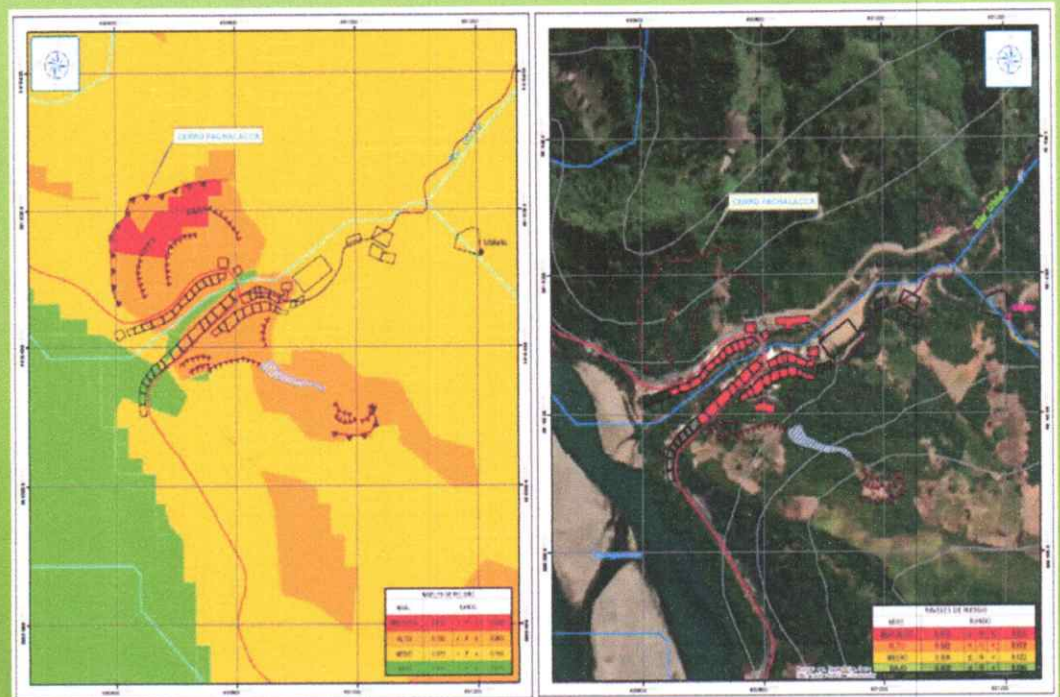




## Informe de Evaluación de Riesgos y Desastres Originados por Fenómenos Naturales del Proyecto:

### “EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO”



DEPARTAMENTO : CUSCO  
PROVINCIA : LA CONVENCION  
DISTRITO : KIMBIRI  
COMUNIDAD : UBIATO

MARZO 2020



## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	4
CAPITULO 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 Específicos .....	5
1.4 Marco Normativo .....	5
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO .....	7
2.1 Ubicación de la Zona de Estudio .....	7
2.1.1 Ubicación Política .....	7
2.1.2 Ubicación Geográfica .....	9
2.1.3 Localización y Límites .....	10
2.1.4 Localización y Límites .....	11
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: .....	22
2.3. Características Generales del Área Geográfica a Evaluar .....	26
2.3.1 Condiciones Pendiente: .....	26
2.3.2 Condiciones de Geología .....	28
2.3.3 Condiciones de Geomorfología: .....	30
2.3.4 Condiciones de Suelo: .....	32
2.3.7 Condiciones Climatológicas .....	34
CAPITULO III: 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 del Peligro .....	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
3.1.6 Definición de Escenarios .....	56
3.1.9 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad .....	57



3.2 Análisis de Vulnerabilidad .....	59
3.2.1 Análisis de la Dimensión Social.....	60
3.2.2 Análisis de la Dimensión Económica.....	67
3.2.3 Nivel de Vulnerabilidad.....	73
3.2.4 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad .....	74
3.3 Calculo de Riesgo .....	76
3.3.1 Metodología para la determinación de los niveles de riesgo .....	76
3.3.2 Determinación de los Niveles de Riesgo .....	76
3.3.3 Calculo de Posibles pérdidas (Cualitativas y Cuantitativas).....	80
3.3.4 Zonificación de Riesgos.....	81
3.3.5 Medidas de prevención .....	81
3.4 Control de Riesgos .....	83
3.4.1 Valoración de consecuencias .....	83
3.4.2 Valoración de frecuencia .....	83
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	85
4.1 Conclusiones .....	85
4.2 Recomendaciones.....	86



## INTRODUCCION

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

El centro poblado de Ubiato se ubica en la margen derecha del río Apurímac, a una altitud de 598 m.s.n.m. Cuenta con aproximadamente 212 habitantes y 75 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 Ubiato, 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 inminente 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 del cerro Pachalacca 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, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo, del área de evaluación en el centro poblado de Ubiato del distrito de Kimbiri de la Provincia de la convención, Departamento de Cusco.

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



## CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Nombre del Estudio

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO.

### 1.2 Antecedentes

El centro poblado de Ubiato 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 598 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 precipitaciones de 2184,6 mm anuales (SENAMHI, 2003).

Este centro poblado cuenta con aproximadamente 212 habitantes y 75 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 Ubiato, se encuentra actualmente sobre áreas vulnerables a peligros de deslizamiento del cerro Pachalacca, puesto a que se encuentran ubicados específicamente 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 Ubiato.

### 1.3 Objetivo

#### 1.3.1 Objetivos Generales

Determinar los niveles de riesgo por peligro de deslizamiento del cerro Pachalacca de la comunidad de Ubiato del Distrito de Kimbiri de la provincia la Convención-Región 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 del cerro Pachalacca.
- Recomendar las medidas preventivas y correctivas de carácter estructural y no estructural efectos de reducir o controlar los riesgos.

### 1.4 Marco Normativo

La legislación, norma y establece responsabilidades del Estado de sus funcionarios y la responsabilidad que le compete a los particulares en obras civiles, los procesos de toma de decisiones gubernamentales y particulares deben aprovechar al máximo la información disponible, con el espíritu de la mitigación (reducción) de riesgos y del cumplimiento de preceptos constitucionales según los cuales el interés público prevalece sobre los intereses particulares.

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

- Constitución Política del Perú. Fecha de promulgación: 29/12/1993. (Fecha de inicio de vigencia: 01/01/1994).



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

- Ley N° 30693 Ley del Presupuesto del Sector Público – 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 Riesgo 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 entró en vigencia el 03.04.2017
- Modificado por decreto supremo N°056-2017-EF, que entró 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 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.



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"**

- 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.

## **CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO**

### **2.1 Ubicación de la Zona de Estudio**

El objetivo del presente estudio fue diagnosticar las 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 por un total de 76 centros poblados según el último censo de 2017 INEI, siendo Kimbiri la capital de distrito

- Región: Cusco
- Departamento: Cusco
- Provincia: La Convención
- Distritos: Kimbiri
- Centro Poblado Ubiato
- Código de Ubigeo 809070005

**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
<b>I</b>	<b>KIMBIRI CERCADO</b>	<b>III</b>	<b>PROGRESO</b>	<b>VI</b>	<b>CHIRUMPIARI</b>
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	<b>IV</b>	<b>MANITEA ALTA</b>	<b>VII</b>	<b>VILLA KINTIARINA</b>
5	Visa Alegre Baja	14	Manitea Alta	23	Pueblo Libre Alto
<b>II</b>	<b>SAMANIATO</b>	<b>V</b>	<b>LOBO TAWANTINSUYO</b>	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	<b>VII</b>	<b>KIMBIRI ALTO</b>
10	Los Ángeles	19	Lobo Tawantinsuyo	<b>I</b>	Kimbiri Alto (Roca)

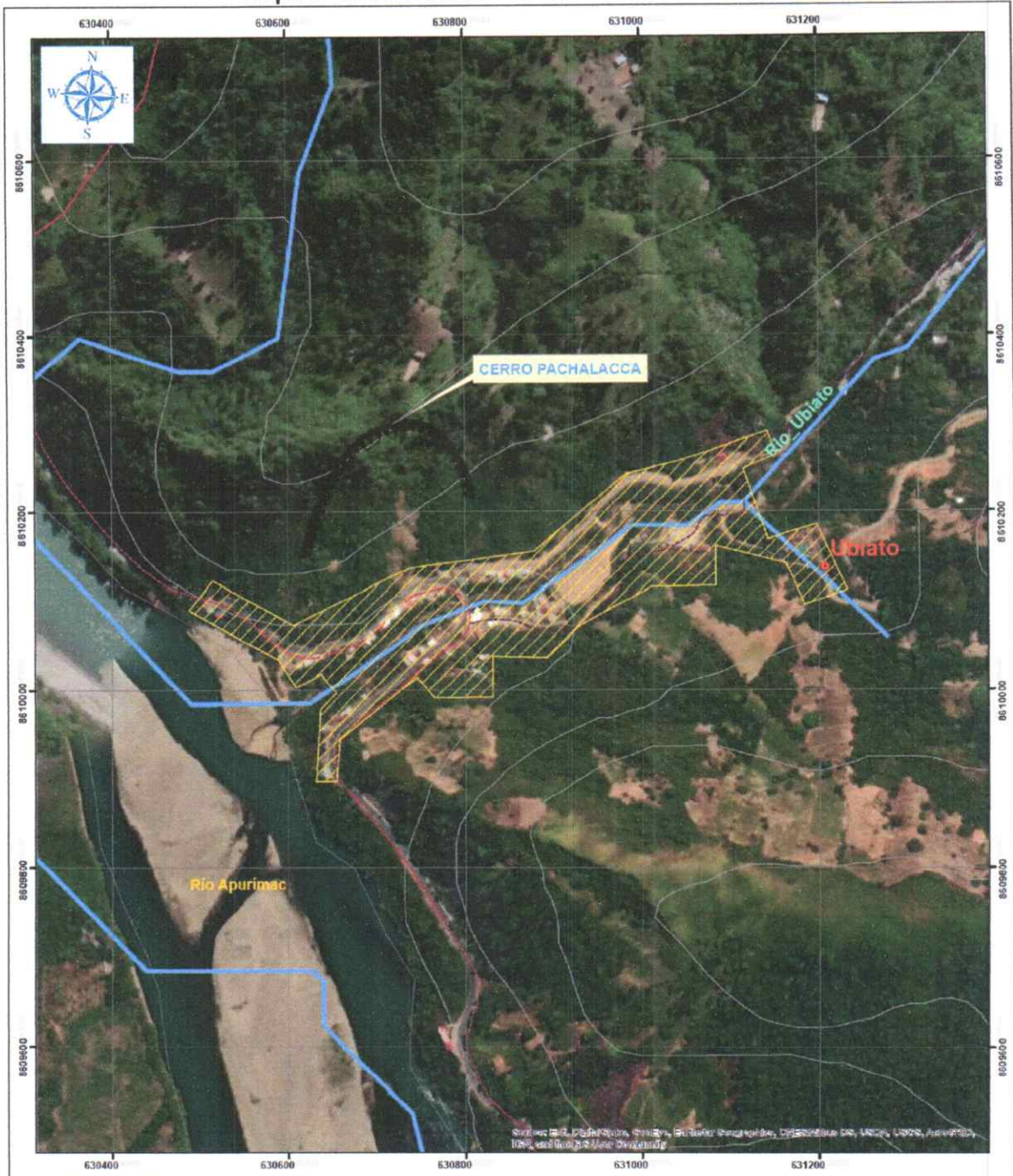
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

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 POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.1: Ubicación – Centro Poblado de Ubiato



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Provincia</li> <li>□ Distrito</li> <li>● Centros_Pobladors</li> <li>■ Área_Urbana</li> <li>— Falda</li> <li>— Rad_Vial_Departamental</li> <li>— Rad_Vial_Nacional</li> <li>— Rad_Vial_Vecinal</li> <li>— Curvas de Nivel</li> <li>— Rio_Ubiato</li> <li>— Rio_Apurimac</li> <li>— Curvas de Nivel</li> </ul> <p>Escala: 1:5,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p>	<p>TEMÁTICO: MAPA DE UBICACIÓN</p>			
			<p>Revisado:</p>	<p>Dibujo: B.I.A.D.</p>	<p>Escala: 1:5,000</p>	<p>Datum: WGS 1984</p>
			<p>Fecha: Marzo 2020</p>	<p>Coordenadas: UTM</p>	<p><b>U-01</b></p>	
		<p>Fuente: Varía</p>	<p>Proyección: 16 Hemisferio Sur</p>			

Fuente: ArcGIS 10.4.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES

*Betty*

Ing. Betsy J. Ayala Delgado

R.J. N° 062-2019-CENEPRE-DJ





**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"**

**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 km<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup>	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 centro poblado de Ubiato

Centro Poblado	Latitud Sur	Longitud Oeste	Coordenadas UTM Este (X)	Coordenadas UTM Norte (Y)	Cota (m.s.n.m)
UBIATO	12°57'01.63"S	73°79'28.67"O	630803.76 m E	8610093.48 m s	592

Fuente: Elaboración equipo consultor.

