDAD PRODUCTIVA	Agrícola monocultivo	Agrícola 2 cultivos por campaña	Agrícola y ganadera Más de 2 cultivos por campaña	Agrícola , ganadera y comercio	Agrícola, ganadera y comercio y servicios otros
Agrícola monocultivo	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Agrícola 2 cultivos por campaña	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Agrícola y ganadera, más de 2 cultivos por campaña	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Agrícola, ganadera y comercio	0.25	0.25	0.50	1.00	2.00
Agrícola, ganadera y comercio y servicios otros	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 42: Matriz de normalización

ACTIVIDAD PRODUCTIVA	Agrícola monocultivo	Agrícola 2 cultivos por campaña	Agrícola y ganadera Más de 2 cultivos por campaña	Agrícola , ganadera y comercio	Agrícola, ganadera y comercio y servicios otros	Vector priorización
Agrícola monocultivo	0.444	0.506	0.439	0.348	0.353	0.418
Agrícola 2 cultivos por campaña	0.222	0.253	0.293	0.348	0.294	0.282
Agrícola y ganadera, más de 2 cultivos por campaña	0.148	0.127	0.146	0.174	0.176	0.154
Agrícola, ganadera y comercio	0.111	0.063	0.073	0.087	0.118	0.090
Agrícola, ganadera y comercio y servicios otros	0.074	0.051	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Dinamismo de Actividad Económica.

IC	0.016
RC < 0.1	0.014

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
N° 008 - 2017 - CENEPA



EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIPN° 129496

b) RESILIENCIA ECONÓMICA

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Parámetro: Destino de Actividad Productiva

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares

Destino de actividad productiva	Autoconsumo y mercado local	Hacia mercado local y provincial	Hacia mercado regional	Hacia mercado hacia Lima	Con valor agregado para mercado externo
Autoconsumo y mercado local	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Hacia mercado local y provincial	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Hacia mercado regional	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Hacia mercado hacia Lima	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Con valor agregado para mercado externo	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

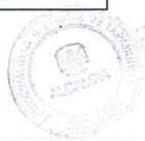
Cuadro N° 44: Matriz de normalización

Destino de actividad productiva	Autoconsumo y mercado local	Hacia mercado local y provincial	Hacia mercado regional	Hacia mercado hacia Lima	Con valor agregado para mercado externo	Vector Priorización
Autoconsumo y mercado local	0.513	0.627	0.453	0.400	0.353	0.469
Hacia mercado local y provincial	0.171	0.209	0.340	0.320	0.294	0.267
Hacia mercado regional	0.128	0.070	0.113	0.160	0.176	0.130
Hacia mercado hacia Lima	0.103	0.052	0.057	0.080	0.118	0.082
Con valor agregado para mercado externo	0.085	0.042	0.038	0.040	0.059	0.053

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Tipo de edificación.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zúñiga	IC	0.041
EVALUADORA DEL RIESGO	RC < 0.1	0.037




EDIFICACIONES
PACHA
INGENIERIA
 Reg. CIP N° 123456

Cálculo de Valores de Vulnerabilidad Económica:

Cuadro N° 45: Cálculo de valores de vulnerabilidad económica

VULNERABILIDAD ECONÓMICA		VALOR VULNERABILIDAD ECONÓMICA
FRAGILIDAD ECONÓMICA	RESILIENCIA ECONÓMICA	
1	1	
ACTIVIDAD PRODUCTIVA	DESTINO DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA	
0.418	0.469	0.444
0.282	0.267	0.274
0.154	0.130	0.142
0.090	0.082	0.086
0.055	0.053	0.054

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 D. N.º 00812017 - CENEPRE




 Edgardo Pacheco
 Alcalde
 D. N.º 1366680

EDGARDO
 PACHECO
 INGENIERO
 Reg. CIP N° 129496

4.2.7 CALCULO DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).

Cuadro N° 46: Cálculo de los valores de vulnerabilidad

PESO			Valor Vulnerabilidad Total
0.600	0.200	0.200	
Valor Vulnerabilidad Física	Valor Vulnerabilidad Económica	Valor Vulnerabilidad Ambiental	
0.457	0.444	0.411	0.445
0.256	0.274	0.269	0.262
0.160	0.142	0.175	0.159
0.081	0.086	0.094	0.085
0.046	0.054	0.051	0.048

Fuente: Elaboración propia

4.2.8 NIVELES DE VULNERABILIDAD

Los niveles de la vulnerabilidad se obtienen a partir del análisis de los descriptores evaluados, de mayor a menor. Para la obtención de los cuatro (4) niveles de vulnerabilidad, se requiere el análisis de 5 descriptores.

De los 5 valores de vulnerabilidad, se obtienen 4 rangos, los cuales representan los niveles de Vulnerabilidad Baja, Media, Alta y Muy Alta.

Se presenta los valores de rangos de niveles de vulnerabilidad para poder determinar en qué nivel de vulnerabilidad se encuentra.

Cuadro N° 47 - Niveles de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGOS
MUY ALTA	$0.262 \leq V \leq 0.445$
ALTA	$0.159 \leq V < 0.262$
MEDIA	$0.085 \leq V < 0.159$
BAJA	$0.048 < V < 0.048$

Fuente: Elaboración propia

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 CIP N° 008 - 2017 - CENEPREN
 CIP 90583



EDGAR LINARES PACHECO PEDRO
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 12948

4.2.9 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 48 - Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel de vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Antigüedad de la edificación mayor a 50 años. Estado de conservación de la edificación en ruinas. No existe sistema de drenaje. No se tiene presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es seco.	$0.262 \leq V \leq 0.445$
Vulnerabilidad Alta	Antigüedad de la edificación entre 20 a 50 años. Mal estado de conservación de la edificación. Se tiene escaso sistema de drenaje. Se tiene solo algunos arbustos como presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es seco y de gravedad.	$0.159 \leq V < 0.262$
Vulnerabilidad Media	Antigüedad de la edificación entre 20 a 5 años Regular estado de conservación de la edificación. Se tiene regular sistema de drenaje. Se tiene solo algunos arbustos y algunos árboles como presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es seco y de gravedad tecnificado.	$0.085 \leq V < 0.159$
Vulnerabilidad Baja	Antigüedad de la edificación menor a 5 años. Buen estado de conservación de la edificación. Se tiene buen y muy buen sistema de drenaje. Se tiene enroca informal y enrocado con malla como presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es de gravedad tecnificado y de riego por goteo.	$0.048 < V < 0.048$

Fuente: Elaboración propia

4.2.10 MAPA DE VULNERABILIDAD:


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 10 de Agosto del 2017



 Lic. Arturo Montes Cifuentes Cif.
ALCALDE
 D.L. 34355880


EDGAR PACHECO
PACHECO
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 129496

Mapa N° 04

MAPA DE VULNERABILIDAD DE LUYCHUPATA



Simbología

- Límite urbano
- Límite agrícola
- Límite industrial
- Límite de vulnerabilidad
- Río
- Terreno inundable

Escala: 1:2,500



Mapa de vulnerabilidad

Luchuykata

Fecha: Julio 2008

Elaborado por: **INGENIERO AGRÍCOLA**

Reg. CIB N° 129496

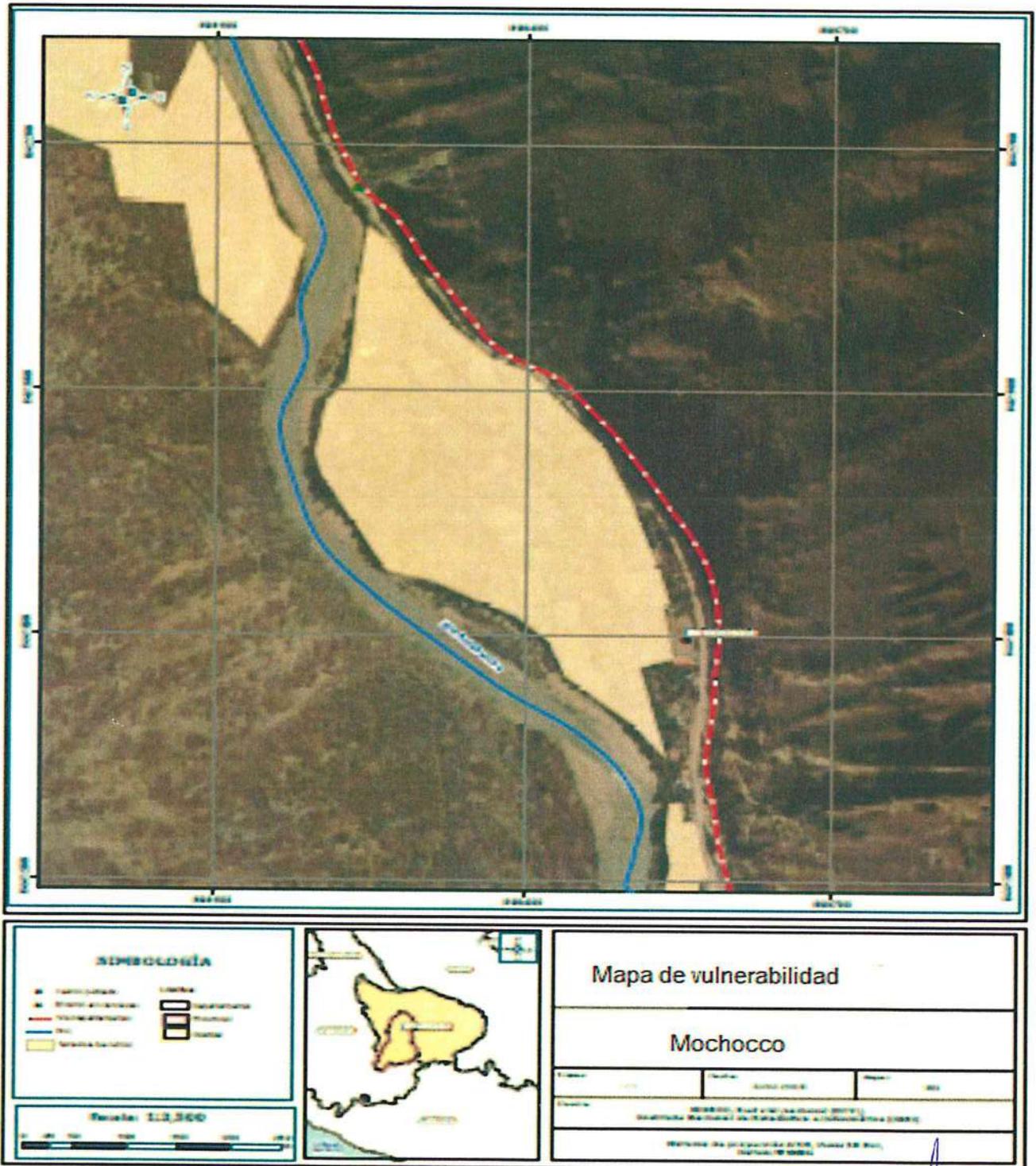
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.N° 008 - 2017 - CENEPREP



EDGAR LLUIS
PACHECO
INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIB N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCO – DISTRITO TAPAIRIHUA

Mapa N° 05



MAPA DE VULNERABILIDAD DE MOCHOCO

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.N.º 008 - 2017 - CENEPEDE.1
 CIP 50563

