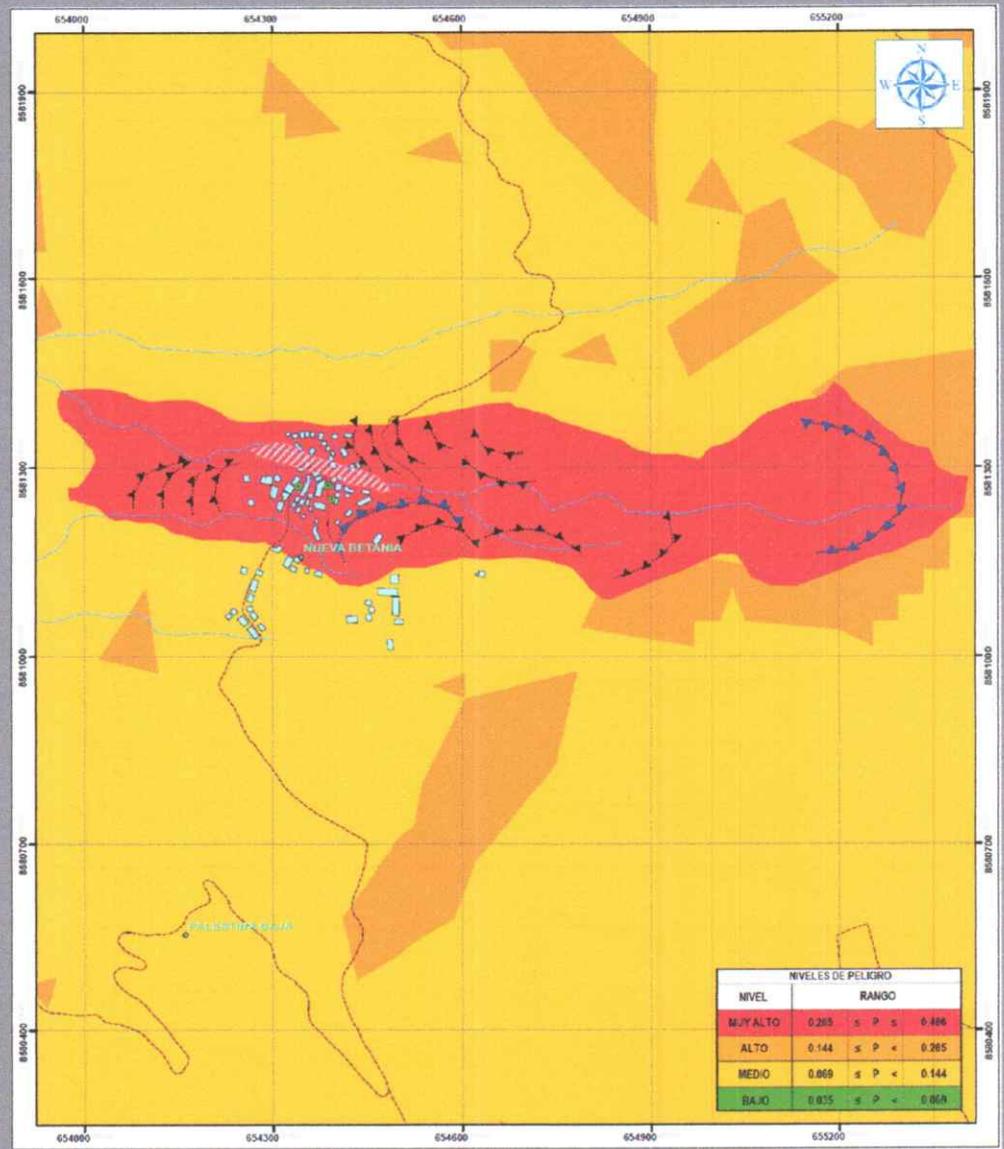




MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KIMBIRI

Informe de Evaluación de Riesgos y Desastres Originados por Fenómenos Naturales del Proyecto:

“EVALUACION DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRÍ, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO”



DEPARTAMENTO : CUSCO
 PROVINCIA : LA CONVENCION
 DISTRITO : KIMBIRÍ
 COMUNIDAD : BETANIA





Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
I. ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1 Nombre del Estudio	5
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Objetivo	5
1.3.1 Objetivos Generales	5
1.3.2 Objetivos Especificos	5
1.4 Marco Legal.....	6
II. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIOS	8
2.1 Ubicación de la Zona de Estudio	8
2.1.1 Ubicación Política.....	8
2.1.2 Ubicación Geográfica	10
2.1.3 Localización y Limites.....	12
2.1.4 Vías de Acceso	12
2.2 Descripción Física de la Zona a evaluar	12
2.2.1 Descripción de la Población	12
2.2.2 Descripción del Tipo de Vivienda.....	18
2.2.3 Descripción de los Servicios Básicos:.....	21
2.3. Características Generales del Área Geográfica a Evaluar	25
2.3.1 Condiciones Pendiente:.....	25
2.3.3 Condiciones de Geomorfología:	30
2.3.4 Condiciones de Suelo:.....	32
2.3.5 Condiciones Climatológicas.....	34
III.- DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS	42
3.1. Determinación del nivel de peligrosidad.....	42
3.1.1 Metodología para la determinación del peligro.....	42
3.1.2 Recopilación y análisis de información	42
3.1.3 Identificación de los peligros.....	43
3.1.4 Delimitación del Peligro	44
3.1.5 Susceptibilidad del Ámbito Geográfico ante el Peligro	44
3.1.5 Ponderación de los parámetros de Evaluación	49
3.1.6 Identificación de elementos expuestos	52
3.1.7 Definición de escenario	58
3.1.8 Niveles de Peligro	58



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

3.1.9 Estratificación del nivel de peligro	58
3.1.11 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad	59
3.2 Análisis de Vulnerabilidad	61
3.2.1 Análisis de la Dimensión Social	62
3.2.2 Análisis de la Dimensión Económica	69
3.2.3 Nivel de Vulnerabilidad	75
3.2.8 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad	76
3.3 Calculo de Riesgo	78
3.3.1 Determinación de los Niveles de Riesgo	78
3.3.3 Calculo de Posibles pérdidas (Cualitativas y Cuantitativas)	82
3.3.4 Zonificación de Riesgos	83
3.3.5 Medidas de prevención	83
3.4 Control de Riesgos	84
3.4.1 Valoración de consecuencias	84
3.4.2 Valoración de frecuencia	85
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
4.1 Conclusiones	87
4.2 Recomendaciones	87



INTRODUCCIÓN

Los riesgos causados por los fenómenos naturales afectan negativamente a puntos clave de desarrollo como producción agrícola, instalaciones industriales, infraestructura económica como puentes, carreteras, infraestructura social como viviendas, servicios básicos de salud, educación, agua y desagüe.

El centro poblado de Betania se ubica a una altitud de 1071 m.s.n.m. Cuenta con aproximadamente 188 habitantes y 52 viviendas (INEI 2017). La zona presenta un clima tropical y húmedo. En la estación de Pichari, la más cercana al área de trabajo (última en funcionar), se tiene registrada precipitaciones de 2184,6 mm anuales (SENAMHI, 2003). El centro poblado de Betania, se encuentra actualmente sobre áreas vulnerables a peligros geológicos, específicamente sobre terrenos muy susceptibles a ser erosionados por la dinámica fluvial y esto ya se corrobora actualmente por el peligro de deslizamiento en la zona.

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 los sectores y el marco normativo.

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

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

En el Quinto Capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo de riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por deslizamiento de la quebrada Betania del área de evaluación y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, en este capítulo también se determina el cálculo de pérdidas posibles y las medidas de prevención, reducción de desastres de orden estructural y no estructural.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control de riesgo por deslizamiento, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo, del área de evaluación en el centro poblado de Betania del distrito de Kimbiri de la Provincia de la convención, Departamento de Cusco.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Estudio

EVALUACION DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO.

1.2 Antecedentes

El centro poblado de Betania del distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco, se encuentra ubicado en la margen derecha del río Apurímac, a una altitud de 1071 m.s.n.m. La zona presenta un clima tropical y húmedo. En la estación de Pichari, la más cercana al área de trabajo (última en funcionar), se tiene registrada. Para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de 86.34 mm. Para un periodo de retorno de 200 años.

Este centro poblado cuenta con aproximadamente 188 habitantes y 52 viviendas (INEI 2017). Las viviendas de esta zona tienen características predominantes de madera, en menor cantidad viviendas de material noble que se concentran mayormente en el centro y en zonas estables.

El centro poblado de Betania, se encuentra actualmente sobre áreas vulnerables a peligros de deslizamiento por encontrarse dentro de la Quebrada Betania viene originado resquebrajamiento en el piso y paredes de las viviendas.

Asimismo, el centro poblado de Betania, específicamente se encuentra sobre terrenos con fuerte pendiente muy susceptibles a ser erosionados por la dinámica fluvial. Es por ello que la zona de intervención está identificada como zona en peligro por ocurrencia de deslizamiento y erosión del talud de la margen derecha a consecuencia de las lluvias torrenciales que caen en la zona ponen en riesgo los asentamientos humanos del centro poblado de Betania.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivos Generales

Determinar los niveles de Riesgo por peligro de Deslizamiento de la Quebrada, en la comunidad de Nueva Betania, del centro poblado de Palestina Alta del Distrito de Kimbiri de la provincia de la Convención del departamento de Cusco. En el marco de la aplicación de la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del CENEPRED.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de peligrosidad en el área de estudio.
- Determinar los niveles de vulnerabilidad y niveles de riesgo ante deslizamiento de la quebrada Betania.
- Recomendar las medidas preventivas y correctivas de carácter estructural y no estructural efectos de reducir o controlar los riesgos.

1.4 Marco Legal

La evaluación de riesgo de desastre por fenómeno naturales, se desarrolla bajo, (normativa siguiente):



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

- Constitución Política del Perú. Fecha de promulgación: 29/12/1993. (Fecha de inicio de vigencia: 01/01/1994).
- Ley N° 30693 Ley del Presupuesto del Sector Publico – Año Fiscal 2018.
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 350-2015-EF.
- Ley N° 28716 Ley de Control Interno de las Entidades del Estado.
- Código Civil - Artículo 1764°, Locación de Servicios.
- Directiva N° 0015-2016-GRP-GGR/DGA y sus modificaciones.
- Acuerdo Nacional (Política 32°: Gestión del Riesgo de Desastres). (Fecha: marzo 2011).
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Fecha: 19 de febrero de 2011).
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Fecha: 27 de mayo de 2011).
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867 (Fecha: 18 de noviembre de 2002)
- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (Fecha: 27 de mayo de 2003).
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. Ley N° 29158.
- Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable, Ley N° 29869
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional. 01 de noviembre de 2012.
- Resolución Ministerial 334-2012-PCM. Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 115–2013–PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para las Zonas de Muy Alto Riego No Mitigable.
- Resolución Directoral N 005-2012-EF/63.01 Pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgos en los proyectos de inversión pública. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Anexos N°05, N°06 y N°07 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (2004, pp. 76-88), Ministerio de Economía y Finanzas.
- Resolución Jefatural N° 112-2006-IGN/OAJ/DGC/J.
- Manual: “Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública”.
- Manual: “Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo de desastre en los proyectos de inversión pública”.
- Manual: “Sistema nacional de inversión pública y cambio climático, una estimación de los costos y los beneficios de implementar medidas de reducción del riesgo”.
- Manual: “Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible”.
- Ley N°30225, ley de contrataciones del estado.
- Reglamento de la ley de contrataciones del estado, aprobado mediante decreto supremo N°350-2015-EF.
- Modificada por decreto legislativo N°1341, que entro en vigencia el 03.04.2017.
- Modificado por decreto supremo N°056-2017-EF, que entro en vigencia el 03.04.2017.
- Conforme a la directiva N°012-2017-OSCE/CD y a la décima séptima disposición complementaria transitoria del reglamento, incorporada mediante decreto supremo N°147-2017-EF, lo establecido



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO"

en el numeral 8.2 del artículo 8 del reglamento se aplica para la contrataciones de obras, cuyos expedientes técnicos se convoquen a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones incorporadas por el decreto supremo N°056-2017-EF, asimismo, dicha disposición es aplicable para las obras cuya ejecución se realice en virtud de tales expedientes técnicos.

- Lo establecido en el numeral 116.3 del artículo 116 del reglamento se aplica a los contratos de obra cuyos expedientes técnicos se convoquen a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones incorporadas por el decreto supremo N°056-2017-EF.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



II. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIOS

2.1 Ubicación de la Zona de Estudio

El objetivo del presente estudio fue diagnosticar la condiciones físicas, sociales y económicas, existente del ámbito de estudio, recogiendo información en campo y ayuda bibliográfica.

2.1.1 Ubicación Política

El distrito de Kimbiri, espacial y geográficamente está constituido 07 centros Poblados, 46 Anexos, 26 comunidades y 15 sectores urbanos, siendo Kimbiri la capital de distrito

- Región: Cusco
- Departamento: Cusco
- Provincia: La Convención
- Distritos: Kimbiri
- Centro Poblado Chirumpiari
- Comunidad Palestina Alta
- Anexo Nueva Betania

Tabla N° 2.1: Distrito de Kimbiri: División Política según Centros Poblado y Principales Anexos, Comunidades y Sectores Urbanos 2016

N°	Centro Poblado/Anexo/Comunidades	N°	Centro Poblado/Anexo/Comunidades	N°	Centro Poblado/Anexo/Comunidades
I	KIMBIRI CERCADO	III	PROGRESO	VI	CHIRUMPIARI
1	Kimbiri	11	Unión Rosales	20	Chirumpiari
2	Villa el Salvador	12	Progreso	21	Palestina baja
3	Ubiato	13	Maquete Seranta	22	Palestina Alta
4	Sampatuari Anaro	IV	MANITEA ALTA	VII	VILLA KINTIARINA
5	Visa Alegre Baja	14	Manitea Alta	23	Pueblo Libre Alto
II	SAMANIATO	V	LOBO TAWANTINSUYO	24	Pueblo Libre Baja
6	Ivankiari	15	Ccorichayocc	25	Villa Kintiarina
7	Samaniato	16	Manitea Baja	26	Limatambo
8	Helares	17	Sirenachayocc	27	Segundo Lote
9	Nueva Esperanza	18	Unión Vista Alegre	VIII	KIMBIRI ALTO
10	Los Ángeles	19	Lobo Tawantinsuyo	28	Kimbiri Alto (Roca)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Mapa N° 2.1: Ubicación de la Comunidad de Betania



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centros_Poblados ■ Area Urbana ▲ Instituciones Educativas 🏥 Establecimientos de Salud — Red Vial Departamental — Red Vial Vecinal — Curvas_Nivel <p>Escala: 1:10,000</p> <p>0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 km</p>		<p>Logo of the Municipalidad Distrital de Kimbiri.</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION - REGIÓN CUSCO”</p>	
<p>TEMÁTICO: MAPA DE UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD DE BETANIA</p>				
<p>Revisado:</p>	<p>Dibujó: B. I. A. D.</p>	<p>Escala: 1:10,000</p>	<p>Datum: WGS 1984</p>	<p>Lámina: U-01</p>
<p>Diseño:</p>	<p>B. I. A. D.</p>	<p>Fecha: Julio 2020</p>	<p>Coordenadas: UTM</p>	<p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p>
<p>Aprobado:</p>	<p>Fuente: Varios</p>	<p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p>	<p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p>	<p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p>

Fuente: ArcGIS 10.4.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayda Delgado
Ing. Betsy J. Ayda Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



2.1.2 Ubicación Geográfica

El distrito de Kimbiri es uno de los catorce distritos que conforman la Provincia de la Convención, ubicada en el departamento de Cusco, bajo la Administración del Gobierno Regional de Cusco. El distrito de Kimbiri tiene una superficie territorial de 1,134.69 km² y está ubicada a 739 m.s.n.m. en las coordenadas 14° 16' 05" de latitud Sur 73° 58' 13" de Longitud Oeste.

Tabla N° 2.2: Superficie y Ubicación Geográfica

N°	Código Ubigeo	Provincia/Distrito	Capital Legal	Superficie	Ubicación Geográfica		
				Km ²	Altitud (m.s.n.m)	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	000900	La Convención	Quillabamba	30.061.82	1050	12° 51' 48"	72° 41' 35"
2	080907	Kimbiri	Kimbiri	1134.69	739	12° 36' 35"	73° 46' 52"

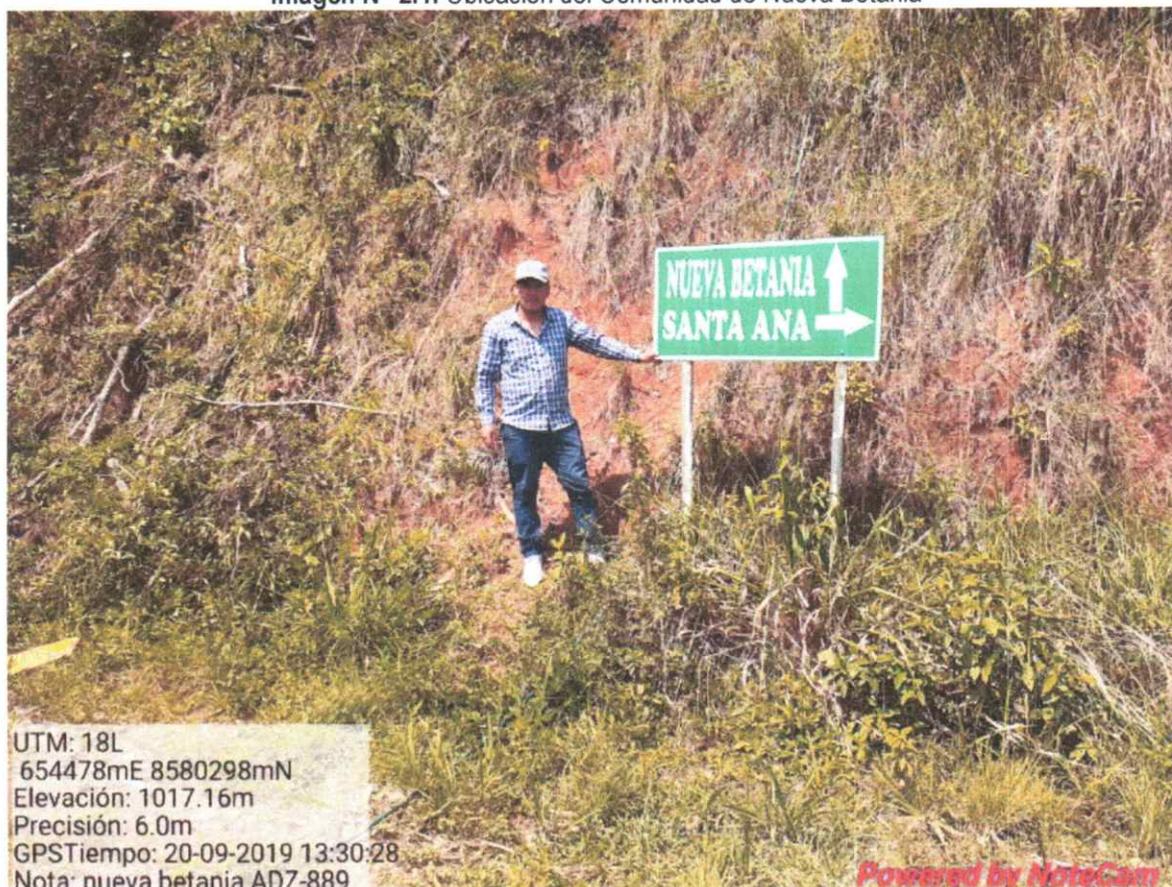
Fuente: INEI (Directorio Nacional de Municipalidades, Provinciales, Distritales y de centros poblados 2015)

Tabla N° 2.3 : Ubicación geográfica del Anexo Nueva Betania

COMUNIDAD	COORD. UTM ESTE (X)	COORD. UTM NORTE (Y)	COTA (m.s.n.m)
NUEVA BETANIA	654366	8581267	1066.20

Fuente: Elaboración equipo consultor.

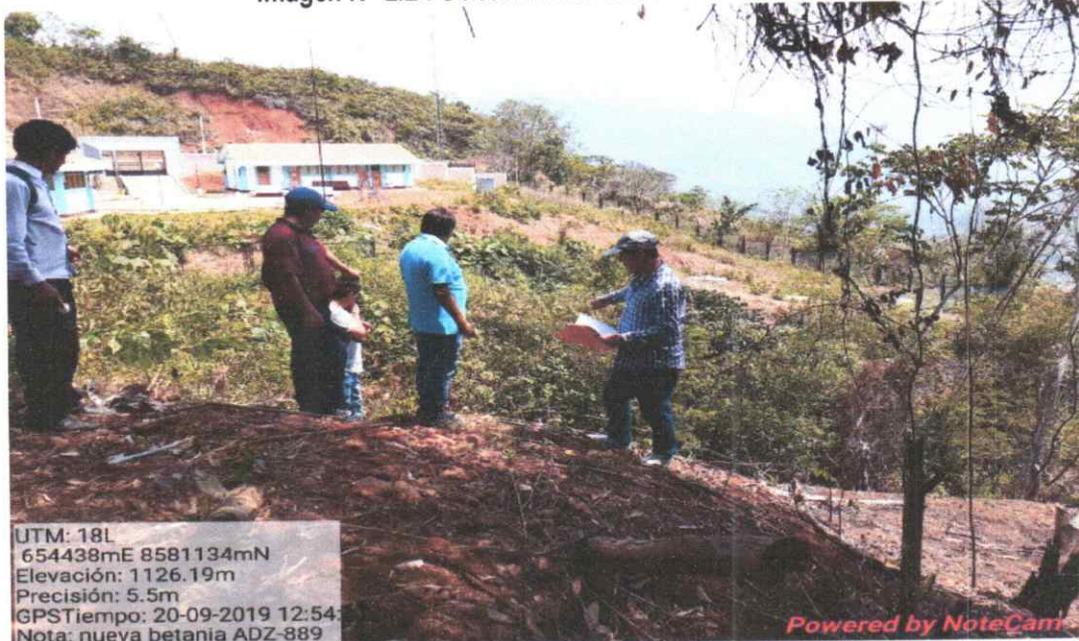
Imagen N° 2.1: Ubicación del Comunidad de Nueva Betania



UTM: 18L
654478mE 8580298mN
Elevación: 1017.16m
Precisión: 6.0m
GPSTiempo: 20-09-2019 13:30:28
Nota: nueva betania ADZ-889

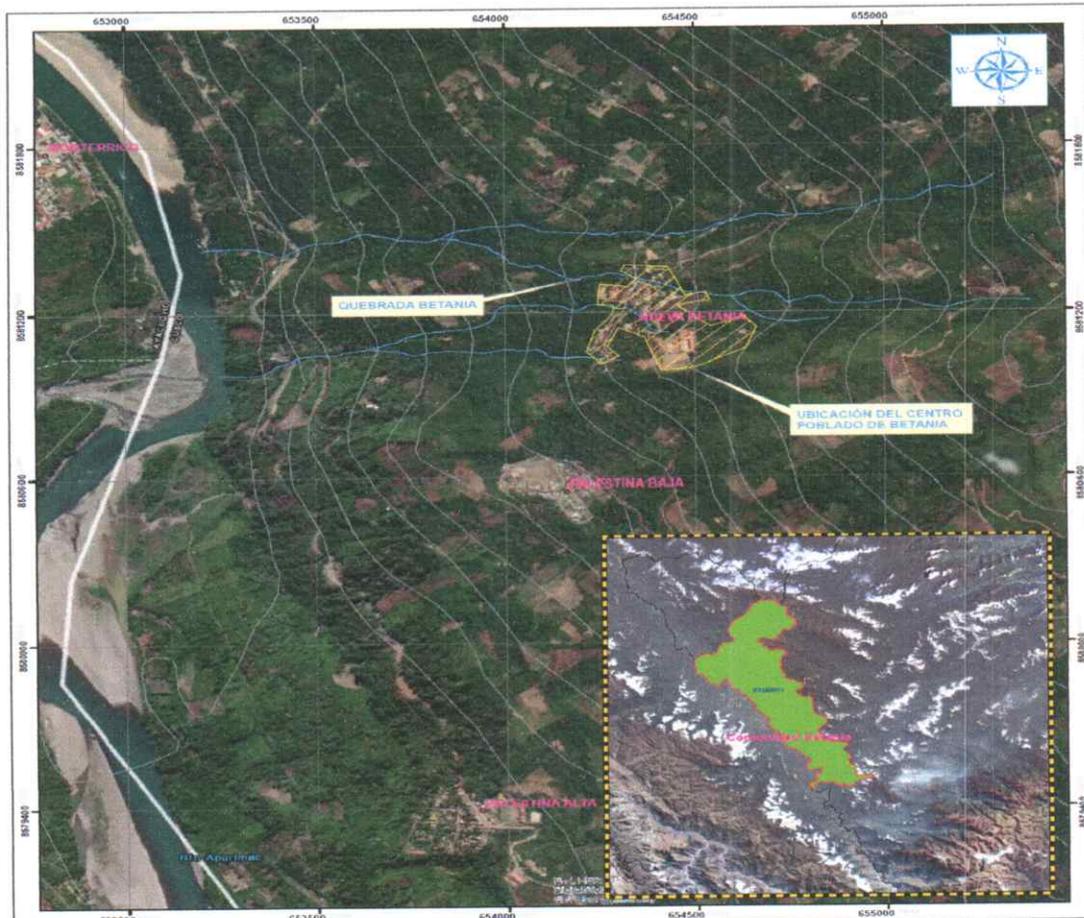
Fuente: Equipo Consultor

Imagen N° 2.2 : Ubicación del Anexo Nueva Betania



Fuente: Equipo Consultor

Imagen N° 2.3: Ubicación Geográfica



Fuente: Equipo Consultor.



2.1.3 Localización y Limites

Los límites del Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención y Región Cusco son:

- Por el Norte: Distrito de Pichari, Provincia La Convención
- Por el Sur: Distrito de Vilca bamba Provincia La Convención
- Por el Este: Distrito de Echarate Provincia la Convención
- Por el Oeste: Distrito de Ayna (San Francisco), Provincia la Mar-Ayacucho

La Comunidad de Palestina Alta se encuentra la zona selva a una altitud de 1066.20 msnm, perteneciente al Valle Río Apurímac, Ene y Mantaro, cuenca formada por el río Apurímac, Ene y Mantaro.