**Imagen N° 2.1:** Ubicación del centro poblado de Ubiato



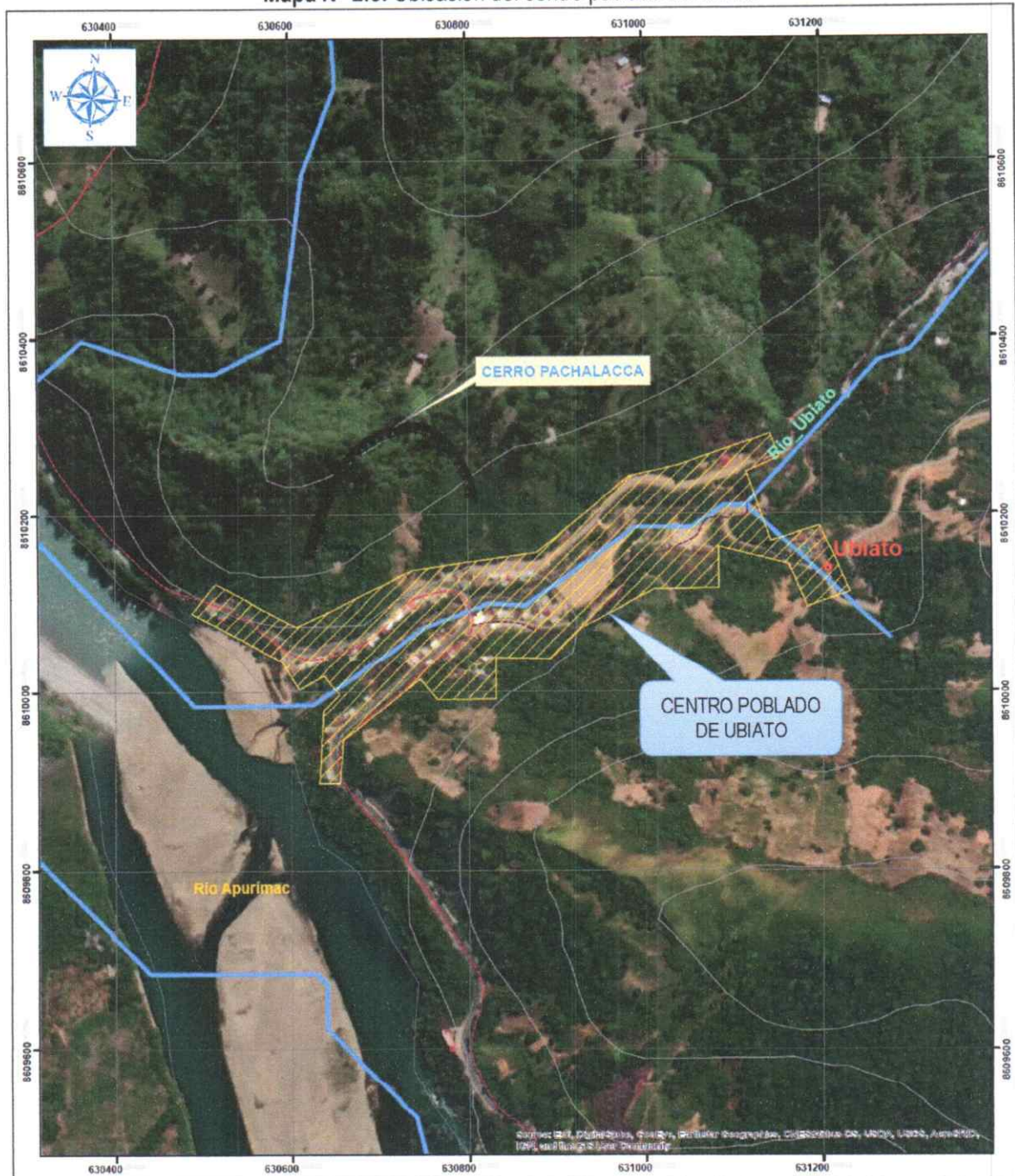
UTM: 18L  
630805mE 8610080mN  
Elevación: 579.15m  
Precisión: 5.0m  
Tiempo: 18-02-2020 17:10  
Fuente: Equipo Consultor

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.3: Ubicación del centro poblado de Ubiato



Fuente: Equipo Consultor

### 2.1.3 Localización y Límites

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

- |               |   |
|---------------|---|
| Por el Norte: | Distrito de Pichari, Provincia La Convención - Cusco          |
| Por el Sur:   | Distrito de Villa Kintiarina, Provincia La Convención - Cusco |
| Por el Este:  | Distrito de Echarate, Provincia La Convención - Cusco         |
| Por el Oeste: | Distrito de Ayna (San Francisco), Provincia La Mar-Ayacucho   |

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



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"**

La comunidad de Ubiato se encuentra ubicado aproximadamente a 9 km. De la capital del distrito de Kimbiri, el tiempo de viaje es aproximadamente de 20 minutos, el costo del pasaje es de 3 nuevos soles, la disponibilidad del tránsito vehicular es bastante fluido, existe movilidad con ruta a Pichari; desde la capital del distrito de Kimbiri; ingresando por este encontramos la comunidad de Sanpantuari Baja, hasta la comunidad de Ubiato existe una distancia aproximada de 4.5 km., de allí está la comunidad de Camunachari, con una distancia aproximada de 2.5 km. hasta Ubiato, pasando Ubiato está la comunidad de Omayá, pertenece al distrito de Pichari, con una distancia de 4.5 km., a 10 minutos por carretera.

**2.1.4 Localización y Límites**

El centro poblado de Ubiato, se encuentra ubicado en el margen derecho del río Apurímac y Ene aproximadamente a 9.11 km. de la capital del Distrito de Kimbiri, con un recorrido de 15 min aproximadamente en vehículo motorizado (camioneta rural). El trayecto se muestra en el siguiente cuadro:

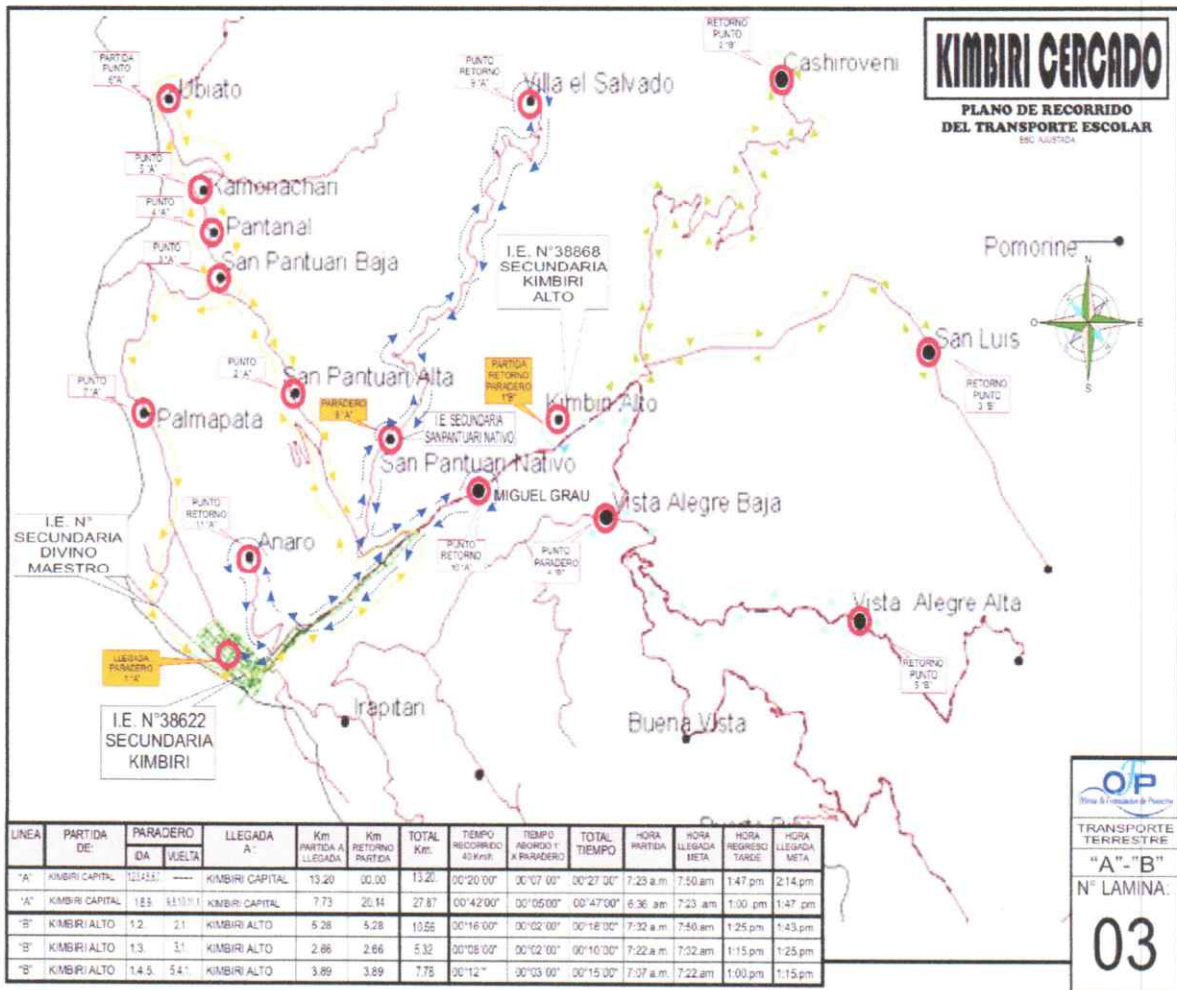
A Kimbiri se llega por vía terrestre y mediante una combinación de vía terrestre y fluvial; dependiendo del lugar de procedencia.

**Tabla N° 2.4: Distancia desde la capital Kimbiri hacia Ubiato**

TRAMO	KM	TIEMPO	MEDIO DE TRANSPORTE	OBSERVACIONES
Kimbiri (Capital)-Ubiato	9.11	15 min	Vehículo	Carretera afirmada

Fuente: Diagnóstico de campo

**Imagen N° 2.2: Mapa de Transporte Terrestre**



Fuente: Equipo Consultor.

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



## 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

**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:** Tasa de crecimiento promedio anual, según ámbito, 2007 y 2017

POBLACION	C.P. UBIATO
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 Ubiato ha, se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 2.7:** Población total 2000 al 2015 para el centro poblado de Ubiato

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Hombres	114.00	53.80
Mujeres	98.00	46.20
<b>TOTAL</b>	<b>212.00</b>	<b>100.00</b>

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

El Censo 2017, evidencia que, en el centro poblado de Ubiato, la mayoría de la población está entre los 30 a 44 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 212 habitantes para el año 2015, De la visita a campo se pudo evidenciar que la población actual es 550 habitantes, se ha verificado que la comunidad 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.

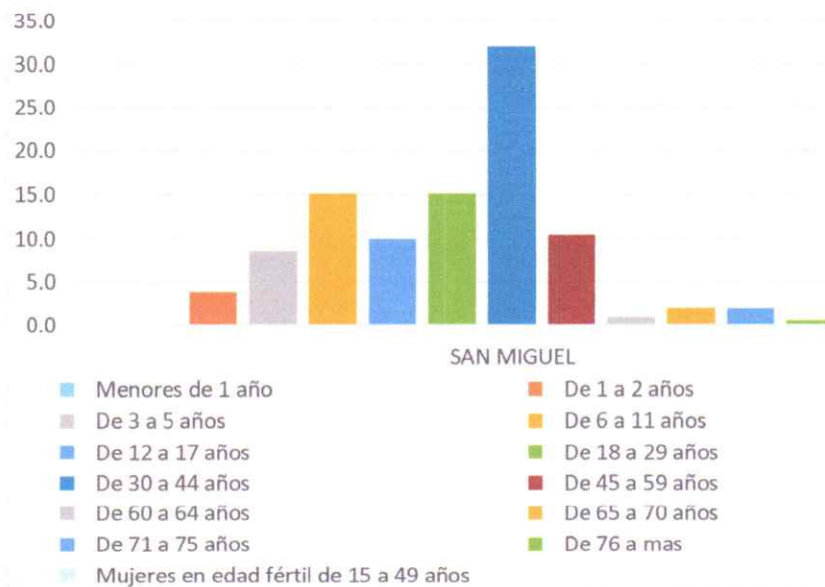


Tabla N° 2.8: Grupo Etario del centro Poblado de Ubiato

GRUPOS ESPECIALES DE EDAD	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Menores de 1 año	0	0.0
De 1 a 2 años	8	3.8
De 3 a 5 años	18	8.5
De 6 a 11 años	32	15.1
De 12 a 17 años	21	9.9
De 18 a 29 años	32	15.1
De 30 a 44 años	68	32.0
De 45 a 59 años	22	10.4
De 60 a 64 años	2	0.9
De 65 a 70 años	4	1.9
De 71 a 75 años	4	1.9
De 76 a mas	1	0.5
Mujeres en edad fértil de 15 a 49 años	57	0.0
	<b>269</b>	<b>100.0</b>

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

Gráfico N° 2.1: Grupo etario del centro Poblado de Ubiato



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

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



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"**

**Tabla N° 2.9:** 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	%
<b>SEXO</b>			
Hombre	5247	520	9.9
Mujer	4463	1184	26.5
<b>AREA</b>			
Urbana	2762	361	13.1
Rural	6948	1343	19.3
<b>TOTAL</b>	<b>9710</b>	<b>1704</b>	<b>17.5</b>

Fuente: INEI –Censos Nacionales

Los resultados del Censo 2017: XII de Población y VII de Vivienda revelan que en el centro poblado de Ubiato 52.5 % de la población sabe leer y escribir y el 47.6 % de la población no sabe leer y escribir.