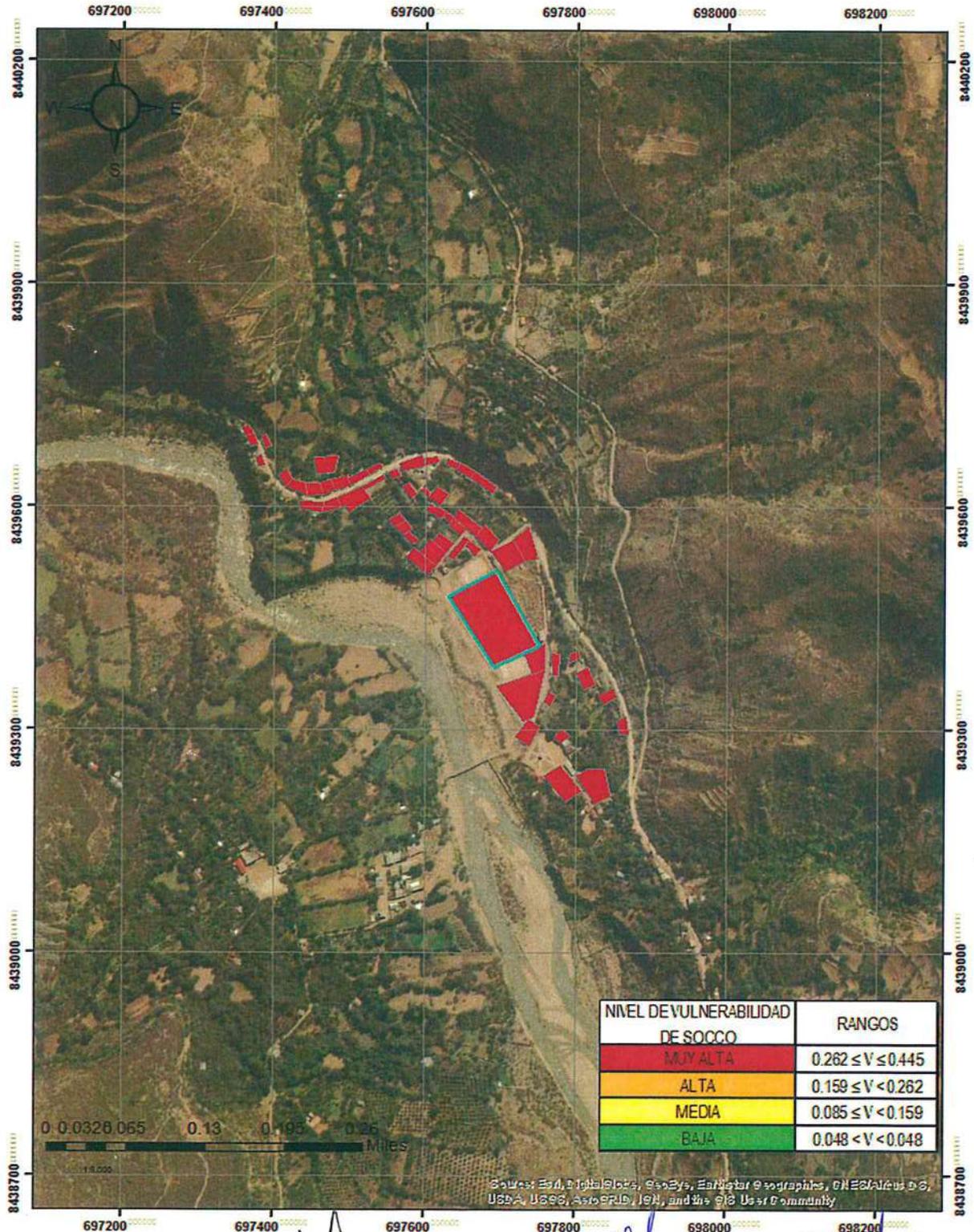


Arturo Montero
ALCALDE
 D.N.º 2135069

EDGAR LUIS PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRICOLA
 Reg. CIP N° 129496

Mapa N° 06

MAPA DE VULNERABILIDAD DE SOCCO



Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 C.I.P. N° 008.2017 - CENEPRO
 D.P. 00013



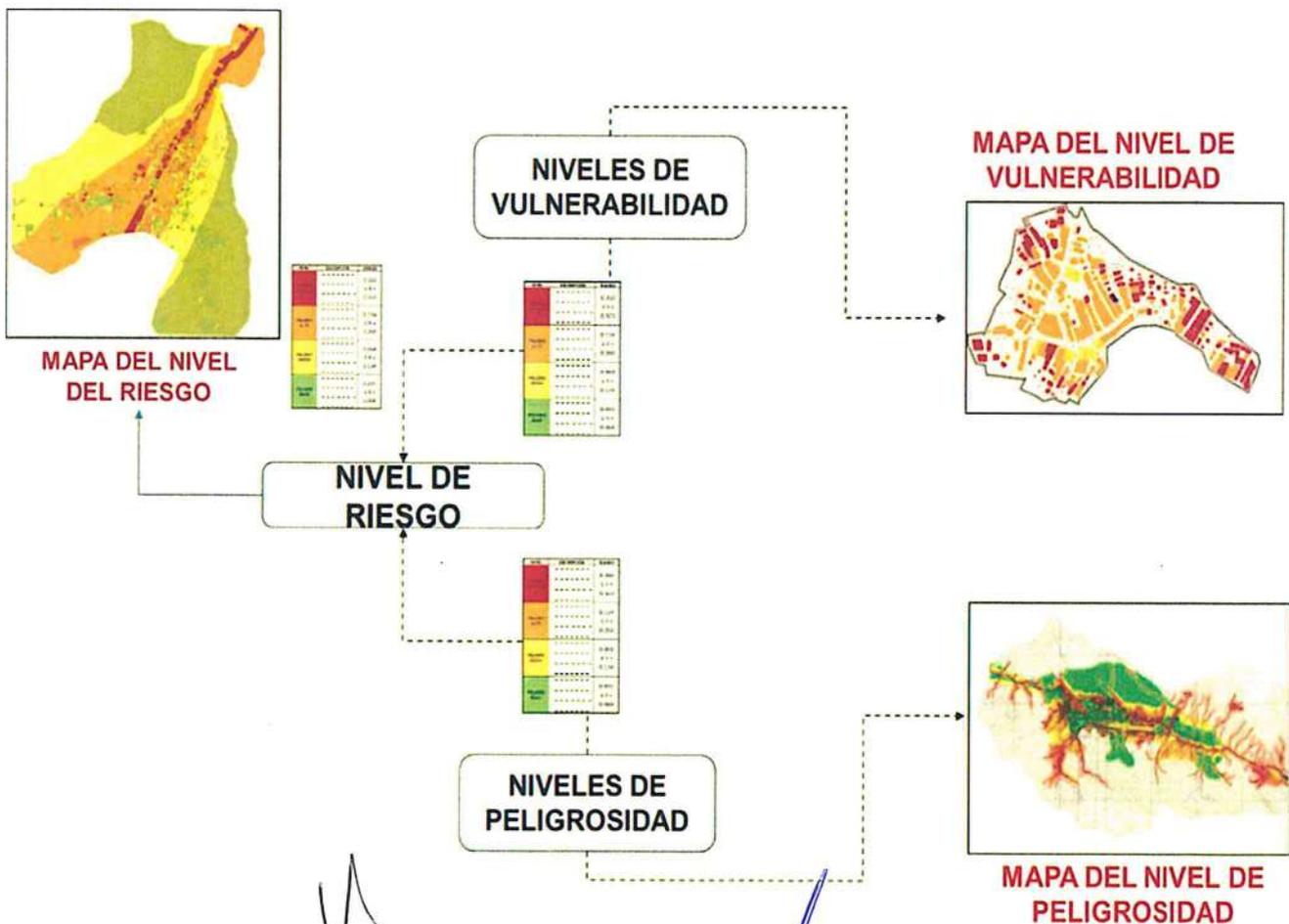
EDGAR LUIS PACHECO ROSA
INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento de acuerdo a la metodología vigente normada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED:

Gráfico 4. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Ing. Benita Isabel Jauregui Zur.
EVALUADORA DEL RIESGO
CIP N° 00842017 - CENEPRED



Lt. Arturo Montes Cár.
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO BARRERO
INGENIERO DE GEOMÁTICA
Reg. CIP N° 129496

5.2. CALCULO DEL RIESGO

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico o el área de estudio mediante la evaluación de la frecuencia expresando en años, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de inundación por desborde y/o erosión fluvial, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo de los sectores o área e estudio de Evaluación de Riesgo.

El riesgo es el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno de inundación por desborde y/o erosión fluvial del río Antabamba en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco que corresponden al distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac.

El expresar los conceptos de peligro (amenaza), vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico Cardona (1985), Fournier d'Albe (1985), Milutinovic y Petrovsky (1985b) y Coburn y Spence (1992), está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función (fx) del peligro y la vulnerabilidad.

$$R_{ie}|^T = f(P_i, V_e)|^T$$

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

Dónde:

R= Riesgo.

f= En función

P_i =Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición

V_e = Vulnerabilidad de un elemento expuesto "e".

T = Tiempo

El cálculo se obtiene de multiplicar el valor del peligro por el valor de la vulnerabilidad. Debemos recordar que el concepto no implica una mera multiplicación, debido a que el Riesgo es una función de relacionar el nivel de peligro con el nivel de vulnerabilidad en un ámbito geográfico.

Para el análisis de peligros se identifican y caracterizan los fenómenos de origen natural mediante el análisis de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de recurrencia (para el presente estudio se ha utilizado un único parámetro), y el nivel de susceptibilidad. Asimismo, deberán analizar los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por tres componentes: exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar.

Para estratificar el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada: matriz del grado de peligro y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto, se requiere previamente determinar los niveles de intensidad y posibilidad de ocurrencia de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO

R. J. N° 008 - 2017 - CENEPRE
CIP 00593



5.3. MATRIZ DE RIESGO POR DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSIÓN FLUVIAL

La matriz riesgo de inundación por desborde y/o erosión fluvial, permite determinar el nivel de riesgo sobre la base del peligro y vulnerabilidad, precisándose:

Cuadro N° 49: Matriz de Riesgo

PMA	0.464	0.039	0.074	0.122	0.207
PA	0.261	0.022	0.042	0.068	0.116
PM	0.155	0.013	0.025	0.041	0.069
PB	0.073	0.006	0.012	0.019	0.033
		0.085	0.159	0.262	0.445
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRD. I
 CIP 90593




 EDGARDO PACHECO
 Lic. Edgardo Pacheco
ALCALDE
 DNI. 31355890 Reg. CIP-N° 129496

5.4. NIVELES DEL RIESGO DE INUNDACIÓN POR DESBORDE Y/O EROSION FLUVIAL

Los niveles de riesgo de inundación por desborde y/o erosión fluvial, se detallan a continuación:

De la integración del nivel de peligro bajo y nivel de vulnerabilidad baja, se obtiene un nivel de **Riesgo Alto** ante la inundación por desborde y/o erosión fluvial.