Siendo sus límites:

- Por el Norte limita con : Altomayo.
- Por el Sur limita con : Anchiuay
- Por Este limita con : Manitinkiari.
- Por el Oeste limita con : Palestina Baja

Fuente: Censo Agropecuario -2008

También se ha notado que en palestina Alta existen pueblos cercanos que se encuentran a 10 minutos con carro y que estos pueblos cercanos cuentan con sus respectivos centros de educación inicial. Los pueblos cercanos son: Manitinkiari (cuya I.E.I. es de N° 799) y Palestina Baja (cuya I.E.I es de N° 38894).

2.1.4 Vías de Acceso

La población de Palestina Alta se encuentra ubicada al Sur de la capital del distrito de Kimbiri, aproximadamente a una hora y cuarenta y cinco minutos de viaje en automóvil por la trocha carrozable afirmada Kimbiri – Villa Kintiarina que se encuentra en regular estado de conservación .

Se accede a la Comunidad de Palestina Alta a través de la carretera afirmada en buenas condiciones, su acceso desde distrito de Kimbiri es de 1.50 horas .

Tabla N° 2.4: Distancia desde la capital Kimbiri hacia C.P. Palestina Alta

TRAMO	KM	TIEMPO	MEDIO DE TRANSPORTE	OBSERVACIONES
Kimbiri (Capital)-Nueva Betania	44.00	1.50 hora	Vehiculo	Carretera afirmada en regular estado

Fuente: Diagnóstico de campo

2.2 Descripción Física de la Zona a evaluar

2.2.1 Descripción de la Población

2.2.1.1 Tasa de Crecimiento

Los censos de Población y Vivienda en el Perú se remontan a la época Republicana, desde entonces se han ejecutado once censos de Población y Seis de Vivienda. La población de Kimbiri, entre los años 2005 y 2007, ha crecido a una tasa promedio anual de 7.5%, mientras que entre los años 2007 y 2015, solamente creció en 0.3% en promedio. Este descenso se debe, entre otros aspectos a la disgregación que ha sufrido la provincia de la Convención, por la creación de nuevos distritos .

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO:
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO"

Tabla N° 2.5 : Población total, crecimiento intercesal , incremento anual y tasa de crecimiento promedio anual 2005,2007 y Proyección 2015

Año de Censos Nacionales	Variable			Incremento Censal	Incremento Anual	Tasa de Crecimiento Promedio Anual
	Hombre	Mujer	Población Total Censada			
2005	7,510	6,932	14,442			
2007	8,674	7,760	16,434	1,992	166	7.5
2015	8,851	8,014	16,865	431	54	0.3

Fuente: INEI (CENSOS NACIONALES), Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento Provincia y Distrito, 2000-2015.Boletín Especial N°18

Tabla N° 2.6: Población total y tasa de crecimiento promedio anual, según ámbito, 2007 y 2017

POBLACIÓN	Anexo de Nueva Betania
Tasa de Crecimiento (Estimada)	0.3

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

2.2.1.2 Población:

La población censada para la comunidad de Palestina Alta la población residente es de 188 habitantes según (CENSOS NACIONALES), Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento Provincia y Distrito, 2000-2015, se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla N° 2.7 : Población total 2000 al 2015 para la comunidad de Palestina Alta

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	Comunidad Palestina Alta	
	Cantidad	%
Hombres	96	51.10
Mujeres	92	48.90
Total	188	100.00

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015.

El Censo 2017, evidencia que, la Comunidad de Palestina Alta, la mayoría de la población está entre los 03 a 29 años, se tiene un porcentaje mínimo en personas mayores a los 70 años.

Para efectos del análisis de este estudio se toma como referencia la Data oficial del INEI 2015 con un total de 188 habitantes para el año 2015.

Tabla N° 2.8: Grupo Etario por Distritos

GRUPOS ESPECIALES DE EDAD	Comunidad Palestina Alta	
	Cantidad	%
Menores de 1 año	8	4.3
De 1 a 2 años	18	9.6
De 3 a 5 años	36	19.2
De 6 a 11 años	21	11.2
De 12 a 17 años	38	20.2
De 18 a 29 años	34	18.1
De 30 a 44 años	16	8.5

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J

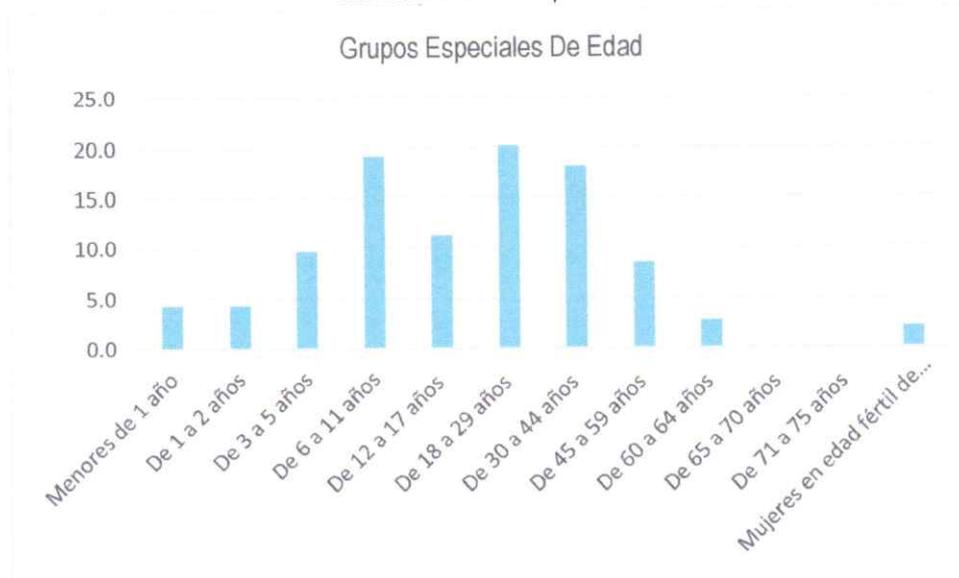


“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

De 45 a 59 años	5	2.7
De 60 a 64 años	0	0.0
De 65 a 70 años	0	0.0
De 71 a 75 años	4	2.1
Mujeres en edad fértil de 15 a 49 años	40	

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Gráfico N° 2.1: Grupo etario



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

De la visita a campo se pudo evidenciar que la población actual es 172 habitantes, se ha verificado que anexo de Nueva Betania está en proceso de expansión urbana, acciones que se realizan sin planificación, ubicando áreas urbanas en zonas de peligro en este caso en terrenos muy susceptibles a ser erosionados por la dinámica fluvial y en laderas inestables incrementando su vulnerabilidad, se ha estimado una población al 2029 una población de 182 habitantes.

Tabla N° 2.9: Población Estimada al 2029 del Anexo de Nueva Betania

N°	Anexo	Poblacion Residente 2012-2013	Tasa de Crecimiento (1993-2007)	Estimación de la demanda potencial	Estimación de la demanda potencial futura									
		2013	(r)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	Nueva Betania	170	0.30%	172	177	177	178	178	179	179	180	180	181	182
Total		170		172										182

Fuente: Especialista Consultor.

2.2.1.3 Nivel Educativo

Los Programas de Alfabetización tienen como fin el autodesarrollo y el despliegue de capacidades e lectoescritura y de cálculo matemático en las personas que no accedieron oportunamente a la Educación Básica. Según datos Extraídos del Censo del Año 2007, la tasa de analfabetismo del distrito de Kimbiri es de 17.5 % de la población mayor de 15 y más años, de los cuales el 9.9% de la proporción de hombres (520) son analfabetos y el 26.5% de la porción de mujeres (1184) son analfabetas; mientras que en el área urbana es de 13.1% y rural es de 19.3%. Aún existe una brecha considerable



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

por superar en relación a la tasa, Provincial, Regional y Nacional que son 13.6%, 13.9% y 7.1% respectivamente.

Tabla N° 2.10: Distrito de Kimbiri: Población Analfabeta Mayores de 15 y Más Años, según Sexo y Área Urbano-Rural, 2007

Variable/Indicador	Distrito de Kimbiri		
	Población Total Mayor de 15 y más años	Población Analfabeta mayor de 15 y más años	%
SEXO			
Hombre	5247	520	9.9
Mujer	4463	1184	26.5
AREA			
Urbana	2762	361	13.1
Rural	6948	1343	19.3
TOTAL	9710	1704	17.5

Fuente: INEI –Censos Nacionales

Los resultados del Censo 2017: XII de Población y VII de Vivienda revelan que en la comunidad de Palestina Alta el 81.4 % de la población sabe leer y escribir y el 18.6 % de la población no sabe leer y escribir.

Tabla N° 2.11 : Sabe leer y Escribir

SABE LEER Y ESCRIBIR	Comunidad Palestina Alta	
	Cantidad	%
Si sabe leer y escribir	140	81.4
No sabe leer y escribir	32	18.6

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

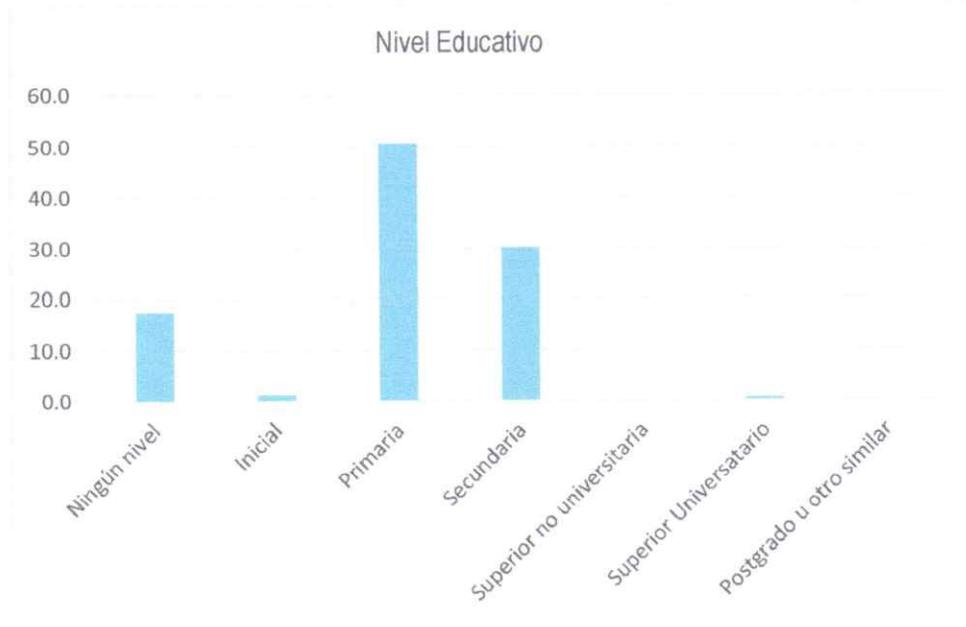
Tabla N° 2.12 : Tipo de Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Comunidad Palestina Alta	
	Cantidad	%
Ningún nivel	30	17.4
Inicial	2	1.2
Primaria	87	50.6
Secundaria	52	30.2
Superior no universitaria	0	0
Superior Universatario	1	0.6
Postgrado u otro similar	0	0

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J

Gráfico N° 2.2: Tipo de Nivel Educativo



Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

La comunidad de Palestina Alta en cuanto a las instituciones educativas cuenta con nivel inicial y primario, los cuales se detallan líneas abajo.

Nivel primario.

En el nivel primario actualmente viene prestando servicios educativos en una infraestructura precaria, que fue construido en diferentes tiempos: **El pabellón 01** fue construido hace 10 años aproximadamente en el tiempo que fue alcalde de Kimbiri el señor Moisés Huayllacahua. **El pabellón 02**, fue construido por la comunidad de palestina alta hace 15 años aproximadamente y hace 04 años refaccionaron dicho pabellón que venía deteriorándose por el tiempo, realizado por los mismos padres de familia dicho presupuesto fue realizado por el Ministerio de Educación. Actualmente el nivel primario, viene funcionando tres aulas en un solo turno (mañana), que atiende a un total de 52 estudiantes.

Imagen N° 2.4 : Infraestructura de la I.E. N° 38615 del Centro Poblado de palestina Alta

La imagen muestra la Institución Educativa de Nivel Secundario (aulas pedagógicas) como se puede apreciar las aulas están construidas con material noble y techo dos aguas con teja.





Fuente: Diagnóstico de Campo

2.2.1.4 Ingreso familiar promedio:

Por versiones de la población en la visita técnica realizada en el mes de noviembre del 2019, indicaron un promedio de ingresos familiares promedio en base a las 50 encuestas realizadas dentro del área delimitada como zona de estudio. Varían entre los 439.00 nuevos soles.

Tabla N° 2.15: Ingreso familiar promedio

Ingreso familiar promedio	Población	%
Ingreso Promedio de 439.00 soles	170	100.00
Total de población	170	100.0.00

Fuente: Elaboración propia, fichas levantadas en campo en febrero del 2019.

2.2.1.5 Ocupación Principal:

La principal actividad económica lícita son las actividades Agrícolas. Sin embargo, actualmente enfrenta una serie de problemas que se expresan en deficientes sistemas de producción, bajos niveles de producción, productividad y competitividad; deterioro de los recursos naturales; limitado interés de los productores por el manejo técnico de sus cultivos, crianzas y agroforestería, como la mejor alternativa para su desarrollo, frente al cultivo de la coca. Los principales problemas que frenan el desarrollo agrario de la comunidad poblado de Palestina Alta.

Tabla N° 2.16 : Actividad Económica principal

ACTIVIDAD ECONÓMICA DE SU CENTRO DE LABOR	Comunidad Nueva Betania	
	Cantidad	%
Actividad económica (Agrícola)	48	90.6
Actividad económica (Servicios)	1	1.9
Actividad económica (Otros)	1	1.9
Actividad económica (Estado (gobierno))	3	0.0

Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.1.6 Beneficiarios a Programas sociales

La comunidad de Palestina Alta, optan al beneficio de programas sociales como el programa de vaso de leche, comedor popular, Juntos, pensión 65.

Tabla N° 2.17: Beneficiario de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE PROGRAMAS SOCIALES	Anexo Nueva Betania	
	Cantidad	%
Vaso de leche	26	13.8
Juntos	5	2.7
Ninguno	157	83.5

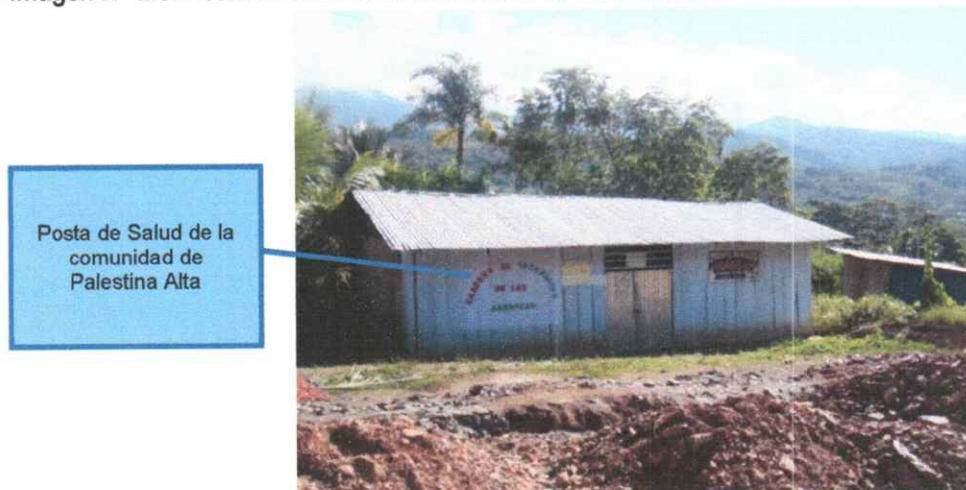
Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.1.7 Salud:

Con respecto a este servicio, en la comunidad cuenta con una posta de salud, donde los pobladores recurren a las atenciones básicas, que en la mayoría recurren al establecimiento del Centro Poblado de Chirumpiari que se encuentra a una distancia de 15 minutos de la comunidad de Palestina Alta.



Imagen N° 2.5: Posta de salud de la Comunidad de Palestina Alta



Fuente: Especialista Consultor.

2.2.1.8 Tipo de Discapacidad:

De acuerdo al censo Nacional de Población y Vivienda 2000 al 2015, el Anexo de Nueva Betania, no presenta población con discapacidad visual, para oír, para hablar, para usar brazos y piernas, mental o intelectual.

Tabla N° 2.18: Tipo de discapacidad

DISCAPACIDAD 2012-2013	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Visual	5	2.7
Para oír	3	
Para hablar	1	0.5
Para usar brazos y piernas	0	0.0
Mental o intelectual	3	1.6
No tiene	179	95.2

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

2.2.2 Descripción del Tipo de Vivienda

Dentro del Área de Influencia del anexo de Nueva Betania del centro poblado de Palestina Alta se tiene 52 viviendas.

Tabla N° 2.19: Tipo de Vivienda

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA	Anexo de Nueva Betania
Número de Viviendas	52

Fuente: Diagnostico de Campo

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



2.2.2.1 Tipo de Vivienda:

El 100 % de los habitantes del Comunidad de Palestina Alta poseen casa independiente.

Tabla N° 2.20: Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Casa independiente	52	100

Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.2.2 Régimen de Tenencia:

El 95.7 % de los habitantes del Anexo de Nueva Betania poseen una propiedad propia y el 4.3 % de los habitantes poseen una propiedad alquilada.

Tabla N° 2.21: Régimen de Tenencia

RÉGIMEN DE TENENCIA	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Alquilada	2	4.3
Propia, totalmente pagada	44	95.7

Fuente: Diagnostico de Campo

Gráfico N° 2.3: Régimen de Tenencia



Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.2.3 Material Predominante en Paredes:

Las viviendas en el Anexo de Nueva Betania según encuesta presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en paredes, el 34.8% presenta construcción de Adobe y tapia, el 6.5 % presenta una construcción de Ladrillo o bloque de cemento y el 10.9 % de material de madera.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J

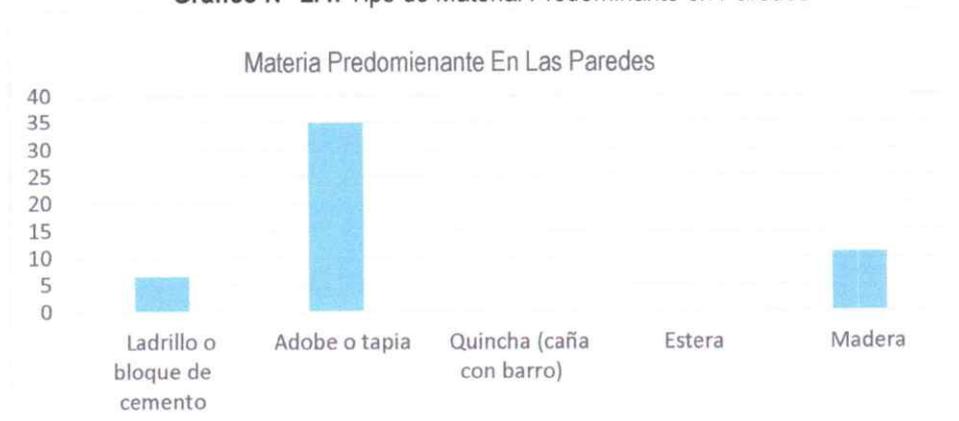


Tabla N° 2.22: Tipo de Material Predominantes en paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Ladrillo o bloque de cemento	3	6.5
Adobe o tapia	16	34.8
Quincha (caña con barro)	0	0
Estera	0	0
Madera	5	10.9

Fuente: INEI – Encuestas

Gráfico N° 2.4: Tipo de Material Predominante en Paredes



Fuente: INEI – Encuestas

2.2.2.4 Material Predominante en techos:

Las viviendas del Comunidad de palestina Alta el 100% de los techos son de calamina de acuerdo al diagnóstico realizado

Tabla N° 2.23: Tipo de Material Predominantes en techos

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Plancha de calamina	62	100

Fuente: Diagnostico de Campo

Imagen N° 2.6 : Tipo de Material Predominante en Techos

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.2.5 Material Predominante en pisos:

Las viviendas del Anexo de Nueva Betania según el diagnóstico de campo presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en pisos el 1% de las viviendas presenta pisos de madera entablados y el 984 % pisos de tierra, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 2.24 : Tipo de Material Predominantes en Pisos

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Tierra	62	100

Fuente: Diagnostico de Campo

Imagen N° 2.7 : Tipo de Material Predominante en Pisos



Fuente: Diagnostico de Campo

2.2.3 Descripción de los Servicios Básicos:

2.2.3.1 Saneamiento Básico:

De acuerdo al Diagnóstico de campo el Anexo de Nueva Betania no cuenta con un sistema de agua potable, por ello son traídas de la fuente de agua mediante tuberías de PVC el agua que reciben es insuficiente y tiene una, presión baja, a su vez la población que se encuentra en la parte alta del Anexo de Nueva Betania que alimenta agua a pequeños posos de concreto y suministrada sin ningún tratamiento de fisicoquímico y bacteriológico (tiene una conexión rustica).

Tabla N° 2.25: Abastecimiento de Agua

VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Río, acequia, manantial	62	100

Fuente: Diagnostico de Campo

Figura N° 2.8: Situación Actual del servicio de Agua Potable



Fuente: Diagnostico de Campo.

2.2.3.2 Desague:

El 100 % de la población del Anexo de Nueva Betania solo cuenta con letrinas fuera de su vivienda de acuerdo a diagnóstico de campo realizado.

Tabla N° 2.26 : Tipo de Servicio Higiénico

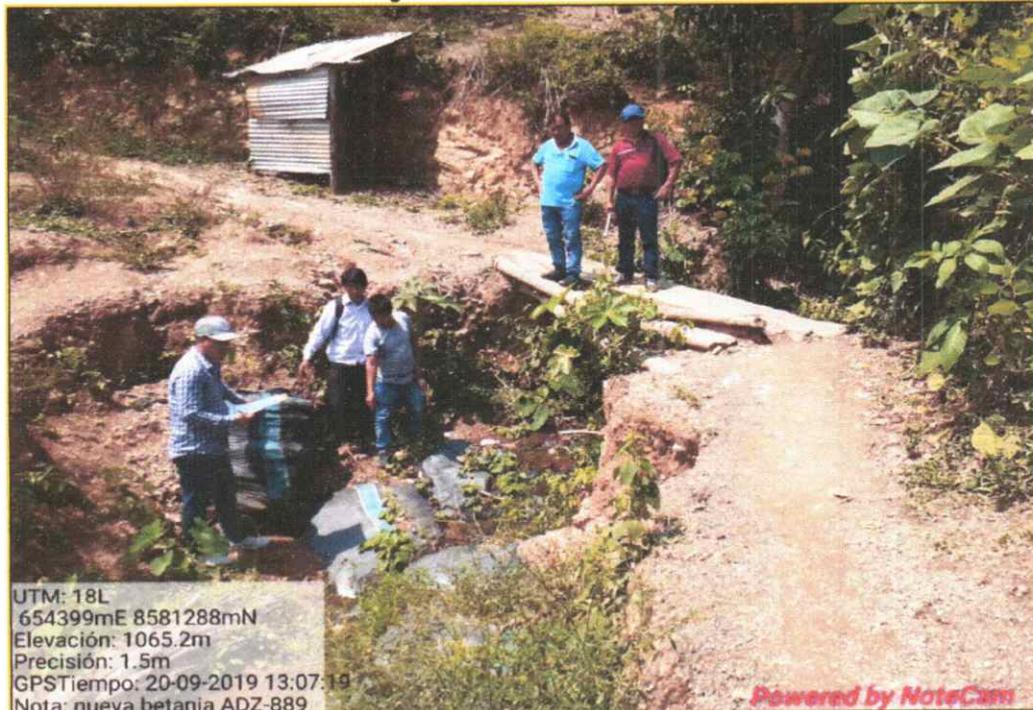
VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	53	85.5

Fuente: Diagnostico de Campo

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J

Imagen N° 2.9: Letrina Rusticas



UTM: 18L
654399mE 8581288mN
Elevación: 1065.2m
Precisión: 1.5m
GPSTiempo: 20-09-2019 13:07:19
Nota: nueva betania ADZ-889

Powered by NoteCam

Fuente: Diagnostico de Campo

Así como no se cuenta con módulos de duchas, algunos pobladores en un número promedio de 5 familias; con sus propios medios instalaron mediante una tubería teniendo como cobertores el mismo módulo de servicio higiénico aprovechando que estos servicios higiénicos cuentan con baño turco; a pesar de ello es incómodo y riesgoso al menos para los más pequeños por las posibles caídas que puedan tener al hueco y a su vez es antigénico.

Lo más relevante de la presente situación es que al no tener traba los baños turcos se proliferan malos olores y la aparición de sancudos en el tanque séptico quienes viajan a través de la tubería HACIA LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS – VIVIENDAS DE LOS POBLADORES.

2.2.3.3 Residuos Solidos

En Anexo de Nueva Betania no cuenta con un proyecto de manejo de residuos sólidos aún es un tema que no se da una atención debida ya que no existe un sistema de recolección, transferencia, transporte y disposición final. Los pobladores de la comunidad realizan la limpieza de sus viviendas y calles tomando conciencia en no arrojar los desperdicios en las áreas públicas, la entidad encargada de brindar el servicio de residuos sólidos.

2.2.3.4 Electricidad

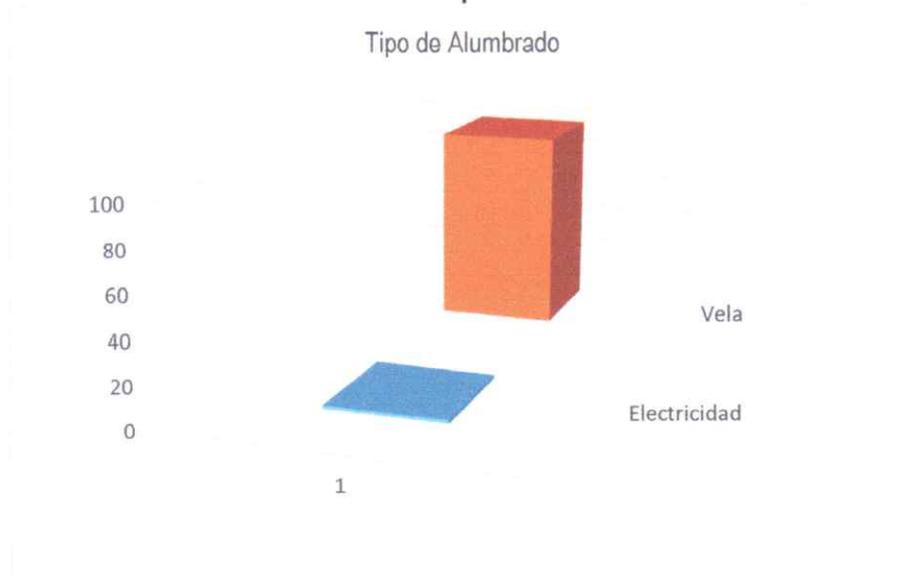
El 98.4 % del Anexo de Nueva Betania posee tiene acceso al alumbrado por medio de electricidad mientras el 1% no cuenta con el servicio.