**Tabla N° 2.10:** Sabe leer y Escribir

SABE LEER Y ESCRIBIR	C.P UBIATO	
	Cantidad	%
Si sabe leer y escribir	107	52.4
No sabe leer y escribir	97	47.6
	<b>204</b>	<b>100.0</b>

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

**Tabla N° 2.11:** Tipo de Nivel Educativo

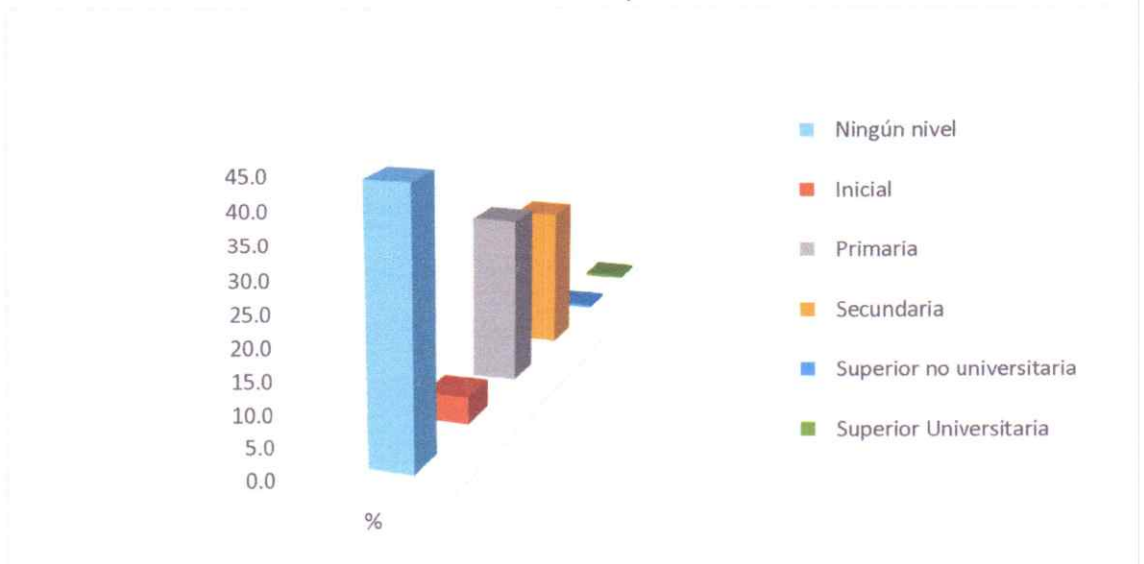
NIVEL EDUCATIVO	C.P UBIATO	
	Cantidad	%
Ningún nivel	89	43.6
Inicial	9	4.4
Primaria	56	27.5
Secundaria	48	23.5
Superior no universitaria	1	0.5
Superior Universitaria	1	0.5
	<b>204</b>	<b>100.0</b>

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

El centro poblado de Ubiato en cuanto a las Infraestructuras de las Instituciones Educativas **si cuentan con nivel inicial y primario**. Por lo cual los estudiantes del centro poblado de Ubiato y sectores cercanos acuden con facilidad al capital del centro poblado, ya que el acceso se encuentra a 0.5 minutos del centro poblado.

#### 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 110 encuestas realizadas dentro del área delimitada como zona de estudio. Varían entre los 400.00 a 1,200.00 nuevos soles

Tabla N° 2.12: Ingreso familiar promedio

Ingreso familiar promedio	Población	%
Ingreso entre 400 a 1200 soles	204	100.00
<b>Total de población</b>	<b>204</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia, fichas levantadas en campo en Marzo del 2020.

#### 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 del centro poblado de Ubiato.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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

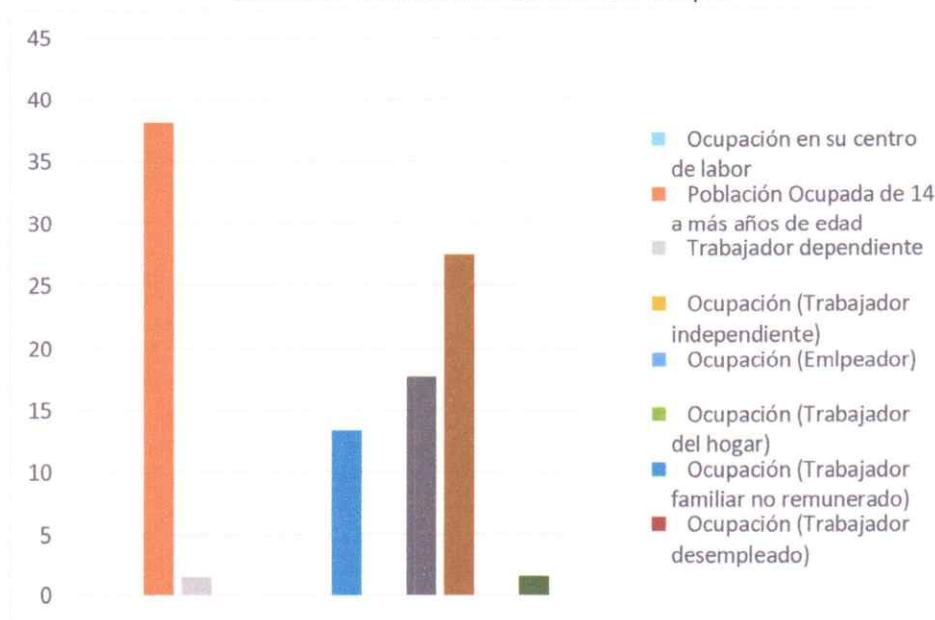


Tabla N° 2.13: Actividad Económica principal

PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	SAN MIGUEL	
	Cantidad	%
Ocupación en su centro de labor	0	0
Población Ocupada de 14 a más años de edad	99	38.2
Trabajador dependiente	3	1.6
Ocupación (Trabajador independiente)	71	0.0
Ocupación (Empleador)	0	0.0
Ocupación (Trabajador del hogar)	0	0.0
Ocupación (Trabajador familiar no remunerado)	25	13.4
Ocupación (Trabajador desempleado)	0	0.0
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	33	17.7
Ocupación (Estudiante)	51	27.4
Ocupación (Jubilado)	0	0.0
Ocupación (Sin actividad)	3	1.7
	<b>285</b>	<b>100.0</b>

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

Gráfico N° 2.3: Actividad Económica Principal



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

### 2.2.1.7 Salud:

Los pobladores del centro poblado de Ubiato asisten al Hospital de Kimbiri, cuando se encuentran mal de salud, el cual pertenece, al del centro poblado del mismo nombre. El mencionado puesto de salud se encuentra a una distancia de 9.11 km de la capital del Distrito de Kimbiri, y el tiempo aproximado en vehículo motorizado (camioneta rural) es de 15 minutos.

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





Tabla N° 2.14: Principales causas de Morbilidad General – Distrito de Kimbiri

N°	DESCRIPCIÓN	%
1	Enfermedades del Sistema Respiratorio	34.5
2	Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	24.4
3	Enfermedades del Sistema Osteomuscular y tejido conjuntivo	7.3
4	Enfermedades del Sistema digestivo	7.1
5	Enfermedades del Sistema Genitourinary	6.7
6	Enfermedades de la Piel y del Tejido Subcutáneo	5.5
7	Enfermedades de traumatismo , envenenamiento y algunas otras consecuencias	5.4
8	Enfermedades endocrinas del o nutricionales y metabólicas	4.7
9	Enfermedades Oculares	2.0
10	Otras enfermedades	2.4

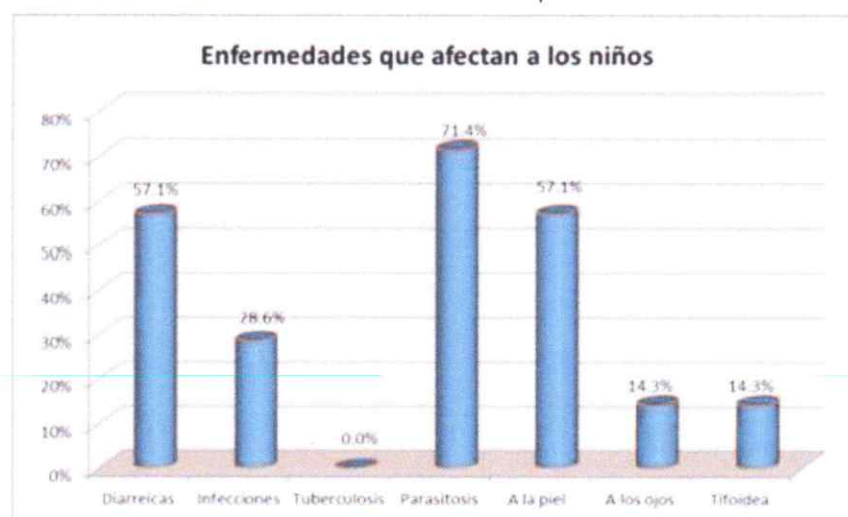
Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2015

Las causas de mayor relevancia o frecuencia que se presentó en el año 2012 y que puedan tener alguna relación con saneamiento básico deficiente son: Ciertas enfermedades infecciones y parasitarias con un 24.4%, enfermedades del sistema digestivo con un 7.1%, enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas con un 4.7%, entre otros. Según las encuestas aplicadas en el centro poblado de Ubiato, referente a las enfermedades que pueden ser causados por un sistema de saneamiento deficiente, se tiene los siguientes resultados:

#### Enfermedades que afectan a los niños.

El 57.1% de las enfermedades que afectan a los niños del centro poblado de Ubiato es la diarrea y a la piel, del mismo total de pobladores se enferman de infecciones en un 28.6%, de parasitosis en un 71.4%, y finalmente el 14.3% enfermedad a los ojos y de tifoidea.

Gráfico N° 2.4: Enfermedades que afectan a los niños



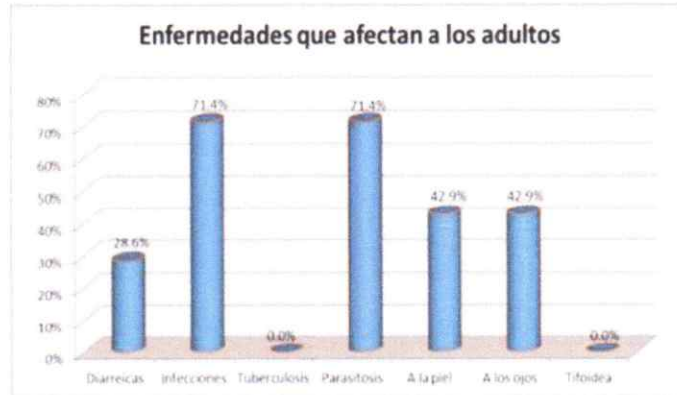
Fuente: Red de Servicios de Salud de Kimbiri

#### Enfermedades que afectan a los adultos.

El 28.6% de las enfermedades que afectan a los adultos del centro poblado de Ubiato es la diarrea, el 71.4% de infecciones y parasitosis, el 57.1% y finalmente el 42.9% de enfermedades a la piel y a los ojos.



Gráfico N° 2.5: Enfermedades que afectan a los Adultos



Fuente: Red de Servicios de Salud de Kimbiri

### Limpieza

En el centro poblado de Ubiato debido a que cuentan con un sistema de saneamiento también cuentan con ciertos hábitos de higiene, pero que aún no son suficientes para mejorar las condiciones de salubridad de la población, se plantea mejora en los hábitos de higiene dentro del centro poblado mediante talleres, jornadas de limpieza, etc.

Cabe mencionar también que la población no tiene conocimiento del daño que le puede causar el agua no tratada, ya que por la manifestación de los mismos pobladores del centro poblado en estudio; mencionan que en muchas ocasiones consumen agua cruda (sin hervir), solo con un poco de limón. Estos casos se dan con mayor frecuencia cuando acuden a sus chacras, para sus actividades correspondientes.

### 2.2.2 Descripción del Tipo de Vivienda

Dentro del Área de Influencia del centro poblado de Ubiato del distrito de Kimbiri se tiene 75 viviendas.

Tabla N° 2.15: Tipo de Vivienda

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA	C.P UBIATO
Número de Viviendas	75

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

#### 2.2.2.1 Tipo de Vivienda:

El 100% de los habitantes del centro poblado de Ubiato poseen casa independiente.

Tabla N° 2.16: Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Casa independiente	75	100

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

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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



Gráfico N° 2.6: Tipo de Vivienda



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

### 2.2.2.2 Régimen de Tenencia:

El 100 % de la población de Ubiato poseen una propiedad propia.

Tabla N° 2.17: Régimen de Tenencia

RÉGIMEN DE TENENCIA	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Alquilada	0	0.0
Propia, pagandola a plazos	0	0.0
Propia, totalmente pagada	75	100.0
Propia, por invasión	0	0.0
Cedida por el centro de trabajo	0	0.0
Cedida por otro hogar o institución	0	0.0
Otro	0	0.0

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

Gráfico N° 2.7: Régimen de Tenencia



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

### 2.2.2.3 Material Predominante en Paredes:

Las viviendas del centro poblado de Ubiato según información estadística Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 al 2015 presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en paredes, el 2.7% presenta construcción de Adobe y tapia. Las características del tipo de material de construcción, varía hasta en 7 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.