Cuadro N° 50: Niveles de Riesgo

Niveles de riesgo de inundación por desborde y/o erosión fluvial	
$0.068 \leq R \leq 0.207$	Riesgo Muy Alto
$0.025 \leq R < 0.068$	Riesgo Alto
$0.006 \leq R < 0.025$	Riesgo Medio
$0.002 \leq R < 0.006$	Riesgo Bajo

Elaborado: CENEPRED


 Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED
 CIP N° 62511




 Lic. Arturo Montes Cn
 ALCALDE
 D.N.L. 31355690


EDGAR LUIS PACHECO OROZA
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

5.5. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO DE INUNDACION POR DESBORDE Y/O EROSION FLUVIAL

Cuadro N° 51: Estratificación del Nivel de Riesgo

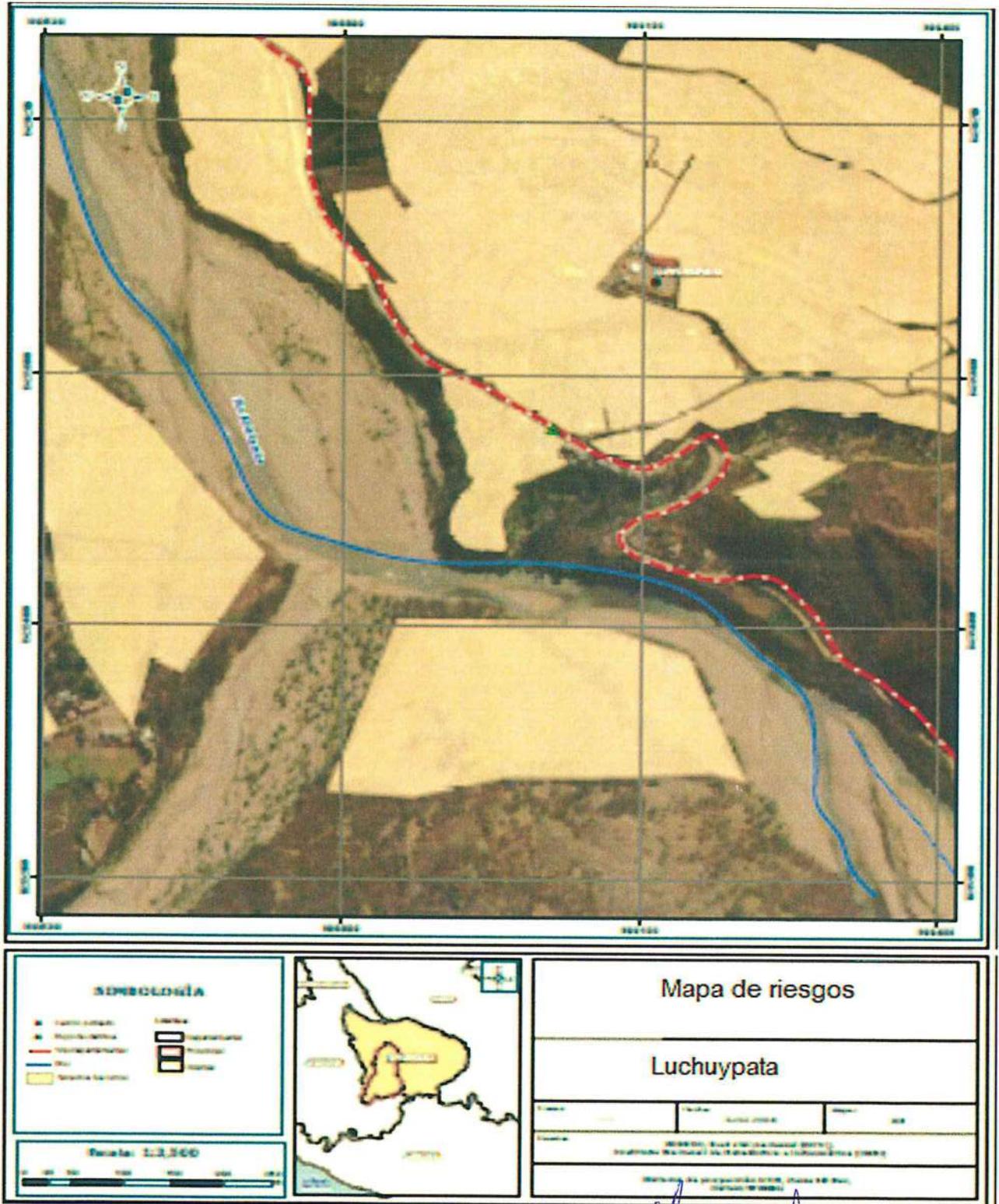
DESCRIPCIÓN	NIVELES DE RIESGO
<p>Muy alta probabilidad de inundación por desborde y muy alta frecuencia de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno entre 0 a 1°. Predomina unidad geológica correspondiente a depósitos fluviales (Qr-flu). Predomina unidad geomorfológica correspondiente a zonas con socavamiento reciente. Extremo caudal anómalo del río.</p> <p>Antigüedad de la edificación mayor a 50 años. Estado de conservación de la edificación en ruinas. No existe sistema de drenaje. No se tiene presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es seco.</p>	MUY ALTO
<p>Alta probabilidad de inundación por desborde y frecuencia de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno entre 1° a 1.5°. Predomina unidad geomorfológica correspondiente a Terrazas fluviales. Predomina unidad geológica correspondiente a Depósitos aluviales (Qr-al.). Alto caudal anómalo del río.</p> <p>Antigüedad de la edificación entre 20 a 50 años. Mal estado de conservación de la edificación. Se tiene escaso sistema de drenaje. Se tiene solo algunos arbustos como presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es seco y de gravedad.</p>	ALTO
<p>Moderada probabilidad de inundación por desborde y frecuencia de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno entre 1.5 a 2°. Predomina unidad geomorfológica correspondiente a Terrazas aluviales. Predomina unidad geológica correspondiente a depósitos glaciofluviales. Moderado caudal anómalo del río.</p> <p>Antigüedad de la edificación entre 20 a 5 años Regular estado de conservación de la edificación. Se tiene regular sistema de drenaje. Se tiene solo algunos arbustos y algunos árboles como presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es seco y de gravedad tecnificado.</p>	MEDIO
<p>Baja probabilidad de inundación por desborde y muy baja de erosión fluvial. Predomina una pendiente de terreno mayor a 2°. Predomina unidad geomorfológica correspondiente a rocas muy fracturadas y fracturadas. Predomina unidad geológica correspondiente a intrusivos neógenos y plutones intrusivos post-pérmicos. Moderado a bajo caudal anómalo del río.</p> <p>Antigüedad de la edificación menor a 5 años. Buen estado de conservación de la edificación. Se tiene buen y muy buen sistema de drenaje. Se tiene enroca informal y enrocado con malla como presencia de obra de protección ribereña. El sistema de riego es de gravedad tecnificado y de riego por goteo.</p>	BAJO

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET, SENAMAHUAY, y DISTRITO DE TAPAIRIHUA.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
 MAJORDO DEL RIESGO

EDGAR LUIS
 PACHECO PEDRO
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 12949

**Mapa N° 07:
Mapa de riesgos de inundación por desborde y/o erosión
fluvial del rio Antabamba en el sector de Luychupata**



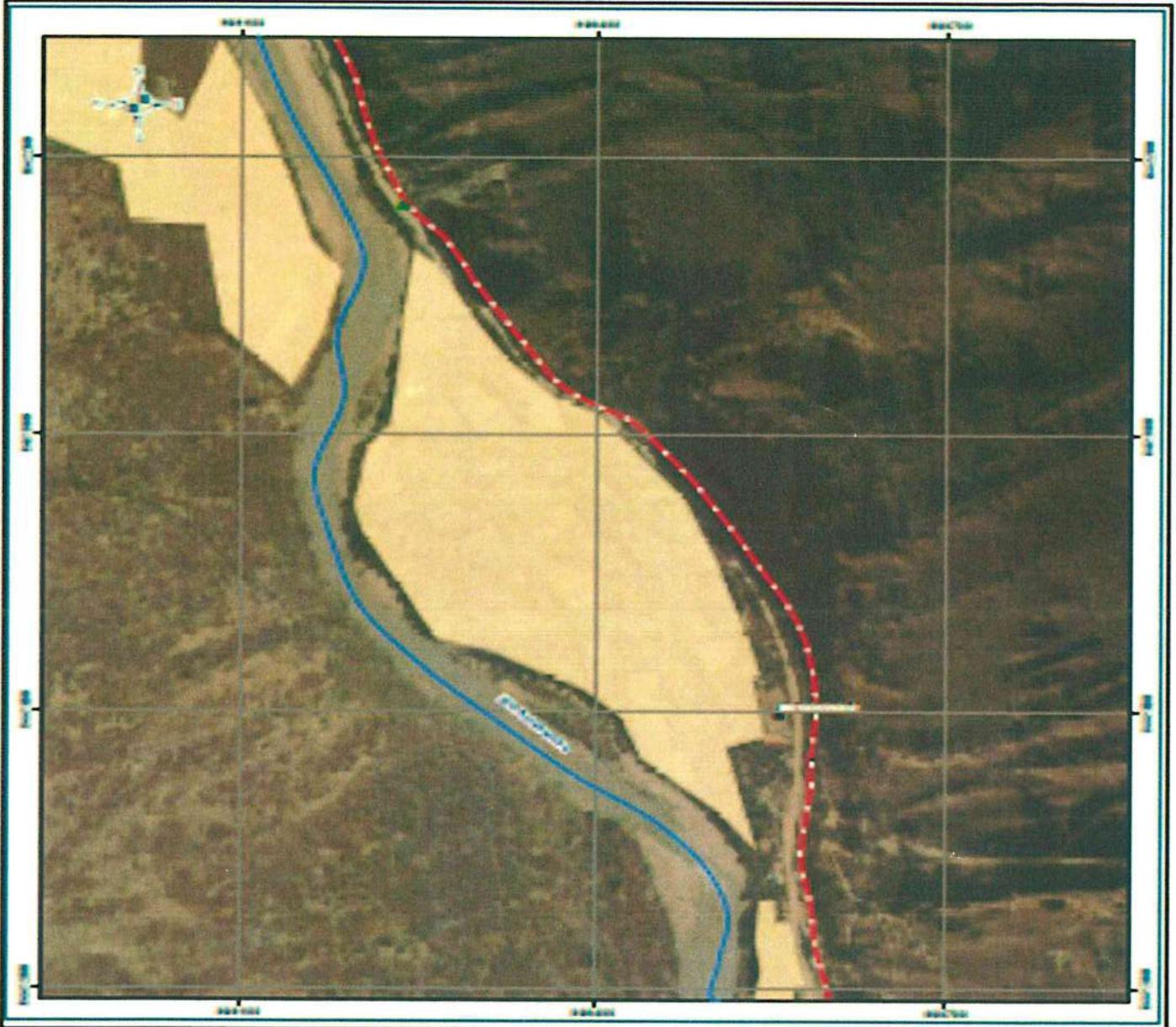
Fuente: Elaboración propia

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO



Lic. Arturo Pacheco Toroza
ALCALDE INGENIERO AGRÍCOLA
DNI. 3.356.690 Reg. CIP N° 129496

**Mapa N° 08:
Mapa de riesgos de inundación por desborde y/o erosión
fluvial en el sector de Mochocco**



LEYENDA

	Limite de inundación		Carretera
	Rio		Terreno inundado

Escala: 1:3.500



Mapa de Riesgos

Mochocco

Fecha:	Autores:	Proyecto:

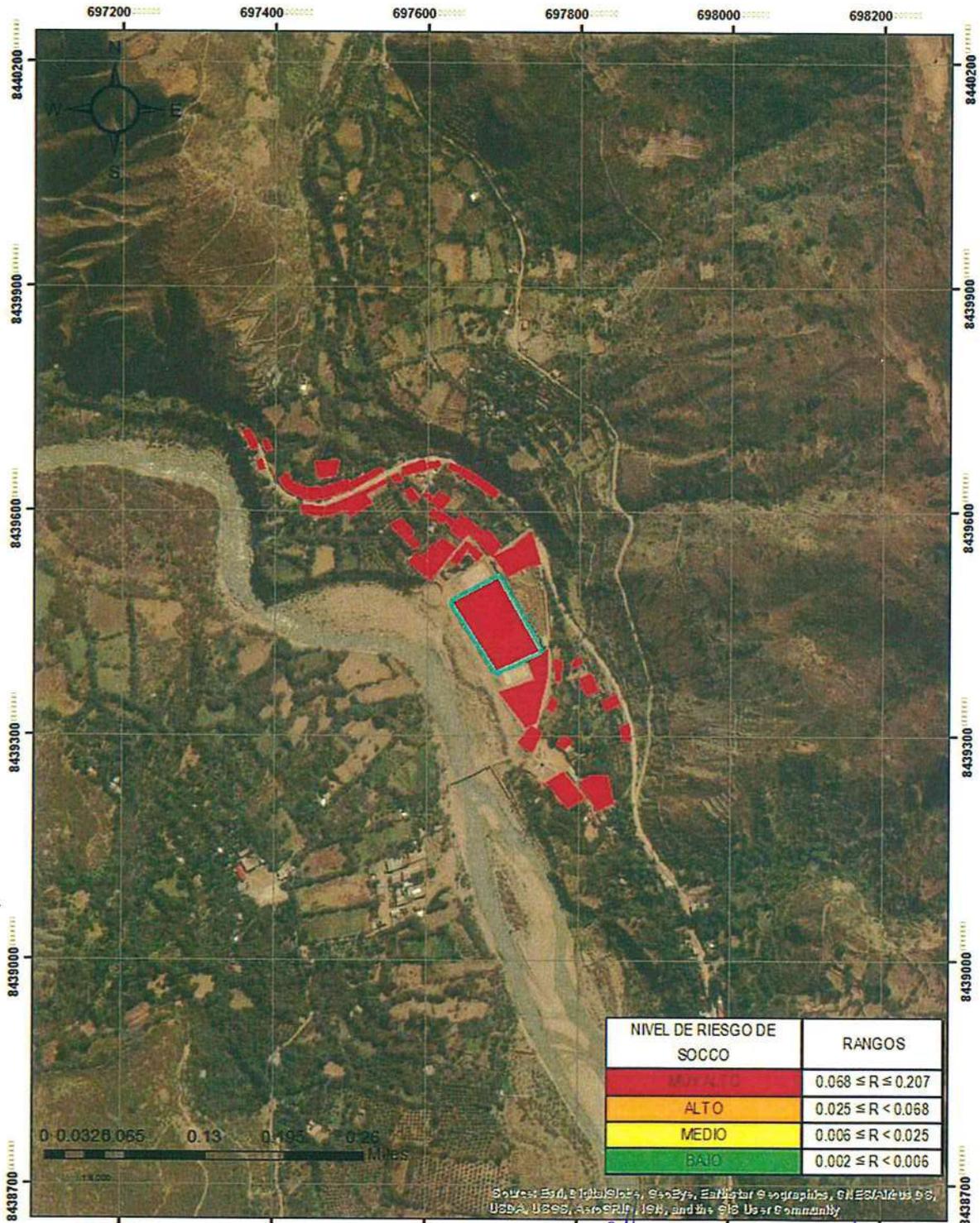
Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
MAY 2017 - CENEP



Lic. Arturo Montes CRINGENIERO
ALCALDE
DNI 31355630

EDGAR LUIS
PACHECO
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 129496

**Mapa N° 09:
Mapa de riesgos de inundación por desborde y/o erosión
fluvial del río Antabamba en el sector de Socco**



ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
N° 2017 - CENEPR



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
DNI. 31355600

EDGAR RUIZ
PACHE
INGENIERO
Reg. CIPN° 129496

5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

Consiste en estimar en términos monetarios los efectos probables que puedan originarse en una zona de riesgo, a consecuencia del impacto del peligro. Los efectos probables, se clasifican en:

Daño probable.- Representa la estimación cuantitativa y monetaria de la infraestructura, equipamiento, medios de vida, etc, ubicadas en zona de riesgo que podría sufrir el impacto de un peligro.

Pérdida probable.- Representa el valor monetario de los ingresos que dejarían de percibir a consecuencia del impacto del peligro, y la adquisición de bienes y servicios ante el impacto del peligro en una determina zona de riesgo.

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en los sectores de evaluación, a consecuencia del impacto del peligro de inundación por desborde y/o erosión fluvial de los sectores de Luychupata, Socco y Mocchocco.

Se muestra a continuación los efectos probables del impacto de inundación por desborde y/o erosión fluvial en los sectores de Luychupata, de Mocchocco y Socco, del distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac, siendo estos de carácter netamente referencial.

El monto probable asciende a S/. 12 750 000.00 (doce millones setecientos cincuenta mil con 00/100 soles) de los cuales S/. 9 750 000.00 (nueve millones setecientos cincuenta mil con 00/100 soles) corresponden a los daños probables y S/. 3, 000 000.00 (Tres millones con 00/100 soles) corresponde a las pérdidas probables.

A continuación dichos montos se consignan en el cuadro N° 52 siguiente:


Ing. Benita Isabe Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
N° 008 - 2017 - CENEPRD




LIC. EDGAR PACHECO
ALCALDE
D.N. 31355590

EDGAR PACHECO
PACHECO
INGENIERO
Reg. CIP N° 129496

Cuadro N° 52

Efectos probables en los Centros poblados de Luychupata, Socco y Mochocco, ante el impacto el peligro de inundacion por desborde y/o erosión fluvial del rio Antabamba.

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
Viviendas construidas con material de adobe (137 en peligro muy alto y 28o en alto)	10,000.00	1 370 000.00	
Terrenos agrícolas (30 en riesgo muy alto y 35 en alto)	600 000.00	600 000.00	
Centros Educativos: 02 Inicial, 02 primaria y 01 Secundaria	800 000.00	800 000.00	
Centro de salud: 02 postas médicas	300 000.00	300 000.00	
Servicios básicos: Agua potable, electrificación	1 200 000.00	1 200 000.00	
Camino carrozable (01 Km en mal estado y 03 km en peligro alto)	800 000.00	800 000.00	
Puentes: 01 peatonal y 01 carrozable)	5 000 000.00	5 000 000.00	
Otros (Mercado, estadio, ruedo taurino, equipamiento etc)	1 500 000.00	1 500 000.00	
Perdidas probables			
Perdida de abastecimiento de agua potable	500,000		500,000
Costos de adquisición de carpas	500,000		500,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	1 000 000.00		1 000 000.00
Gastos de Atención de Emergencia	1 000 000.00		1 000 000.00
Total	12 750 000.00	9 750 000.00	3 000 000.00

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
 ELN° 008 - 2017 - CENEPRE
 CIP 60553



Lic. Arroyo Montes Ch
 ALCALDE
 DNL 31355890

**EDGAR LUIS
 PACHECO DROZA**
INGENIERO AGRÍCOLA
 Reg. CIP N° 129496

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

A partir del nivel de riesgo obtenido, se determina la tolerabilidad del riesgo en cuatro niveles: Aceptable, tolerable, inaceptable e inadmisibles.

Peligro de inundación por desborde y/o erosión fluvial

Tipo de Peligro : inundación por desborde y/o erosión fluvial

Tipo de Fenómeno : Fenómeno hidrológico

Elementos Expuestos:

Zona rural y urbana, agrícola, ante la inundación por desborde y/o erosión fluvial en los Centros Poblados de Luychupata, Socco y Mocchocco, del distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurimac, incluyendo población y medios de vida.

Valoración de las consecuencias: ALTA

Considerando que la inundación por desborde y/o erosión fluvial en los Centros Poblados de Luychupata, Socco y Mocchocco, del distrito de Tapairihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurimac, causan daños severos: daños en las áreas agrícolas edificaciones y obras públicas (viviendas, carreteras, redes de agua, redes eléctricas, redes de desagüe, etc.).

Cuadro N° 53: Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno de inundación por desborde y/o de erosión fluvial pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO

RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED

CIP 90553



Lic. Amiro Montes

EDGAR LUIS
PACHECO DE ROSA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

Valoración de frecuencia

Cuadro N° 54. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por erosión fluvial en los Centros Poblados de Luchuykata, de Mochocco y Socco, del distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurimac, puede ocurrir en periodos en la mayoría de las circunstancias, es decir, posee el nivel 4 – Muy Alta.

Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 55 Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 4 – Muy Alto.

Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 56. Nivel de consecuencia y daños

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga

EVALUADORA DEL RIESGO

R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED

018 - 3553



Lic. Arturo Montes
ALCALDE
DNI. 31355800

EDGAR LUIS
PACHECO
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP-N° 129496

EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES DE LUYCHUPATA – SOCCO – MOCHOCGO – DISTRITO TAPAIRIHUA

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por erosión fluvial en los Centros Poblados de Luychupata, de Mochococo y Socco, del distrito de Tapayrihua, provincia de Aymaraes, departamento de Apurimac es de nivel 4 – Riesgo Inadmisibles.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 57 Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

Prioridad de Intervención

Cuadro N° 58 Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisibles	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de I, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas al Plan de Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO



Lic. Arturo Montes Cerna
ALCALDE
DNI 31355890

EDGAR LUIS PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

7.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Ante el riesgo de inundación por desborde y/o erosión fluvial del río Antabamba, en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco (margen derecha del río), se concluye en lo siguiente:

- El nivel de riesgo en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco es de RIESGO MUY ALTO, ante la inundación por desborde y/o erosión fluvial del río; los que pueden comprometer severamente la afectación directa a la población, infraestructura y sus medios de vida de dichos sectores, cuando ocurren incrementos súbitos de caudales extraordinarios del río Antabamba, sobre todo en situaciones de tormentas e intensas precipitaciones pluviales, por la falta de elementos y/o estructuras de protección en dichos sectores.
- De acuerdo a los estudios hidrológicos realizados por el equipo técnico de la Municipalidad Distrital de Tapairihua, se ha determinado que la profundidad de erosión y/o socavación fluvial del río Antabamba en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, comprende entre las cotas de 0.92 m a 3.04 m. por debajo del actual nivel del área superficial de influencia donde se encuentran expuestos los elementos de desarrollo como viviendas, servicios básicos e infraestructura, carreteras, áreas de cultivo, medios de vida, etc.; los mismos que pueden ser afectados cuando se generan caudales extraordinarios mayores de 350 m³/s por efecto de las probables intensas precipitaciones pluviales.
- En los tramos críticos de la margen derecha del río Antabamba, es decir en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, los terrenos agrícolas se encuentran expuestos en una zona de alto riesgo de inundación por desborde y/o erosión fluvial.
- Se identificó el nivel de **PELIGRO Y VULNERABILIDAD ALTO** ante inundación por desborde y/o erosión fluvial en el centro poblado del sector de SOCCO
- En el sector de Mochocco, la carretera interprovincial que une la provincia de Antabamba y Abancay, se encuentra en alto riesgo de colapsar un tramo aproximado de 3 Km (margen derecha del río) por erosión fluvial, esto se agrava con el incremento de caudales del río Antabamba durante la temporada de lluvias.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo para inundación por desborde y/o erosión fluvial identificados corresponden al **Riesgo Inadmisible**, lo cual indica que se deben tomar medidas inmediatas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñig.
EVALUADORA DEL RIESGO
R.N. N° 008 - 2017 - CENEPREP
CIP 90583



Lic. Arturo Montes C.
ALCALDE
DNI. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 129496

7.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras. A la autoridad que corresponda:

a) Medidas Estructurales:

- Realizar medidas de mitigación a fin de evitar la inundación por desborde y/o erosión fluvial del río Antabamba en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, a través de elementos estructurales de protección; estas medidas podrían ser muros de contención, enrocados, gaviones, barreras vivas, etc; de acuerdo a las técnicas y metodologías que garanticen la protección ante la inundación por desborde y/o erosión fluvial en la margen derecha del río Antabamba.
- Para establecer estructuras de protección en los sectores de Luychupata, Socco y Mochocco, es decir en las zonas que se ha realizado la Evaluación del Riesgo (EVAR); la autoridad competente deberá de plantearse y delimitar el área correspondiente a la Faja Marginal establecido por el ANA.
- Evaluar la Construcción de un sistema de drenaje pluvial e integral en el centro poblado de Socco, con el objeto de evacuar las aguas fluviales excedentes, sobre todo para casos que ocurra inundación por desbordes y/o erosión fluvial por la margen derecha del río Antabamba y/o para casos de acumulación de aguas provenientes de escorrentía superficial de las partes altas del centro poblado, producto de las posibles intensas precipitaciones pluviales.
- Protección de las terrazas fluviales de los procesos de erosión fluvial por medio de diques de defensas o espigones, que ayudan a disminuir el proceso de arranque y desestabilización.
- Limpieza, descolmatación y encauzamiento del lecho principal en los tramos críticos del río Antabamba y de sus quebradas afluentes, en zonas donde se produzcan socavamientos laterales de las terrazas aledañas, sobre todo donde se encuentran ubicados los terrenos agrícolas.
- Realizar acciones de forestación en las partes altas del centro poblado de Socco, a fin de mitigar la escorrentía superficial sobre las laderas durante la temporada de lluvias, de tal manera evitar que afecte las aguas superficiales acumuladas al centro poblado de Socco.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
LIC. 003 - 2017 - CENEPRD-J
CIP 50583



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
ENL. 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP Nº 129496

b) Medidas No Estructurales:

Las medidas no estructurales que se muestran a continuación tienen carácter complementario y se sugiere lo siguiente:

- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante los diversos fenómenos naturales que puedan identificarse en el distrito.
- Plantear mecanismos financieros para implementar estrategias en reducción de riesgo de desastres.
- Plantear procesos de fortalecimiento de capacidades organizativas, en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.
- Establecer fortalecimiento de brigadas de protección y atención preventiva ante los posibles desastres provocados por fenómenos naturales.
- Identificar y Señalizar las rutas de evacuación y zonas seguras.

Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583



Lic. Arturo Montes Cn
ALCALDE
DNI 31355890

EDUARDO LUIS
PA
ROZA
NIE
Reg. CIP N° 129496

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía simplificada para la identificación, formulación y Evaluación social de proyectos de protección de unidades Productoras de bienes y servicios públicos frente a Inundaciones, a nivel de Perfil / Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.
2. Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil / Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático. Dirección General de Inversión Pública-DGIP / 2012
3. Estudio de Zonificación Ecológica y Económica ZEE de la Región Apurímac- ZEE de la Región Apurímac, a nivel Mesozonificación. – Aprobado por Ordenanza Regional N° 015-2017-GRU-CR; agosto 2017.
4. Ministerio de Economía y Finanzas y GTZ. 2006. Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo, Editorial Stampa Gráfica SAC-Lima-Perú, pág. 10-38.
5. Programa Desarrollo Rural Sostenible – GTZ. 2006. Aplicación de la Gestión del Riesgo para el Desarrollo Rural Sostenible-Módulo 1, Editorial Comunica2 SAC. Lima-Perú.
6. Proyecto de Peligros Naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. 1993. Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos. Washington D.C.
7. Nuñez, S. & Luque, G. (2010) - Riesgos Geológicos en la Región Apurímac. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 42, 200 p., 11 mapas.
8. Manual de Estimación del Riesgo ante Inundaciones Fluviales. (Cuaderno técnico N° 2) Publicado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - Dirección Nacional de Prevención (DNP) / Unidad de Estudios y Evaluación de Riesgos (UEER) INDECI, 2011.
9. SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres / CENEPRED.
10. Informe del INGEMMET - Zonas Críticas de la Región Apurímac – 2008
11. Plan Estratégico Tapairihua
12. Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.



Lic. Arturo Montes
ALCALDE
DNI 31355890

EDGAR LUIS
PACHECO OROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496

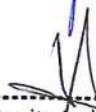
Lic. Gerardo José Nuñez Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
R.J. N° 008 / 2017 - CENEPRED-I
CIP 12583

PLANOS

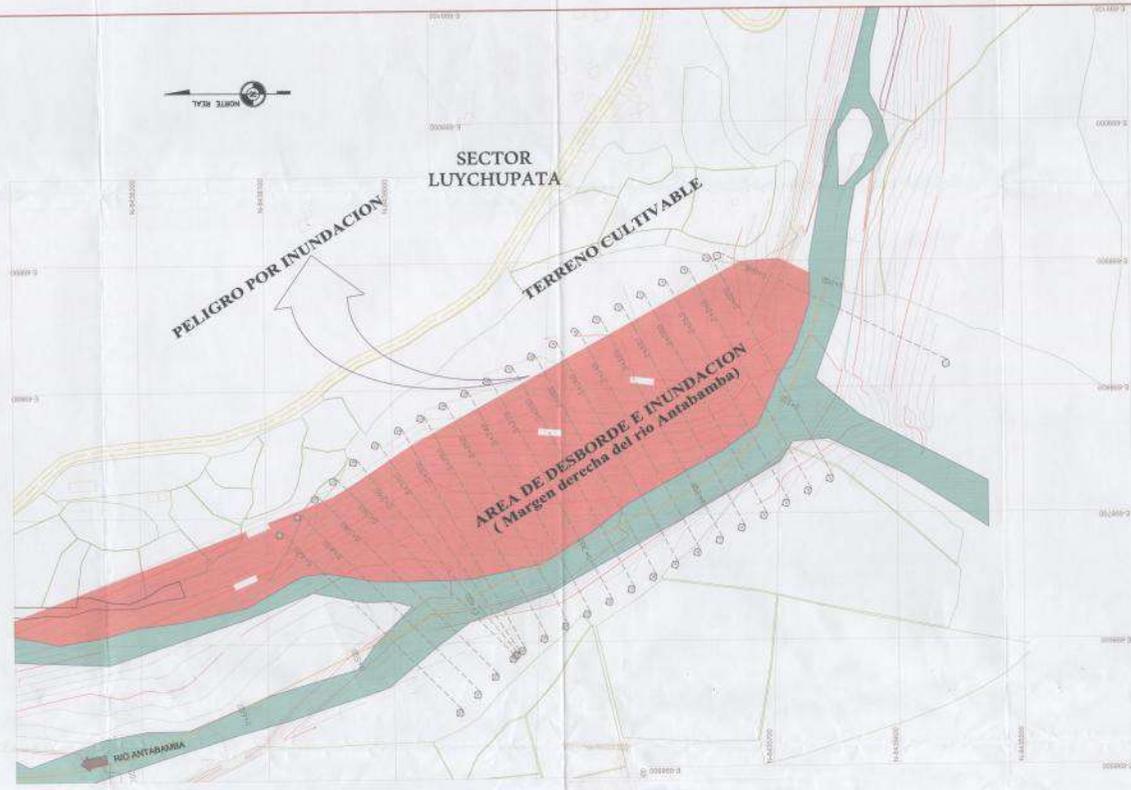



Lic. Andrés Montes Cifuentes
ALCALDE
DNI: 31355890


EDGAR LUIS
PACHECO PEDROZA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 129496


Ing. Benita Isabel Jauregui Zuñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
RJ N° 008 - 2017 - CENEPRED-J
CIP 90583

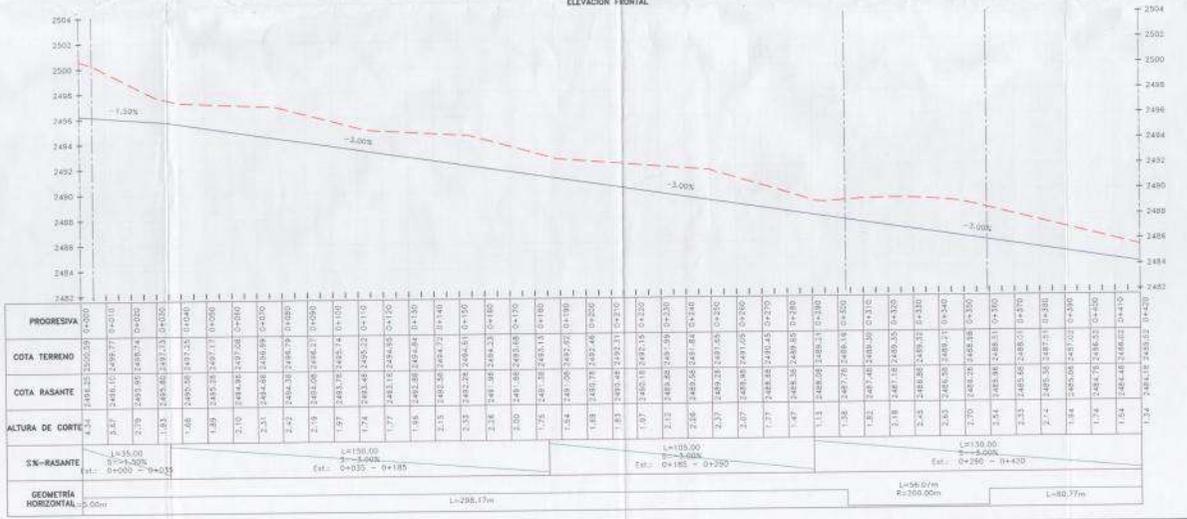
PLANO EN PLANTA
ESC:1/2000



CUADRO DE LEYENDA

AREA DE DESBORDE E INUNDACION	
QUINTAS	
PARCELAS	
CURVAS DE NIVEL	
CARRETERA	
PUNTES PEATONALES	
CAUCE DE RIO	

ELEVACION FRONTAL



PLANO EN PERFIL
ESC:1/1000

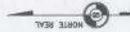
Ing. Benito Solís Toranzo Zúñiga
EVALUACIÓN DEL RIESGO
Riego del Antabamba

EDGAR RUIZ
PAQUETERO
INGENIERO CIVIL
REG. COF. N° 123456

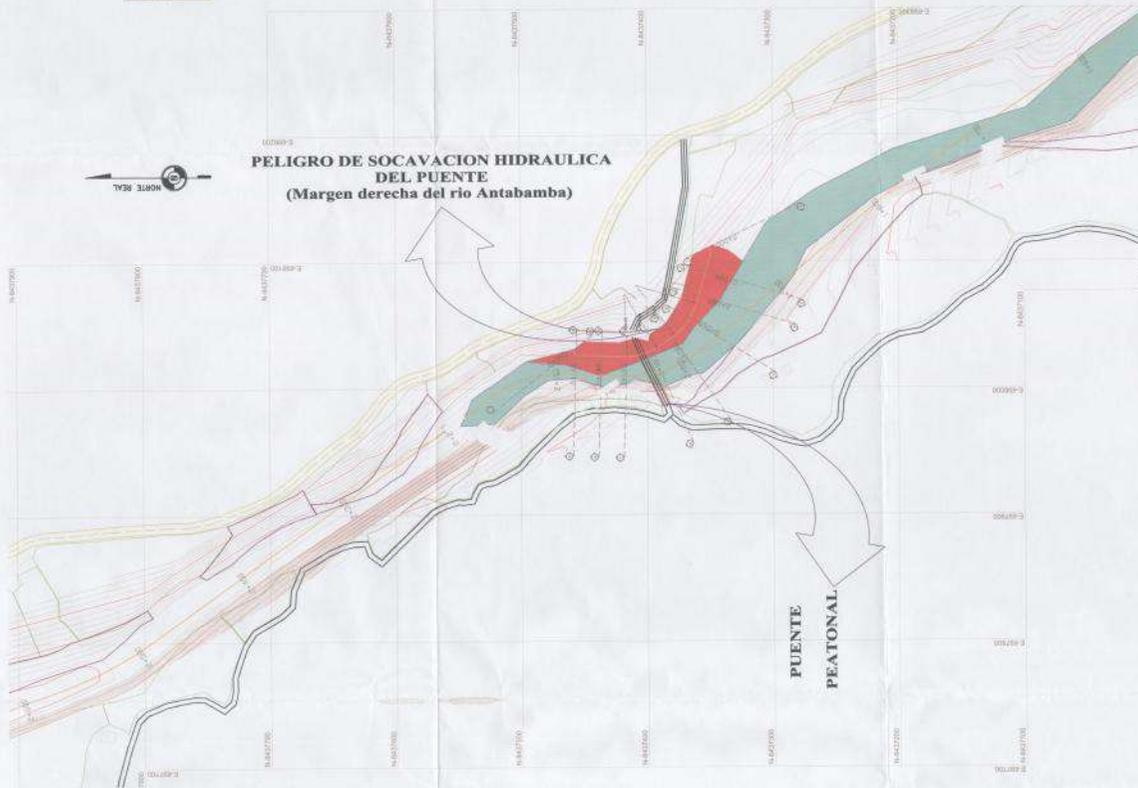
N°	FECHA	REVISIONES	ELAB.	REVIS.	EDIFICACION	PLAN. RES. P.	PLANO DE REFERENCIA
1.0							
2.0							
3.0							
4.0							
5.0							

"EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACIONES EN LAS LOCALIDADES LUYCHUPATA, BOGOTA Y MICHIGUAYLO, DISTRITO DE TAPAYRES - ATACAMA - APURIMAC"							
PLANO:	PLANTA Y PERFIL ZONA DE PELIGRO POR INUNDACIONES DE SECTOR LUYCHUPATA.						
COLORE:	TERRENO:	QUINTAS:	PARCELAS:	CURVAS:	CARRETERA:	PUNTES:	CAUCE:
FOYUA:	BOGOTA:	MICHIGUAYLO:	APURIMAC:	ATACAMA:	APURIMAC:	ATACAMA:	APURIMAC:
BOGOTA:	MICHIGUAYLO:	APURIMAC:	ATACAMA:	APURIMAC:	ATACAMA:	APURIMAC:	APURIMAC:

PLANO EN PLANTA
E-01/2009



**PELIGRO DE SOCAVACION HIDRAULICA
DEL PUENTE
(Margen derecha del rio Antabamba)**



CUADRO DE LEYENDA

PELIGRO SOCAVACION HIDRAULICA	
VIVIENDAS	
PARCELAS	
CURVAS DE NIVEL	
CARRETERA	
PUENTES PEATONALES	
CANAL DE RIO	



PROGRESIVA	0+00	0+20	0+40	0+60	0+80	1+00	1+20	1+40	1+60	1+80	2+00	2+20	2+40	2+60	2+80	3+00
COTA TERRENO	2452.00	2453.50	2454.00	2454.50	2455.00	2455.50	2456.00	2456.50	2457.00	2457.50	2458.00	2458.50	2459.00	2459.50	2460.00	2460.50
COTA RASANTE	2452.00	2453.50	2454.00	2454.50	2455.00	2455.50	2456.00	2456.50	2457.00	2457.50	2458.00	2458.50	2459.00	2459.50	2460.00	2460.50
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SX-RASANTE	L=70.00 S=-3.00%		L=25.00 S=-3.00%		L=65.00 S=-3.00%		L=44.97 S=-4.00%		L=24.49m S=0.00%		L=40.23m S=0.00%		L=15.00m S=0.00%		L=15.00m S=0.00%	
GEOMETRIA HORIZONTAL	L=41.76m		L=34.13m R=50.00m		L=114.18m		L=24.49m R=55.55m		L=40.23m		L=15.00m		L=15.00m		L=15.00m	

PLANO EN PERFIL
E-02/2009

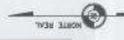
Ing. BORJA SANCHEZ Zúñiga
EVALUADORA DEL RIESGO
1.º N.º DE REG. (COMPROB.)



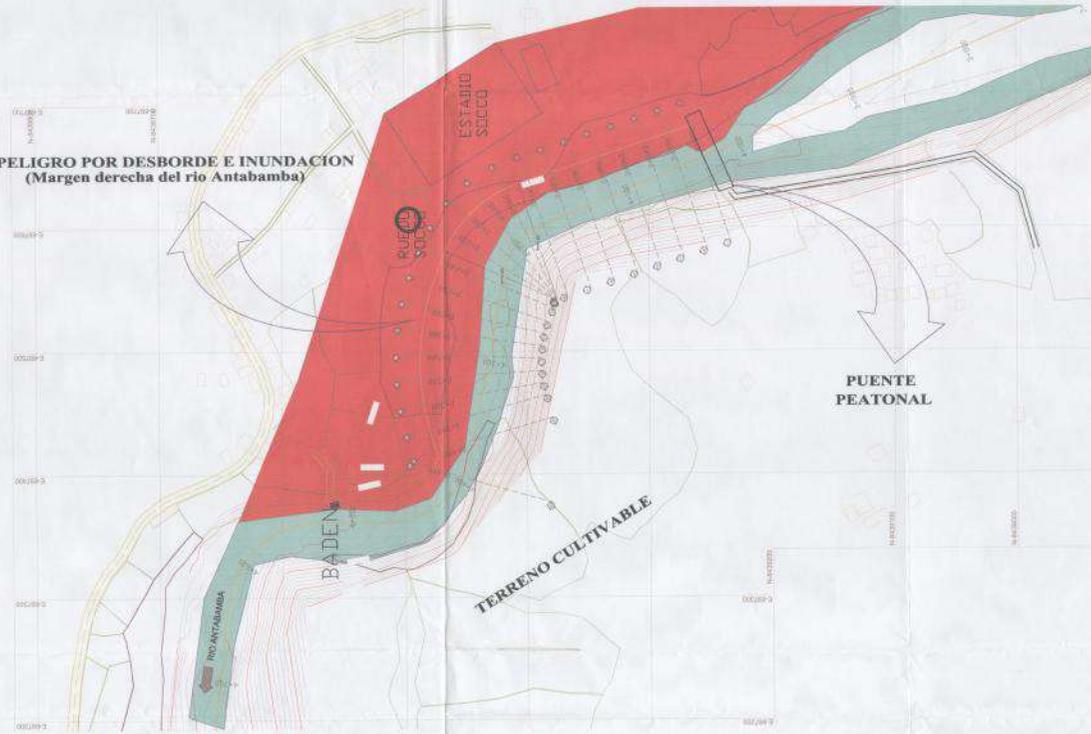
EDGAR LUIS
PACIEN
INGENIERO
REG. CIVIL 124499

Nº	FECHA	OBJETIVOS	REVISOR Y DESCRIPCION	PLA. REV. Nº	PLANO DE REFERENCIA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
1.0								
2.0								
3.0								
4.0								
5.0								

PLANO EN PLANTA
ESC:1/2000



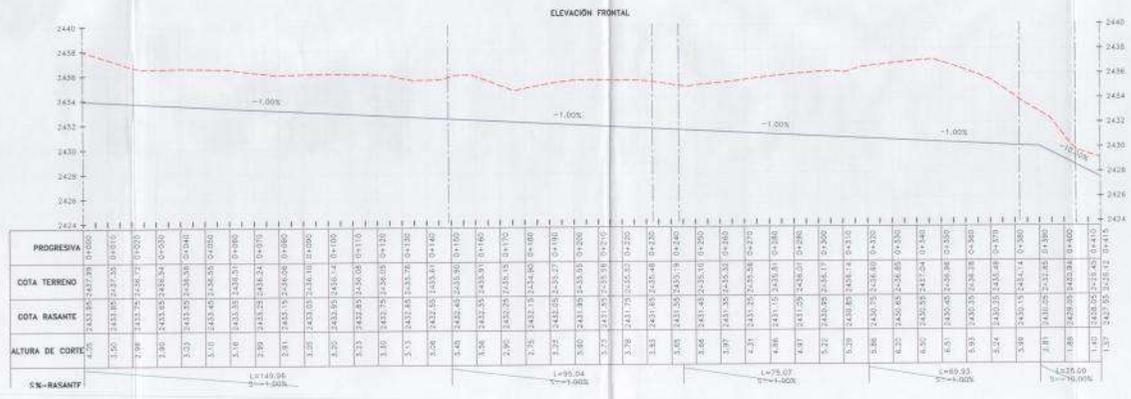
PELIGRO POR DESBORDE E INUNDACION
(Margen derecha del rio Antabamba)



CUADRO DE LEYENDA

PELIGRO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO	
VIVIENDAS	
PARCELAS	
CURVAS DE NIVEL	
CARRETERO	
PUNTES PEATONALES	
CAJAS DE RIO	

PLANO EN PERFIL
ESC:1/1000

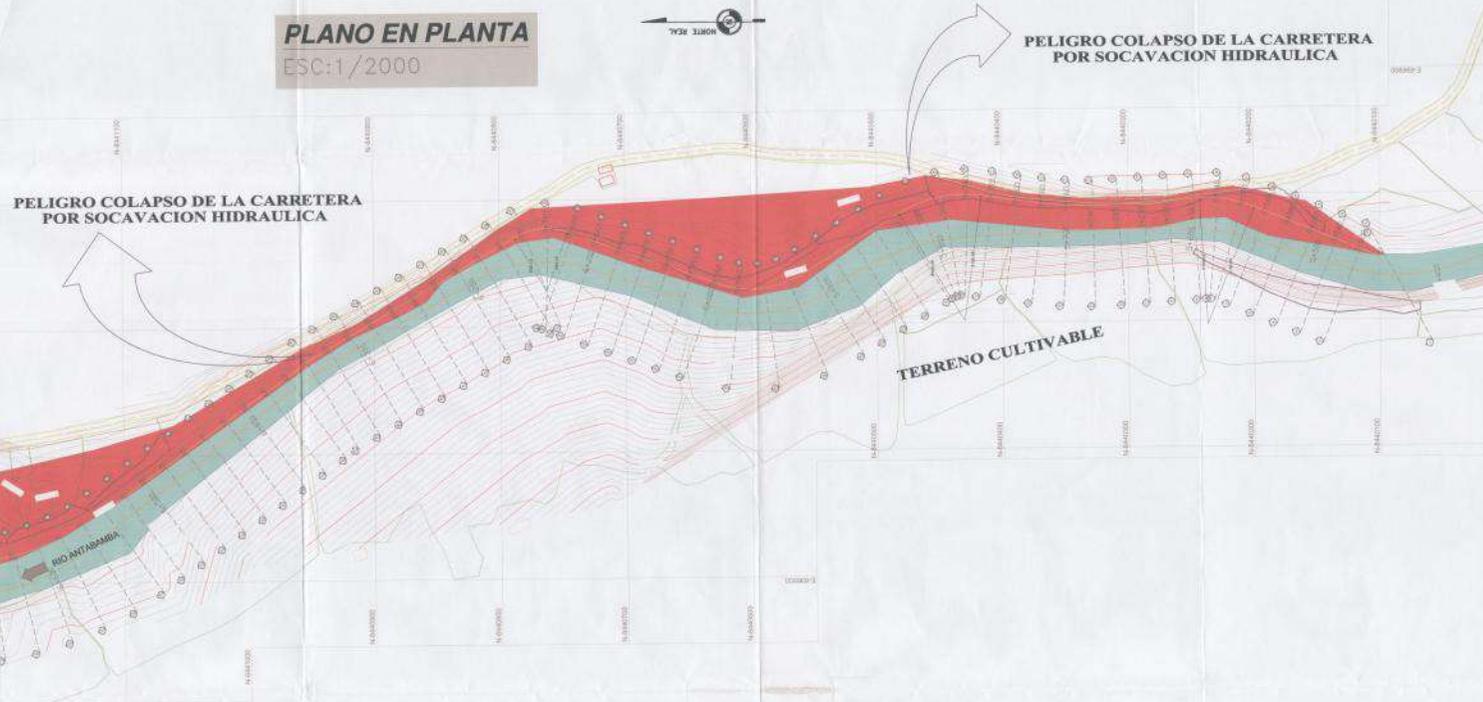


ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL
ING. ROBERTO TORRES DUEÑAS
EVALUACION DEL RIESGO
DE UN DESBORDE DEL RIO
ANTABAMBA

ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL
ING. ROBERTO TORRES DUEÑAS
EVALUACION DEL RIESGO
DE UN DESBORDE DEL RIO
ANTABAMBA