Tabla N° 2.27: Tipo de Alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Electricidad	1	1.6
Vela	52	98.4

Fuente: Diagnostico de Campo

Gráfico N° 2.5: Tipo de Alumbrado



Fuente: Diagnostico de Campo

Imagen N° 2.10: Instalaciones eléctricas con postes de madera



2.2.3.4 Combustible o Energía Usada para Cocinar

El 100 % del Anexo de Nueva Betania utiliza leña para preparar sus alimentos.

Tabla N° 2.28: Tipo de Combustible o Energía Usada para Cocinar

COMBUSTIBLE O ENERGÍA USADA PARA COCINAR	Anexo de Nueva Betania	
	Cantidad	%
Leña	53	100

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015



2.3. Características Generales del Área Geográfica a Evaluar

2.3.1 Condiciones Pendiente:

La pendiente en relación con el suelo como una forma de la tierra, debido a que influye en el flujo del agua, mientras se tenga una pendiente con menor grado de inclinación (terreno llano), ante un eventual desborde el agua no tendrá algún tipo de barrera natural y éste fluirá cubriendo todo lo que esté en la superficie y dependiendo de la velocidad se puede traducir en un nivel de daños ocasionados, por lo contrario si se tiene una pendiente elevada, el agua tendrá mayor dificultad en rebasar dicho nivel generando una protección natural ante una probable inundación. Para efectos de evaluación se ha encontrado pendientes en diferentes rangos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 2.29: Clasificación de Pendientes

PENDIENTE	DESCRIPCIÓN
(>60°)	Terreno con pendiente muy escarpada
(45°-60°)	Terreno con pendiente abrupta
(30°-45°)	Terreno con pendiente fuerte
(15°-30°)	Terreno con pendiente moderada
(< 15°)	Terreno con pendiente llanos y/o inclinados con pendiente suave .

Fuente: datos obtenidos por GEOCATMIN, 2018.

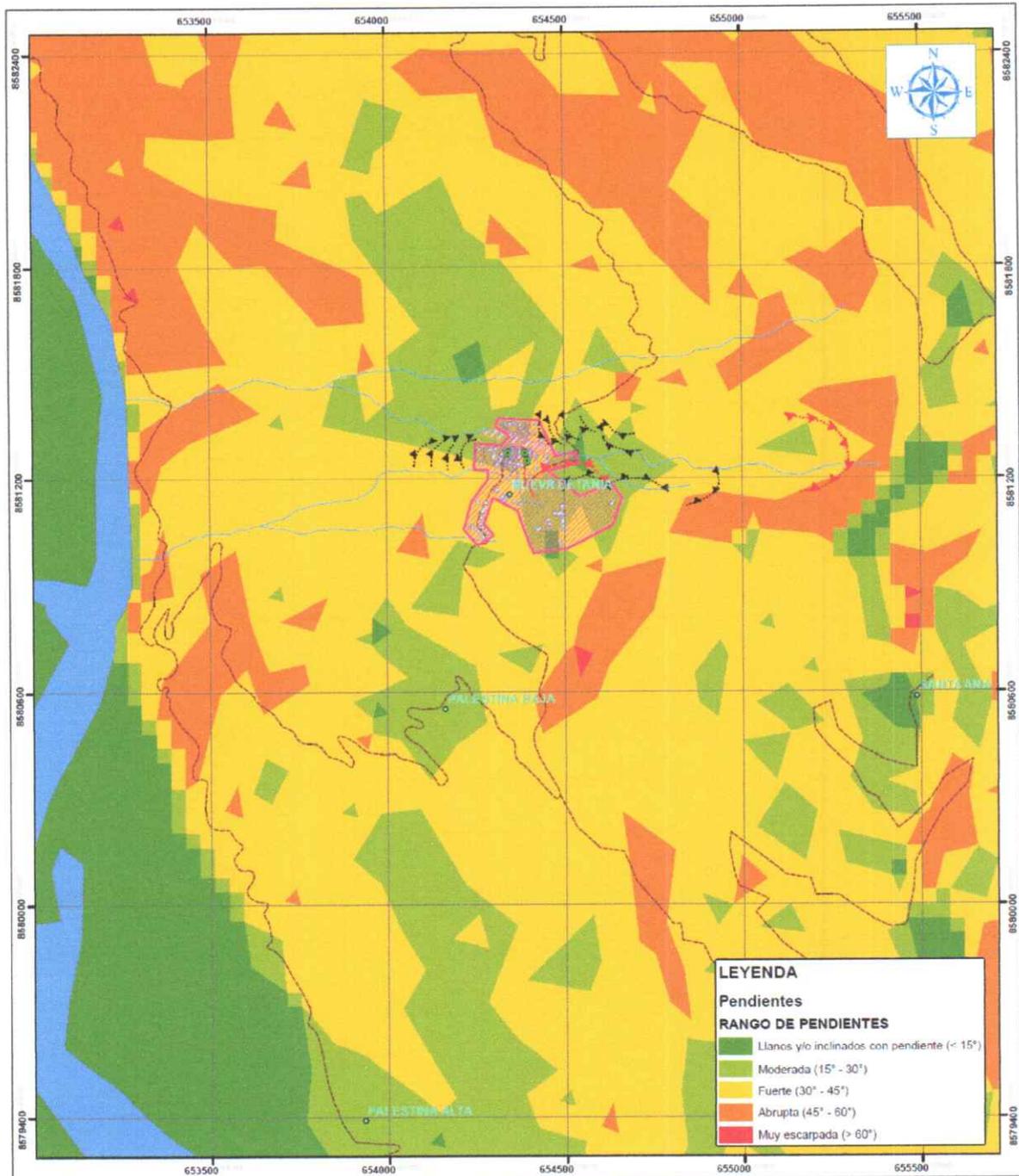
Quebrada Betania: El relieve en el área de influencia para la evaluación de riesgo es variable por la topografía que presenta, en las zonas donde se ubican las viviendas o zona urbana están situadas en la margen derecha de la quebrada Betania.

Mapa N° 2.2: Mapa de Pendiente - Quebrada Betania

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”



LEYENDA

Pendientes

RANGO DE PENDIENTES

- Llanos y/o inclinados con pendiente (< 15°)
- Moderada (15° - 30°)
- Fuerte (30° - 45°)
- Abrupta (45° - 60°)
- Muy escarpada (> 60°)

LEYENDA

- Centros_Poblad
- Afloramiento
- Acretamiento
- ▲ Escarpa Activa_Secundaria
- ▲ Escarpa Activa_Principal
- Área Urbana
- Erosión de Ladera
- Vivienda_betania
- Red Vial Departamental
- Red Vial Vecinal
- Red Hidrica
- Rios



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KIMBIRI
Cusco - Perú

NOMBRE DEL PROYECTO:
“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - REGIÓN CUSCO”

TEMÁTICO:
MAPA DE PENDIENTES DE LA QUEBRADA DE BETANIA

Revisado:	Dibujo: B.I.A.D.	Escala: 1:15,000	Datum: WGS 1984	Lámina
	Diseño: B.I.A.D.	Fecha: Julio 2020	Coordenadas: UTM	PN-01
Aprobado:	Fuente: Varias	Proyección: 18 Hemisferio Sur		

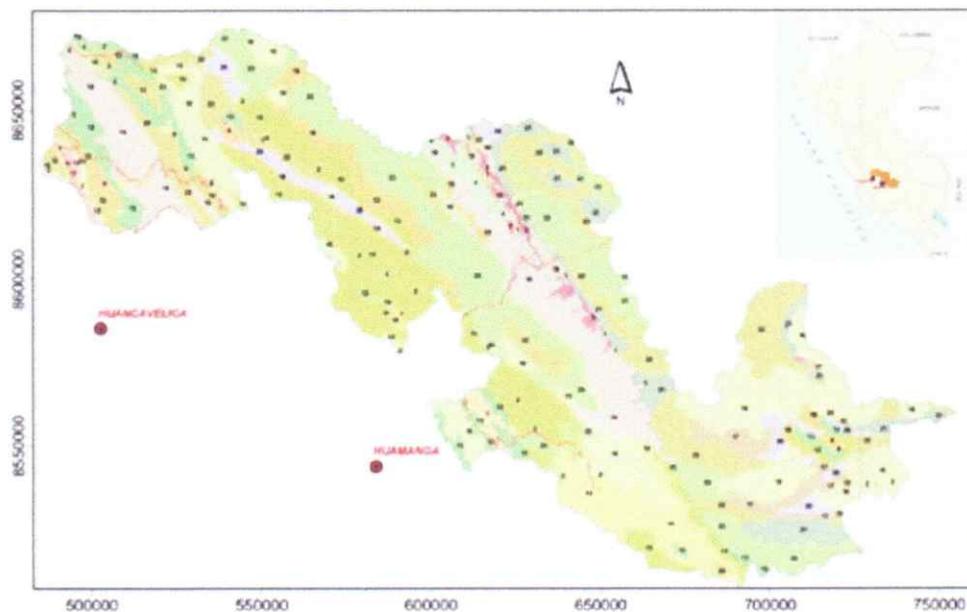
Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado pág. 26
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



2.3.2 Condiciones de Geología Se ha utilizado como base la Geología del cuadrángulo de San Francisco (hoja 26-o) a escala 1/100,000 elaborado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Monge et al, 1998). Así mismo, se realizó el cartografiado geológico en la zona de estudio a escala 1/10,000; con la finalidad de describir las principales unidades litológicas aflorantes en las inmediaciones de la quebrada Betania.

Imagen N° 2.10: Mapa Geología del -VRAEM



Fuente: ZTEE VRAEM

Grupo Cabanillas (D-ca):

En el área este grupo presenta una morfología de bajo relieve, de superficie suave y monótona, por lo general su posición es subvertical, debido a la incompetencia y litología monótona de sus estratos delgados, ellos se muestran retorcidos trayendo como resultado en muchos casos confusión en el buzamiento de sus estratos. La base de la secuencia flychoide está constituida por estratos delgados de arenisca cuarzosa de grano medio a fino, cuyos grosores son inferiores a 10 cm interestratificados con limoarcillitas marrones. Dentro de los estratos de arenisca, también se encuentran clastos redondeados y dispersos de cuarcitas de 1 a 3 cm de diámetro.

La secuencia intermedia consta de bancos masivos de pizarras de consistencia dura que muestra un débil grado de estratificación y debido a su resistencia al intemperismo ha formado acantilados verticales, aunque en la parte superior pasa gradacionalmente a una secuencia de estratos delgados de arenisca. La secuencia superior es de mayor potencia y su contenido es predominantemente de estratos de arenisca de 10 a 50 cm de grosor. Los estratos más delgados (menos de 10 cm), por lo general ocurren interestratificados con delgadas capas de pizarras micáceas.

La potencia del Grupo Cabanillas debido a la dispersa ubicación de los afloramientos límites tanto inferior como el superior ha causado discrepancias en su valor numérico, llegando a la conclusión de un grosor estimado de 2000 m. La fauna encontrada confirma una edad Devónica inferior-medio.

Grupo San José (Qm-sj): Pizarras negras, grises intercaladas con pizarra limolíticas Víctor Pecho G. (1983), al estudiar la secuencia de arenisca, lutitas y arcillas finamente estratificadas, intercaladas con niveles de conglomerados y capas de evaporitas en la parte superior. Los afloramientos que representa a esta unidad, está en forma de remanentes a alturas de 1000 a 2000 m.s.n.m. El espesor aproximado es de 260m, en la



base está constituido por estratos fangosos y torrenciales. La parte inferior de la secuencia se encuentra constituida por areniscas, lutitas y arcillas finamente estratificadas, entrecruzadas por venillas de yeso e intercalados con niveles de conglomerados. La parte superior es más pelítica y tobácea, con buena estratificación compacta, con intercalaciones de arenisca arcósicas y algunos niveles de lutitas y limonitas abigarradas, finamente estratificada. En el tercio superior de esta unidad se encuentran capas de hasta 2m de grosor compuestas de evaporitas de color blanco a rojizas, de textura acicular. Edad y Correlación se encuentra infrayaciendo a rocas de la Formación Caravelí, ¡con discordancia erosional! Se le asigna una edad comprendida entre fines del Cretáceo y principios del Terciario (Paleoceno según Víctor Pecho por las dataciones realizadas por J.Cobbing y Pitcher). A la Formación San José se le correlaciona con la Formación Sotillo, Grupo Moquegua, Formación Moquegua Inferior de la región de Arequipa. Asimismo, se le correlaciona con las Formaciones Seraj y Querque de la región de Huanca, con la Formación Jahuay de Omate.

Formación Ananea (SD-a)

Litológicamente consiste de pizarras color gris oscuro, en paquetes de 20 hasta 80 cm. El estudio al microscopio da una alternancia micrométrica de siltitas muy finas con minerales de moscovita, cuarzo, sericita, finamente cristalizada, que están afectadas por un metamorfismo regional leve de tipo epizonal. Se intercalan en esta formación algunos delgados bancos masivos de areniscas de grano fino con espesores de 20-40 cm.

Por su sedimentación esencialmente fina compuesta por siltitas y ocasionalmente bancos de areniscas, el ambiente de sedimentación podría corresponder a una plataforma externa con déficit de aporte detrítico. Metalogenética y económicamente la característica más importante en esta Formación es la presencia de filones de cuarzo aurífero con sulfuros, los cuales son en su mayoría concordantes y se encuentran interestratificadas con la pizarra.

Las pizarras de la formación Ananea se caracterizan por ser rocas oscuras con una estratificación fina y esquistosidad paralela a la estratificación. Para su génesis las pizarras corresponden a las facies de esquistos verdes, producto de un metamorfismo regional de meta sedimentos de grano fino. (Laubacher, G.1978).

Formación Sandia (Os-s):

La Formación Sandia aflora en el área a manera de franjas, separadas por la falla Puyentimari. Está compuesta por esquistos negros, micaesquistos, areniscas micáceas, areniscas cuarzosas, cuarcitas grises, blancas, a veces laminadas y microconglomerados. Las pizarras de la parte superior, generalmente presentan nódulos calcáreos.

El paso del Grupo San José a la Formación Sandia, es en concordancia y en aparente continuidad estratigráfica, siendo difícil determinar el contacto exacto. Esta formación ha sido dividida en dos secuencias: La primera secuencia (200 m), cuya base no se observa, está constituida en la parte inferior por pizarras negras, que no se diferencian del Grupo San José. Luego un nivel de brechas o microconglomerados indica el inicio de la serie arenosa. La parte media y superior de esta secuencia, está conformada por intercalaciones de areniscas y lutitas. Esta secuencia es granoestrato decreciente. La segunda secuencia (aprox. 300 m) se caracteriza, porque los bancos arenosos y lutáceos son más gruesos que la primera secuencia y que las cuarcitas son más blancas y aparentemente más limpias. No se conoce con exactitud el espesor de la Formación Sandia, sin embargo, no conociendo exactamente la base y el techo, este puede ser mayor y alcanzar aproximadamente los 1000 m. Regionalmente, a la sedimentación marino silico-aluminosa del Grupo San José le sigue una sedimentación marino detrítica, que corresponde a la Formación Sandia.

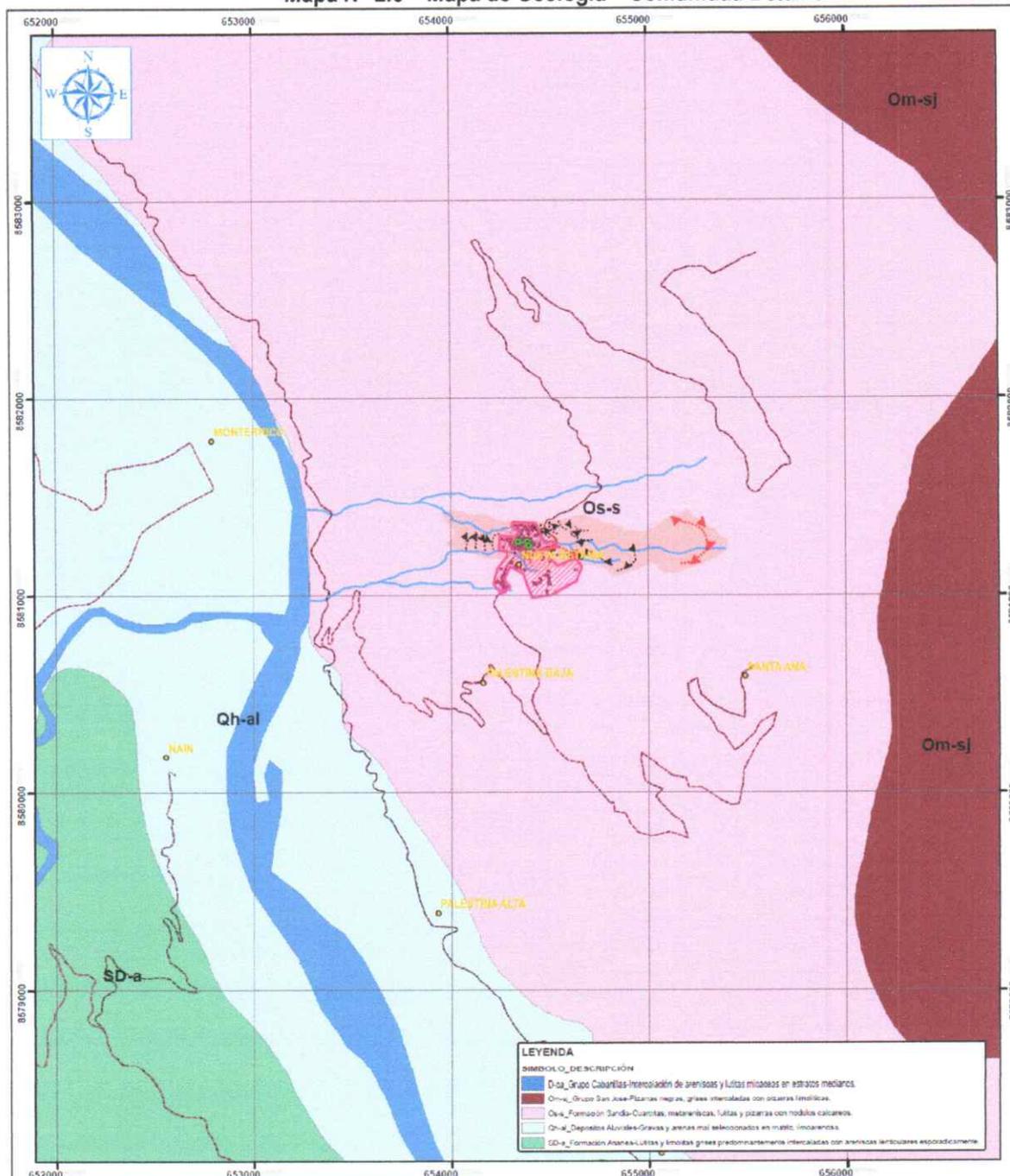
Depósito aluvial (Qh-al)

Corresponden a materiales que se han originado producto de la dinámica de las quebradas que descienden desde el Anexo de Villa Hermosa, Aguaruchayaccoc, Sol Naciente, Carmenpampa y Gringoyaco están conformados mayormente por gravas de diversos diámetros, generalmente matriz areno-limosa. Cabe resaltar que, en el área en estudio se han reconocido dos depósitos, el primero es del Pleistoceno (Qh-al) y se sitúa a 160 m al noreste y los segundos son los más recientes (Holoceno).



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Mapa N° 2.3 – Mapa de Geología – Comunidad Betania



LEYENDA

simbolos_o_descripción

	D-1a_Grupo Caballitas-Intercalación de areniscas y lutitas micáceas en estratos medanos.
	Qm-s_Grupo San José-Pizaras: negr. az. grises intercaladas con areniscas limolíticas.
	Qm-s_Formación Jundo-Cuartas: margarcas, margarcas, lutitas y pizarras con nodulos calcáreos.
	Qh-al_Depositos Aluviales-Gravas y arenas mal seleccionados en multic. incóherentes.
	SD-a_Formación Ananea: Lutitas y limolitas grises predominantemente micáceas con areniscas lenticulares esporádicamente.

LEYENDA

	Centros_Pobladors
	Afloramiento
	Area Urbana
	Viviendas_Betania
	Agrietamiento
	Escarpa Activa_Secundaria
	Escarpa Activa_Principal
	Erosión de Ladera
	Area_Deslizamiento
	Red Vial Departamental
	Red Vial Vecinal
	Red Hidrica
	Rios

Escala: 1:15,000



 Cusco - Perú	NOMBRE DEL PROYECTO: “EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN- REGIÓN CUSCO”			
	TEMÁTICO: MAPA GEOLÓGICO DE LA COMUNIDAD DE BETANIA			
Revisado: B. I. A. D.	Dibujo: B. I. A. D.	Escala: 1:15,000	Datum: WGS 1984	Lámina: GE-01
Aprobado:	Fecha: Julio 2020	Fuente: Varías	Coordenadas: UTM	
	Proyección: 18 Hemisferio Sur			

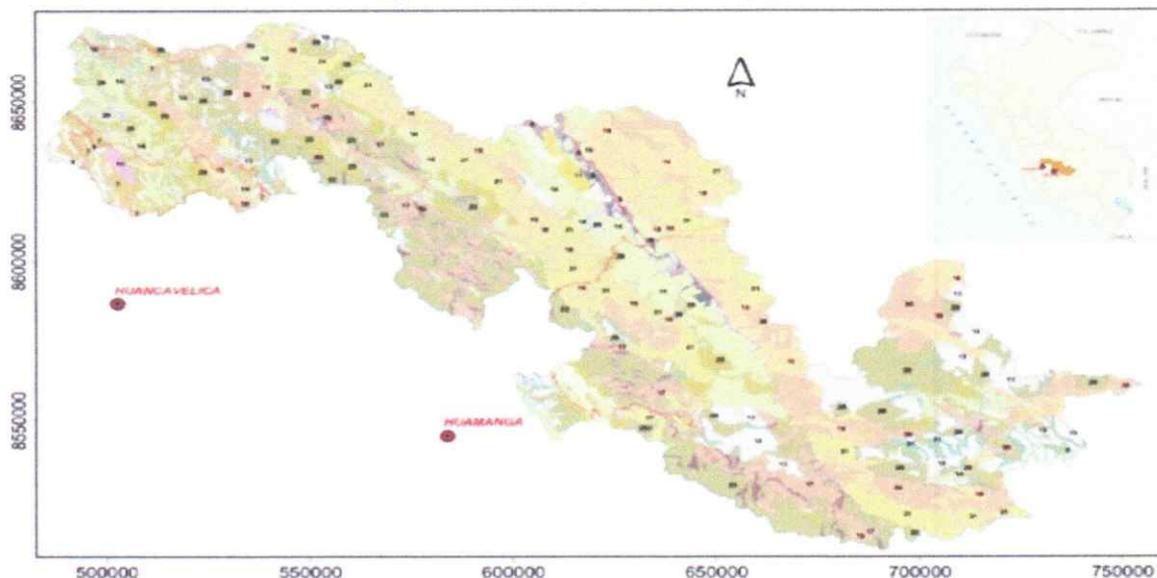
Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J

2.3.3 Condiciones de Geomorfología:

La geomorfología tiene por objeto la descripción de las formas del terreno, la explicación de su génesis, es decir de su origen y evolución a través del tiempo geológico, así como la explicación y descripción de los agentes geomorfológicos modeladores, a este proceso se le conoce como ciclo geográfico. En la zona de estudio, se ha podido ubicar las unidades de geología que se ha tomado del INGEMMET y se ha detallado según la visita a campo, realizado con el equipo técnico.

Imagen N° 2.11: Mapa Geomorfológico del -VRAEM



Fuente: ZTEE VRAEM

Vertientes de montaña allanada (Ve-ma)

Vertiente de montaña disectada (Ve-md)

Se encuentra conformada por una superficie de erosión local de edad neocénica, así como rellanamiento aluvial de valle interandino y depósito coluvial reciente de pie de vertiente. Es zona de fuerte actividad agrícola. Agrupa a las unidades clasificadas como vertiente allanada a disectada y vertiente allanada.