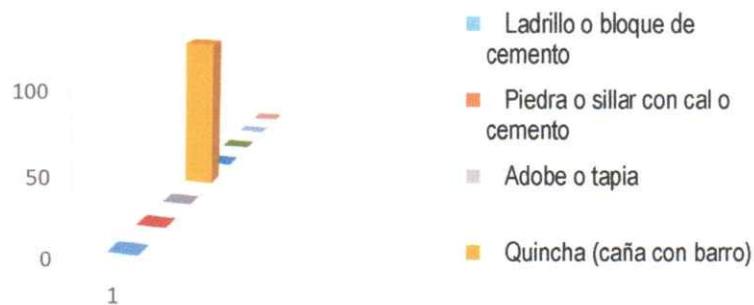
**Tabla N° 2.18:** Tipo de Material Predominantes en paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0
Adobe o tapia	2	2.7
Quincha (caña con barro)	0	0
Piedra con barro	0	0
Madera	70	93.3
Estera	3	4
Otro material	0	0
	<b>75</b>	<b>100.0</b>

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

**Gráfico N° 2.8:** Tipo de Material Predominante en Paredes

Material Predominante en las Paredes



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

#### 2.2.2.4 Material Predominante en techos:

Las viviendas del centro poblado de Ubiato el 98.5 % de los techos son de calamina según información estadística Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 al 2015 que presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en techos, construidos de concreto armado, madera, tejas, plancha de calamina, caña o estera con torta de barro, estera, paja y hojas de palmera. Las características del tipo de material de construcción, varía hasta en 7 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

**Tabla N° 2.19:** Tipo de Material Predominantes en techos

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Concreto armado	0	0.0
Madera	0	0.0
Tejas	0	0.0
Plancha de calamina	75	100
Caña o estera con torta de barro	0	0.0
Estera	0	0.0
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
	<b>75</b>	<b>100.0</b>

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

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



Gráfico N° 2.9: Tipo de Material Predominante en Techos



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

### 2.2.2.5 Material Predominante en pisos:

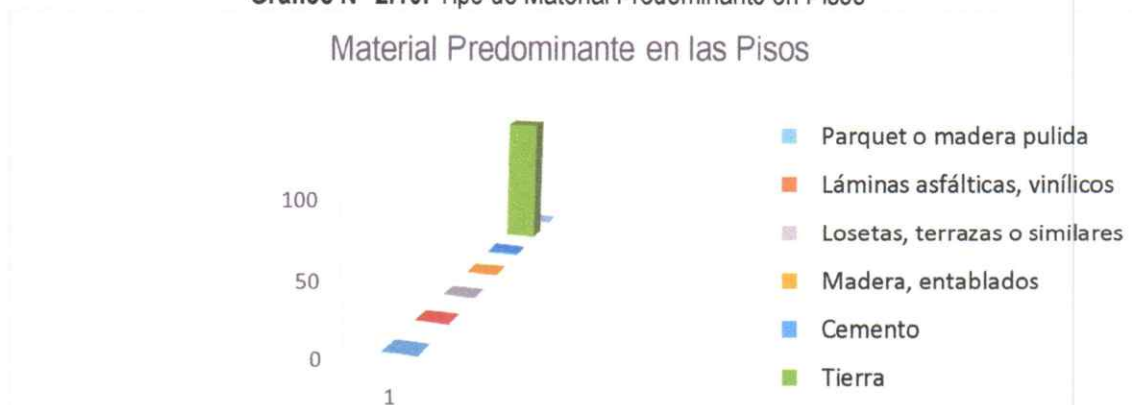
Las viviendas del centro poblado de Ubiato según información estadística Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 al 2015 presentan los siguientes reportes en relación al tipo de material predominante en pisos, cemento el 1.3% pisos de madera entablados 4.0 % y el 98.7 % pisos de tierra, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 2.20: Tipo de Material Predominantes en Pisos

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Parquet o madera pulida	0	0
Láminas asfálticas, vinílicos	0	0
Losetas, terrazas o similares	0	0
Madera, entablados	0	0
Cemento	1	1.3
Tierra	74	98.7
Otro material	0	0
	<b>75</b>	<b>100.0</b>

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

Gráfico N° 2.10: Tipo de Material Predominante en Pisos



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



## 2.2.3 Descripción de los Servicios Básicos:

### 2.2.3.1 Saneamiento Básico:

Los resultados del Censo Nacional 2017 revelan que en el área intervención del centro poblado de Ubiato el 100 % el río o acequia y/o manantial.

Si bien es cierto los pobladores de la comunidad, cuentan con el suministro de agua, pero el caudal de la cantidad de agua que reciben es insuficiente y tiene una, presión baja, a su vez la población que se encuentra en la parte alta de la comunidad es la mayor perjudicada, a pesar que se tiene un tubo de 2" que alimenta agua al reservorio actual de 10 m<sup>3</sup>, que está alimentada sin ningún tratamiento de fisicoquímico y bacteriológico (tiene una conexión rústica).

Tabla N° 2.21: Abastecimiento de Agua

VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	0	0
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0
Pilón de uso público	0	0
Camión, cisterna u otro similar	0	0
Pozo	0	0
Río, acequia, manantial	75	100
Otro tipo	0	0
	<b>75</b>	<b>100.0</b>

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

Gráfico N° 2.11: Abastecimiento Básico



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

Imagen N° 2.3: Suministro de Agua en el centro poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

### 2.2.3.2 Desagüe:

La población del centro poblado de Ubiato el 89.3% de la población accede a una red pública de desagüe dentro de la vivienda y entre el 5.3 % accede a un pozo séptico y el 1.35 % accede a un pozo negro o letrina y el 4% de la población no posee servicio higiénico.

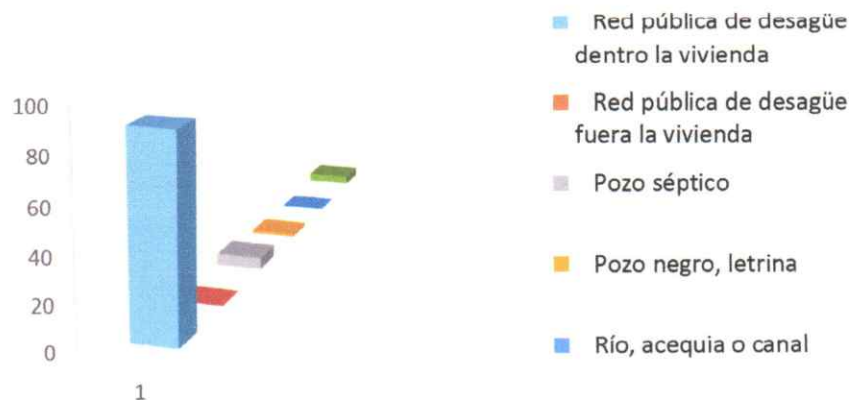
Tabla N° 2.22: Tipo de Servicio Higiénico

VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO	SAN MIGUEL	
	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	67	89.3
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0
Pozo séptico	4	5.3
Pozo negro, letrina	1	1.35
Río, acequia o canal	0	0
No tiene	3	4
	<b>75</b>	<b>100.0</b>

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

Gráfico N° 2.12: Tipo de Servicio Higiénico

Viviendas con Servicio Higienico



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

Así como no se cuenta con módulos de duchas, algunos pobladores en un número promedio de 10 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 (ver imagen); 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 antihigiénico.

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.

Imagen N° 2.4: Letrinas en la Comunidad de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

### 2.2.3.3 Residuos Sólidos

En la Comunidad el 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 del centro poblado 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 viene a ser la Municipalidad distrital de Kimbiri, la cual aún se encuentra en proceso de implementación del servicio en la Comunidad, motivo por el cual los pobladores arrojan la basura a las cuencas cercanas a la Comunidad, contaminando de esta manera el medio ambiente.

Imagen N° 2.5: Arrojo de basura en la Comunidad de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

### 2.2.3.4 Electricidad

El 96.0 % de la población de Ubiato tiene acceso al alumbrado por medio de electricidad mientras el 4.0 % no cuenta con el servicio.

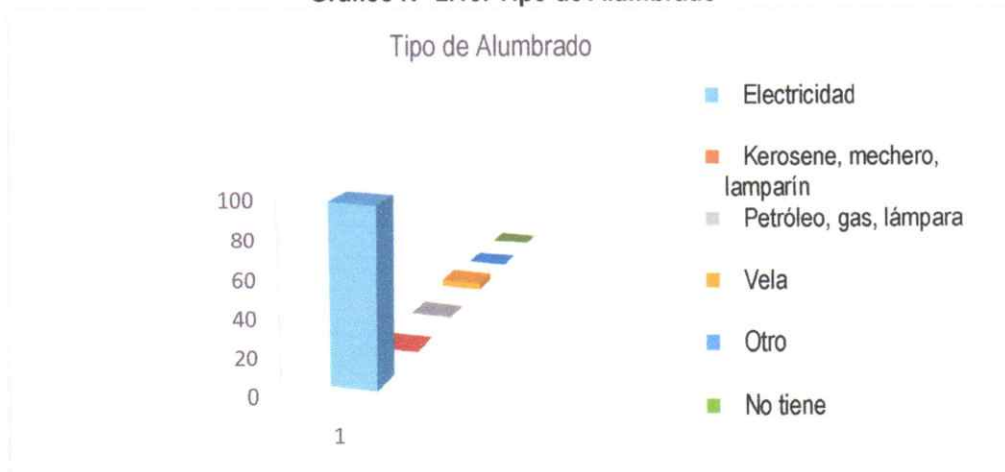


Tabla N° 2.23: Tipo de Alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	C.P. UBIATO	
	Cantidad	%
Electricidad	72	96
Kerosene, mechero, lamparín	0	0
Petróleo, gas, lámpara	0	0
Vela	3	4
Otro	0	0
No tiene	0	0
	<b>75</b>	<b>100.0</b>

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

Gráfico N° 2.13: Tipo de Alumbrado



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

En el centro poblado de Ubiato desde el año 2007 se instaló el sistema de electrificación rural por la empresa, la comunidad cuenta con la red del tendido eléctrico que recién a partir del 24 de enero del 2012 empezó a funcionar, primero solo como alumbrado público y posteriormente realizaron las conexiones domiciliarias, de tal manera que este factor mejora enormemente el sistema de comunicación a través de la televisión, internet, etc. entre otros beneficios.

Imagen N° 2.6: Red de tendido eléctrico



Fuente: Evaluación de Campo



### 2.3. Características Generales del Área Geográfica a Evaluar

#### 2.3.1 Condiciones Pendiente:

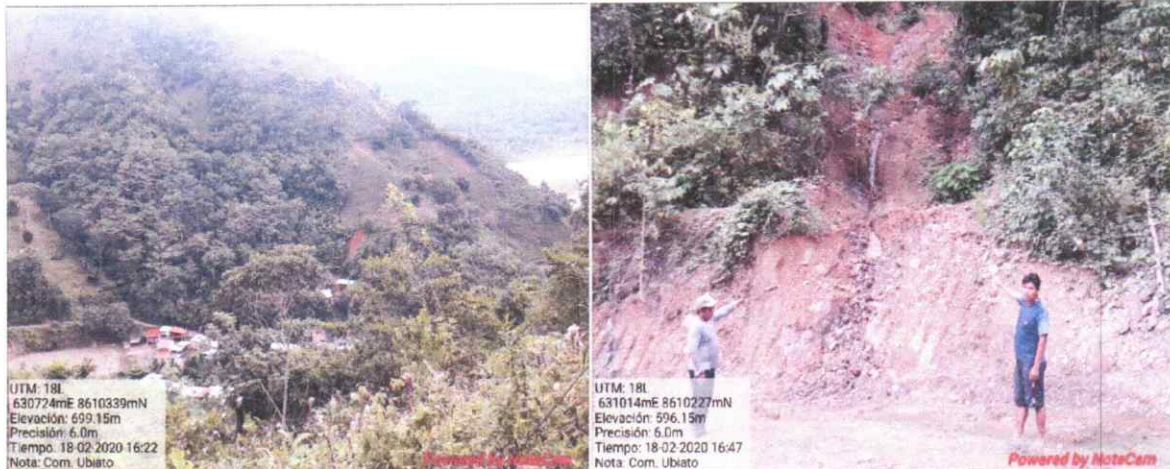
La pendiente está relacionada a la inclinación del territorio y que a mayor pendiente mayor predisposición a que se generen deslizamientos. Para efectos de evaluación se ha encontrado pendientes en diferentes rangos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 2.24: Clasificación de Pendientes

PENDIENTE	DESCRIPCIÓN
(>60°)	Muy escarpada
(45°-60°)	abrupta
(30°-45°)	fuerte
( 15°-30°)	Moderada
(<15°)	llanos y/o inclinados con pendiente suave

Fuente: datos obtenidos por GEOCATMIN, 2018.

Imagen N° 2.7: Vista panorámica de los parámetros de pendiente



Fuente : Equipo Técnico

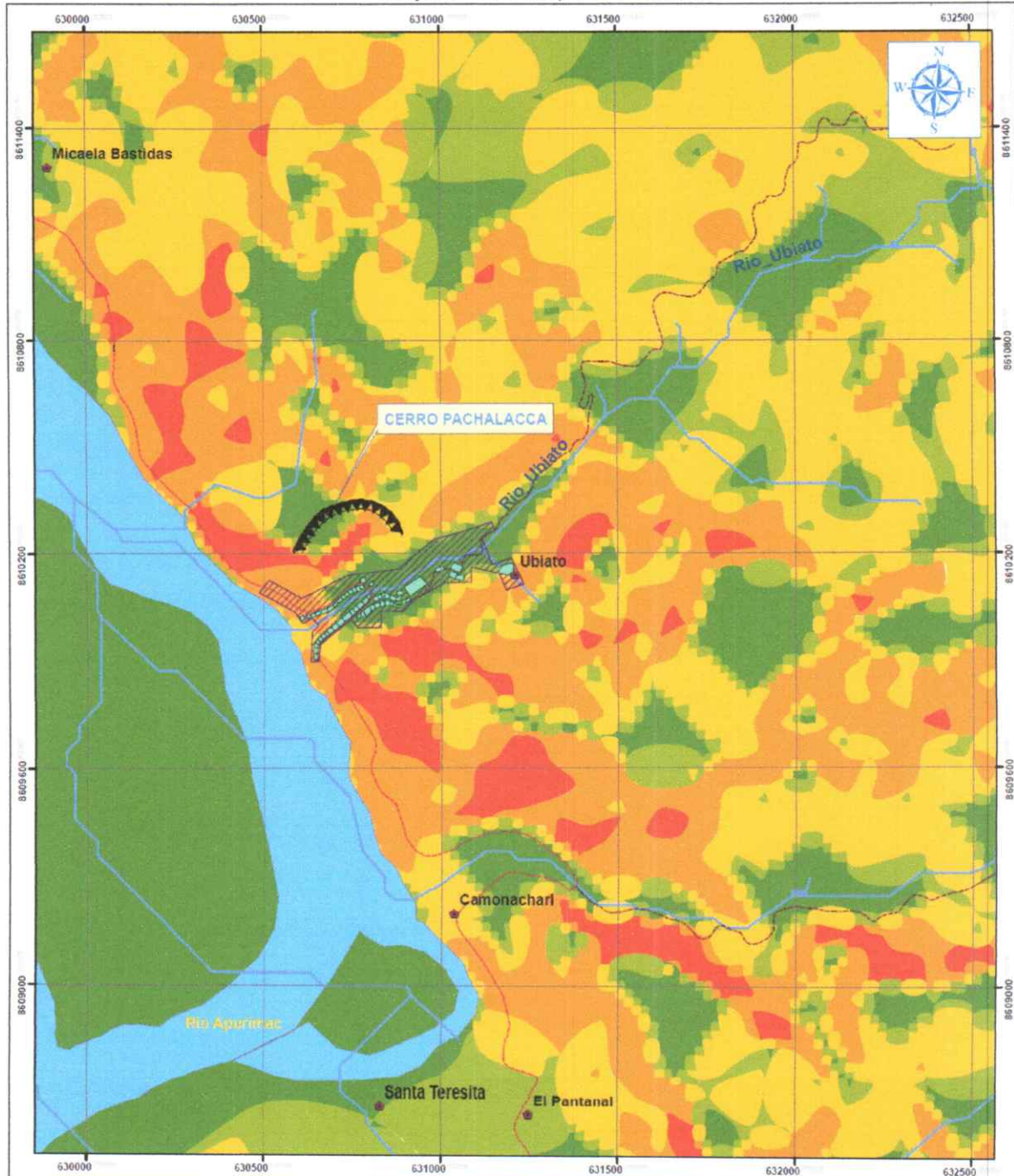
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Mapa N° 2.4: Mapa de Pendiente