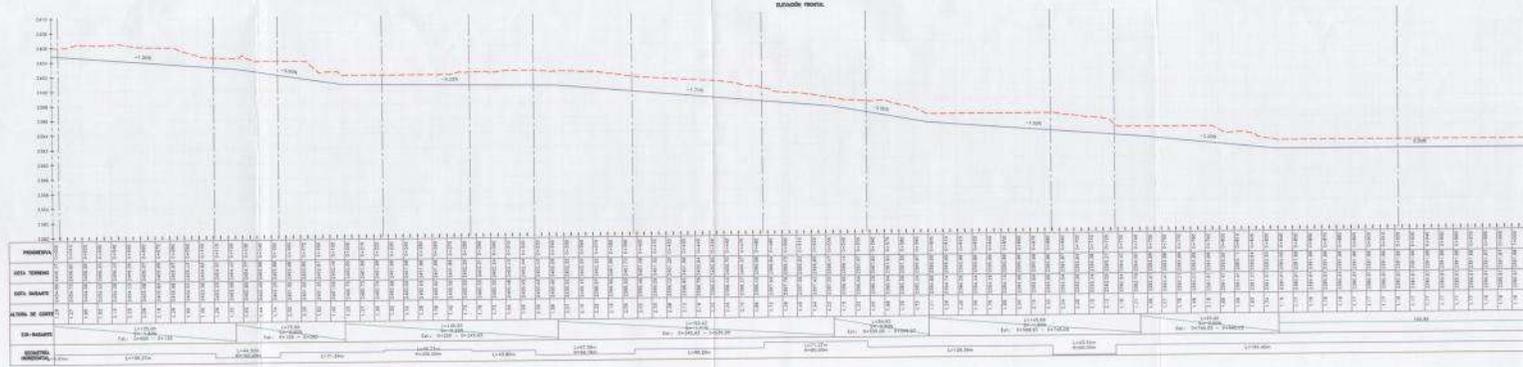
N°	FECHA	DESENVOLUCIONES	ING. CIVIL	REVISOR / DESCRIPCION	PLAN. MET. M	PLANO DE RESPUESTA
1.0						
2.0						
3.0						
4.0						
5.0						
6.0						
7.0						
8.0						
9.0						
10.0						
11.0						
12.0						
13.0						
14.0						
15.0						
16.0						
17.0						
18.0						
19.0						
20.0						
21.0						
22.0						
23.0						
24.0						
25.0						
26.0						
27.0						
28.0						
29.0						
30.0						
31.0						
32.0						
33.0						
34.0						
35.0						
36.0						
37.0						
38.0						
39.0						
40.0						
41.0						
42.0						
43.0						
44.0						
45.0						
46.0						
47.0						
48.0						
49.0						
50.0						
51.0						
52.0						
53.0						
54.0						
55.0						
56.0						
57.0						
58.0						
59.0						
60.0						
61.0						
62.0						
63.0						
64.0						
65.0						
66.0						
67.0						
68.0						
69.0						
70.0						
71.0						
72.0						
73.0						
74.0						
75.0						
76.0						
77.0						
78.0						
79.0						
80.0						
81.0						
82.0						
83.0						
84.0						
85.0						
86.0						
87.0						
88.0						
89.0						
90.0						
91.0						
92.0						
93.0						
94.0						
95.0						
96.0						
97.0						
98.0						
99.0						
100.0						

PLANO EN PLANTA
ESC:1/2000



CUADRO DE LEGENDA

PELIGRO COLAPSO DE LA CARRETERA Y AREA DE CULTIVO POR SOCAVACION HIDRAULICA	
VEGETACION	
PARCELAS	
CURVAS DE NIVEL	
CARRETERA	
PUNTES FEOTORIALES	
CAJUP DE 600	



PLANO EN PERFIL
ESC:1/2000

Nº	ITEM	DESCRIPCIONES	PREC. EST.	REVISIONES Y DESCRIPCION	PLAN. SECT. Nº	PLANO DE REVISION
1.0						
2.0						
3.0						
4.0						
5.0						

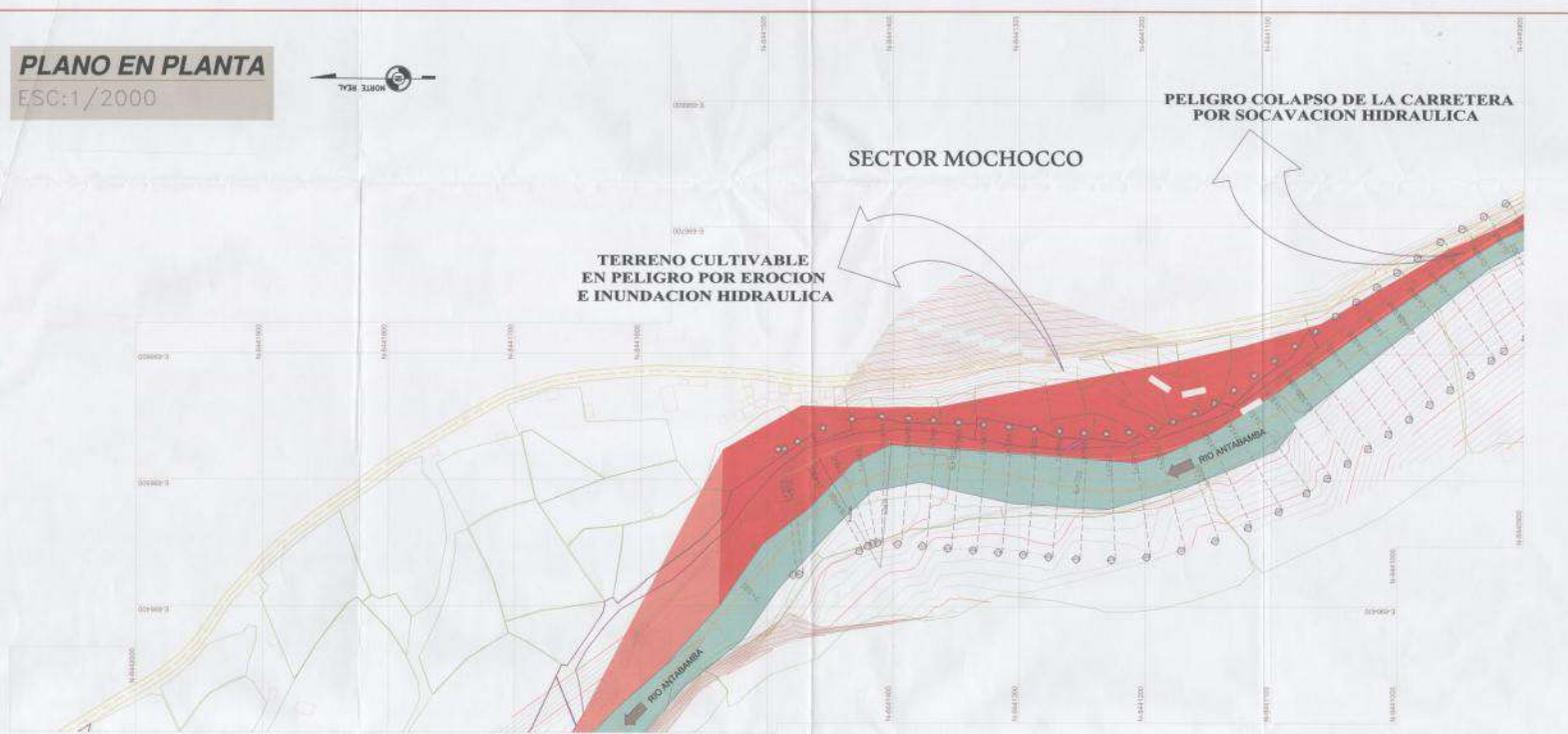
PROYECTO: "EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACION DEL RIO ANTABAMBA EN LAS LOCALIDADES LICHOPIASA, BOCOS Y BOCOSICO, ORIENTE DE TAPACHULA, DEPARTAMENTO DE QUIMINDI, GUATEMALA"

FECHA: 2024

PP-04

Ing. Eddy Luis Pacheco Pedraza
INGENIERO EN CIVIL
REG. Nº 129456

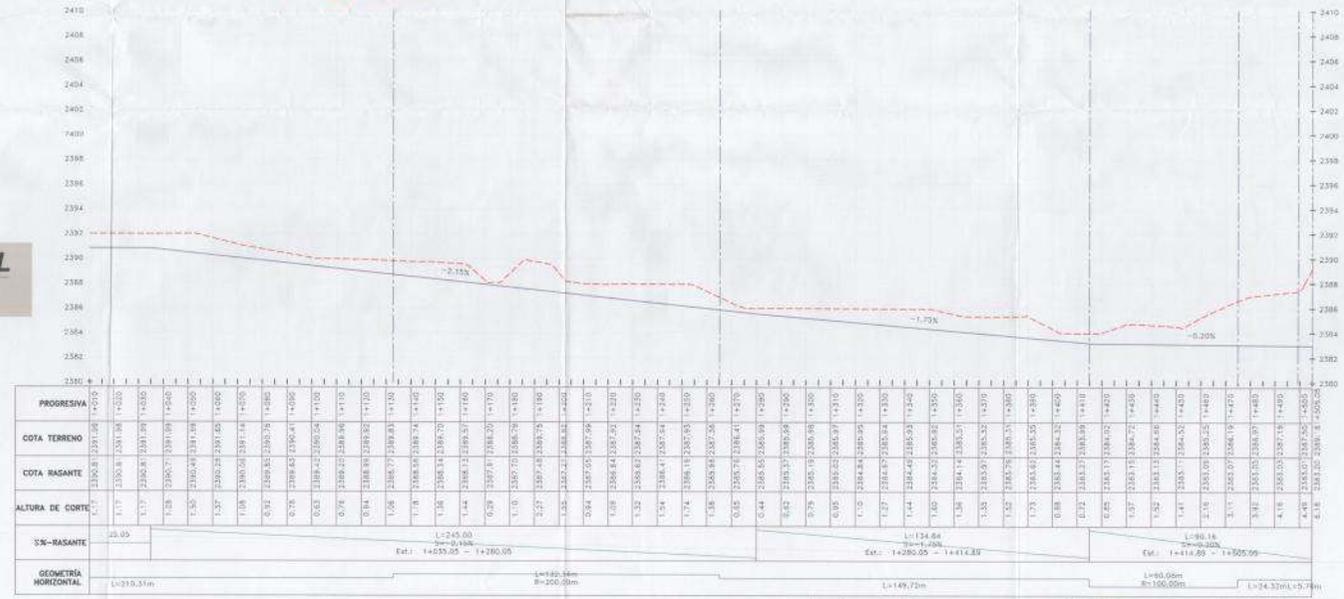
PLANO EN PLANTA
ESC:1/2000



LEGENDA

PELIGRO COLAPSO DE LA CARRETERA Y AREA DE CULTIVO POR SOCAVACION HIDRAULICA	
VIVIENDAS	
PARCELAS	
CURVAS DE NIVEL	
CARRITERA	
FUENTES PONTONALES	
CAUSE DE RIO	

PLANO EN PERFIL
ESC:1/1000



Ing. Benito Rodríguez
EVALUADOR DEL RIESGO
Nº 001 2017 CENOT



EDGAR RIVERA
INGENIERO EN OBRAS
INGENIERO ESPECIALISTA
REG. Nº 123456

V.	FECHA	RESERVACIONES	DET. DIM.	MODIFICACIONES	PLAN. REF. V.	PLANOS DE REFERENCIA
1.0						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						

ESTADOS Y EMBELLACIONES

"EVALUACION DE RIESGO POR DESBORDE E INUNDACIONES DEL RIO MYTABAMBA EN LAS LOCALIDADES MYTABAMBA, MOCHOCO Y MOCHOCO, DISTRITO DE TAYACAMA, AYACAHUANO - PERU"