Vertientes de montaña empinada (Ve-me)

Se caracteriza por presentar una elevación en el rango de 300 m de altura, con numerosos escarpes, de topografía muy agreste, semiárida a subdesértica, con superficie generalmente rocosa y alterando con cubierta discontinua de origen coluvial. El escurrimiento superficial es difuso, en surcos y cárcavas frecuentes, de fuerte a muy fuerte. La pendiente dominante de estas vertientes, es entre muy empinada a extremadamente empinada, es decir, mayor de 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

Vertiente montaña empinada a escarpada (VsA2-e)

Se caracteriza por presentar una elevación de 300 m a 1000 m de altura, con numerosos escarpes, de topografía muy agreste, semiárida a subdesértica, con superficie generalmente rocosa y alterando con cubierta discontinua de origen coluvial. La pendiente dominante es de extremadamente empinada, es decir, mayor de 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

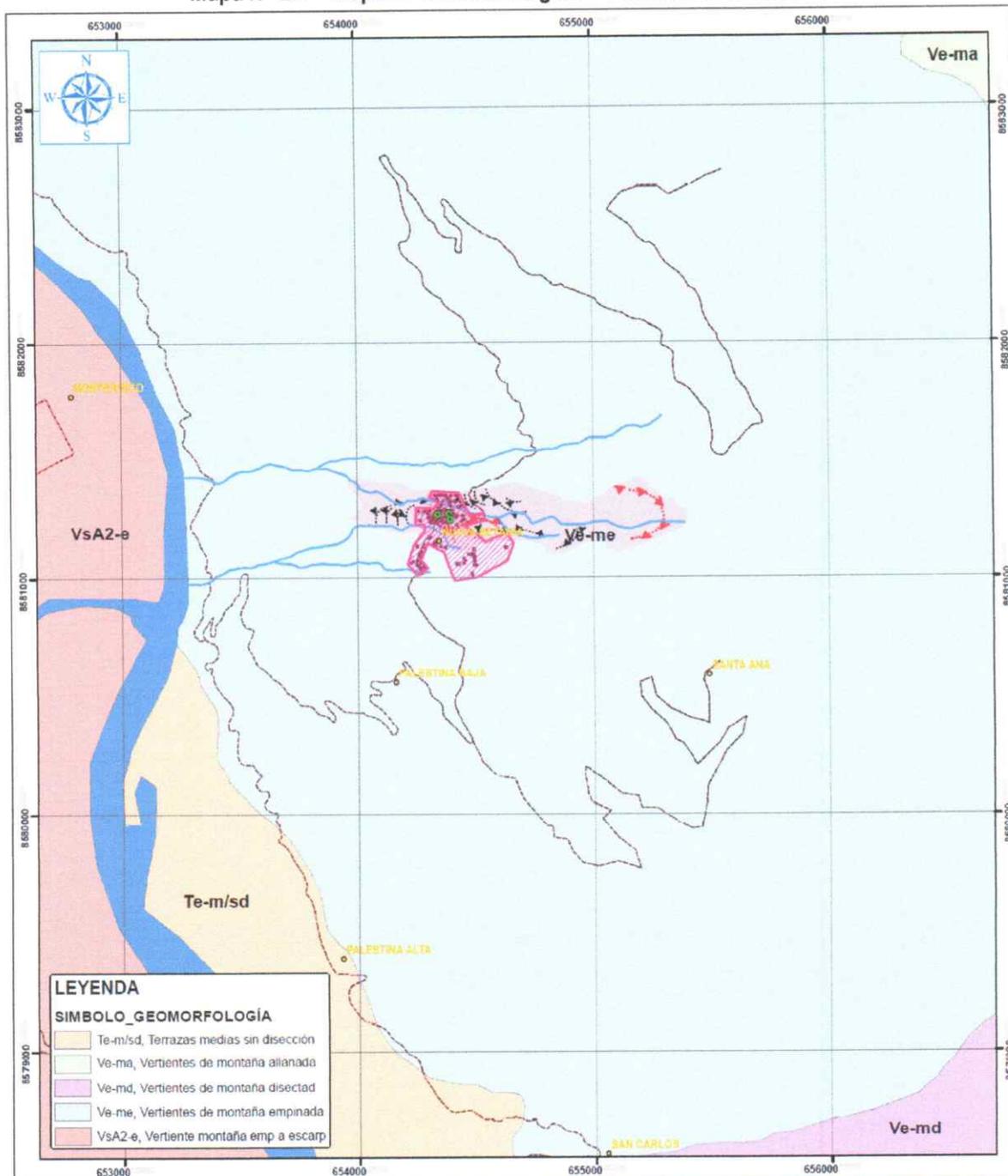
Terrazas medias sin disección (Te-m/sd)

Son pequeñas extensiones localizadas dentro del valle encontrándose a un nivel superior a la unidad anterior. Los suelos son de origen aluvial, de textura finas, observándose síntomas de mal drenaje por la ocurrencia casi permanente de agua debido a la presencia de un subsuelo impermeable y a su forma plano-cóncava.



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Mapa N° 2.4 – Mapa de Geomorfológico – Comunidad de Betania



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros_Poblados Albaramento Area Urbana Viviendas_Betania Red Hidrica Agrietamiento Escarpa Activa_Secundaria Escarpa Activa_Principal Erosión de Ladera Area_Deslizamiento Red Vial Departamental Red Vial Vecinal Rios <p>Escala: 1:20,000</p>		<p>Nombre del Proyecto: “EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - REGIÓN CUSCO”</p>	<p>TEMATICO: MAPA GEOMORFOLÓGICO DE LA COMUNIDAD DE BETANIA</p>														
		<table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo: B. I. A. D.</td> <td>Escala: 1:20,000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B. I. A. D.</td> <td>Fecha: Julio 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td rowspan="2">GM-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varios</td> <td>Proyección: 18 Hemisferio Sur</td> </tr> </table>	Revisado:	Dibujo: B. I. A. D.	Escala: 1:20,000	Datum: WGS 1984	Lámina:		Diseño: B. I. A. D.	Fecha: Julio 2020	Coordenadas: UTM	GM-01		Aprobado:	Fuente: Varios	Proyección: 18 Hemisferio Sur	
Revisado:	Dibujo: B. I. A. D.	Escala: 1:20,000	Datum: WGS 1984	Lámina:													
	Diseño: B. I. A. D.	Fecha: Julio 2020	Coordenadas: UTM	GM-01													
	Aprobado:	Fuente: Varios	Proyección: 18 Hemisferio Sur														

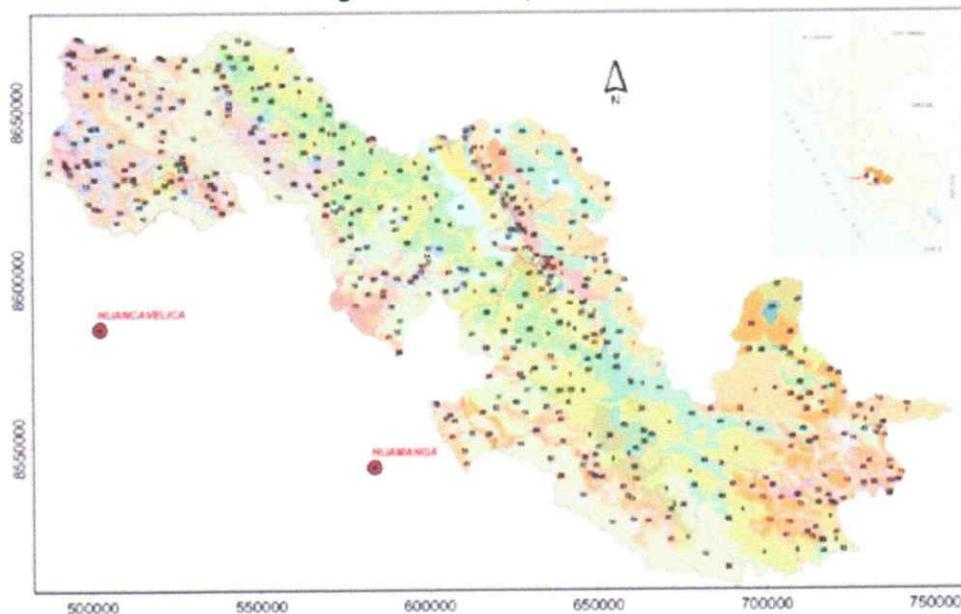
Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ

2.3.4 Condiciones de Suelo:

Se utiliza la Clasificación taxonómica del suelo (tomando como fuente el mapa de suelos elaborado por el IIAP en 1994, en el marco del Convenio IIAP-FPCN, Teniendo en consideración el Soil Taxonomy (1998)).

Imagen N° 2.15: Mapa Suelos del -VRAEM



Fuente: ZTEE VRAEM

Lithic Udorthents

El tipo de relieve está conformado por rocas de arenisca e intercalaciones de lutita y caliza. La topografía es empinada, con pendientes superiores al 40%. Se manifiestan movimientos en masa, tales como: deslizamientos y desprendimientos de roca. El complejo de suelos está constituido en un 50% por Afloramientos Rocosos y suelos Lithic Udorthents en un 50%.

Los Afloramientos Rocosos se presentan en los sectores fuertemente empinados, son materiales geológicos de arenisca y caliza.

Typic Dystrudepts –Typic Dystrudepts

suelos aluviales antiguos, situados en terrazas medias, colinas de moderada a fuertemente disectadas .

Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents

Sus limitaciones están relacionadas con el factor suelo (muy superficial alto contenido de cantos rodados) y el factor topográfico, le asignan una aptitud de uso: de estas tierras son aptas para Protección .

Typic Eutrudepts

Son suelos profundos a muy profundos, con desarrollo genético, con perfiles Tipo ABC, imperfectamente drenados impermeables.

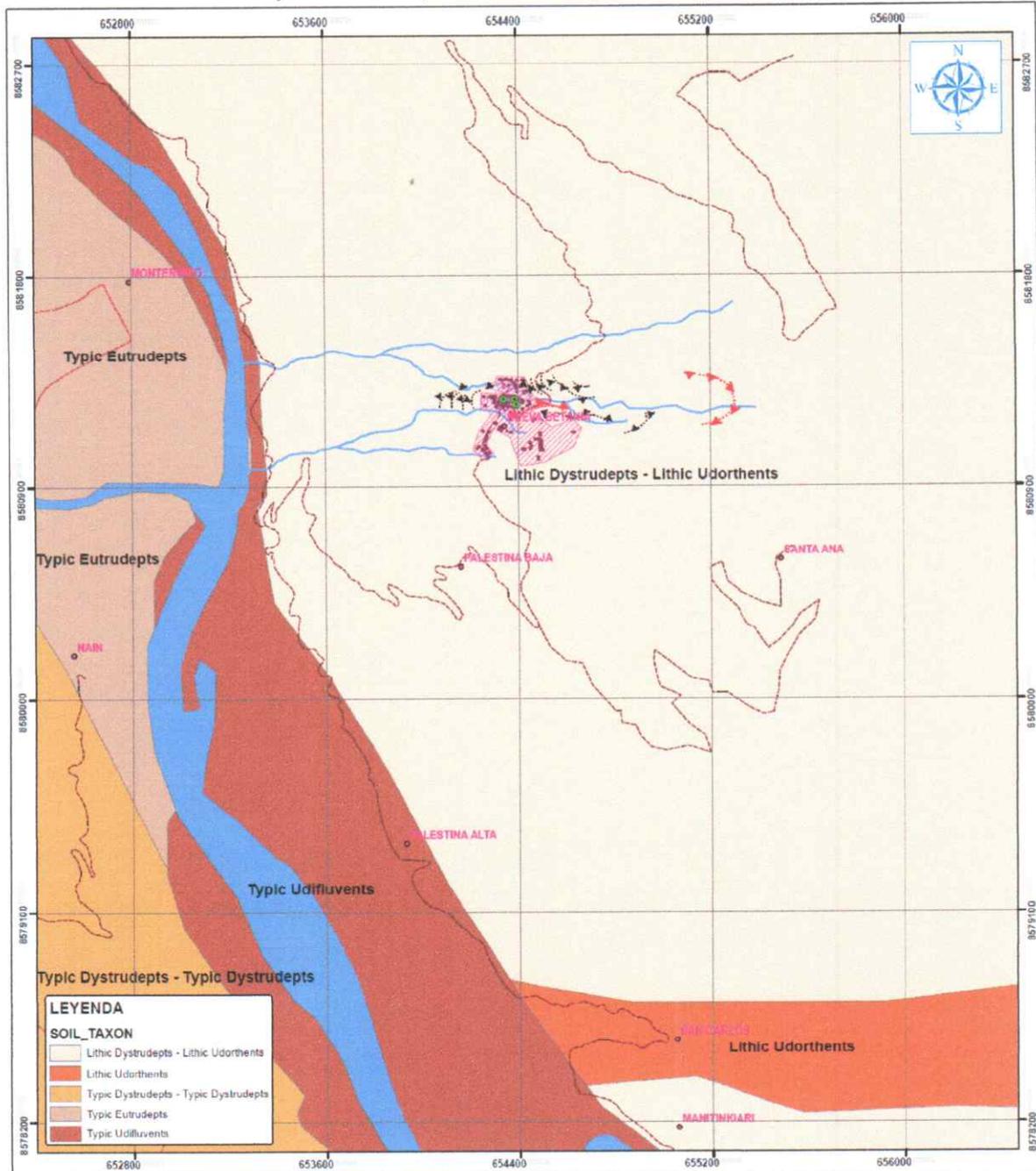
Typic Udifluvents

Originados a partir de sedimentos fluviales recientes y muy recientes, transportados y depositados por las aguas fluviales, principalmente de los ríos Marañón, Ucayali y Amazonas. Estos suelos se localizan en islas estabilizadas y orillares, ocupando hasta las terrazas bajas de topografía plana, sujetas a inundaciones anuales por las crecientes normales de los ríos, en época de lluvias.



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO”

Mapa N° 2.4 – Mapa de Suelos- Comunidad de Betania



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros Poblados Afloramiento Agrietamiento Escarpa Activa_Secundaria Escarpa Activa_Principal Erosión de Ladera Viviendas_Betania Area Urbana Red Vial Departamental Red Vial Vecinal Red Hidrica Rios <p>Escala 1:15,000</p>		<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Lithic Dystrudepts - Lithic Udorthents Lithic Udorthents Typic Dystrudepts - Typic Dystrudepts Typic Eutrudepts Typic Udifluvents <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros Poblados Afloramiento Agrietamiento Escarpa Activa_Secundaria Escarpa Activa_Principal Erosión de Ladera Viviendas_Betania Area Urbana Red Vial Departamental Red Vial Vecinal Red Hidrica Rios <p>Escala 1:15,000</p>	<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Lithic Dystrudepts - Lithic Udorthents Lithic Udorthents Typic Dystrudepts - Typic Dystrudepts Typic Eutrudepts Typic Udifluvents <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros Poblados Afloramiento Agrietamiento Escarpa Activa_Secundaria Escarpa Activa_Principal Erosión de Ladera Viviendas_Betania Area Urbana Red Vial Departamental Red Vial Vecinal Red Hidrica Rios <p>Escala 1:15,000</p>																														
<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros Poblados Afloramiento Agrietamiento Escarpa Activa_Secundaria Escarpa Activa_Principal Erosión de Ladera Viviendas_Betania Area Urbana Red Vial Departamental Red Vial Vecinal Red Hidrica Rios <p>Escala 1:15,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>“EVALUACION DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION - REGION CUSCO”</p>	<p>TEMATICO:</p> <p>MAPA DE SUELOS DE LA COMUNIDAD DE BETANIA</p> <table border="1"> <tr> <td>Revisado</td> <td>Dibujo</td> <td>Escala</td> <td>Datum</td> <td>Lámina</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B. I. A. D.</td> <td>1:15.000</td> <td>WGS 1984</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño</td> <td>Fecha</td> <td>Coordenadas</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>B. I. A. D.</td> <td>Julio 2020</td> <td>UTM</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente:</td> <td>Proyección:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Varias</td> <td></td> <td>15 Hemisferio Sur</td> <td></td> </tr> </table> <p>SU-01</p>	Revisado	Dibujo	Escala	Datum	Lámina		B. I. A. D.	1:15.000	WGS 1984			Diseño	Fecha	Coordenadas			B. I. A. D.	Julio 2020	UTM			Aprobado:	Fuente:	Proyección:			Varias		15 Hemisferio Sur	
Revisado	Dibujo	Escala	Datum	Lámina																													
	B. I. A. D.	1:15.000	WGS 1984																														
	Diseño	Fecha	Coordenadas																														
	B. I. A. D.	Julio 2020	UTM																														
	Aprobado:	Fuente:	Proyección:																														
	Varias		15 Hemisferio Sur																														

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado

Ing. Betsy J. Ayala Delgado

R. J. N° 052-2019-CENEPRD-J



2.3.5 Condiciones Climatológicas

2.4.5.1 Determinación de la precipitación máxima

Se anexa un estudio de hidrología e hidráulica en el que se detallan todos los aspectos del factor desencadenante; sin embargo, se hará mención de algunos aspectos.

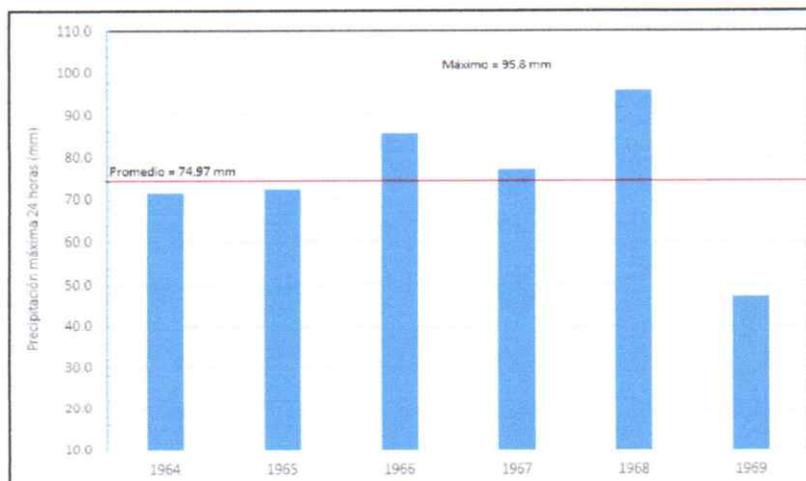
La cuenca de la quebrada Betania pertenece a la unidad hidrográfica del río Apurímac, la cuenca hidrográfica del río Apurímac de 395,766.25 Ha, es decir el 9.05% del territorio regional, provienen de los deshielos de la cordillera de Chicla (Caylloma del departamento de Arequipa) a un altura de 5597 m.s.n.m. Presenta un Caudal Maximo cercano a los 4,500 m³/s en los meses de Mayor precipitación (Febrero a Marzo) y en los meses de estiaje, el caudal no baja de 800 m³/seg.

Para el área de estudio se ha analizado la precipitación máxima en 24 horas (P24) de 4 estaciones pluviométricas disponibles en el SENAMHI y que rodean a la cuenca en estudio.

En este estudio se determinan los hidrogramas líquidos y sólidos para períodos de retorno de 50, 100 y 200 años. Se aplica del modelo matemático bidimensional Hec Ras 5.0.6 para la obtención de tirantes y velocidades y finalmente se interpreta el mapa de peligro por inundación en la zona delimitada.

En la Fig.N°05, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Pichari. Presenta un valor promedio de 74.97 mm y un valor máximo de 95.8 mm. Se observa que esta estación presenta precipitaciones con valores considerables.

Grafica N° 2.6. Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Pichari.



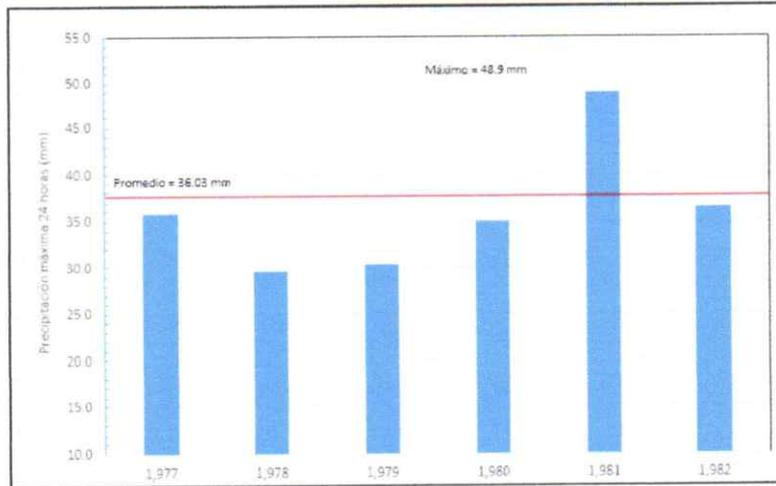
Fuente: Senamhi 2018, estación Pichari.

En la Figura N° 06, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Machente. Presenta un valor promedio de 36.03 mm y un valor máximo de 48.9 mm.

Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años.



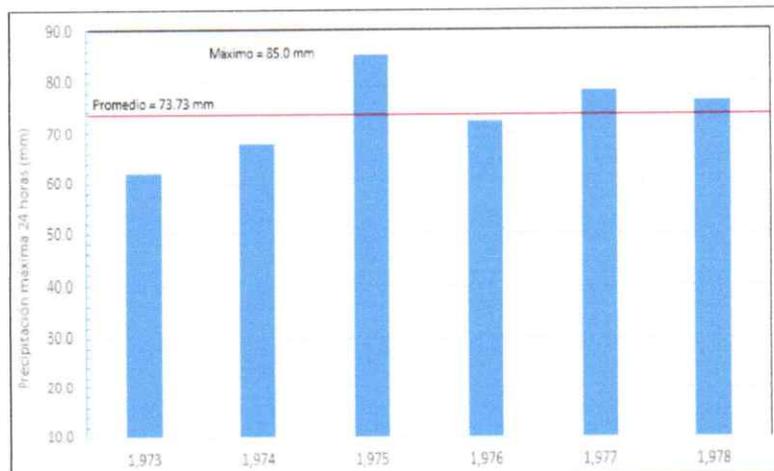
Grafica N° 2.7. Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Machente



Fuente: Senamhi 2018, estación Machente.

En la Figura N° 07, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Cirialo. Presenta un valor promedio de 73.73 mm y un valor máximo de 85.0 mm. Se observa que el evento del 2017 (Niño Costero), se encuentra por debajo del valor registrado en el año 2006.

Grafica N° 2.8. Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Cirialo

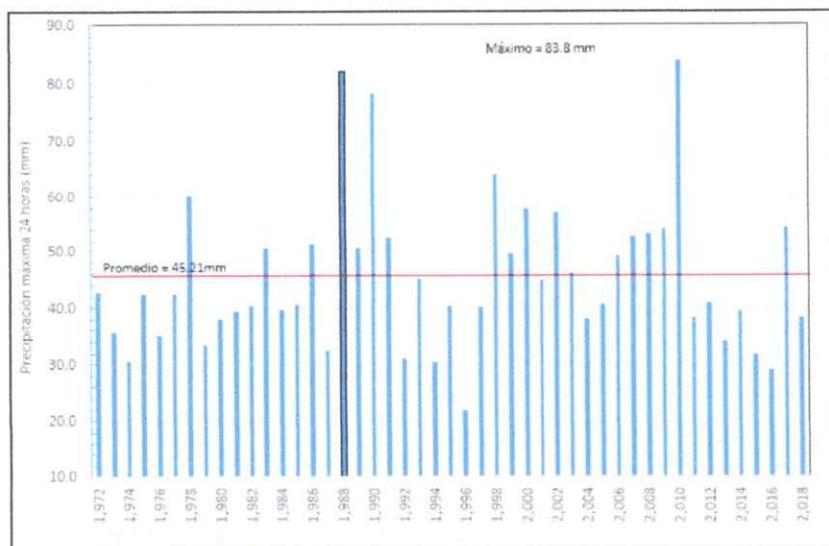


Fuente: Senamhi 2018, estación Cirialo.

En la Figura N° 08, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Quillabamba. Presenta un valor promedio de 45.21 mm y un valor máximo de 83.8 mm. Se observa que el evento del 2017 (Niño Costero), se encuentra por debajo del valor registrado en el año 2010.



Grafica N° 2.9. Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Quillabamba



Fuente: Senamhi 2018, estación Quillabamba.

Finalmente, se muestra en el Cuadro N° 01 los resultados de precipitación máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno correspondiente a la zona del proyecto.

Tabla N° 2.30: Precipitaciones máximas en 24 horas de diseño

CUENCA	AREA (Km2)	PERIODO DE RETORNO (años)										
		2	3	5	10	20	30	50	100	200	250	500
PRECIPITACION CALCULADA												
Cuenca SHANKIRWATO	24.93	46.02	50.89	56.11	62.43	24.93	71.54	75.64	81.05	86.34	88.02	93.21

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico cuadro N°10, marzo del 2019.

El valor máximo de 86.34 mm corresponde a un periodo de retorno de 200 años. De igual forma, la precipitación máxima en 24 horas promedio corresponde a 2.5 años de periodo de retorno con un valor de 48.45 mm.

2.4.5.2 Clima y Estaciones Pluviométricas

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 20°C a 35°C, con mayores valores en el mes de agosto. En cuanto a la lluvia entre los meses de diciembre al mes de abril es un estabilizador del ambiente sofocante, como parte del VRAEM conforma un pequeño bolsón isofluvial.

A continuación, se muestran las estaciones con las que se analizó la precipitación máxima en 24 horas (P24):

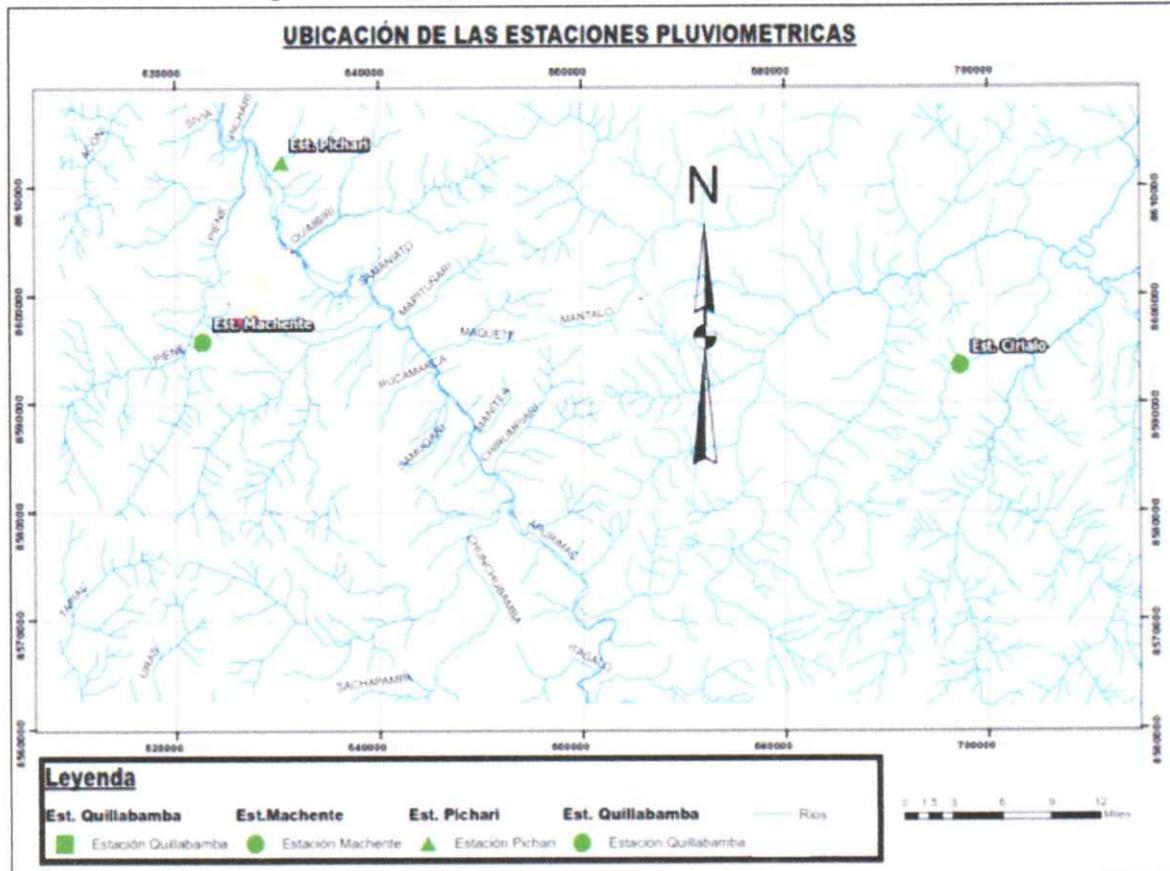
Tabla N° 2.31: Ubicación de estaciones pluviométricas

IT	ESTACION	RIO	UBICACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
1.0	PICHARI	APURIMAC	CUSCO	12°33'01"	73°48'01"	648
2.0	MACHENTE	PIENE	AYACUCHO	12°32'01"	73°50'01"	1250
3.0	CIRIALO	APURIMAC	CUSCO	12°43'01"	73°11'01"	1150
4.0	QUILLABAMBA	URUBAMBA	CUSCO	12°51'21"	72°41'30"	990

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDEJ

Imagen N° 2.18. Mapa de ubicación de estaciones pluviométricas



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

2.4.5.3 Análisis de frecuencias – Precipitaciones máximas en 24 horas (P24)

Con fines de estimar las tormentas de diseño a distintos períodos de retorno, es necesario agrupar los registros a nivel anual y ajustarlos a una distribución de probabilidad conocida. Dentro del campo de la hidrología, se analizan mucho las distribuciones de weibull, Gumbel, Normal y Log-Normal.