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros_Pobados</li> <li>Viviendas</li> <li>Area_Urbana</li> <li>Red_Vial_Nacional</li> <li>Red_Vial_Vectorial</li> <li>Rio_Ubiato</li> <li>Rio_Apurimac</li> </ul> <p><b>PENDIENTES (%)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Llanos y/o inclinados con pendiente suave (&lt;15°)</li> <li>Moderada (15°-30°)</li> <li>Fuente (30°-45°)</li> <li>Abrupta (45°-60°)</li> <li>Muy escarpada (&gt;60°)</li> </ul> <p>Escala: 1:15,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"</p>	<p>TEMATICO:</p> <p><b>MAPA DE PENDIENTES</b></p>			
			<p>Revisado:</p>	<p>Dibujó: B. I. A. D.</p> <p>Diseño: B. I. A. D.</p> <p>Aprobado:</p>	<p>Escala: 1:15.000</p> <p>Fecha: Marzo 2020</p> <p>Fuente: Varis</p>	<p>Datum: WGS 1984</p> <p>Coordenadas: UTM</p> <p>Proyección: 15 Hemisferio Sur</p>

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



**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 del área de influencia del centro poblado de Ubiato.

#### **Formación Ananea (SD-a)**

En el área de estudio esta unidad aflora como una gruesa secuencia de pizarras, pizarras-limolíticas y areniscas cuarzosas muy subordinadas en capas delgadas. La edad que se asume para la Formación Ananea es del Silúrico-Devoniano inferior.

#### **Formación San José (Oim-sj)**

Esta unidad se encuentra compuesta de pizarras, esquistos grises, verdes, negros con piritita diseminada y cristalizada, micaesquistos, cuarcitas, grauvacas y lutitas bandeadas; en la zona norte predominan las tonalidades verdes, mientras que en la parte sur la tonalidad de estas rocas es gris y negra. Se localizan en varios sectores del área de estudio, ubicándose suprayaciendo a los micaesquistos e infrayaciendo a la formación Sandia; se les asigna una edad comprendida entre el Ordovícico inferior y medio

#### **Formación la Merced (NQ-lm)**

Los afloramientos de la Formación La Merced morfológicamente conforman colinas bajas con crestas redondeadas y pendientes moderadas, sobre ella se desarrolla una intensa actividad agrícola.

La Formación La Merced es una secuencia conglomerádica del tipo pie de monte, conformada por conglomerados polimícticos, cuyos litoclastos corresponden a calizas, granitos, areniscas, andesitas y metamorfitas, cuya fraccionometría varía entre  $0.05 \text{ m} \pm 1.0 \text{ m}$ , presentando bordura subredondeada y se encuentran envueltos en una matriz limoarenosa con cemento arcilloso o calcáreo. Entre la secuencia conglomerádica se reconocen estratos de areniscas de grano grueso y lodolitas de color gris. La abundancia litológica de los rodados que conforman la Formación La Merced depende de la proximidad en que estuvieron presentes los afloramientos rocosos del relieve pre-existente.

**Formación Sandia (Os-s):** Está conformada por cuarcitas, matareniscas, lutitas y pizarras con módulos calcáreos

Según De la Cruz & Carpio, regionalmente la litología de la Formación Sandia consta de una alternancia monótona de pizarras y cuarcitas de diferentes espesores. Las cuarcitas al parecer son predominantes en la base y en la parte media de la secuencia, a pesar del metamorfismo sufrido aún es posible encontrar estratos de areniscas con grano algo sueltos semi consolidadas de aspecto sacaroideo, donde todavía se pueden ver huellas de estratificación cruzada.

#### **Depósito Aluvial (Qh-al)**

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 lo más recientes (Holoceno), sobre estos últimos se asienta el área urbana de Ayna - San Francisco; estos se diferencian por el desnivel topográfico que presentan y su composición (los antiguos son más compactos y se encuentran en la parte alta del área urbana).

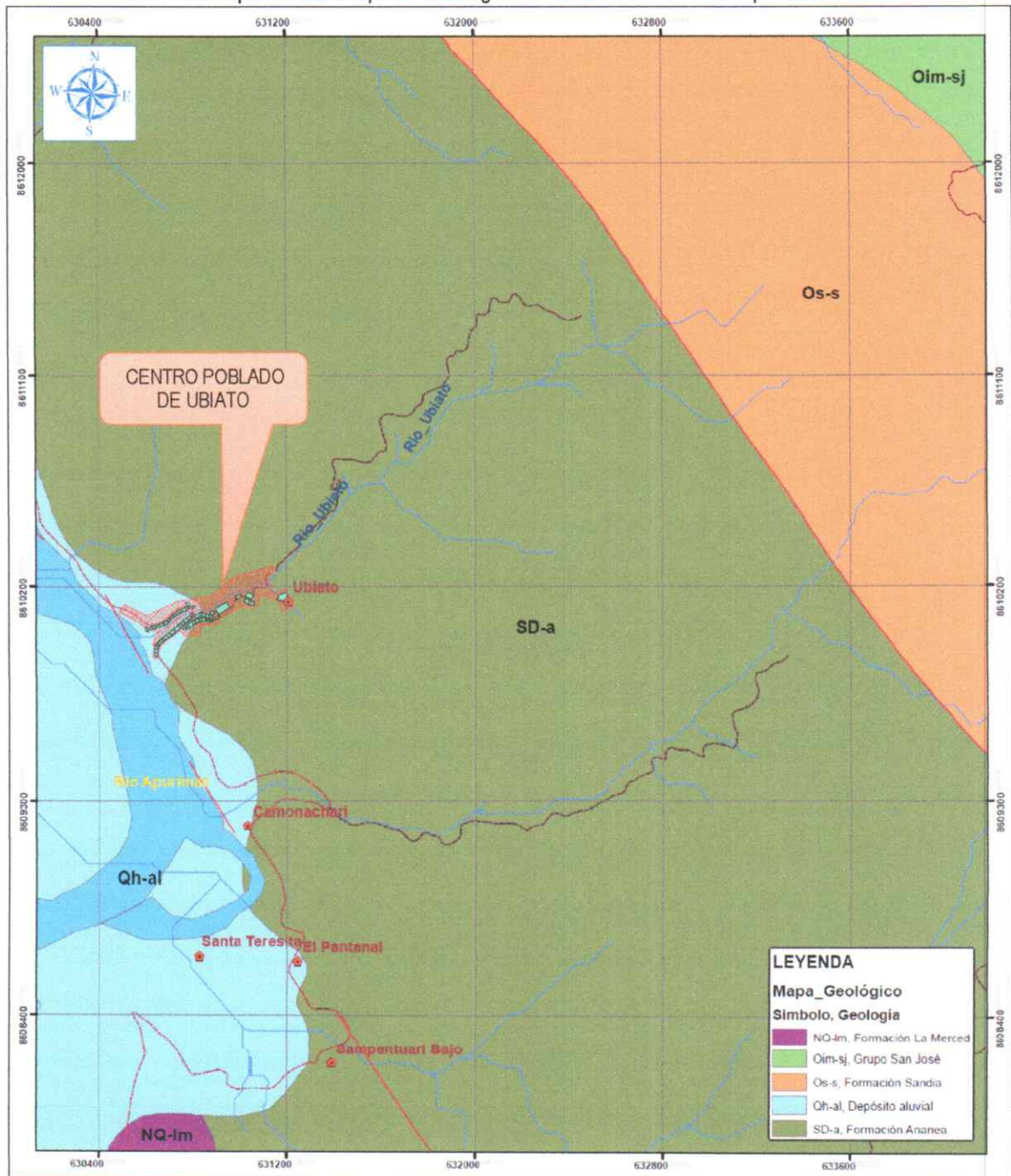
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENÓMENOS NATURALES

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.5: Mapa de Geología – Área Urbana del centro poblado Ubiato



**LEYENDA**

**Mapa\_Geológico**

**Simbolo, Geología**

	NQ-1m, Formación La Merced
	Oim-sj, Grupo San José
	Os-s, Formación Sandia
	Qh-al, Depósito aluvial
	SD-a, Formación Ananea

<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros_Poblados</li> <li>Viviendas</li> <li>Area_Urbana</li> <li>Fallas</li> <li>Red_Vial_Nacional</li> <li>Red_Vial_Vecinal</li> <li>Rios_Ubiato</li> <li>Rio_Apurimac</li> </ul> <p>Escala: 1:15,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p>	<p>TEMATICO: <b>MAPA GEOLOGICO</b></p>											
			<table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujó: B I A O</td> <td>Escala: 1:15,000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño: B I A O</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td rowspan="2"><b>GE-01</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varias</td> <td>Proyección: 18 Hemisferio Sur</td> </tr> </table>	Revisado:	Dibujó: B I A O	Escala: 1:15,000	Datum: WGS 1984	Lámina		Diseño: B I A O	Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM	<b>GE-01</b>	
Revisado:	Dibujó: B I A O	Escala: 1:15,000	Datum: WGS 1984	Lámina										
	Diseño: B I A O	Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM	<b>GE-01</b>										
	Aprobado:	Fuente: Varias	Proyección: 18 Hemisferio Sur											

Fuente: Información INGEMET, datos obtenidos en campo.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

*B. Ayala*

Ing. Betsy J. Ayala Delgado

R.J. N° 052-2019-CENEPRED-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.

**ertientes de montaña empinada (Ve-me):** Estas unidades ocupan una superficie de 22 667.23 Km<sup>2</sup> que representan el 31.32 % del área total de estudio. Estas formas de tierra poseen una topografía accidentada, con pendientes predominantes de 25 a 50%, se distribuyen de manera considerable y dispersa en toda la región con más frecuencia en la parte transicional entre la selva baja y la zona alta andina.

**Colinas altas moderadamente disectada (Co-amd):** Está constituido por colinas que presentan cimas redondeada con laderas largas y pendientes dominantes entre 15 y 35%.

**Colinas bajas moderadamente disectada (Cbmd):** Está conformado por elevaciones que alcanzan alturas que no sobrepasan los 80 m. mostrando diversos grados de disectación y con pendientes de 20-50% generalmente conformadas por material aluvial antiguo y terciario.

**Terrazas altas sin disección (Te-b):** 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.

**Fondo de Valle Aluvial (Fva) :** Son los terrenos más llanos de los fondos de valles aluviales, con pendientes comprendidas entre 0 y 4 %, con amplias secciones muy llanas o casi a nivel, de 0 a 2 %. Están formados por terrazas aluviales de Selva Alta, constituidas por bancos estratificados poco o nada consolidados, de gravas, arena, limo y arcilla cuya disposición y predominancia varía en muy cortas distancias, reflejando los anteriores trazos por donde discurrieron las antiguas corrientes fluviales que dieron origen a estos depósitos.