PLANO EN PLANTA

ESC:1/2000

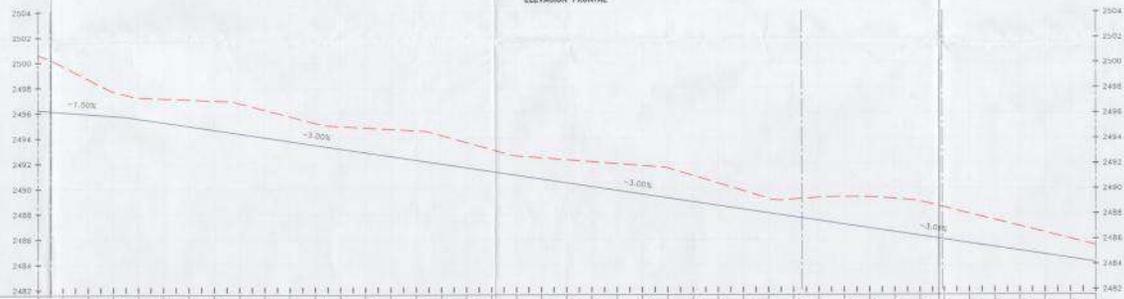


**PELIGRO COLAPSO CARRETERA
POR SOCAVACION HIDRAULICA**

LEYENDA

PELIGRO COLAPSO DE CARRETERA POR SOCAVACION HIDRAULICA	
VIVIENDAS	
PAREDES	
CURVAS DE NIVEL	
CARRETERA	
PUNTES PEATRALES	
CAUSE DE RIO	

ELEVACION FRONTAL



PLANO EN PERFIL

ESC:1/1000

PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA BASANTE	ALTURA DE CORTE
2.54	2496.22	2492.00	4.22
3.07	2496.10	2489.77	6.33
3.79	2496.35	2488.74	7.61
4.53	2495.80	2487.53	8.27
5.48	2495.00	2487.25	7.75
6.63	2495.20	2487.77	7.43
7.97	2494.90	2487.26	7.64
9.50	2494.60	2486.91	7.69
11.21	2494.30	2486.78	7.52
13.10	2493.70	2486.54	7.14
15.16	2493.40	2486.21	6.91
17.37	2493.10	2485.80	6.92
19.71	2492.80	2485.44	7.12
22.18	2492.50	2485.21	7.14
24.78	2492.10	2484.81	7.13
27.50	2491.80	2484.33	7.16
30.33	2491.40	2483.81	7.10
33.27	2491.00	2483.25	7.66
36.31	2490.60	2482.65	8.00
39.45	2490.20	2482.01	8.19
42.68	2489.80	2481.33	8.55
46.00	2489.40	2480.61	8.79
49.50	2489.00	2479.85	9.15
53.07	2488.60	2479.05	9.55
56.71	2488.20	2478.21	10.00
60.41	2487.80	2477.33	10.48
64.16	2487.40	2476.41	11.00
68.05	2487.00	2475.45	11.55
72.07	2486.60	2474.45	12.15
76.21	2486.20	2473.41	12.79
80.47	2485.80	2472.33	13.47
84.84	2485.40	2471.21	14.19
89.32	2485.00	2470.05	14.95
93.90	2484.60	2468.85	15.75
98.57	2484.20	2467.61	16.59
103.33	2483.80	2466.33	17.47
108.17	2483.40	2465.01	18.39
113.08	2483.00	2463.65	19.35
118.05	2482.60	2462.25	20.35
123.07	2482.20	2460.81	21.39
128.14	2481.80	2459.33	22.47
133.26	2481.40	2457.81	23.59
138.42	2481.00	2456.25	24.75
143.62	2480.60	2454.65	25.95
148.85	2480.20	2453.01	27.19
154.11	2479.80	2451.33	28.47
159.40	2479.40	2449.61	29.79
164.71	2479.00	2447.85	31.15
170.04	2478.60	2446.05	32.55
175.38	2478.20	2444.21	34.00
180.74	2477.80	2442.33	35.47
186.11	2477.40	2440.41	36.99
191.50	2477.00	2438.45	38.55
196.90	2476.60	2436.45	40.15
202.31	2476.20	2434.41	41.79
207.73	2475.80	2432.33	43.47
213.16	2475.40	2430.21	45.19
218.60	2475.00	2428.05	46.95
224.05	2474.60	2425.85	48.75
229.51	2474.20	2423.61	50.59
234.98	2473.80	2421.33	52.47
240.46	2473.40	2419.01	54.39
245.95	2473.00	2416.65	56.35
251.44	2472.60	2414.25	58.35
256.94	2472.20	2411.81	60.39
262.44	2471.80	2409.33	62.47
267.95	2471.40	2406.81	64.59
273.46	2471.00	2404.25	66.75
278.98	2470.60	2401.65	68.95
284.50	2470.20	2399.01	71.19
290.03	2469.80	2396.33	73.47
295.56	2469.40	2393.61	75.79
301.10	2469.00	2390.85	78.15
306.64	2468.60	2388.05	80.55
312.18	2468.20	2385.21	82.99
317.73	2467.80	2382.33	85.47
323.28	2467.40	2379.41	87.99
328.83	2467.00	2376.45	90.55
334.38	2466.60	2373.45	93.15
339.93	2466.20	2370.41	95.79
345.48	2465.80	2367.33	98.47
351.03	2465.40	2364.21	101.19
356.58	2465.00	2361.05	103.95
362.13	2464.60	2357.85	106.75
367.68	2464.20	2354.61	109.59
373.23	2463.80	2351.33	112.47
378.78	2463.40	2348.01	115.39
384.33	2463.00	2344.65	118.35
389.88	2462.60	2341.25	121.35
395.43	2462.20	2337.81	124.39
400.98	2461.80	2334.33	127.47
406.53	2461.40	2330.81	130.59
412.08	2461.00	2327.25	133.75
417.63	2460.60	2323.65	136.95
423.18	2460.20	2319.99	140.19
428.73	2459.80	2316.29	143.47
434.28	2459.40	2312.55	146.79
439.83	2459.00	2308.77	150.15
445.38	2458.60	2304.95	153.55
450.93	2458.20	2301.09	156.99
456.48	2457.80	2297.19	160.47
462.03	2457.40	2293.25	163.99
467.58	2457.00	2289.27	167.55
473.13	2456.60	2285.25	171.15
478.68	2456.20	2281.19	174.79
484.23	2455.80	2277.09	178.47
489.78	2455.40	2272.95	182.19
495.33	2455.00	2268.77	185.95
500.88	2454.60	2264.55	189.75
506.43	2454.20	2260.29	193.59
511.98	2453.80	2255.99	197.47
517.53	2453.40	2251.65	201.39
523.08	2453.00	2247.27	205.35
528.63	2452.60	2242.85	209.35
534.18	2452.20	2238.39	213.39
539.73	2451.80	2233.89	217.47
545.28	2451.40	2229.35	221.59
550.83	2451.00	2224.77	225.75
556.38	2450.60	2220.15	229.95
561.93	2450.20	2215.49	234.19
567.48	2449.80	2210.79	238.47
573.03	2449.40	2206.05	242.79
578.58	2449.00	2201.27	247.15
584.13	2448.60	2196.45	251.55
589.68	2448.20	2191.59	255.99
595.23	2447.80	2186.69	260.47
600.78	2447.40	2181.75	264.99
606.33	2447.00	2176.77	269.55
611.88	2446.60	2171.75	274.15
617.43	2446.20	2166.69	278.79
622.98	2445.80	2161.59	283.47
628.53	2445.40	2156.45	288.19
634.08	2445.00	2151.27	292.95
639.63	2444.60	2146.05	297.75
645.18	2444.20	2140.79	302.59
650.73	2443.80	2135.49	307.47
656.28	2443.40	2130.15	312.39
661.83	2443.00	2124.77	317.35
667.38	2442.60	2119.35	322.35
672.93	2442.20	2113.89	327.39
678.48	2441.80	2108.39	332.47
684.03	2441.40	2102.85	337.59
689.58	2441.00	2097.27	342.75
695.13	2440.60	2091.65	347.95
700.68	2440.20	2085.99	353.19
706.23	2439.80	2080.29	358.47
711.78	2439.40	2074.55	363.79
717.33	2439.00	2068.77	369.15
722.88	2438.60	2062.95	374.55
728.43	2438.20	2057.09	379.99
733.98	2437.80	2051.19	385.47
739.53	2437.40	2045.25	390.99
745.08	2437.00	2039.27	396.55
750.63	2436.60	2033.25	402.15
756.18	2436.20	2027.19	407.79
761.73	2435.80	2021.09	413.47
767.28	2435.40	2014.95	419.19
772.83	2435.00	2008.77	424.95
778.38	2434.60	2002.55	430.75
783.93	2434.20	1996.29	436.59
789.48	2433.80	1989.99	442.47
795.03	2433.40	1983.65	448.39
800.58	2433.00	1977.27	454.35
806.13	2432.60	1970.85	460.35
811.68	2432.20	1964.39	466.39
817.23	2431.80	1957.89	472.47
822.78	2431.40	1951.35	478.59
828.33	2431.00	1944.77	484.75
833.88	2430.60	1938.15	490.95
839.43	2430.20	1931.49	497.19
844.98	2429.80	1924.79	503.47
850.53	2429.40	1918.05	509.79
856.08	2429.00	1911.27	516.15
861.63	2428.60	1904.45	522.55
867.18	2428.20	1897.59	528.99
872.73	2427.80	1890.69	535.47
878.28	2427.40	1883.75	541.99
883.83	2427.00	1876.77	548.55
889.38	2426.60	1869.75	555.15
894.93	2426.20	1862.69	561.79
900.48	2425.80	1855.59	568.47
906.03	2425.40	1848.45	575.19
911.58	2425.00	1841.27	581.95
917.13	2424.60	1834.05	588.75
922.68	2424.20	1826.79	595.59
928.23	2423.80	1819.49	602.47
933.78	2423.40	1812.15	609.39
939.33	2423.00	1804.77	616.35
944.88	2422.60	1797.35	623.35
950.43	2422.20	1789.89	630.39
955.98	2421.80	1782.39	637.47
961.53	2421.40	1774.85	644.59
967.08	2421.00	1767.27	651.75
972.63	2420.60	1759.65	658.95
978.18	2420.20	1751.99	666.19
983.73	2419.80	1744.29	673.47
989.28	2419.40	1736.55	680.79
994.83	2419.00	1728.77	688.15
1000.38	2418.60	1720.95	695.55
1005.93	2418.20	1713.09	702.99
1011.48	2417.80	1705.19	710.47
1017.03	2417.40	1697.25	717.99
1022.58	2417.00	1689.27	725.55
1028.13	2416.60	1681.25	733.15
1033.68	2416.20	1673.19	740.79
1039.23	2415.80	1665.09	748.47
1044.78	2415.40	1656.95	756.19
1050.33	2415.00	1648.77	763.95
1055.88	2414.60	1640.55	771.75
1061.43	2414.20	1632.29	779.59
1066.98	2413.80	1623.99	787.47
1072.53	2413.40	1615.65	795.39
1078.08	2413.00	1607.27	803.35
1083.63	2412.60	1598.85	811.35
1089.18	2412.20	1590.39	819.39
1094.73	2411.80	1581.89	827.47
1100.28	2411.40	1573.35	835.59
1105.83	2411.00	1564.77	843.75
1111.38	2410.60	1556.15	851.95
1116.93	2410.20	1547.49	860.19
1122.48	2409.80	1538.79	868.47
1128.03	2409.40	1529.99	876.79
1133.58	2409.00	1521.19	885.15
1139.13	2408.60	1512.35	893.55
1144.68	2408.20	1503.47	901.99
1150.23	2407.80	1494.55	910.47
1155.78	2407.40	1485.59	918.99