En los Tablas N° 9, 10, 11 y 12 se muestran los registros de la precipitación máxima en 24 horas anual (P24) para la estación Pichari, Machente, Ciriato y Quillabamba.

Tabla N° 2.32 Precipitación máxima 24 horas – Estación Pichari

m	Año	Pichari 648.msnm
1	1964	71.50
2	1965	72.40
3	1966	85.60
4	1967	77.30
5	1968	95.80
6	1969	47.20

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 2.33: Precipitación máxima 24 horas – Estación Machente

m	Año	Machente 1,250.msnm
1	1977	35.90
2	1978	29.50
3	1979	30.40
4	1980	35.00
5	1981	48.90
6	1982	36.50
7	1983	46.50
8	1984	71.50
9	1985	63.50

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

Tabla N° 2.34 Precipitación máxima 24 horas – Estación Cirialo

m	Año	Cirialo 1150.msnm
1	1977	62.00
2	1978	68.00
3	1979	85.40
4	1980	72.40
5	1981	78.20
6	1982	76.40

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

Tabla N° 2.35: Precipitación máxima 24 horas – Estación Quillabamba

m	Año	Quillabamba 990.msnm	Año	Quillabamba 990.msnm
1	1972	42.70	1996	22.00
2	1973	35.70	1997	40.20
3	1974	30.60	1998	63.80
4	1975	42.40	1999	49.50
5	1976	35.00	2000	57.90
6	1977	42.40	2001	44.70
7	1978	60.20	2002	57.10
8	1979	33.40	2003	46.20
9	1980	38.10	2004	38.10
10	1981	39.50	2005	40.60
11	1982	40.50	2006	49.00
12	1983	50.60	2007	52.60
13	1984	39.80	2008	53.10
14	1985	40.70	2009	54.00
15	1986	51.20	2010	83.80
16	1987	32.50	2011	38.20
17	1988	82.20	2012	40.90
18	1989	50.70	2013	34.20
19	1990	78.40	2014	39.40
20	1991	52.20	2015	31.80
21	1992	31.10	2016	29.10
22	1993	45.00	2017	54.40
23	1994	30.30	2018	38.20
24	1995	40.50		

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

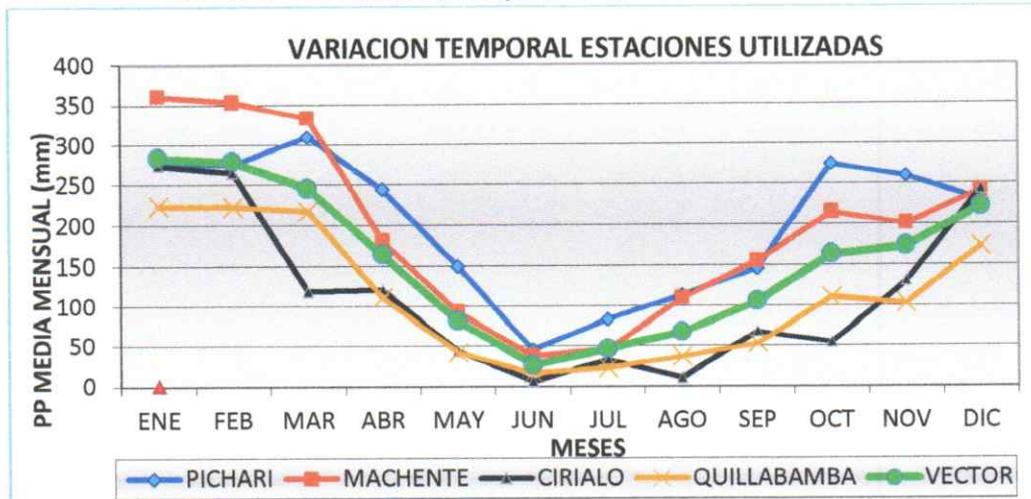
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO"

A continuación, se muestra la variación temporal de las estaciones Pluviométricas para precipitaciones acumulativas, nótese que las precipitaciones tienen similitud en cuanto a precipitaciones.

Grafica N° 2.10. Variación temporal de las estaciones utilizadas



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, procesado con el programa HYFRAN (Hydrological Frequency Analysis). HYFRAN ha sido desarrollado en el Instituto Nacional de Investigación Científica – Agua, Tierra y Medioambiente (INRS-ETE) de la Universidad de Québec con el patrocinio de Hydro-Québec. HYFRAN es un software que permite ajustar datos a leyes estadísticas incluyendo un juego de instrumentos matemáticos, poderosos, accesibles y flexibles que permiten en particular el análisis estadístico de eventos extremos y de manera más general el análisis estadístico de serie de datos.

En la tabla N°13 se muestran los resultados del análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, procesado en una hoja excel, accesibles y flexibles que permiten en particular el análisis estadístico de eventos extremos y de manera más general el análisis de la serie de datos.

Para cada estación pluviométrica, se realizó el ajuste con 4 distribuciones de probabilidad y se aplicó pruebas de verificación como Weibull, Gumbel, Normal y Log-Normal.

Tabla N° 2.36 Resultados del ajuste por cada estación pluviométrica

ESTACIONES	PARAMETROS		DISTRIBUCION	Δo	Δ	$\Delta o > \Delta$
	α / X_p	$\mu / Dest$				
PICHARI	7.996	78.162	Gumbel I	0.680	0.096	OK
MACHENTE	3.742	0.315	Log-Normal	0.453	0.178	OK
CIRIALO	4.295	0.112	Log-Normal	0.555	0.119	OK
QUILLABAMBA	3.774	0.273	Log-Normal	0.198	0.091	OK

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

- Para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de 86.34 mm. Para un periodo de retorno de 200 años.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO"

- El Pprom se aproxima a un TR=2.5 años. El valor de Pprom para la zona del proyecto es de 48.45 mm.
- A nuestro criterio el valor de Pprom+30% es una lluvia por encima del promedio que se asimila a una lluvia con un TR=10 años. El valor de TR=10 años ya es un periodo de retorno de diseño de obras menores de drenaje fluvial.
- A nuestro criterio el valor de Pprom+65% es una lluvia por encima del promedio que se asimila a una lluvia con un TR=50 años. El valor de TR=50 años ya es un periodo de retorno de partida para identificar mapas de peligro.

Tabla N° 2.37 Rango de precipitación máxima para el Área de Influencia de la Comunidad de Betania

Rango de Precipitación máxima 24 horas, mm	 <p>Mayor exceso</p>
P24 > 90.00 mm.	
62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	
48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	
40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	
P24 < 40.5 mm.	

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

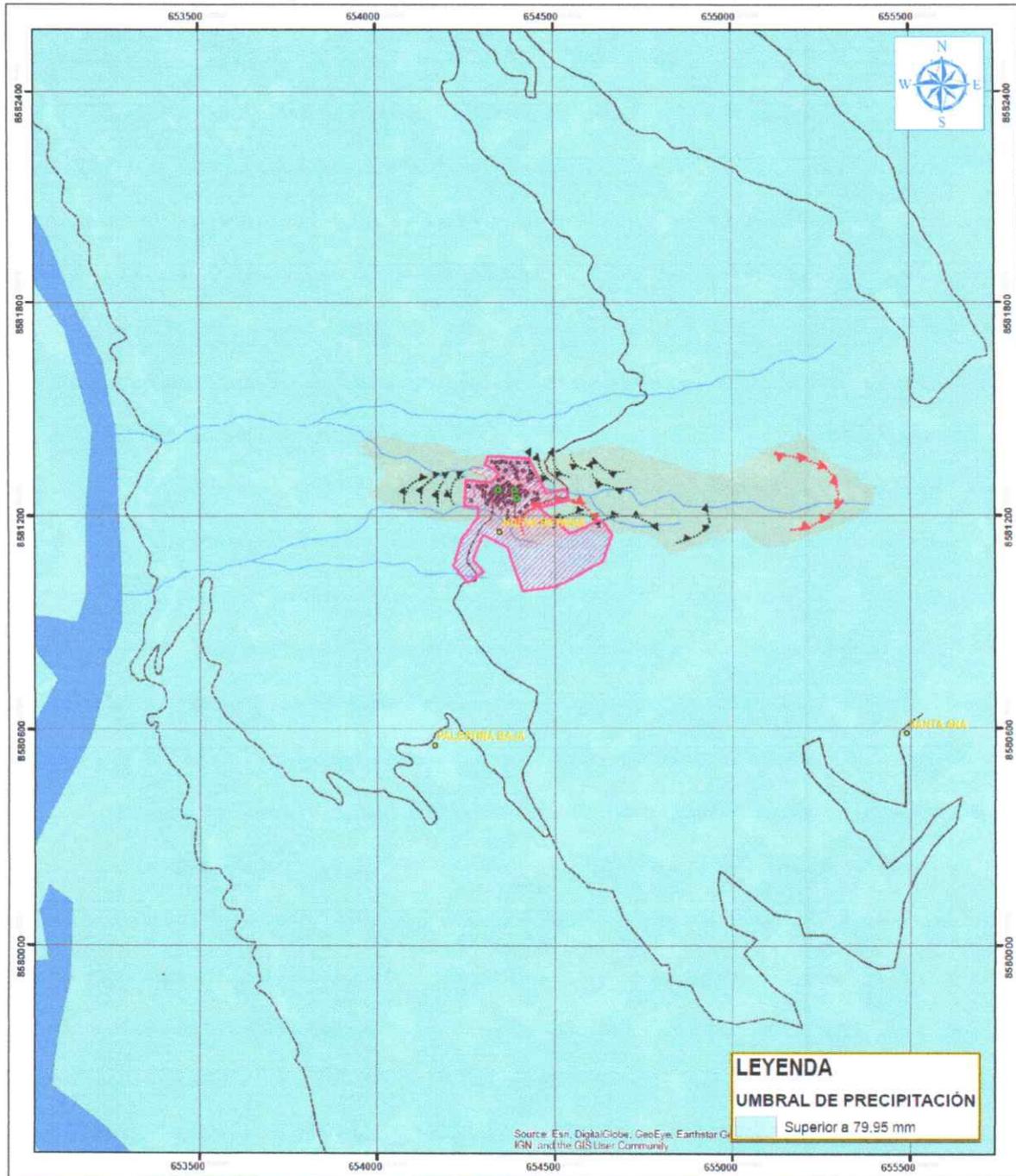
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES

 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Mapa N° 2.9: Mapa de Precipitación - Área Urbana del centro poblado Betania



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centros_Poblad ● Afloramiento ■ Área Urbana ■ Viviendas_Betania — Acreditamiento — Escarpa Activa_Secundana — Escarpa Activa_Principal — Erosión de Ladera — Área_Deslizamiento — Red Vial Departamental — Red Vial Vedinal — Red Hidrica — Rios <p>Escala: 1:10,000</p>			<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION - REGIÓN CUSCO”</p>														
			<p>TEMATICO:</p> <p style="text-align: center;">MAPA DE PRECIPITACIÓN ANUAL</p> <table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujó: B. I. A. D.</td> <td>Escala: 1:10.000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B. I. A. D.</td> <td>Fecha: Julio 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">PP-01</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varías</td> <td>Proyección: 18 Hemisferio Sur</td> </tr> </table>				Revisado:	Dibujó: B. I. A. D.	Escala: 1:10.000	Datum: WGS 1984	Lámina:		Diseño: B. I. A. D.	Fecha: Julio 2020	Coordenadas: UTM	PP-01	
Revisado:	Dibujó: B. I. A. D.	Escala: 1:10.000	Datum: WGS 1984	Lámina:													
	Diseño: B. I. A. D.	Fecha: Julio 2020	Coordenadas: UTM	PP-01													
	Aprobado:	Fuente: Varías	Proyección: 18 Hemisferio Sur														

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado

Ing. Betsy J. Ayala Delgado

R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J

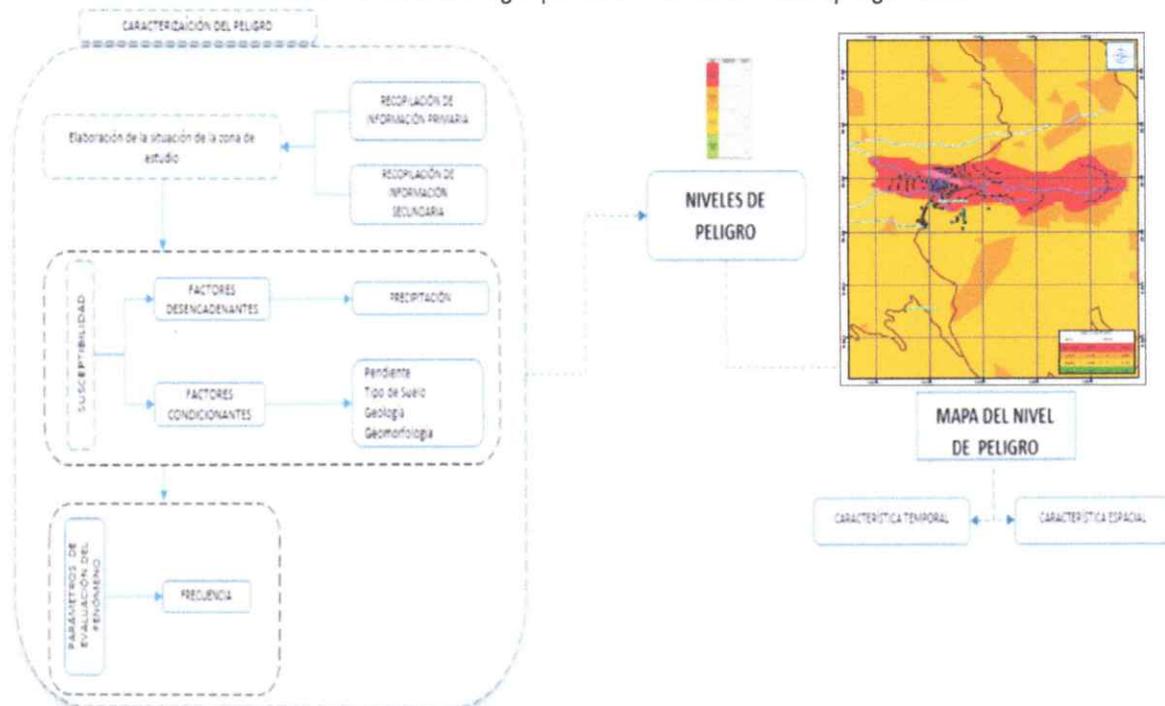
III.- DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

3.1. Determinación del nivel de peligrosidad

3.1.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico N° 3.1: Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

3.1.2 Recopilación y análisis de información

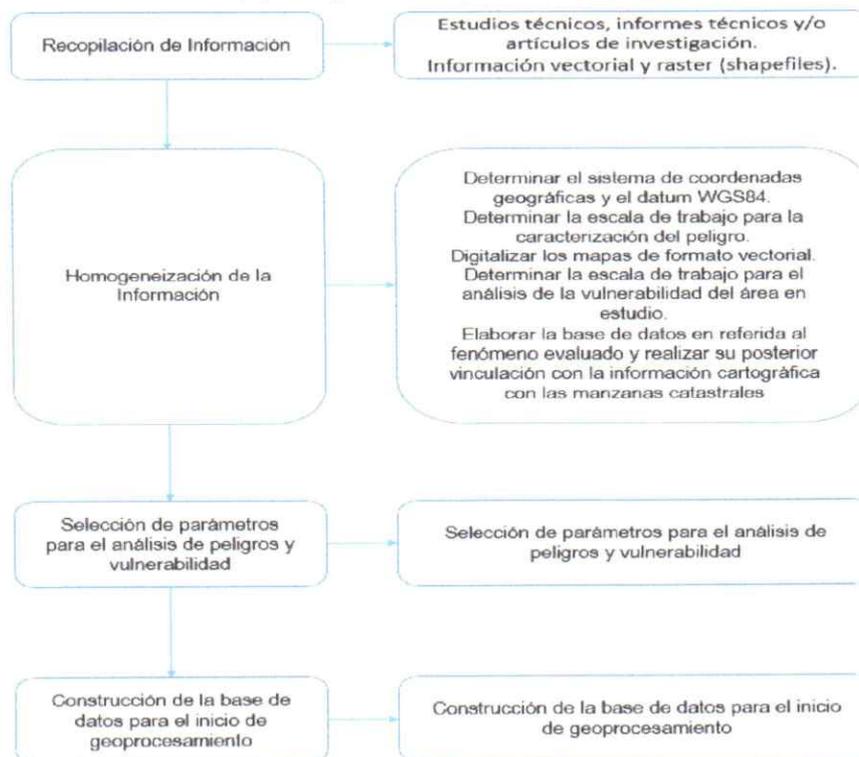
Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, ANA, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología, geomorfología y suelos del área de estudio de Identificación y evaluación de riesgo de deslizamiento en la comunidad de Betania. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados. Así mismo realizó la inspección in situ del área de influencia para la evaluación de la zona delimitada como zona de estudio.

Así también, se ha realizado el análisis de la Información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector Evaluado.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J

Gráfico N° 3.2: Flujograma general del proceso de análisis de información

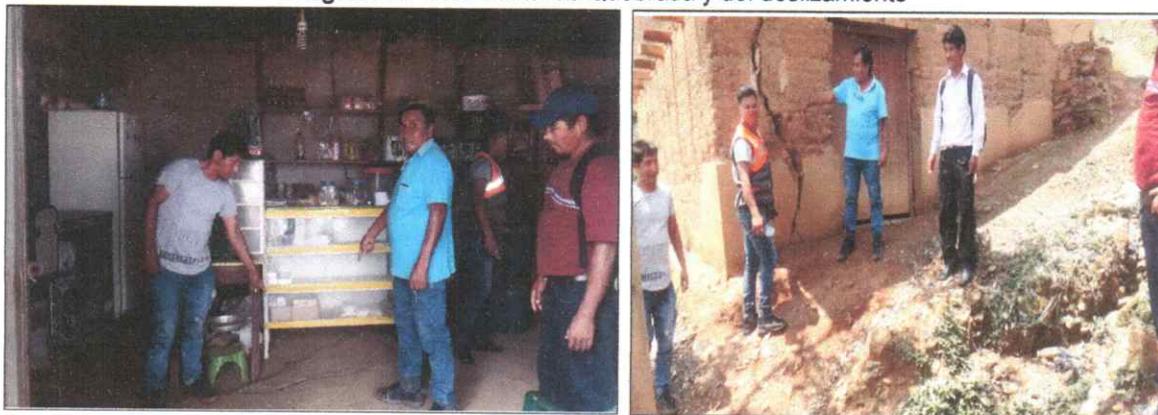


Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.1.3 Identificación de los peligros

El centro poblado de Betania, presenta deslizamiento rotacional originado por un proceso lento de erosión retrogresiva, la cual se acerca lentamente hacia el Centro poblado Betania, generando un asentamiento generalizado lento, pero que permanece en el tiempo. Este fenómeno viene afectando las viviendas (Más del 70% de las viviendas, 60% del sistema de agua potable, 50% de las redes de alcantarillado se verán afectados ante un fenómeno de deslizamiento.

Imagen 3.1: Vista frontal de Quebrada y del deslizamiento



Fuente : Diagnostico de campo donde se visualiza el agrietamiento de los pisos y paredes de las viviendas.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Fuente : Diagnostico de campo donde se visualiza el deslizamiento e la quebrada donde actualmente esta ubicado el C.P. de Betania.

3.1.4 Delimitación del Peligro

Los límites del área de estudio que probablemente se afectaría se definieron en base a una información primaria y secundaria con ayuda de imágenes satelitales.

3.1.5 Susceptibilidad del Ámbito Geográfico ante el Peligro

Las áreas más susceptibles a deslizarse serán aquellas donde sus factores condicionantes y desencadenantes aporten cualidades o características espaciales o temporales que favorezcan a la ocurrencia de un deslizamiento.

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano de la zona delimitada como zona de estudio, se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 3.1: Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes			
Precipitación pluviales (Lluvias de 24 horas)	Pendiente	Geología	Geomorfología	Suelo

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.1 Ponderación de los Factores Condicionantes

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 3.2: Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.

PARÁMETRO	PENDIENTE	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	SUELOS
PENDIENTE	1.00	2.00	3.00	4.00
GEOLOGÍA	0.50	1.00	2.00	3.00
GEOMORFOLOGÍA	0.33	0.50	1.00	2.00
SUELOS	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.83	6.50	10.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.10

Fuente: Elaboración propia



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.3: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	PENDIENTE	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	SUELOS	Vector Priorización
PENDIENTE	0.480	0.522	0.462	0.400	0.47
GEOLOGÍA	0.240	0.261	0.308	0.300	0.28
GEOMORFOLOGÍA	0.160	0.130	0.154	0.200	0.16
SUELOS	0.120	0.087	0.077	0.100	0.10

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

INDICE DE CONSISTENCIA	0.010
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	0.008

Fuente: Elaboración propia

a). Parámetro: Pendiente

Tabla N° 3.4: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Muy escarpada (>60°)	Abrupta (45°-60°)	Fuerte (30°-45°)	Moderada (15°-30°)	llanos y/o inclinados con
Muy escarpada (>60°)	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Abrupta (45°-60°)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Fuerte (30°-45°)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Moderada (15°-30°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
llanos y/o inclinados con pendiente suave (< 15°)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.84	6.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.5: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Muy escarpada (>60°)	Abrupta (45°-60°)	Fuerte (30°-45°)	Moderada (15°-30°)	llanos y/o inclinados con pendiente suave (< 15°)	Vector Priorización
Muy escarpada (>60°)	0.479	0.520	0.459	0.429	0.360	0.449
Abrupta (45°-60°)	0.240	0.260	0.306	0.306	0.280	0.278
Fuerte (30°-45°)	0.160	0.130	0.153	0.184	0.200	0.165
Moderada (15°-30°)	0.068	0.052	0.051	0.061	0.120	0.071
llanos y/o inclinados con pendiente suave (< 15°)	0.053	0.037	0.031	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.026
RC	0.021

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

b). Parámetro: Geología

Tabla N° 3.6: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Grupo Cabanillas (D-ca)	Grupo San José (Om-sj)	Formación Ananea (SD-a)	Formacion Sandia (Os-s)	Depósitos Aluviales (Qh-al)
Grupo Cabanillas (D-ca)	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
Grupo San José (Om-sj)	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Formación Ananea (SD-a)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Formacion Sandia (Os-s)	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Depósitos Aluviales (Qh-al)	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.10	3.89	6.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.7: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Grupo Cabanillas (D-ca)	Grupo San José (Om-sj)	Formación Ananea (SD-a)	Formacion Sandia (Os-s)	Depósitos Aluviales (Qh-al)	Vector Priorización
Grupo Cabanillas (D-ca)	0.476	0.514	0.459	0.457	0.333	0.448
Grupo San José (Om-sj)	0.238	0.257	0.306	0.261	0.292	0.271
Formación Ananea (SD-a)	0.159	0.128	0.153	0.196	0.208	0.169
Formacion Sandia (Os-s)	0.068	0.064	0.051	0.065	0.125	0.075
Depósitos Aluviales (Qh-al)	0.059	0.037	0.031	0.022	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.028
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia

c). Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 3.8: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

G geomorfología	Vertientes de montaña allanada (Ve-ma)	Vertiente de montaña disectada (Ve-md)	Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	Vertiente montaña empinada a escarpada (VsA2-e)	Terrazas medias sin disección (Te-m/sd)
Vertientes de montaña allanada (Ve-ma)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Vertiente de montaña disectada (Ve-md)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Vertiente montaña empinada a	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Terrazas medias sin disección (Te-m/sd)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.9: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Vertientes de montaña allanada (Ve-ma)	Vertiente de montaña disectada (Ve-md)	Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	Vertiente montaña empinada a escarpada (VsA2-e)	Terrazas medias sin disección (Te-m/sd)	Vector Priorización
Vertientes de montaña allanada (Ve-ma)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Vertiente de montaña disectada (Ve-md)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Vertiente montaña empinada a escarpada (VsA2-e)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Terrazas medias sin disección (Te-m/sd)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

El Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología.