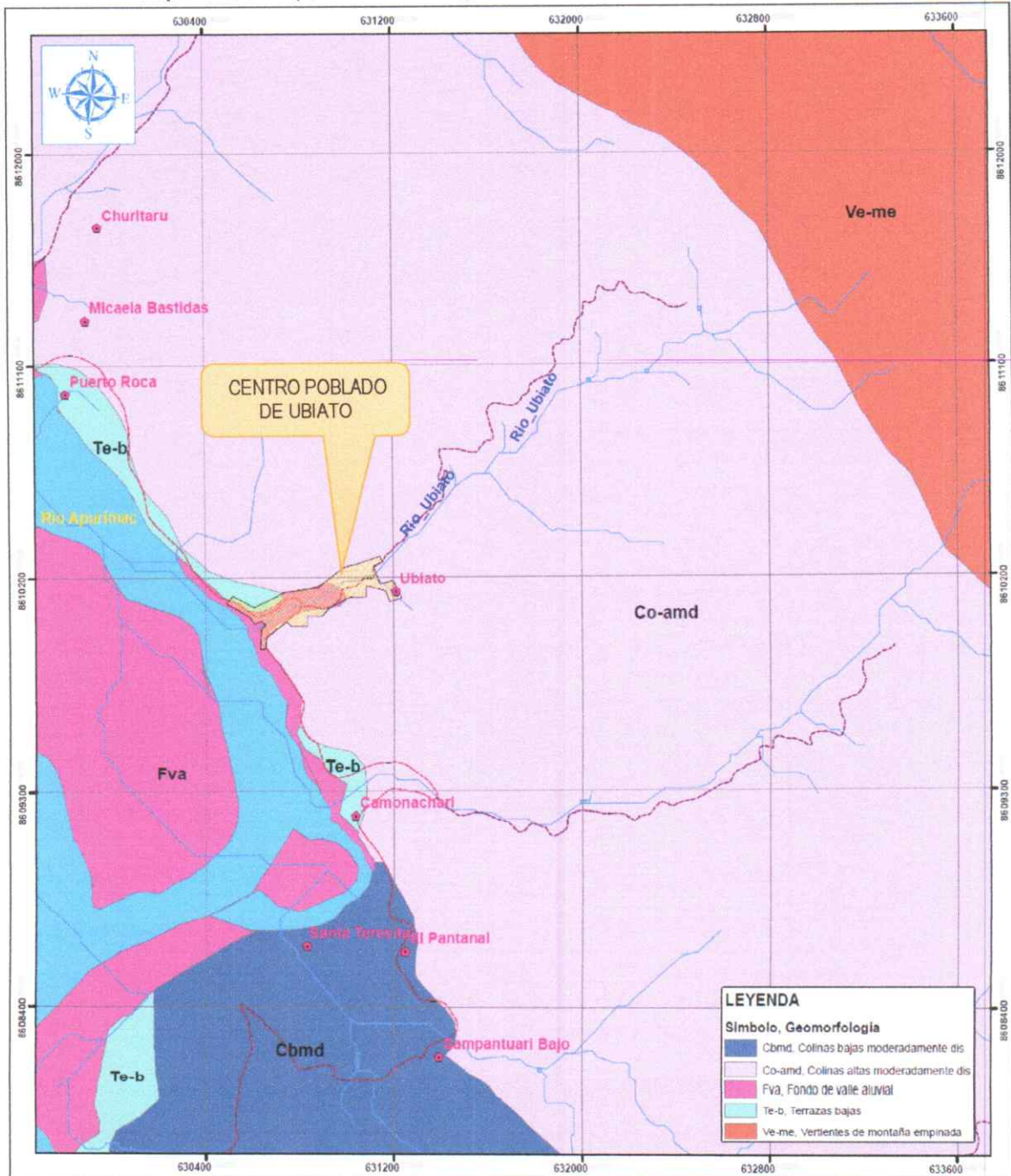
En el área de estudio estos fondos de valle planos son terrenos prácticamente libres de acciones erosivas, sin riesgos, debido a la horizontalidad del terreno, lejanía a los bordes ribereños atacados por la erosión lateral, y por la vegetación natural y cultivada que las protege de las lluvias y escorrentías.

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Mapa N° 2.6: Mapa de Geomorfológico - Área Urbana del centro poblado Ubiato



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros Poblados</li> <li>Viviendas</li> <li>Area Urbana</li> <li>Red Vial_Nacional</li> <li>Red Vial_Vecinal</li> <li>Rios_Ubiato</li> <li>Rios_Apurimac</li> </ul> <p>Escala: 1:15,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"</p>	
<p>TEMÁTICO: <b>MAPA GEOMORFOLÓGICO</b></p>			
<p>Revisado:</p>	<p>Dibujó: B I A D</p> <p>Diseño: B I A D</p> <p>Aprobado:</p>	<p>Escala: 1:15.000</p> <p>Fecha: Marzo 2020</p> <p>Fuente: Varía</p>	<p>Datum: WGS 1984</p> <p>Coordenadas: UTM</p> <p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p> <p>Lámina: <b>GM-01</b></p>

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



### 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))

#### **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 Dystrudepts**

Estos suelos presentan un perfil ABC, con un horizonte B cámbico; son superficiales a moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina sobre fina, de drenaje moderadamente lento a bueno, tornándose imperfecto en aquellas áreas cóncavas de las terrazas planas y onduladas.

#### **Typic Udifluvents-Typic Fluvaquents**

suelos de origen aluviales recientes y muy recientes, situados en islas, playones y bancos de arena, son de drenaje imperfecto a pobre, y presentan una lenta a moderadamente lenta escorrentía superficial.

#### **Typic Udifluvents**

originados a partir de sedimentos fluviales recientes y muy recientes, transportados y depositados por las aguas fluviales

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENÓMENOS NATURALES

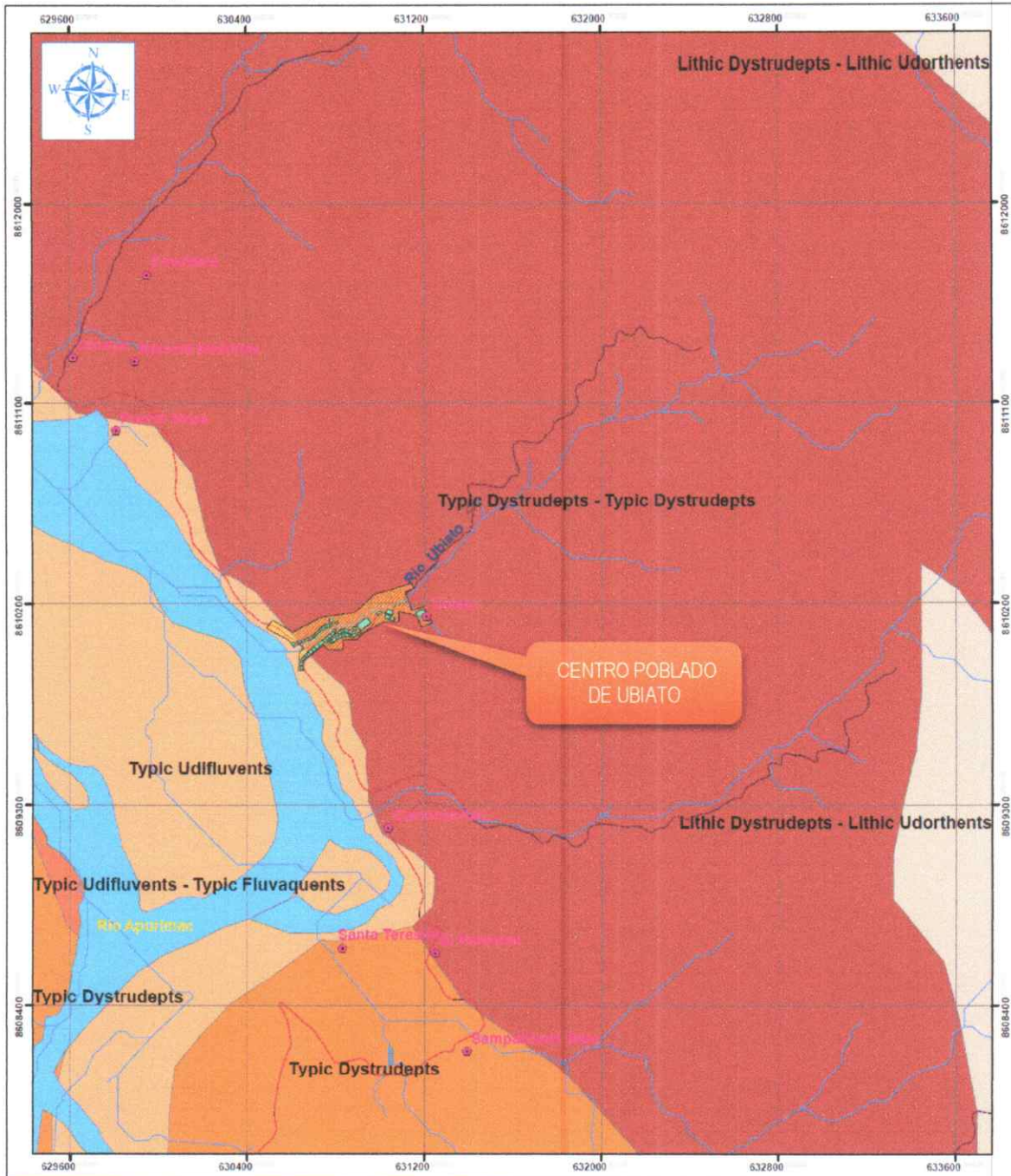
  
Ing. Betsy J. Ayda Delgado  
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J





"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 2.7: Mapa de Suelos – Area Urbana del Centro Poblado de Ubiato



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Centros Poblados</li> <li>■ Viviendas</li> <li>□ Área Urbana</li> <li>— Faltas</li> <li>— Red Vial Nacional</li> <li>— Red Vial Vecinal</li> <li>— Ríos Ubiato</li> <li>— Río Apurimac</li> </ul> <p><b>SUELO DESCRIPCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lithic Dystrudepts - Lithic Udorthents</li> <li>■ Typic Dystrudepts</li> <li>■ Typic Dystrudepts - Typic Dystrudepts</li> <li>■ Typic Udifluvents</li> <li>■ Typic Udifluvents - Typic Fluvaquents</li> </ul> <p>Escala: 1:15,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO:</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p>	<p>TEMÁTICO:</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE SUELO</b></p>			
			<p>Revisado:</p>	<p>Dibujo: B. I. A. D.</p>	<p>Escala: 1:15,000</p>	<p>Datum: WGS 1984</p>
		<p>Diseño: B. I. A. D.</p>	<p>Fecha: Marzo 2020</p>	<p>Coordenadas: UTM</p>	<p><b>SU-01</b></p>	
		<p>Aprobado:</p>	<p>Fuente: Varlos</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 J. Ayala Delgado*  
Ing. Betsy J. Ayala Delgado  
R.J. N° 052-2019-CENEPREDJ



### 2.3.7 Condiciones Climatológicas

#### 2.3.7.1 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.

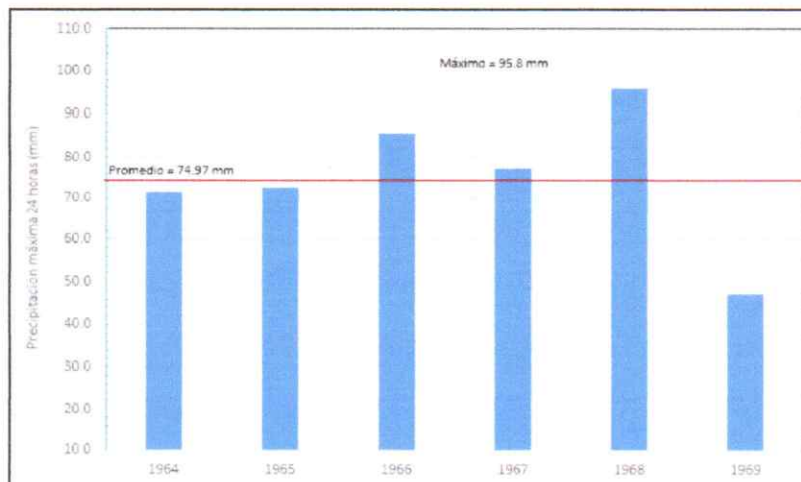
La cuenca de la quebrada Ubiato pertenece a la unidad hidrográfica del río Apurímac, la cuenca hidrográfica del río Apurímac

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 deslizamiento 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.

**Gráfico N° 2.14: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Pichari.**



Fuente: Senamhi 2018, estación Pichari.

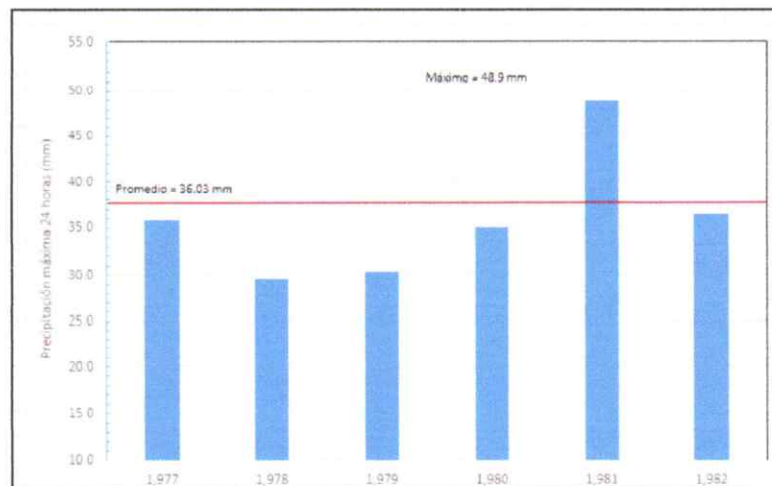
En la grafica, se observa la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Machente. Presenta un valor promedio de 36.03 mm y un valor máximo de 48.9 mm.

Se observa que la estación presenta precipitaciones para diferentes años.

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



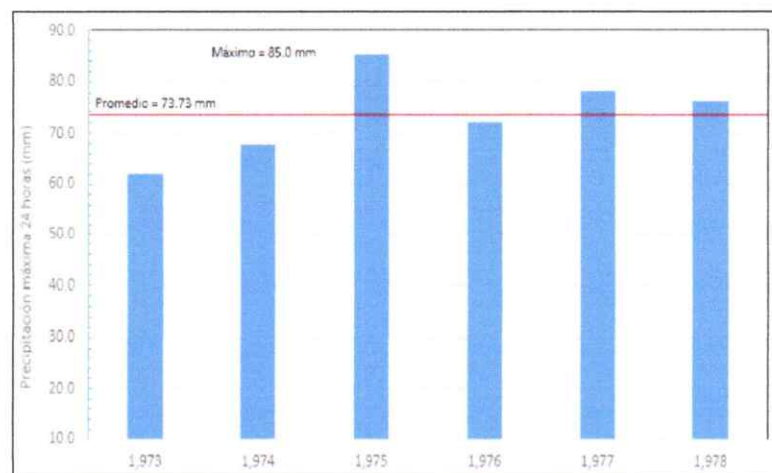
Grafico N° 2.15: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Machente



Fuente: Senamhi 2018, estación Machente.

En la grafica, 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.

Grafico N° 2.16: Registro precipitación máxima en 24 horas – Estación Cirialo



Fuente: Senamhi 2018, estación Cirialo.

En la grafica, 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.

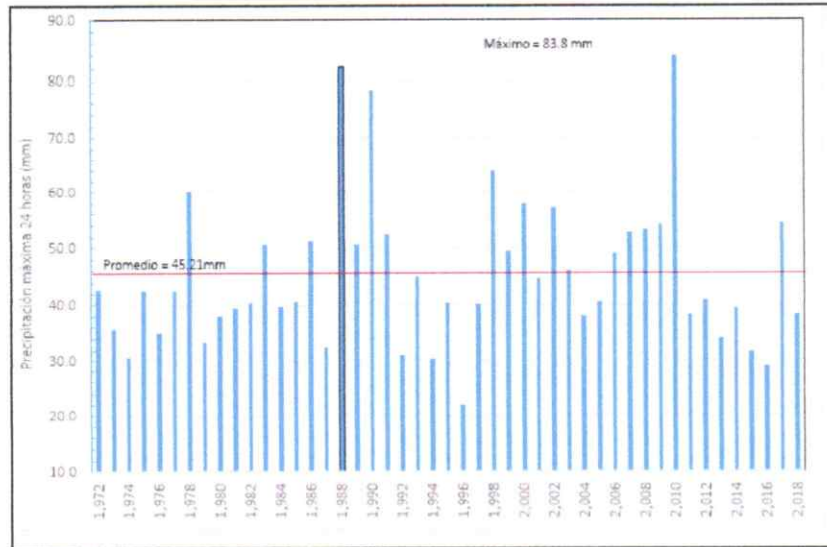
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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



“EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”

Grafica N° 2.17: 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 períodos de retorno correspondiente a la zona del proyecto.

Tabla N° 2.25 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	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 período 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.

### 2.3.7.2 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, 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° 2.26 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.

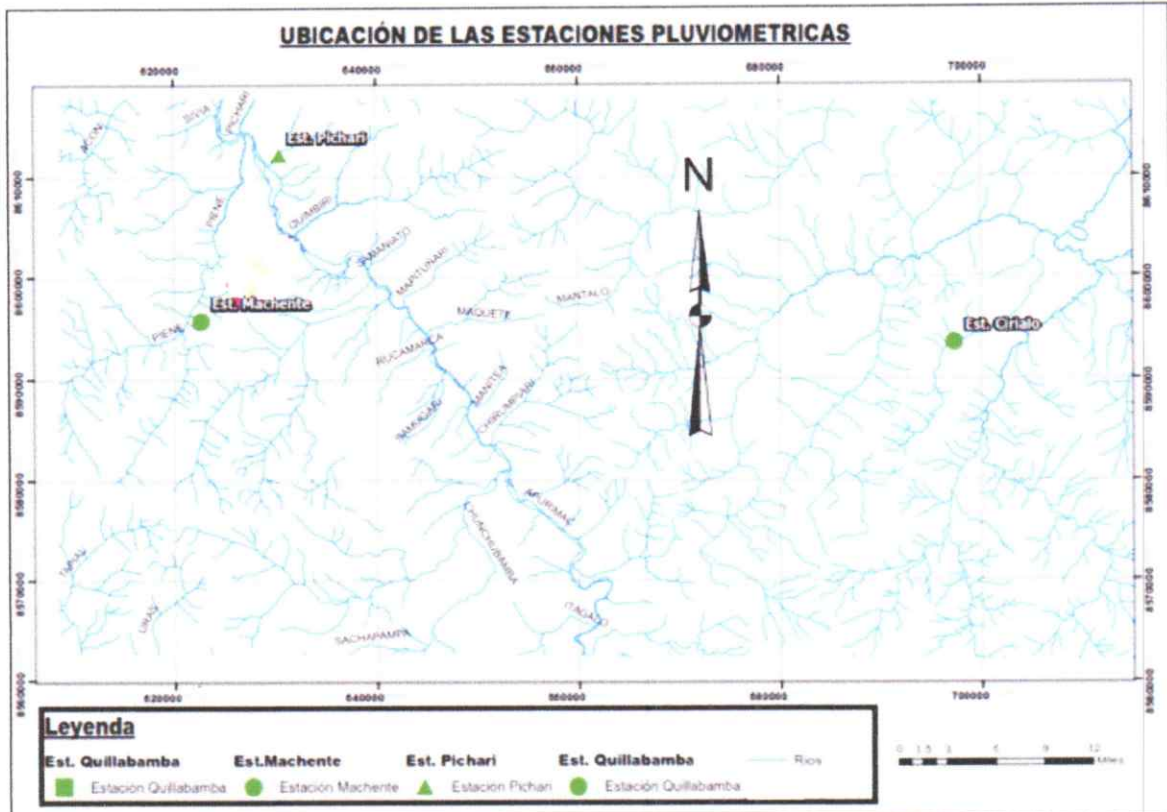
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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





Mapa N° 2.8: Mapa de ubicación de estaciones pluviométricas



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2019.

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

Con fines de estimar las tormentas de diseño a distintos periodos 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, Cirialo y Quillabamba.

Tabla N° 2.27 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.



Tabla N° 2.28: 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° 2.29 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.

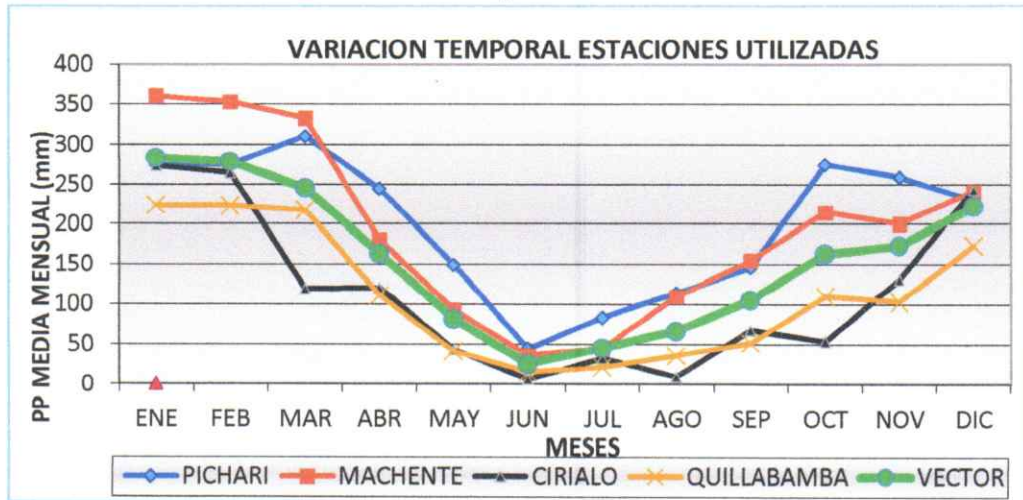
Tabla N° 2.30: Precipitación máxima 24 horas – Estación Quillabamba

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		



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° 2.18: 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° 2.31 Resultados del ajuste por cada estación pluviométrica

ESTACIONES	PARAMETROS		DISTRIBUCION	$\Delta o$	$\Delta$	$\Delta o > \Delta$
	$\alpha / X_p$	$\mu / Dest$				
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.
- 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  $P_{prom}+30\%$  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 período de retorno de diseño de obras menores de drenaje fluvial.
- A nuestro criterio el valor de  $P_{prom}+65\%$  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 período de retorno de partida para identificar mapas de peligro.

Tabla N° 2.32 Rango de precipitación máxima para el Área de Influencia del centro poblado Ubiato

Rango de Precipitación máxima 24 horas, mm	 Mayor exceso
$P_{24} > 90.00$ mm.	
$62.99 \text{ mm} \leq P_{24} < 90.00$ mm.	
$48.45 \text{ mm} \leq P_{24} < 62.99$ mm.	
$40.5 \text{ mm} \leq P_{24} < 48.45$ mm.	
$P_{24} < 40.5$ mm.	

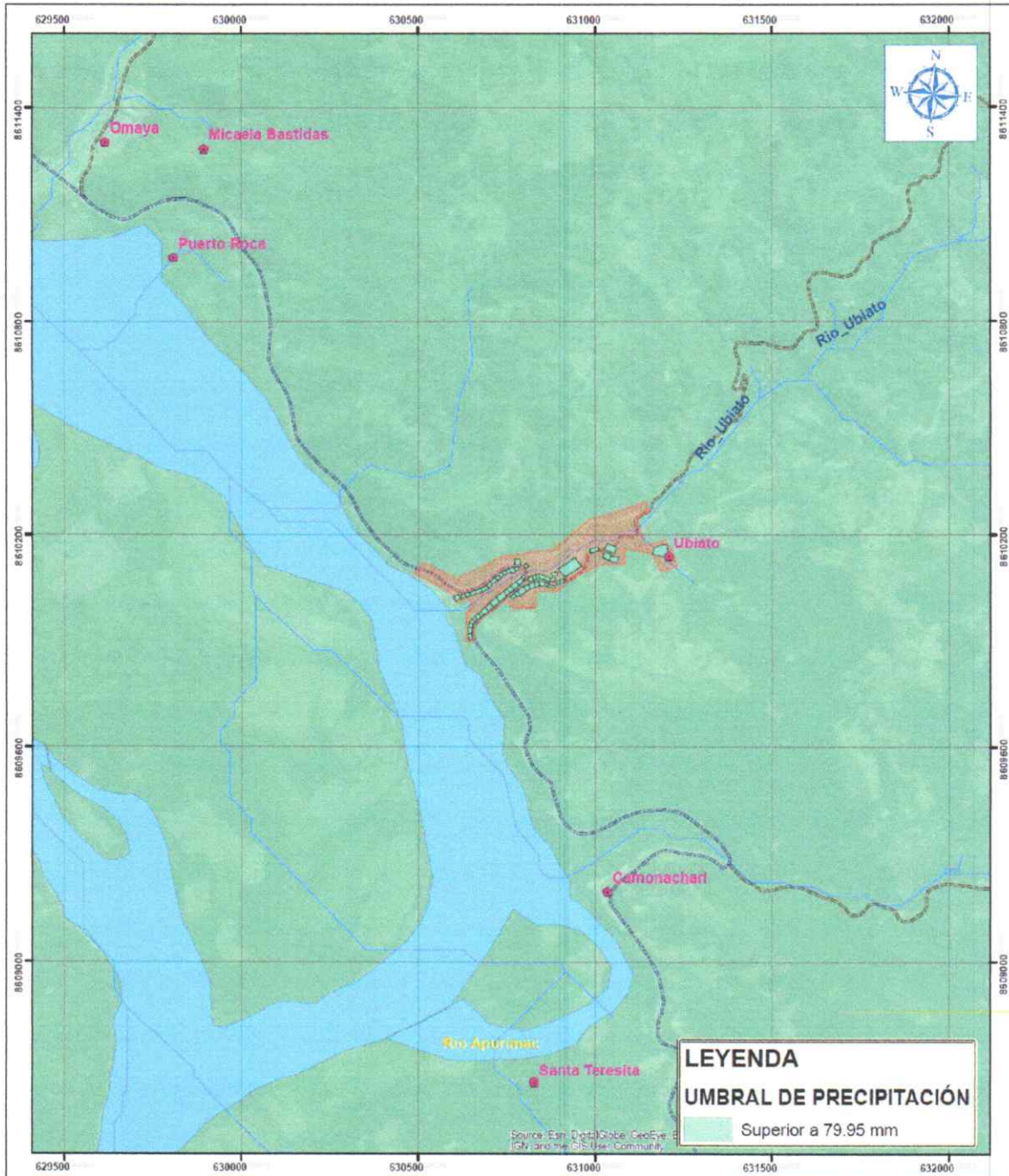
Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico, Marzo del 2020.