IC	0.061
RC	0.048

Fuente: Elaboración propia

d). Parámetro: Suelos

Tabla N° 3.10: Matriz de comparación de pares del parámetro Suelos

SUELOS	Lithic Udorthents	Typic Dystrudepts- Typic Dystrudepts	Lithic Dystrudepts- Lithic Udorthents	Typic Eutrudepts	Typic Udifluents
Lithic Udorthents	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Typic Eutrudepts	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Typic Udifluents	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPREDEJ



Tabla N° 3.11: Matriz de normalización de pares del parámetro Suelos

SUELOS	Lithic Udorthents	Typic Dystrudepts- Typic Dystrudepts	Lithic Dystrudepts- Lithic Udorthents	Typic Eutrudepts	Typic Udifuvents	Vector Priorizacion
Lithic Udorthents	0.512	0.520	0.586	0.429	0.360	0.481
Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts	0.256	0.260	0.234	0.306	0.280	0.267
Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents	0.102	0.130	0.117	0.184	0.200	0.147
Typic Eutrudepts	0.073	0.052	0.039	0.061	0.120	0.069
Typic Udifuvents	0.057	0.037	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

El Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología.

IC	0.039
RC	0.032

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.1 Ponderación de los Factores Desencadenante

El factor desencadenante considerado en esta evaluación es la precipitación, identificada para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm. Para un periodo de retorno de 200 años que estará asociado a un volumen y área deslizada en el centro poblado de Betania.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas sombreadas y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas moradas (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a). Precipitación

Tabla N° 3.12: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación máxima de 24 horas

PERCENTILES	P24 > 90.00 mm.	62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	P24 < 40.5 mm.
P24 > 90.00 mm.	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
P24 < 40.5 mm.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO”

Tabla N° 3.13: Matriz normalizada del Parámetro periodo de Precipitación máxima de 24 horas

PERCENTILES	P24 > 90.00 mm.	62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	P24 < 40.5 mm.	Vector Priorización
P24 > 90.00 mm.	0.544	0.642	0.469	0.429	0.360	0.489
62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	0.181	0.214	0.352	0.306	0.280	0.267
48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	0.136	0.071	0.117	0.184	0.200	0.142
40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	0.078	0.043	0.039	0.061	0.120	0.068
P24 < 40.5 mm.	0.060	0.031	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para Precipitación máxima de 24 horas

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Ponderación de los parámetros de Evaluación

En este estudio se considera como único parámetro de evaluación al Área Inestable de deslizamiento, ya que este factor determinante en el nivel de daño que experimentar el C.P. de Betania. El concepto consiste en que, a mayor área de deslizamiento, mayor será la distribución espacial del peligro y los daños conexos.

Como se mencionó en el ítem anterior, el parámetro de evaluación fue determinado en base a la relación que existe para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34 mm.**, esto con la finalidad de lograr una asociación entre el factor desencadenante y el parámetro de evaluación. Para encontrar la posible Área inestable de deslizamiento fue necesario hacer la delimitación espacial de las áreas de deslizamiento estratificando en escalas de áreas inestables.

a. Parámetro Escala de Áreas Inestables

Tabla N° 3.14: Matriz de comparación de pares del parámetro Escala de Áreas Inestables

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES	Muy Grande 200,000-20'000,000	Grande 20,000-200,000	Medio 2,000-20,000	Pequeña 200-2,000	Muy pequeña <2000
Muy Grande 200,000-20'000,000	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Grande 20,000-200,000	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medio 2,000-20,000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pequeña 200-2,000	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy pequeña <2000	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Bumfo
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.15: Matriz normalizada del Parámetro Escala de Áreas Inestables

ESCALA DE ÁREAS INESTABLES	Muy Grande 200,000-20'000,000	Grande 20,000-200,000	Medio 2,000-20,000	Pequeña 200-2,000	Muy pequeña <2000	Vector Priorización
Muy Grande 200,000-20'000,000	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Grande 20,000-200,000	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medio 2,000-20,000	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pequeña 200-2,000	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy pequeña <2000	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Altura de Deslizamiento.

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

La presente evaluación de riesgo por deslizamiento de Quebrada se enfoca en un **escenario de la Área Inestable de Deslizamiento**, es por ello que al generar el mapa de peligro se tomará como incidencia el valor del **Parámetro de evaluación (Escala de Área Inestable de Deslizamiento)**.

ESCENARIO	Áreas (m2)
Área Inestable de deslizamiento	Muy Grande 200,000-20'000,000
	Grande 20,000-200,000
	Medio 2,000-20,000
	Pequeña 200-2,000
	Muy pequeña <2000

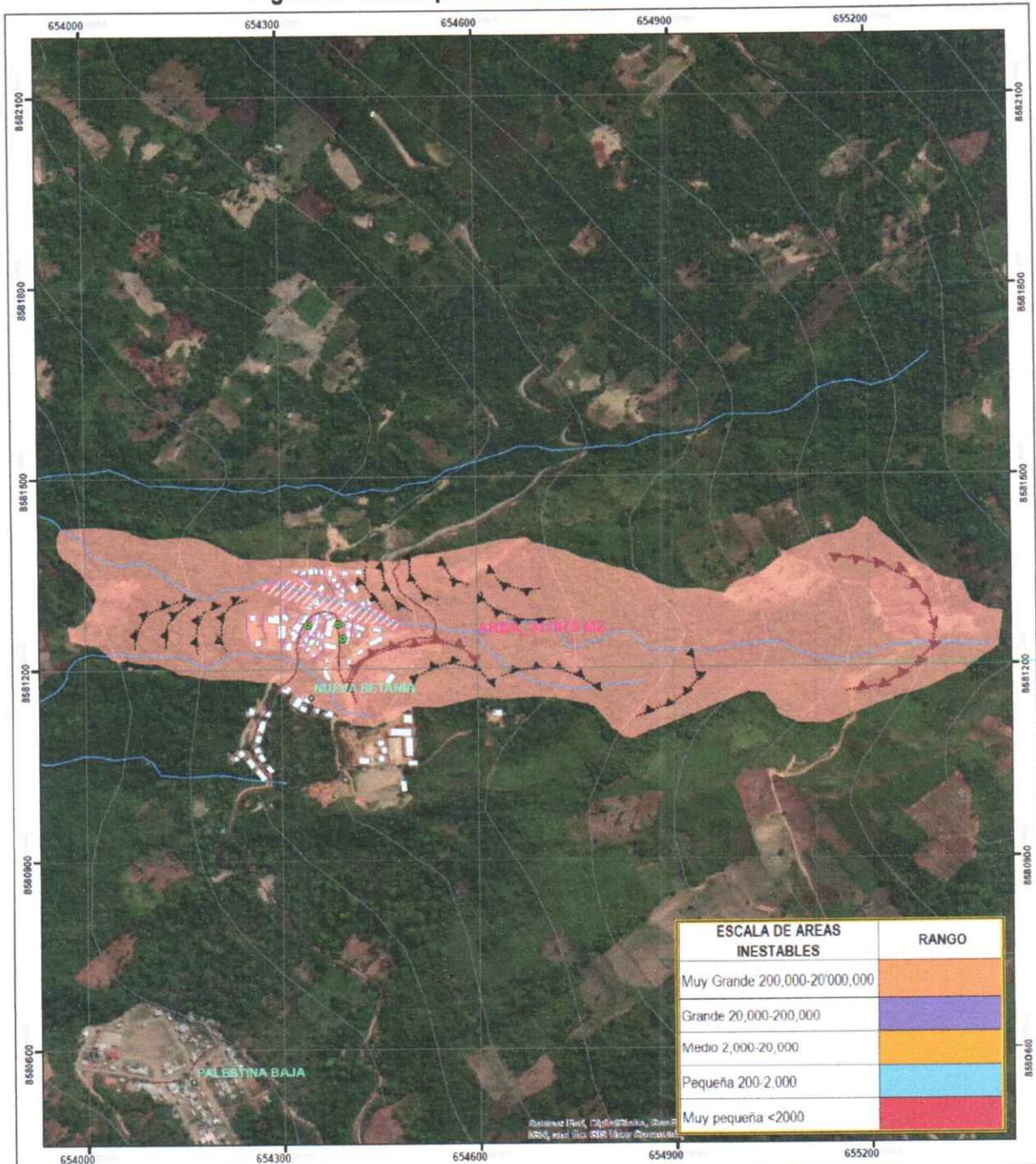
Fuente: Elaboración del Especialista

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPPRED-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Figura N° 3.1: Mapa de áreas de Deslizamiento.



LEYENDA ● Centros_Poblados ● Alforamiento - Agrietamiento - Escarpa Activa_Secundaria - Escarpa Activa_Principal - Red Vial Departamental - Red Vial Vecinal - Red Hídrica - Erosión de Ladera □ Vivienda_betania - Area_Deslizamiento - Curvas_Nivel			NOMBRE DEL PROYECTO: “EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION - REGION CUSCO”		
			TEMATICO: MAPA DE DESLIZAMIENTO DE LA QUEBRADA DE BETANIA		
Escala: 1:5.000 		Revisado: _____ Dibujo: B. I. A. D. Diseño: B. I. A. D. Aprobado: _____	Escala: 1:5.000 Fecha: Julio 2020 Fuente: Varios	Datum: WGS 1984 Coordenadas: UTM Proyección: 18 Hemisferio Sur	Lámina: DZ-01

Fuente: Elaboración propia.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



3.1.6 Identificación de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificados con apoyo del ARCGIS, SIGRID – CENEPRED, los principales se muestran a continuación:

De los elementos Expuestos identificados en el trabajo de campo realizado en el mes Setiembre la comunidad de Betania cuenta con lo siguiente:

1. Institución Educativa N° 38894, nivel primario con 04 profesores y 65 alumnos
2. Infraestructura de Saneamiento Básico Bajo de Campo
3. Viviendas rusticas con material de madera y techo de calamina
4. Poste de Concreto Armado
5. Camino Vecinal Palestina Alta-Palestina Baja-Nueva Betania
7. Áreas Agrícolas con que sembríos de Coca, café y frutales cítricos

Deslizamiento en el Ámbito de Influencia del Centro Poblado de Nueva Betania: De la visita de campo realizada se ha identificado la reactivación del deslizamiento presenta un arranque irregular continuo, con una superficie de falla. El substrato rocoso de mala calidad muy meteorizado, la naturaleza del suelo incompetente, material de remoción antiguo (susceptible), pendiente fuerte y la saturación del terreno, favorecieron el movimiento de terreno.



Imagen N° 3.2: grietas de tracción con salto



EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J.

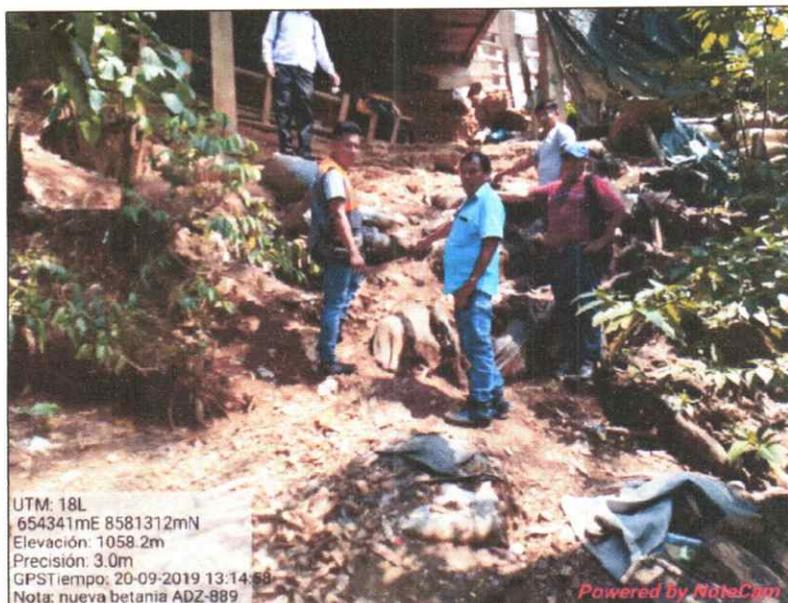
Zona de Derrumbe Antiquo

Se presenta deslizamiento presenta un arranque irregular continuo, con una superficie de falla. Presenta un suelo incompetente, un sustrato de mala calidad muy meteorizado, de fuerte pendiente en la ladera y la saturación del terreno, que favorecieron al movimiento .



Imagen N° 3.3: Se observa en algunas viviendas, escarpa principal 70 m. y salto vertical es 2 m aproximadamente.

Imagen N° 3.4: Se observa en algunas viviendas, escarpa principal 70 m. y salto vertical es 2 m aproximadamente.

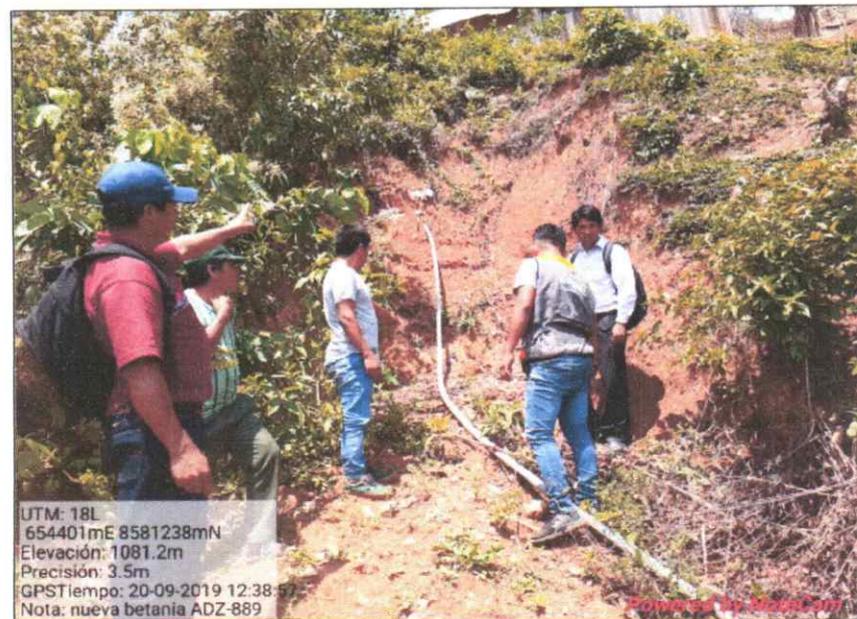


EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO"



Zona de Derrumbe Activo

En el Centro Poblado de Nueva Betania se ha identificado que hay la presencia de un deslizamiento rotacional de movimiento lento, estos presentan una zona de arranque regular, con una superficie de falla semicircular. La meteorización intensa de la roca, la pendiente y la saturación del suelo, favorecieron la formación del deslizamiento. El material que se está desplazando ladera abajo, produce agrietamientos en las construcciones de viviendas, y tb se identificaron en los agrietamientos que presentan los pisos y paredes.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPR-ED-J



Imagen N° 3.5:
Agrietamientos en pisos.

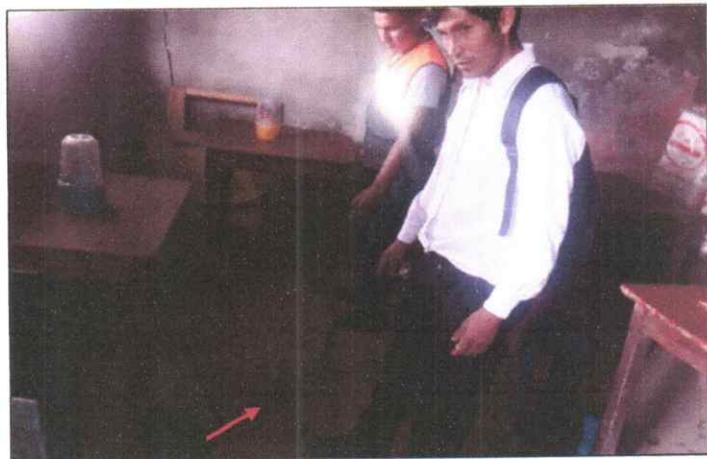


Imagen N° 3.6:
Presencia de grietas de corona, con movimiento vertical por encima de la escarpa principal del deslizamiento, y los agrietamientos de las paredes.

Se ha identificado en la parte alta se ha identificada puntos de agua que discurren y están son infiltradas en la parte baja, como se muestran en la figura .



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO”

Imagen N° 3.7: Puntos de Agua provenientes por infiltración.

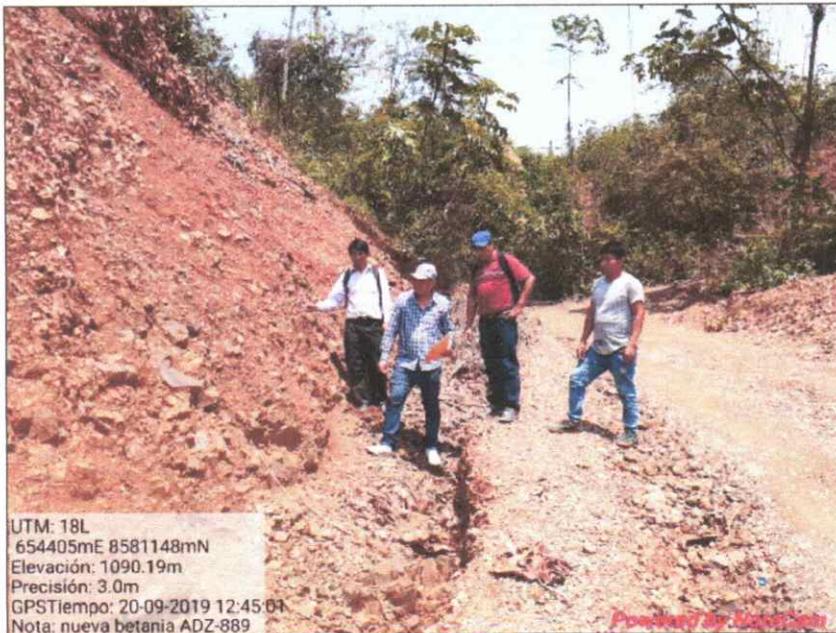
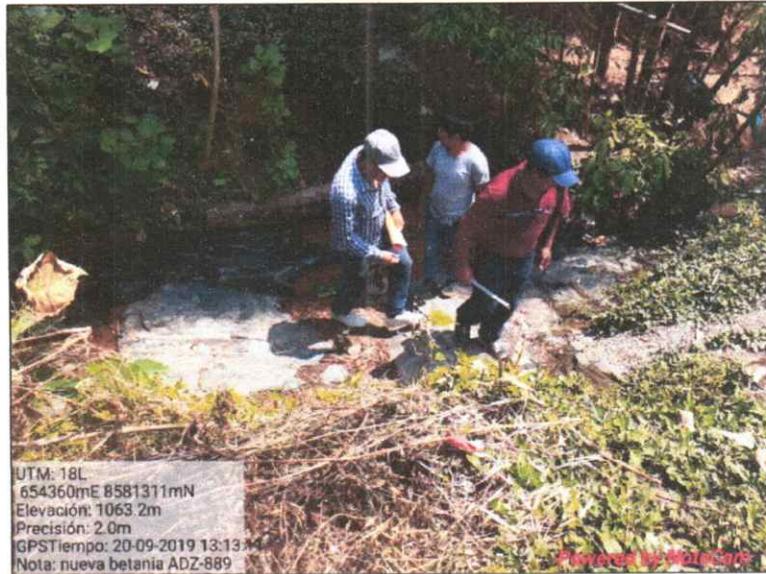


Imagen N° 3.8: Deslizamiento en la Carretera en trayecto de la Carretera- Palestina Alta – palestina Baja- Nueva Betania.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO”

Mapa N° 3.1 – Mapa de elementos expuestos –Comunidad de Betania



LEYENDA <ul style="list-style-type: none"> ● Centros_Poblados ● Afloramiento — Agrietamiento — Escarpa Activa_Secundaria — Escarpa Activa_Principal — Area_Deslizamiento — Erosion de Ladera — Area Urbana — Instituciones Educativas — Red Vial Departamental — Red Vial Vecinal — Red Hidrica 			NOMBRE DEL PROYECTO “EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO”	
			TEMATICO MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE LA COMUNIDAD DE BETANIA	
Escala: 1:10,000 			Revisado: Dibujo: B. I. A. D. Escala: 1:10,000 Datum: WGS 1984 Lámina: EE-01 Diseño: B. I. A. D. Fecha: Julio 2020 Coordenadas: UTM Aprobado: Fuente: Varías Proyeccion: 16 Hemisferio Sur	

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
Becceño
 Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2010-CENEPREDJ



3.1.7 Definición de escenario

En forma General podemos definir un "Escenario" como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro. Pueden plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad del peligro haya, desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más catastróficos (intensidades altas).

Guardando un espíritu proteccionista se recomienda elegir un escenario asociado a un evento de alto nivel de intensidad (más desfavorable para la población) y que además tenga un nivel mínimo de "probabilidad de ocurrencia".

En tal sentido, en el presente estudio se ha considerado como escenario desfavorable a la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm, asociado a la ocurrencia del área de deslizamiento A1=311,978.00 m2.

Además de:

- Pendiente moderada (15°-30°).
- Geología de Formación Sandia (Os-s) con presencia de micaesquistos, areniscas micáceas, areniscas cuarzosas, cuarcitas grises.
- Geomorfología de Vertientes de montaña empinada (Ve-me).
- Suelos Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents que son suelos aluviales antiguos, situados en terrazas medias, colinas de moderada a fuertemente disectadas.

3.1.8 Niveles de Peligro

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla N° 3.16: Niveles de peligro- Áreas Agrícolas de la Comunidad de Betania

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.265	<	P	≤	0.486
ALTO	0.144	<	P	≤	0.265
MEDIO	0.069	<	P	≤	0.144
BAJO	0.035	≤	P	≤	0.069

Fuente: Elaboración propia

3.1.9 Estratificación del nivel de peligro

En la siguiente tabla se muestra la matriz de peligros obtenida:

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J.
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla N° 3.17: Matriz de peligro- Comunidad de Betania

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento mayor de 200,000-20'000,000 m ² , con pendiente Muy escarpada mayores a 60°, con una geología de Grupo Cabanillas (D-ca) geomorfología Vertientes de montaña allanada (Ve-ma) y clasidicacion de suelos Lithic Udorthents	0.265 < P ≤ 0.486
ALTO	Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 20,000-200,000 m ² , con pendiente abrupta (45°-60°), con una geología Grupo San Jose (Oim-sj) , geomorfología Vertiente de montaña disectada (Ve-md) , clasificación de suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts.	0.144 < P ≤ 0.265
MEDIO	Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 2,000-20,000 m ² ,con pendiente fuerte (30° a 45°), con una geología de formación Formacion Ananea (SD-a) , geomorfología Vertientes de montaña empinada (Ve-me), clasificación de suelos Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents.	0.069 < P ≤ 0.144
BAJO	Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento menores 2,000 m ² ,con pendientes moderadas entre (15° -30°), y pendientes llanas y/o inclinadas con pendiente suave (<15°) con una geología de Formación Sandia (Os-s) y deposito aluvial (Qh-al), geomorfología Vertiente montaña empinada a escarpada(VsA2-e) y Terrazas medias sin disección (Te-m/sd) , clasificación de suelos Typic Eutrudepts y Typic Udifluvents.	0.035 ≤ P ≤ 0.069

Fuente: Elaboración propia

3.1.11 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad

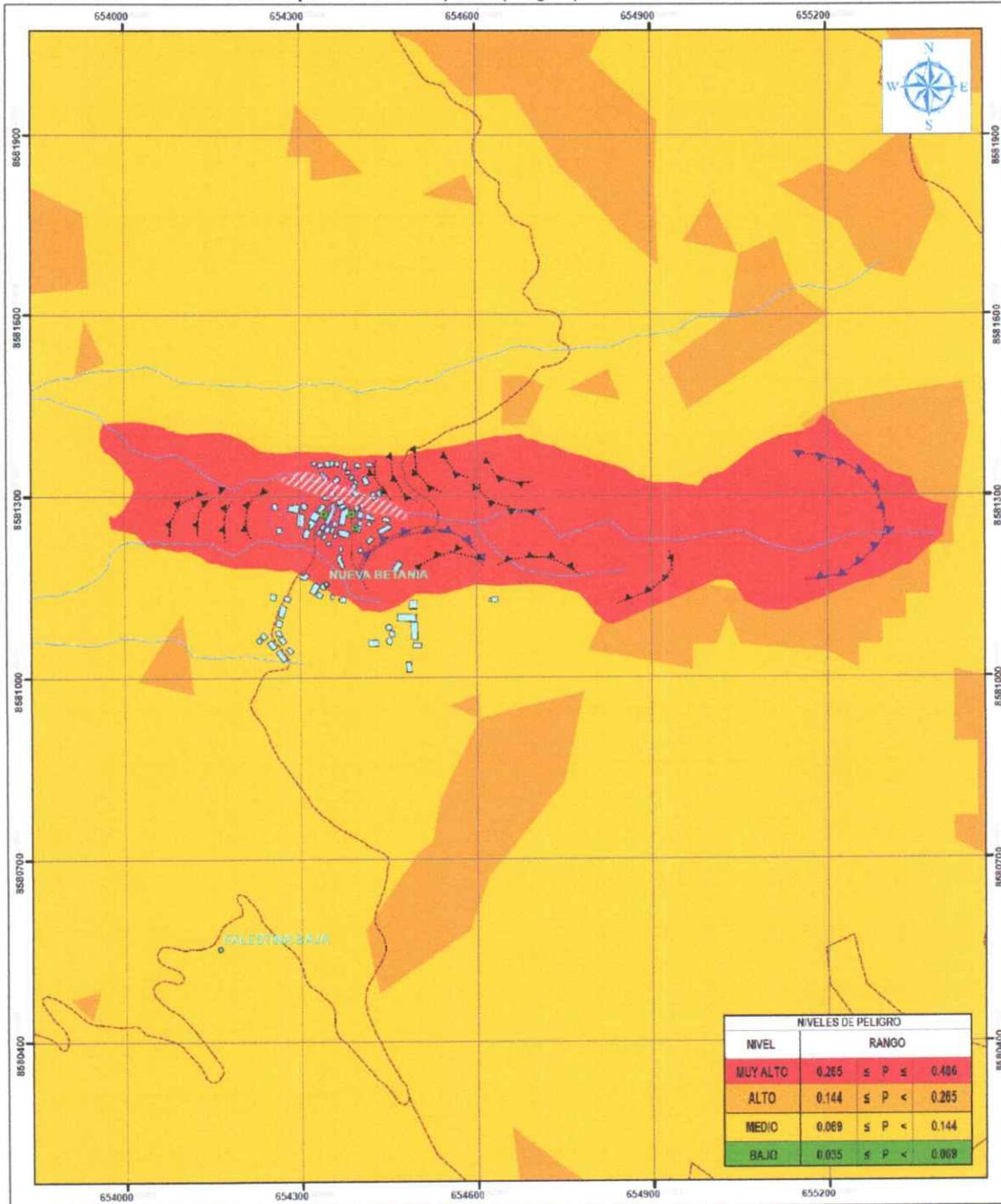
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.2 – Mapa de peligro por Deslizamiento



NIVELES DE PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.265 \leq P \leq 0.486$
ALTO	$0.144 \leq P < 0.265$
MEDIO	$0.069 \leq P < 0.144$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.069$

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centros_Pobladoss ● Afloramiento — Agrietamiento — Escarpa Activa_Secundaria — Escarpa Activa_Principal — Erosión de Ladera □ Vivienda_betania — Red Hídrica — Red Vial Departamental — Red Vial Vecinal <p>Escala: 1:10,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - REGIÓN CUSCO"</p>	<p>TEMÁTICO:</p> <p align="center">MAPA DE PELIGRO DE LA QUEBRADA DE BETANIA</p>	
			<p>Revisado:</p>	<p>Dibujo: B.I.A.D.</p> <p>Diseño: B.I.A.D.</p> <p>Aprobado:</p>

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado

Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J

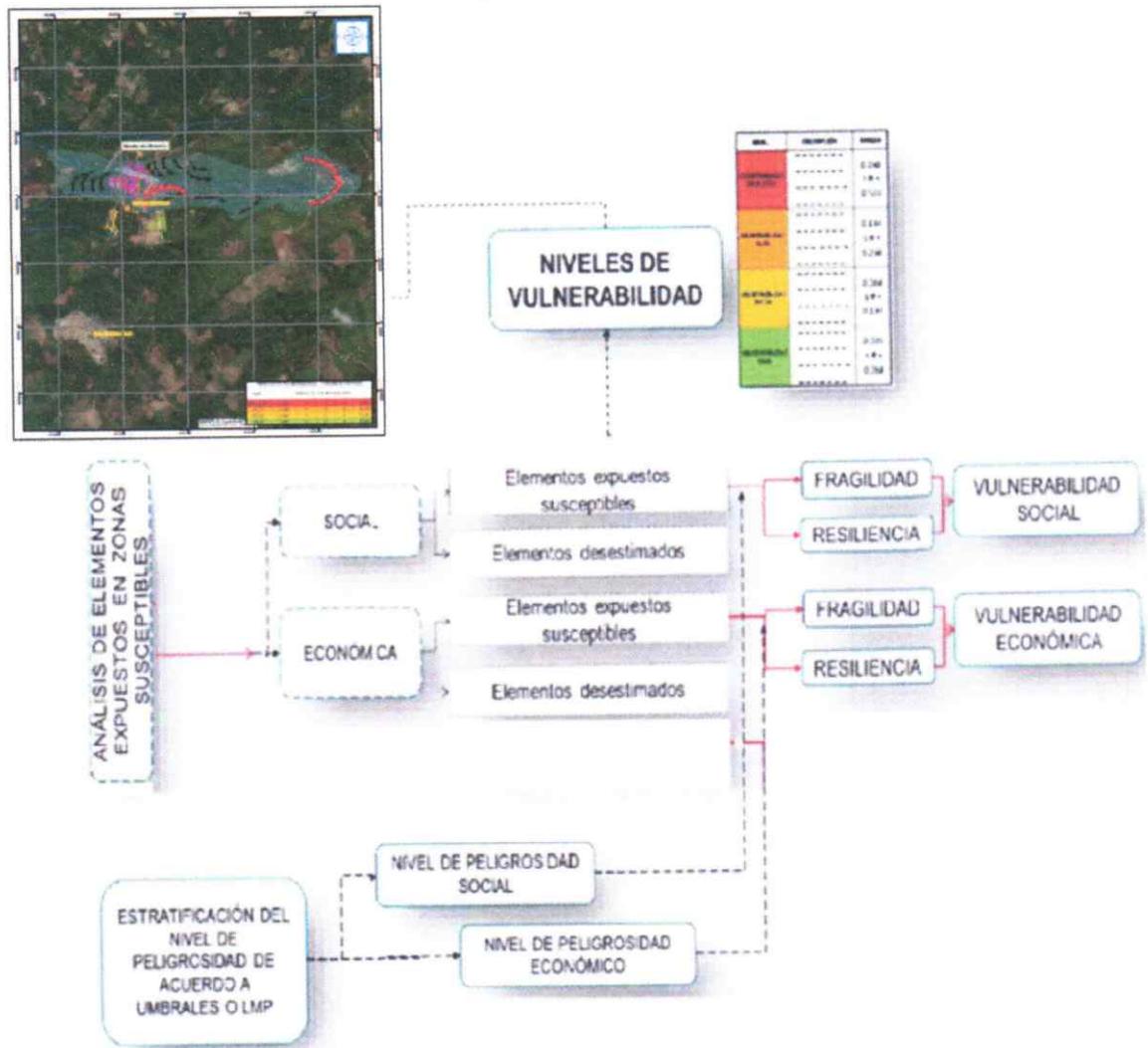
3.2 Análisis de Vulnerabilidad

La estimación de la vulnerabilidad se realiza en función a las dimensiones sociales, económicas y ambientales, estas se subdividen en exposición, fragilidad y resiliencia. De esta forma se realizó la estimación de la vulnerabilidad, en el área de evaluación ante el fenómeno de deslizamiento de Quebrada ubicada en el Centro Poblado de Betania.

Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 3.3: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por inundación fluvial del área agrícola, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.



3.2.1 Análisis de la Dimensión Social

En la Dimensión Social, se analiza a la cantidad total de usuarios expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a los usuarios vulnerables y no vulnerables, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de los usuarios vulnerables.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N° 3.18: Parámetros de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL				
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD		RESILIENCIA	
Grupo etario	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de Agua	Capacitación en GRD	Actitud frente al riesgo
	Discapacidad			

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla N° 3.19: Matriz de comparación de pares –Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.20: Matriz de Normalización de Pares –Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.1 Análisis de la Exposición de la Dimensión Social

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

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).



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.21: Parámetro Utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etareo	1.00

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo etario

Tabla N° 3.22: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 años y mayores de 65 años	5 a 12 y 60 a 65 años	12 a 15 y 50 a 60 años	15 a 30 años	30 a 50 años
0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
5 a 12 y 60 a 65 años	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
12 a 15 y 50 a 60 años	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
15 a 30 años	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
30 a 50 años	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.95	7.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.23: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 años y mayores de 65 años	5 a 12 y 60 a 65 años	12 a 15 y 50 a 60 años	15 a 30 años	30 a 50 años	Vector Priorizacion
0 a 5 años y mayores de 65 años	0.513	0.606	0.511	0.405	0.333	0.474
5 a 12 y 60 a 65 años	0.171	0.202	0.255	0.324	0.278	0.246
12 a 15 y 50 a 60 años	0.128	0.101	0.128	0.162	0.167	0.137
15 a 30 años	0.103	0.051	0.064	0.081	0.167	0.093
30 a 50 años	0.085	0.040	0.043	0.027	0.056	0.050

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo etario.

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2013-CENEPPED-J



Tabla N° 3.24: Matriz de comparación de pares de la Fragilidad Dimensión social

FRAGILIDAD SOCIAL	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de Agua	Discapacidad
Tipo de Alcantarillado	1.00	3.00	3.00
Abastecimiento de Agua	0.33	1.00	2.00
Discapacidad	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.67	4.50	6.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.25: Matriz de normalización de pares de la Fragilidad Dimensión social

FRAGILIDAD SOCIAL	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de Agua	Discapacidad	Vector Priorizacion
Tipo de Alcantarillado	0.600	0.667	0.500	0.589
Abastecimiento de Agua	0.200	0.222	0.333	0.252
Discapacidad	0.200	0.111	0.167	0.159

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad de la Dimensión Social.

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Servicio de Alcantarillado

Tabla N° 3.26: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio de Alcantarillado

Servicio de alcantarillado	Al Río	Pozo ciego	Silo / Letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red Pública Alcantarillado
Al Río	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Silo / Letrina	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Unidad Básica de Saneamiento	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Red Pública Alcantarillado	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.53	12.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO"

Tabla N° 3.27: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio de Alcantarillado

Servicio de alcantarillado	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red pública	Vector Priorizacion
Al Rio	0.460	0.496	0.459	0.405	0.333	0.431
Pozo ciego	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
Silo / Letrina	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
Unidad Básica de Saneamiento	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
Red Pública Alcantarillado	0.066	0.050	0.031	0.027	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicio de Alcantarillado.

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicio de Abastecimiento de Agua

Tabla N° 3.28: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red pública
No tiene	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Rio, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilo de uso publico	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.29: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilo de uso publico	Red pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Rio, acequia, manantial o similar	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Camión cisterna u otro similar	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Pilo de uso publico	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Red pública	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO"

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de Agua.

IC	0.047
RC	0.043

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 3.30: Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

Discapacidad	alguno de sus miembros tiene discapacidad	Discapacidad Auditiva	Discapacidad Visual	Discapacidad Motriz	Ninguna
alguno de sus miembros tiene discapacidad	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Discapacidad Auditiva	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Discapacidad Visual	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Discapacidad Motriz	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Ninguna	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.31: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

Discapacidad	alguno de sus miembros tiene discapacidad	Discapacidad Auditiva	Discapacidad Visual	Discapacidad Motriz	Ninguna	Vector Priorizacion
alguno de sus miembros tiene discapacidad	0.512	0.544	0.515	0.452	0.375	0.480
Discapacidad Auditiva	0.256	0.272	0.309	0.323	0.292	0.290
Discapacidad Visual	0.102	0.091	0.103	0.129	0.208	0.127
Discapacidad Motriz	0.073	0.054	0.052	0.065	0.083	0.065
Ninguna	0.057	0.039	0.021	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.033
RC	0.030

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 Análisis de la Resiliencia de la Dimensión Social

Tabla N° 3.32: Matriz de comparación de pares de la Resiliencia Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo	0.4
Actitud frente al riesgo	0.6

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



a) **Parámetro: Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo**

Tabla N° 3.33: Descriptores-Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

Código	Descriptor
CTRD_1	Los usuarios no cuentan ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo.
CTRD_2	Usuarios están escasamente capacitados en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa
CTRD_3	Usuarios se capacitan con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria
CTRD_4	Los usuarios se capacitan constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total.
CTRD_5	Los usuarios se capacitan constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.34: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

Capacitación en temas de riesgo de desastres	CTRD_1	CTRD_2	CTRD_3	CTRD_4	CTRD_5
CTRD_1	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
CTRD_2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CTRD_3	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
CTRD_4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CTRD_5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.35: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión de Riesgo

Capacitación en temas de riesgo de desastres	CTRD_1	CTRD_2	CTRD_3	CTRD_4	CTRD_5	Vector Priorizacion
CTRD_1	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
CTRD_2	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
CTRD_3	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
CTRD_4	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
CTRD_5	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de Gestión de Riesgo .

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actitud Frente al Riesgo

Tabla N° 3.36: Descriptores-Actitud Frente al Riesgo

Código	Descriptor
AF_1	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.
AF_2	Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población.
AF_3	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.
AF_4	Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.
AF_5	Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.37: Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

Actitud frente al riesgo	AF_1	AF_2	AF_3	AF_4	AF_5
AF_1	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
AF_2	0.50	1.00	3.00	3.00	7.00
AF_3	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
AF_4	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
AF_5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.81	7.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.13	0.09	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.38: Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud Frente al Riesgo

Actitud frente al riesgo	AF_1	AF_2	AF_3	AF_4	AF_5	Vector Priorización
AF_1	0.466	0.525	0.390	0.441	0.360	0.436
AF_2	0.233	0.263	0.390	0.265	0.280	0.286
AF_3	0.155	0.088	0.130	0.176	0.200	0.150
AF_4	0.093	0.088	0.065	0.088	0.120	0.091
AF_5	0.052	0.038	0.026	0.029	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud Frente al Riesgo .

IC	0.025
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



3.2.2 Análisis de la Dimensión Económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

Tabla N° 3.39: Parámetros de la Dimensión Económica

EXPOSICIÓN	DIMENSIÓN ECONÓMICA				
	FRAGILIDAD			RESILIENCIA	
Proximidad al cauce	Material de construcción	Antigüedad de edificación	Estado de conservación	Ingreso promedio Familiar	Ocupación

Fuente: Elaboración propia 2019

Tabla N° 3.40: Matriz de comparación de pares –Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.41: Matriz de Normalización de Pares –Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de la Dimensión Económica.

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 Análisis de la Exposición de la Dimensión Económica

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

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).

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.42: Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión económica

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Proximidad al cauce	1.00

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Proximidad del cauce

Tabla N° 3.43: Matriz de comparación de pares del parámetro Proximidad al cauce

Proximidad al Cauce	Muy cercana	Cerca	Medianamente cercano	Alejado	Muy Alejado
Muy cercana	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Cerca	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Medianamente cercano	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejado	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy Alejado	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.16	3.73	7.53	13.33	24.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.44: Matriz de normalización de pares del parámetro Proximidad al cauce

Proximidad al Cauce	Muy cercana	Cerca	Medianamente cercano	Alejado	Muy Alejado	Vector Priorizacion
Muy cercana	0.463	0.537	0.398	0.375	0.333	0.421
Cerca	0.232	0.268	0.398	0.300	0.292	0.298
Medianamente cercano	0.154	0.089	0.133	0.225	0.208	0.162
Alejado	0.093	0.067	0.044	0.075	0.125	0.081
Muy Alejado	0.058	0.038	0.027	0.025	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Proximidad al cauce.

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R. J. N° 052-2019-GENEPRED-J



3.2.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Económica

Tabla N° 3.45: Parámetro Fragilidad de la Dimensión económica

FRAGILIDAD ECONOMICA	Material de la Construcción	Antigüedad de la estructura	Estado de Conservación de Vivienda
Material de la Construcción	1.00	3.00	6.00
Antigüedad de la estructura	0.33	1.00	3.00
Estado de Conservación de Vivienda	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.46: Matriz de normalización de pares del parámetro Fragilidad de la Dimensión económica

FRAGILIDAD ECONOMICA	Material de la Construcción	Antigüedad de la estructura	Estado de Conservación de Vivienda	Vector Priorización
Material de la Construcción	0.667	0.692	0.600	0.653
Antigüedad de la estructura	0.222	0.231	0.300	0.251
Estado de Conservación de Vivienda	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad de la Dimensión económica.

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Material de la Construcción

Tabla N° 3.47: Matriz de comparación de pares del parámetro Material de la Construcción

Material de la Construcción	Módulo pre fabricado/Precario	Madera	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Placas de concreto/sistema DUAL
Módulo pre fabricado/Precario	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Madera	0.50	1.00	2.00	3.00	8.00
Adobe o tapia	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Placas de concreto/sistema DUAL	0.11	0.13	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.96	6.70	11.50	25.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Elaboración propia



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.48: Matriz de normalización de pares del parámetro Material de la Construcción

Material de la Construcción	Módulo pre fabricado/Precario	Madera	Adobe o tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Placas de concreto/sistema DUAL	Vector Priorización
Módulo pre fabricado/Precario	0.466	0.505	0.448	0.435	0.360	0.443
Madera	0.233	0.253	0.299	0.261	0.320	0.273
Adobe o tapia	0.155	0.126	0.149	0.174	0.200	0.161
Ladrillo o bloque de cemento	0.093	0.084	0.075	0.087	0.080	0.084
Placas de concreto/sistema DUAL	0.052	0.032	0.030	0.043	0.040	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de la Construcción .

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Antigüedad de la Edificación

Tabla N° 3.49: Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la Edificación

Antigüedad de la edificación	Mayor a 20 años	Entre 15 años a 20 años	Entre 10 años a 15 años	Entre 5 años a 10 años	Menor a 5 años
Mayor a 20 años	1.00	3.00	3.00	5.00	9.00
Entre 15 años a 20 años	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Entre 10 años a 15 años	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Entre 5 años a 10 años	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Menor a 5 años	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.98	4.89	6.53	13.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.50: Matriz de normalización de pares del parámetro Antigüedad de la Edificación

Antigüedad de la edificación	Mayor a 20 años	Entre 15 años a 20 años	Entre 10 años a 15 años	Entre 5 años a 10 años	Menor a 5 años	Vector Priorización
Mayor a 20 años	0.506	0.613	0.459	0.370	0.375	0.465
Entre 15 años a 20 años	0.169	0.204	0.306	0.296	0.292	0.253
Entre 10 años a 15 años	0.169	0.102	0.153	0.222	0.208	0.171
Entre 5 años a 10 años	0.101	0.051	0.051	0.074	0.083	0.072
Menor a 5 años	0.056	0.029	0.031	0.037	0.042	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Antigüedad de la Edificación .

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J.
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



c) **Parámetro: Estado de Conservación de la Vivienda**

Tabla N° 3.51: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

Estado de conservación de la viviendas	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Muy mala	1.00	3.00	3.00	5.00	9.00
Mala	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Buena	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Muy Buena	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.98	4.89	6.53	13.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.52: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

Estado de conservación de la viviendas	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena	Vector Priorización
Muy mala	0.506	0.613	0.459	0.370	0.375	0.465
Mala	0.169	0.204	0.306	0.296	0.292	0.253
Regular	0.169	0.102	0.153	0.222	0.208	0.171
Buena	0.101	0.051	0.051	0.074	0.083	0.072
Muy Buena	0.056	0.029	0.031	0.037	0.042	0.039

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de Conservación de la Vivienda.

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 Análisis de la Resiliencia de la Dimensión 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:

Tabla N° 3.53: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Ingreso Familiar promedio	0.6
Ocupación	0.4

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



a) Parámetro: Ingreso Familiar Promedio

Tabla N° 3.54: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar Promedio

Ingreso familiar Promedio	Menor de 400 soles	entre 400 y 900 soles	entre 900 y 1500 soles	entre 1500 y 2500 soles	Mayor a 2500 soles
Menor de 400 soles	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
entre 400 y 900 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
entre 900 y 1500 soles	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
entre 1500 y 2500 soles	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Mayor a 2500 soles	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.55: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar Promedio

Ingreso familiar Promedio	Menor de 400 soles	entre 400 y 900 soles	entre 900 y 1500 soles	entre 1500 y 2500 soles	Mayor a 2500 soles	Vector Priorizacion
Menor de 400 soles	0.512	0.544	0.515	0.452	0.375	0.480
entre 400 y 900 soles	0.256	0.272	0.309	0.323	0.292	0.290
entre 900 y 1500 soles	0.102	0.091	0.103	0.129	0.208	0.127
entre 1500 y 2500 soles	0.073	0.054	0.052	0.065	0.083	0.065
Mayor a 2500 soles	0.057	0.039	0.021	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso Familiar Promedio .

IC	0.026
RC	0.023

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Ocupación Principal

Tabla N° 3.56: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal

Ocupacion Principal	Desempleado	Eventual	Obrero / empleado	Negocio	Servicios Profesionales
Desempleado	1.00	1.00	5.00	7.00	9.00
Eventual	1.00	1.00	3.00	5.00	7.00
Obrero / empleado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Negocio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Servicios Profesionales	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.45	2.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.41	0.37	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.57: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal

Ocupación Principal	Desempleado	Eventual	Obrero / empleado	Negocio	Servicios Profesionales	Vector Priorización
Desempleado	0.408	0.374	0.524	0.429	0.360	0.419
Eventual	0.408	0.374	0.315	0.306	0.280	0.336
Obrero / empleado	0.082	0.125	0.105	0.184	0.200	0.139
Negocio	0.058	0.075	0.035	0.061	0.120	0.070
Servicios Profesionales	0.045	0.053	0.021	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación Principal.

IC	0.025
RC	0.023

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Nivel de Vulnerabilidad

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

DIMENSION SOCIAL																			
EXPOSICION SOCIAL				FRAGILIDAD SOCIAL						RESILIENCIA SOCIAL						VALOR DIMENSION SOCIAL	PESO DIMENSION SOCIAL		
Grupo Etareo	Valor Exposición Social		Peso Exposición Social	Tipo de Abastecimiento		Abastecimiento de Agua		Discapacidad		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo		Actitud frente al riesgo				Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
	Ppar	Pdesc		Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
1.000	0.474	0.474	0.400	0.589	0.431	0.252	0.474	0.159	0.480	0.448	0.300	0.400	0.460	0.600	0.436	0.446	0.300	0.46	0.60
1.000	0.246	0.246	0.400	0.589	0.253	0.252	0.286	0.159	0.290	0.247	0.300	0.400	0.292	0.600	0.286	0.288	0.300	0.27	0.50
1.000	0.137	0.137	0.400	0.589	0.182	0.252	0.136	0.159	0.127	0.182	0.300	0.400	0.143	0.600	0.150	0.147	0.300	0.15	0.60
1.000	0.093	0.093	0.400	0.589	0.090	0.252	0.069	0.159	0.065	0.091	0.300	0.400	0.069	0.600	0.091	0.082	0.300	0.09	0.60
1.000	0.050	0.050	0.400	0.589	0.044	0.252	0.025	0.159	0.038	0.041	0.300	0.400	0.036	0.600	0.037	0.036	0.300	0.04	0.60

DIMENSION ECONOMICA																			
EXPOSICION ECONOMICA				FRAGILIDAD ECONOMICA						RESILIENCIA ECONOMICA						VALOR DIMENSION ECONOMICA	PESO DIMENSION ECONOMICA		
Proximidad al cauce	Valor Exposición Social		Peso Exposición Social	Material de la Construcción		Anigüedad de la edificación		Estado de Conservación de Vivienda		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	Ingreso familiar Promedio		Ocupación Principal				Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica
	Ppar	Pdesc		Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
1.000	0.421	0.421	0.400	0.653	0.443	0.251	0.485	0.096	0.465	0.458	0.300	0.600	0.480	0.400	0.419	0.455	0.300	0.448	0.40
1.000	0.298	0.298	0.400	0.653	0.273	0.251	0.253	0.096	0.253	0.246	0.300	0.600	0.290	0.400	0.336	0.309	0.300	0.292	0.40
1.000	0.162	0.162	0.400	0.653	0.161	0.251	0.171	0.096	0.171	0.164	0.300	0.600	0.127	0.400	0.130	0.132	0.300	0.154	0.40
1.000	0.081	0.081	0.400	0.653	0.084	0.251	0.072	0.096	0.072	0.080	0.300	0.600	0.065	0.400	0.070	0.067	0.300	0.076	0.40
1.000	0.038	0.038	0.400	0.653	0.039	0.251	0.039	0.096	0.039	0.039	0.300	0.600	0.038	0.400	0.038	0.037	0.300	0.032	0.40

NIVEL	RANGO DE VULNERABILIDAD				
MUY ALTO	0.276	<	V	≤	0.451
ALTO	0.150	<	V	≤	0.276
MEDIO	0.082	<	V	≤	0.150
BAJO	0.041	≤	V	≤	0.082

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R. J. N° 052-2019-CEN/EPRED-J



Tabla N° 3.58: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 65 años, tipo de alcantarillado no tiene o arroja al río, no cuenta con abastecimiento de agua, alguno de sus miembros tiene discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy cercana, material de construcción módulo pre fabricado o precario, antigüedad mayor a 20 años, estado de conservación muy malo, ingreso familiar promedio menor a 400 soles, no tiene empleo.	$0.276 < V \leq 0.451$
Vulnerabilidad Alta	Exposición social de un grupo etario de 5 a 12 años y entre 60 y 65 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de río acequia o manantial, discapacidad auditiva, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce cercano, material de construcción de madera, antigüedad entre 15 a 20 años, estado de conservación malo, ingreso familiar 400 a 900 soles, ocupación del jefe trabajos eventuales.	$0.150 < V \leq 0.276$
Vulnerabilidad Media	Exposición social de un grupo etario de 12 a 15 años y entre 50 a 60 años, tipo de alcantarillado silo o letrina, abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar, con discapacidad visual, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsor a los desastres, vivienda con mediana proximidad al cauce, material de construcción adobe o tapia, antigüedad de 10 a 15 años, estado de conservación regular, ingreso familiar de 900 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia obrero o empleado.	$0.082 < V \leq 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Exposición social de un grupo etario de 15 a 50 años, cuenta con acceso a UBS o Red pública de alcantarillado, cuenta con acceso a la red pública de agua potable, discapacidad motriz o ninguna, si cuenta con capacitación en GRD, actitud previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy alejado, material de construcción ladrillo o placas de concreto o sistema dual, conservación bueno a muy bueno, ingreso mensual mayor a 2500 soles, ocupación del jefe de familia negocio propio o servicios profesionales.	$0.041 \leq V \leq 0.082$

Fuente: Elaboración propia

3.2.8 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad

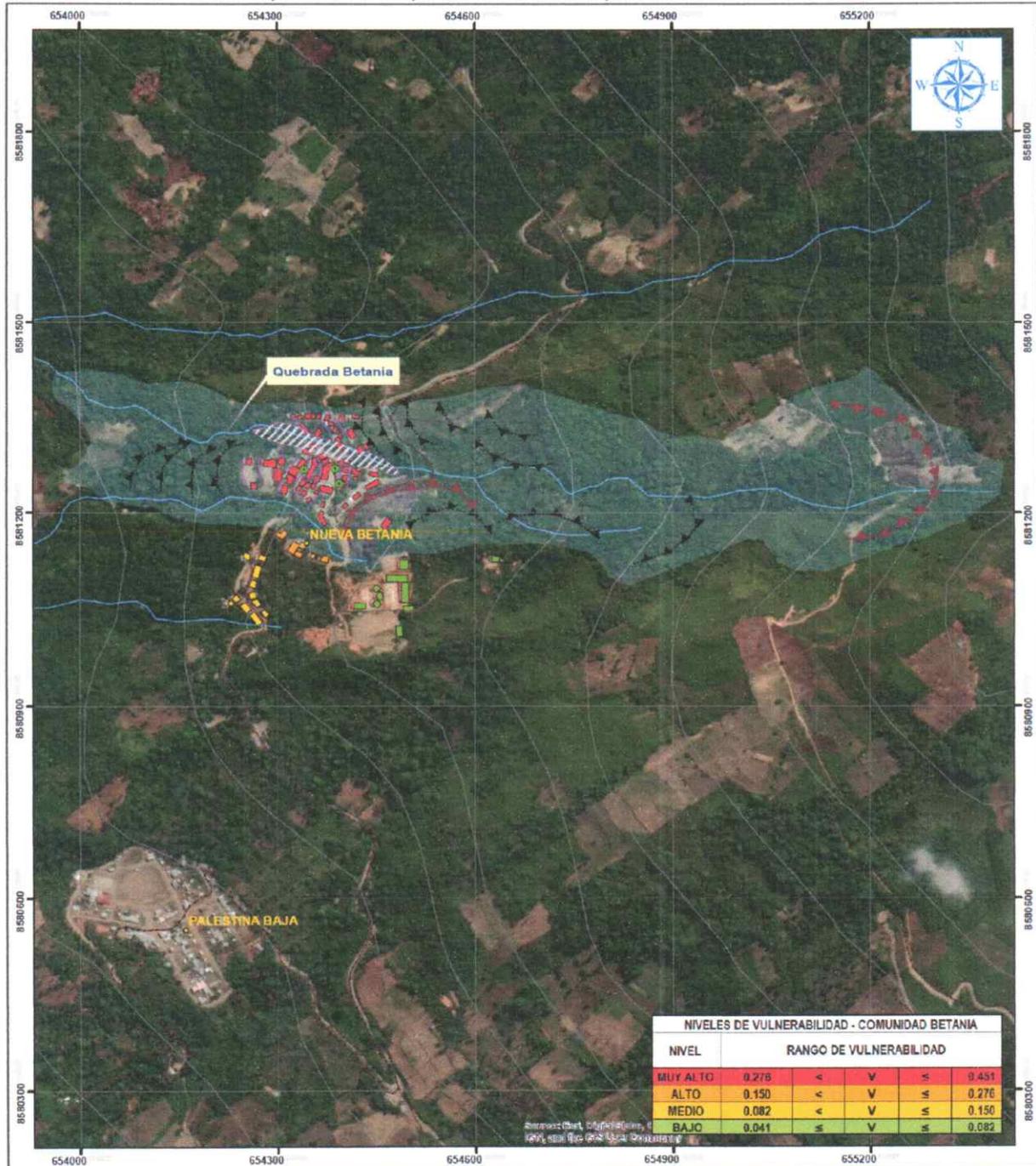
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

B. Ayala
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRE-J



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Mapa N° 3.3 – Mapa de Vulnerabilidad por Deslizamiento



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Centros_Pobliados ● Afloramiento — Agrietamiento ▲ Escarpa Activa_Secundaria ▲ Escarpa Activa_Principal ▨ Area_Deslizamiento ▨ Erosión de Ladera — Red Vial Departamental — Red Vial Vecinal — Red Hídrica — Curvas_Nivel <p>Escala: 1:5,000</p> <p>0 0.02 0.04 0.12 0.18 0.24 Km</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO: “EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN - REGIÓN CUSCO”</p>	<p>TEMÁTICO: MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA COMUNIDAD DE BETANIA</p>			
			<p>Revisado:</p>	<p>Dibujo: B. I. A. D.</p>	<p>Escala: 1:5,000</p>	<p>Datum: WGS 1984</p>
	<p>Diseño: B. I. A. D.</p>	<p>Fecha: Julio 2020</p>	<p>Coordenadas: UTM</p>			
	<p>Aprobado:</p>	<p>Fuente: Varias</p>	<p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p>			

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

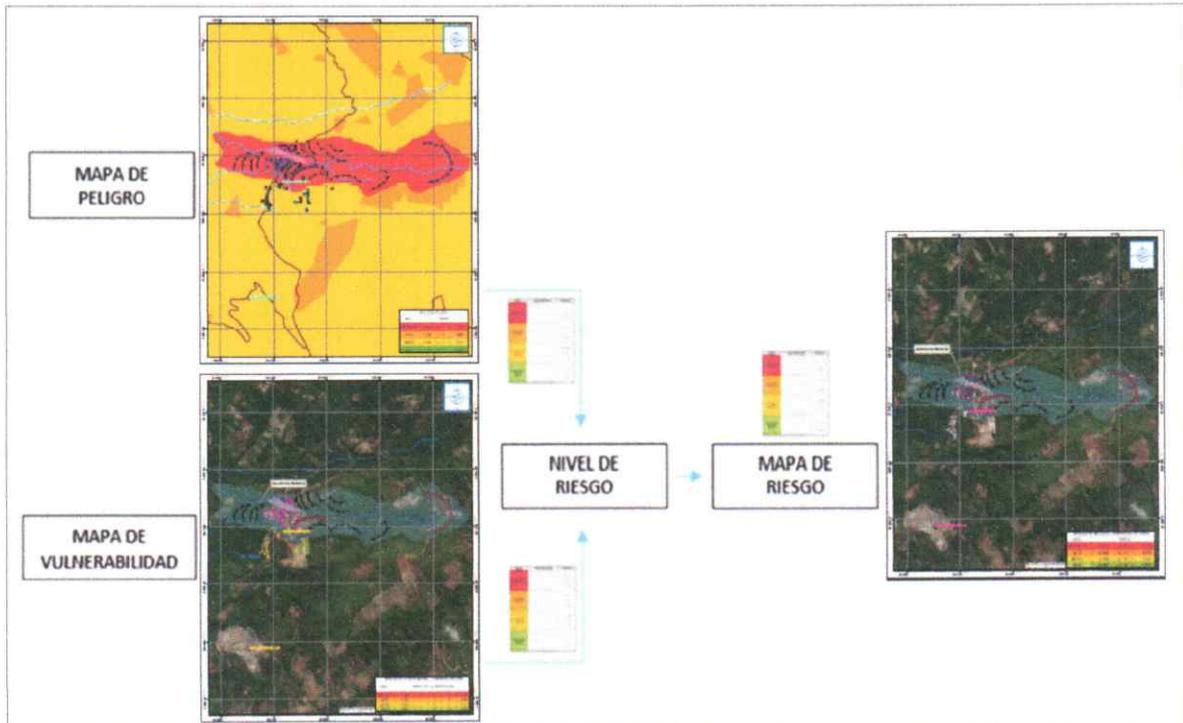
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES

Betsy
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J

3.3 Calculo de Riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 3.4. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.3.1 Determinación de los Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por deslizamiento en la Comunidad de Betania en la zona delimitada como zona de estudio, se detallan a continuación:

Tabla N° 3.59 - Niveles del Riesgo- Comunidad de Betania

NIVELES DE RIESGO-COMUNIDAD BETANIA				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.073	≤	R	≤ 0.219
ALTO	0.022	≤	R	< 0.073
MEDIO	0.006	≤	R	< 0.022
BAJO	0.001	≤	R	< 0.006

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.1 Matriz de Riesgos

Las matrices de riesgos originado por el fenómeno de Deslizamiento de Quebrada Betania se detallan en los cuadros:



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Tabla N° 3.60: Matriz del Riesgo

PMA	0.486	0.040	0.073	0.134	0.219
PA	0.265	0.022	0.040	0.073	0.120
PM	0.144	0.012	0.022	0.040	0.065
PB	0.069	0.006	0.010	0.019	0.031
		0.082	0.150	0.276	0.451
		VM	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.2 Estratificación del Nivel del riesgo

Tabla N° 3.61: Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento mayor de 200,000-20'000,000 m², con pendiente Muy escarpada mayores a 60°, con una geología de formación Ananea (Sd-a), geomorfología Vertientes de montaña empinada (Ve-me), clasificación de suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts.</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 65 años, tipo de alcantarillado no tiene o arroja al río, no cuenta con abastecimiento de agua, alguno de sus miembros tiene discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy cercana, material de construcción módulo pre fabricado o precario, antigüedad mayor a 20 años, estado de conservación muy malo, ingreso familiar promedio menor a 400 soles, no tiene empleo.</p>	0.072 < R ≤ 0.215
Riesgo Alto	<p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 20,000-200,000 m², con pendiente abrupta (45°-60°), con una geología Grupo San Jose (Oim-sj), geomorfología Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd), clasificación de suelos Lithic Dystrudepts-Lithic Udorthents</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 5 a 12 años y entre 60 y 65 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de río acequia o manantial, discapacidad auditiva, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce cercano, material de construcción de madera, antigüedad entre 15 a 20 años, estado de conservación malo, ingreso familiar 400 a 900 soles, ocupación del jefe trabajos eventuales.</p>	0.022 < R ≤ 0.072
Riesgo Medio	<p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 2,000-20,000 m², con pendiente fuerte (30° a 45°), con una geología de formación Formación la Merced (NQ-lm), geomorfología Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd), clasificación de suelos Typic Dystrudepts.</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 12 a 15 años y entre 50 a 60 años, tipo de alcantarillado silo o letrina, abastecimiento de agua de camión cisterna u otro</p>	0.006 < R ≤ 0.022



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
	similar, con discapacidad visual, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsor a los desastres, vivienda con mediana proximidad al cauce, material de construcción adobe o tapia, antigüedad de 10 a 15 años, estado de conservación regular, ingreso familiar de 900 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia obrero o empleado.	
Riesgo Bajo	<p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento menores 2,000 m², con pendientes moderadas entre (15° -30°), y pendientes llanas y/o inclinadas con pendiente suave (<15°) con una geología de formación la Sandia (Os-s) y deposito aluvial (Qh-al), geomorfología Terrazas bajas (Te-b) y Fondo de Valle Aluvial (Fva), clasificación de suelos Typic Udifluvents-Typic Fluvaquents y Typic Udifluvents.</p> <p>Exposición social de un grupo etario de 15 a 50 años, cuenta con acceso a UBS o Red pública de alcantarillado, cuenta con acceso a la red pública de agua potable, discapacidad motriz o ninguna, si cuenta con capacitación en GRD, actitud previsor a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy alejado, material de construcción ladrillo o placas de concreto o sistema dual, conservación bueno a muy bueno, ingreso mensual mayor a 2500 soles, ocupación del jefe de familia negocio propio o servicios profesionales.</p>	0.002 ≤ R ≤ 0.06

Fuente: Elaboración propia

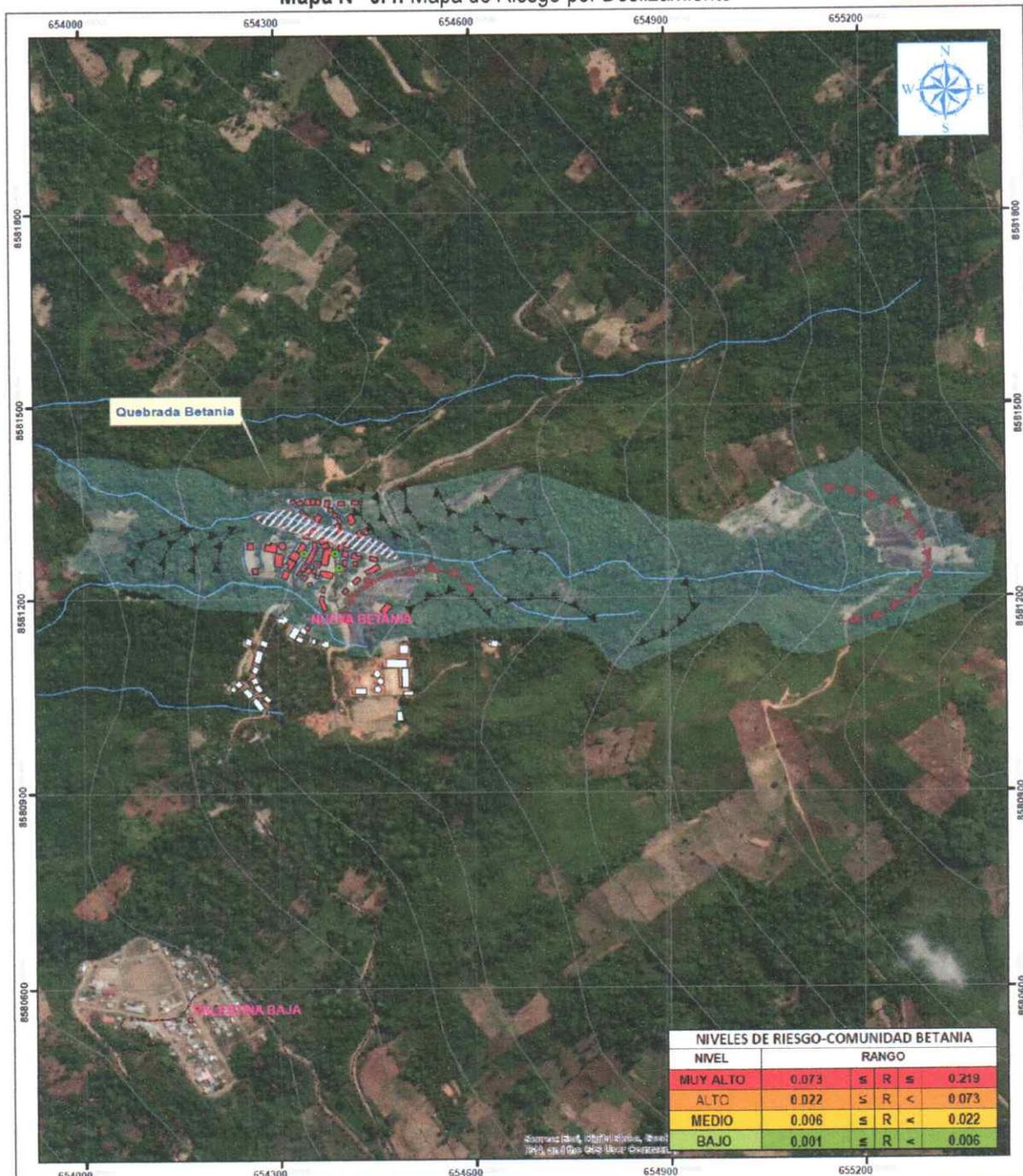
3.3.1.3 Mapa de Riesgo

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayata Delgado
Ing. Betsy J. Ayata Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.4: Mapa de Riesgo por Deslizamiento



NIVELES DE RIESGO-COMUNIDAD BETANIA	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.073 ≤ R ≤ 0.219
ALTO	0.022 ≤ R < 0.073
MEDIO	0.006 ≤ R < 0.022
BAJO	0.001 ≤ R < 0.006

LEYENDA	
	Centros_Poblaados
	Afloramiento
	Agratamiento
	Escarpa Activa_Secundaria
	Escarpa Activa_Principal
	Area_Deslizamiento
	Erosión de Ladera
	Vivienda_betania
	Red Vital Departamental
	Red Vital Vecinal
	Red Hidrica
	Curvas_Nivel



NOMBRE DEL PROYECTO
"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCION - REGION CUSCO"

TEMATICO				
MAPA DE RIESGO DE LA COMUNIDAD DE BETANIA				
Revisado:	Dibujó: B I A D	Escala: 1:5.000	Datum: WGS 1984	Lámina:
	Diseño: B I A D	Fecha: Julio 2020	Coordenadas: UTM	R-01
	Aprobado:	Fuente: Varas	Proyeccion: 18 Hemisferio Sur	

Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
Betsy J. Ayala Delgado
Ing. Betsy J. Ayala Delgado
 R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



3.3.3 Calculo de Posibles pérdidas (Cualitativas y Cuantitativas)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en la zona delimitada como zona de estudio, a consecuencia del impacto del peligro por deslizamiento de Quebrada. Las posibles pérdidas en el área de influencia, ascienden a un monto aproximado de **S/. 397,716.00**. A continuación, se detalla:

Tabla N° 3.62: Calculo de las Posibles Perdidas

EFECTOS PROBABLES				
VIAS DE COMUNICACIÓN				
TIPO	VIA	LONGITUD (KM)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR REFERENCIAL
Comunidad de Nueva Betania				
Camino Vecinal Palestina Alta-Palestina Baja-Manitea Baja	Trocha Carrozable	0.45	1200	540.00
SUB TOTAL				540.00
INFRAESTRUCTURA SANEAMIENTO BÁSICO				
TIPO	UND	LONGITUD (KM)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR REFERENCIAL
Comunidad de Betania				
Instalacion de Saneamiento en zonas de deslizamiento activo	1	2121	140	296,940.00
SUB TOTAL				296,940.00
INFRAESTRUCTURA (VIVIENDAS)				
EDIFICACIÓN	CANTIDAD	VIVIENDA	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Comunidad de Nueva Betania				
zonas de derrunbe Activo	1	65	9,200.00	598,000.00
SUB TOTAL				598,000.00
AREAS AGRICOLAS				
DISTRITO	CANTIDAD	ÁREA (HA)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Comunidad de Nueva Betania				
Areas Agricolas en riesgo muy Alto	1	26.3	120.00	3,156.00
Areas Agricolas en riesgo Alto	1	15.6	100.00	1,560.00
SUB TOTAL				4,716.00
TOTAL				900,196.00

Fuente: Diagnostico de Campo

Tabla N° 3.63: Costos para atender emergencias

COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA			
TIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Costos de adquisición de carpas	35	300	10,500.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	12	850	10,200.00
Gastos de atención de emergencia	120	620	74,400.00
SUB TOTAL			95,100.00
TOTAL			95,100.00

Fuente: Elaboración propia.



3.3.4 Zonificación de Riesgos

Para la Elaboración del “Estudio Evaluación del Riesgo de deslizamiento de Quebrada , en la comunidad de Betania del centro Poblado de palestina Alta, Distrito , Distrito de Kimbiri, Provincia la Convención-Cusco”, se ha identificado un nivel de riesgo **MUY ALTO** En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado, el área en estudio está ubicado en la zona urbana y no Urbana que carece de infraestructura adecuada para soportar un fenómeno de deslizamiento, por eventos extraordinarios de gran magnitud de lluvias y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo ares agrícolas.

Tabla N° 3.64: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

LEYENDA	PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
RIESGO MUY ALTO NO MITIGABLE	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus viviendas. Pérdida total de sus bienes, Perdida Total de areas agrícolas. La frecuencia del fenómeno de estudio es devastadora y más aún si se presenta Fenómeno del Niño.	Zona de prohibición, en areas de depresión inestables , no apta para la instalación , expansión territorial.
RIESGO MUY ALTO	Existen grandes probabilidades de destrucción en las viviendas por la alta concentración de las precipitaciones y el tipo de material predominante rustico, Los eventos se manifiestan con una frecuencia muy alta. En este caso, las personas están en peligro dentro de sus viviendas.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión. Areas ya construidas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
RIESGO ALTO	Las personas están en peligro fuera de sus viviendas por el estancamiento y proliferación de insectos. Se debe contar con daños en las viviendas, por lo general no cuentan con asistencia técnica. Los eventos se manifiestan con una frecuencia alta.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reasentadas
RIESGO MEDIO	El peligro para las personas es regular. Las viviendas sufren daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos. Los eventos se manifiestan con una frecuencia media.	Zona de sensibilización , en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
RIESGO BAJO	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con eventos se manifiestan con una frecuencia baja.	Zona de sensibilización , apta para la expansión territorial, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiados ante la ocurrencia de dichos peligros.

Fuente: Elaboración propias de acuerdo a la Guía del CENEPRED.

3.3.5 Medidas de prevención

Las medidas de mitigación de prevención de riesgos deben ser consideradas como una inversión básica fundamental en todos los proyectos de desarrollo.

3.3.5.1 De Orden Estructural

- Evaluar la posibilidad de construir un sistema de contención para estabilizar taludes en la quebrada Betania, mediante un sistema convencional de banquetas y taludes, inyección de concreto, sistema de anclajes, muros de pantalla.



- Se deben construir un sistema de drenaje superficial y sub superficial, a fin de drenar las aguas para así disminuir la presión de poros, aumentando la resistencia del talud y no dañar la superficie del Pavimento a nivel de Bicapa, de la carretera que conecta al centro poblado de Palestina Baja con el centro poblado de Betania.

3.3.5.2 De Orden No Estructural

- Se debe evaluar la viabilidad de un reasentamiento poblacional del C.P de Betania por el nivel de riesgo MUY ALTO, ante un deslizamiento de la quebrada Betania. Considerando que la valoración de consecuencias es Muy Alto – NIVEL 4, valoración de frecuencia es Alta – NIVEL 3, nivel de consecuencias y daño es Muy Alta- NIVEL 4 y la aceptabilidad y/o Tolerancia es de nivel 4 – Inadmisibles, por lo que la prioridad de Intervención es 4 – Inadmisibles y se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
- Se sugiere evaluar a la Entidad elaborar un plan de reasentamiento poblacional, la cual deberá ser acompañado con el asesoramiento del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- Se recomienda evaluar la posibilidad de un terreno alternativo para el área de Acogida para 52 viviendas.
- Se sugiere una vez identificada el Área de acogida, cuente con un informe EVAR favorable y con opinión por parte de la Entidad, Autoridad Local del Agua, INGEMET y entidades competentes en la intervención de un Plan de Reasentamiento para poblacional
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Kimbiri, (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito Kimbiri, en el marco de la normatividad vigente.
- Fortalecer las capacidades de los usuarios en materia de deslizamiento de la quebrada Betania contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

3.4 Control de Riesgos

3.4.1 Valoración de consecuencias

Los peligros asociados al fenómeno de deslizamiento de Quebrada destruyen viviendas de material estructural a base de madera, material predominante en las viviendas.

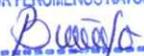
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla N° 3.65: 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	Medio	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: Guía CENEPRED

En base al mapa de riesgo por deslizamiento de la quebrada ubicado en el centro poblado de Betania, se determina que el nivel de riesgo corresponde al **Muy Alto – NIVEL 4**.

3.4.2 Valoración de frecuencia

Tabla N° 3.66: 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: Guía CENEPRED

En el presente informe se considera para la zona de estudio, la Pmax registrada entre las estaciones Pichari, Machente, Cirialo y Quillabamba es de **86.34** mm. Para un periodo de retorno de 200 años. Del cual se obtiene que el evento de deslizamiento rotacional puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es **Alta – NIVEL 3**.

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 3.67: 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: Elaboración propia



De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño para el área urbana de Betania es **Muy Alto – NIVEL 4**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 3.68: 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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por deslizamiento de quebrada ubicado en el centro poblado de Betania es de **nivel 4 – Inadmisible**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 3.69: Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 3.70: Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED



De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es **4 – Inadmisible**, y se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

De la evaluación de los **niveles de peligro ante el deslizamiento de Quebrada Betania**, fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro MUY ALTO**.

La estimación de **la vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED, y se consideraron las dimensiones sociales, económicas, donde se pone mayor ponderación grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 65 años, tipo de alcantarillado no tiene o arroja al río, no cuenta con abastecimiento de agua, alguno de sus miembros tiene discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, vivienda con proximidad al cauce del río muy cercana, material de construcción módulo pre fabricado o precario, antigüedad mayor a 20 años, estado de conservación muy malo, ingreso familiar promedio menor a 400 soles, no tiene empleo. El estudio presenta vulnerabilidad **MUY ALTO** ante un deslizamiento de Quebrada.

Se ha determinado niveles de riesgo **MUY ALTO**, ante un deslizamiento de Quebrada. Considerando que la valoración de consecuencias es Muy Alto – NIVEL 4, valoración de frecuencia es Alta –NIVEL 3, nivel de consecuencias y daño es Muy Alta- NIVEL 4 y la aceptabilidad y/o Tolerancia es de nivel 4 – Inadmisible, por lo que la prioridad de Intervención es 4 – Inadmisible y se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

De los **efectos probables** en el área de influencia del presente estudio, asciende a un monto aproximado de **S/. 900,196.00 soles** que corresponden a las posibles pérdidas.

4.2 Recomendaciones

- Se debe evaluar la viabilidad de un reasentamiento poblacional del C.P Betania por el nivel de riesgo MUY ALTO, ante un deslizamiento de la quebrada Betania.
- Se sugiere evaluar a la Entidad elaborar un plan de reasentamiento poblacional, la cual deberá ser acompañado con el asesoramiento del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- Se recomienda evaluar la posibilidad de un terreno alternativo para el área de Acogida para 52 viviendas.
- Se sugiere una vez identificada el Área de acogida, cuente con un informe EVAR favorable y con opinión por parte de la Entidad, Autoridad Local del Agua, INGEMET y entidades competentes en la intervención de un Plan de Reasentamiento para poblacional.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Kimbiri, (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.

- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito Kimbiri, en el marco de la normatividad vigente.
- Fortalecer las capacidades de los usuarios en materia de deslizamiento de la quebrada Betania, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- ✓ Fortalecer la resiliencia de la población proyectada mediante acciones de prevención, preparación y respuesta ante un desastre, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible del área urbanizado.
- ✓ Organizar y realizar simulacros de evacuación ante movimiento de masas y deslizamiento, a fin de incrementar acciones de respuesta en la población proyectada del ámbito de estudio.
- ✓ Fortalecer la resiliencia de la población proyectada mediante acciones de prevención, preparación y respuesta ante un desastre, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible del área urbanizado.
- ✓ Organizar y realizar capacitaciones y simulacros de evacuación de las viviendas que se encuentran en la zona de riesgo a fin de incrementar acciones de respuesta en la población proyectada del ámbito de estudio.

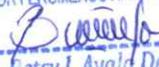
BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- ENFEN, 2017 Informe Técnico Extraordinario N° 001-20177ENFEN. El niño costero 2017
- Instituto nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Poblacion, Vivienda e Infraestructura Publica por "El niño Costero".
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- Basabe P., Neumann A. & Singer A., Aporte a la Prevención de Desastres Naturales en Venezuela (PREVENE), Cooperación: Venezuela - Suiza - P.N.U.D. (Proyecto VEN/00/005), Caracas, mayo 2001.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- Informe técnico N°6596 Peligros geológicos en el sector Ayna, San Francisco. Por Segundo Núñez Juárez, Octubre 2012.



"EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE QUEBRADA, EN LA COMUNIDAD DE BETANIA DEL CENTRO POBLADO PALESTINA ALTA, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

- Geología de los Cuadrángulos de Ayna San Francisco 26O, Llochegua, río Picha y San Francisco (hojas 25-o, 25-p, 26-o; respectivamente).
- INGEMMET - Boletín N° 120.
- Monge R., Valencia M. & Sanchez J., 1998. Geología de los Cuadrángulos de Llochegua, Río Picha y San Francisco. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Boletín N° 120, Serie A: Carta Geológica Nacional.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES

Ing. Betsy J. Ayala Delgado
R.L. N° 052-2019-CIENEPRED-J