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

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



**LEYENDA**  
**UMBRAL DE PRECIPITACIÓN**  
 Superior a 79.95 mm

<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Centros Poblados</li> <li>■ Viviendas</li> <li>■ Area Urbana</li> <li>== Red Vial Departamental</li> <li>== Red Vial Nacional</li> <li>== Red Vial Vecinal</li> <li>— Rios Ubiato</li> <li>— Rio Apurimac</li> </ul> <p>Escala: 1:10,000</p>		<p>NUMERO DEL PROYECTO:        "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"</p> <p>TEMÁTICO:  <b>MAPA DE PRECIPITACIÓN</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>Revisado:</td> <td>Dibujo: B.I.A.D.</td> <td>Escala: 1:10,000</td> <td>Datum: WGS 1984</td> <td>Lámina:</td> </tr> <tr> <td>Diseño: B.I.A.D.</td> <td>Fecha: Marzo 2020</td> <td>Coordenadas: UTM</td> <td></td> <td rowspan="2">PP-01</td> </tr> <tr> <td>Aprobado:</td> <td>Fuente: Varías</td> <td>Proyección: 16 Hemisferio Sur</td> <td></td> </tr> </table>	Revisado:	Dibujo: B.I.A.D.	Escala: 1:10,000	Datum: WGS 1984	Lámina:	Diseño: B.I.A.D.	Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM		PP-01	Aprobado:	Fuente: Varías	Proyección: 16 Hemisferio Sur	
Revisado:	Dibujo: B.I.A.D.	Escala: 1:10,000	Datum: WGS 1984	Lámina:													
Diseño: B.I.A.D.	Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM		PP-01													
Aprobado:	Fuente: Varías	Proyección: 16 Hemisferio Sur															

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

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

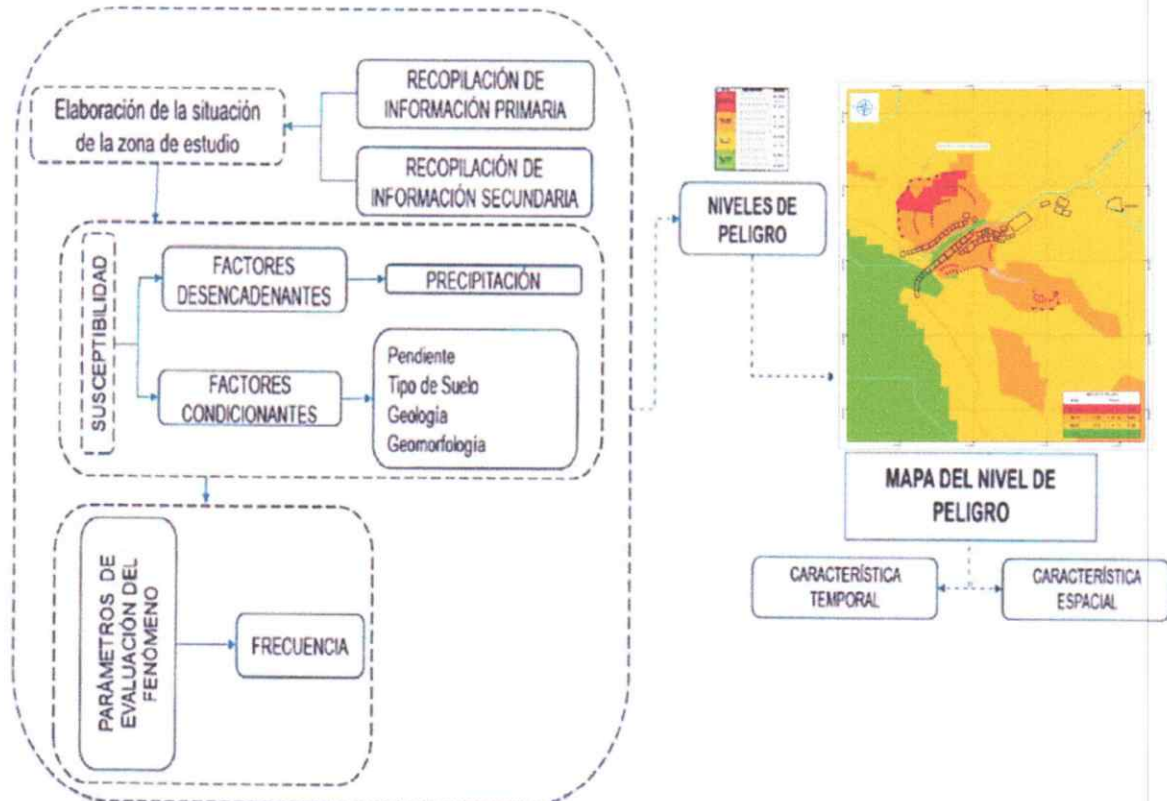
## CAPITULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 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.

Gráfico N° 3.2: Metodología General 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 el cerro Pachalacca del Centro poblado de Ubiato, del centro poblado de Ubiato. 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.

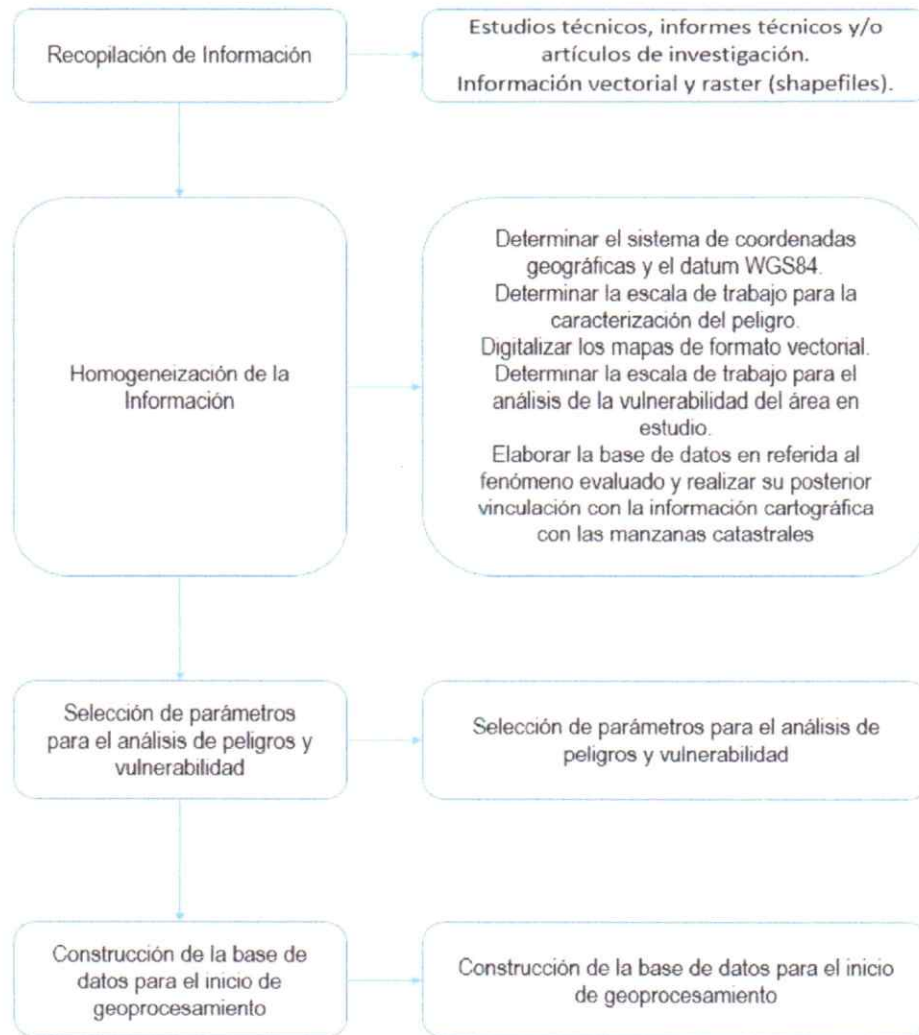
Así también, se ha realizado el análisis de la Información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector Evaluado.

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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



Gráfico N° 3.1: Flujoograma 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 del Peligro

El centro poblado de Ubiato, presenta deslizamiento rotacional originado por un proceso lento de erosión retrogresiva, la cual se acerca lentamente hacia el Centro poblado Ubiato, 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).

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENÓMENOS NATURALES

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

Imagen 3.11: Vista frontal del Cerro Pachalacca y del deslizamiento



Fuente: Elaboración del Especialista

### 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



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"**

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.

PARAMETRO	PENDIENTE	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	SUELOS
PENDIENTE	1.00	2.00	4.00	5.00
GEOLOGIA	0.50	1.00	2.00	4.00
GEOMORFOLOGIA	0.25	0.50	1.00	2.00
SUELOS	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.75	7.50	12.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.13	0.08

Fuente: Elaboración propia

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

PARAMETRO	PENDIENTE	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	SUELOS	Vector Priorizacion
PENDIENTE	0.513	0.533	0.533	0.417	<b>0.50</b>
GEOLOGIA	0.256	0.267	0.267	0.333	<b>0.28</b>
GEOMORFOLOGIA	0.128	0.133	0.133	0.167	<b>0.14</b>
SUELOS	0.103	0.067	0.067	0.083	<b>0.08</b>

Fuente: Elaboración propia

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	0.007

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

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

*Bucariño*  
 Ing. Betsy J. Aydia Delgado  
 R.J. N° 052-2019-CENEPRD-J



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"**

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

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

**b). Parámetro: Geología**

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

UNIDADES GEOLÓGICAS	Formación Ananea (Sd-a)	Grupo San Jose (Oim-sj)	Formación la Merced (NQ-lm)	Formación Sandía (Os-s)	Depósito aluvial (Qh-a)
Formación Ananea (Sd-a)	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>7.00</b>	<b>9.00</b>
Grupo San Jose (Oim-sj)	0.33	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>
Formación la Merced (NQ-lm)	0.33	0.50	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>
Formación Sandía (Os-s)	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>
Depósito aluvial (Qh-a)	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>1.92</b>	<b>4.84</b>	<b>6.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.52</b>	<b>0.21</b>	<b>0.15</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

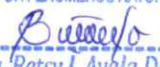
Fuente: Elaboración propia

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

UNIDADES GEOLÓGICAS	Formación Ananea (Sd-a)	Grupo San Jose (Oim-sj)	Formación la Merced (NQ-lm)	Formación Sandía (Os-s)	Depósito aluvial (Qh-a)	Vector Priorizacion
Formación Ananea (Sd-a)	0.521	0.619	0.459	0.429	0.360	<b>0.478</b>
Grupo San Jose (Oim-sj)	0.174	0.206	0.306	0.306	0.280	<b>0.254</b>
Formación la Merced (NQ-lm)	0.174	0.103	0.153	0.184	0.200	<b>0.163</b>
Formación Sandía (Os-s)	0.074	0.041	0.051	0.061	0.120	<b>0.070</b>
Depósito aluvial (Qh-a)	0.058	0.029	0.031	0.020	0.040	<b>0.036</b>

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"**

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

IC	0.040
RC	0.032

Fuente: Elaboración propia

**c). Parámetro: Geomorfología**

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

GEOMORFOLOGIA	Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd)	Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd)	Terrazas bajas (Te-b)	Fondo de Valle Aluvial (Fva)
Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	1.00	2.00	5.00	5.00	7.00
Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd)	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd)	0.20	0.33	1.00	2.00	3.00
Terrazas bajas (Te-b)	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Fondo de Valle Aluvial (Fva)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.04</b>	<b>3.78</b>	<b>9.83</b>	<b>12.50</b>	<b>18.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.49</b>	<b>0.26</b>	<b>0.10</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia

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

GEOMORFOLOGIA	Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd)	Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd)	Terrazas bajas (Te-b)	Fondo de Valle Aluvial (Fva)	Vector Priorizacion
Vertientes de montaña empinada (Ve-me)	0.490	0.529	0.508	0.400	0.389	<b>0.463</b>
Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd)	0.245	0.264	0.305	0.320	0.278	<b>0.282</b>
Colinas bajas moderadamente disectadas (Cbmd)	0.098	0.088	0.102	0.160	0.167	<b>0.123</b>
Terrazas bajas (Te-b)	0.098	0.066	0.051	0.080	0.111	<b>0.081</b>
Fondo de Valle Aluvial (Fva)	0.070	0.053	0.034	0.040	0.056	<b>0.050</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.024
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES

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





d). Parámetro: Suelos

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

SUELOS	Typic Dystrudepts- Typic Dystrudepts	Lithic Dystrudepts- Lithic Udortherents	Typic Dystrudepts	Typic Udifluvents- Typic Fluvuquents	Typic Udifluvents
Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Lithic Dystrudepts-Lithic Udortherents	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Typic Dystrudepts	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Typic Udifluvents-Typic Fluvuquents	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Typic Udifluvents	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.04</b>	<b>3.92</b>	<b>7.75</b>	<b>13.50</b>	<b>21.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.49</b>	<b>0.26</b>	<b>0.13</b>	<b>0.07</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Elaboración propia

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

SUELOS	Typic Dystrudepts- Typic Dystrudepts	Lithic Dystrudepts- Lithic Udortherents	Typic Dystrudepts	Typic Udifluvents- Typic Fluvuquents	Typic Udifluvents	Vector Priorización
Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Lithic Dystrudepts-Lithic Udortherents	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Typic Dystrudepts	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Typic Udifluvents-Typic Fluvuquents	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Typic Udifluvents	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.012
RC	0.009

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 Ubiato.

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

RANGO DE PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS, MM	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	2.00	4.00	7.00	9.00
62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
P24 < 40.5 mm.	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.00</b>	<b>3.98</b>	<b>7.70</b>	<b>13.50</b>	<b>24.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.50</b>	<b>0.25</b>	<b>0.13</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

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

RANGO DE PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS, MM	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 Priorizacion
P24 > 90.00 mm.	0.499	0.503	0.519	0.519	0.375	<b>0.483</b>
62.99 mm ≤ P24 < 90.00 mm.	0.250	0.251	0.260	0.222	0.292	<b>0.255</b>
48.45 mm ≤ P24 < 62.99 mm.	0.125	0.126	0.130	0.148	0.208	<b>0.147</b>
40.5 mm ≤ P24 < 48.45 mm.	0.071	0.084	0.065	0.074	0.083	<b>0.075</b>
P24 < 40.5 mm.	0.055	0.036	0.026	0.037	0.042	<b>0.039</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.014
RC	0.012

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5 Ponderación de los parámetros de Evaluación

En este estudio se considera como único parámetro e evaluación al Área Inestable de deslizamiento, ya que este factor determinante en el nivel de daño que experimentar el C.P. de Ubiato. 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 AREAS 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	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>	<b>6.00</b>	<b>8.00</b>
Grande 20,000-200,000	0.33	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>
Medio 2,000-20,000	0.20	0.33	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>
Pequeña 200-2,000	0.17	0.20	0.25	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>
Muy pequeña <2000	0.13	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>1.83</b>	<b>4.68</b>	<b>9.45</b>	<b>16.25</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.55</b>	<b>0.21</b>	<b>0.11</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

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

ESCALA VOLUMEN 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	Vector Priorizacion
Muy Grande 200,000-20'000,000	0.548	0.642	0.529	0.369	0.320	<b>0.482</b>
Grande 20,000-200,000	0.183	0.214	0.317	0.308	0.280	<b>0.260</b>
Medio 2,000-20,000	0.110	0.071	0.106	0.246	0.200	<b>0.147</b>
Pequeña 200-2,000	0.091	0.043	0.026	0.062	0.160	<b>0.076</b>
Muy pequeña <2000	0.068	0.031	0.021	0.015	0.040	<b>0.035</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.107
RC	0.096

Fuente: Elaboración propia

La presente evaluación de riesgo por deslizamiento del cerro Pachalacca 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)**.

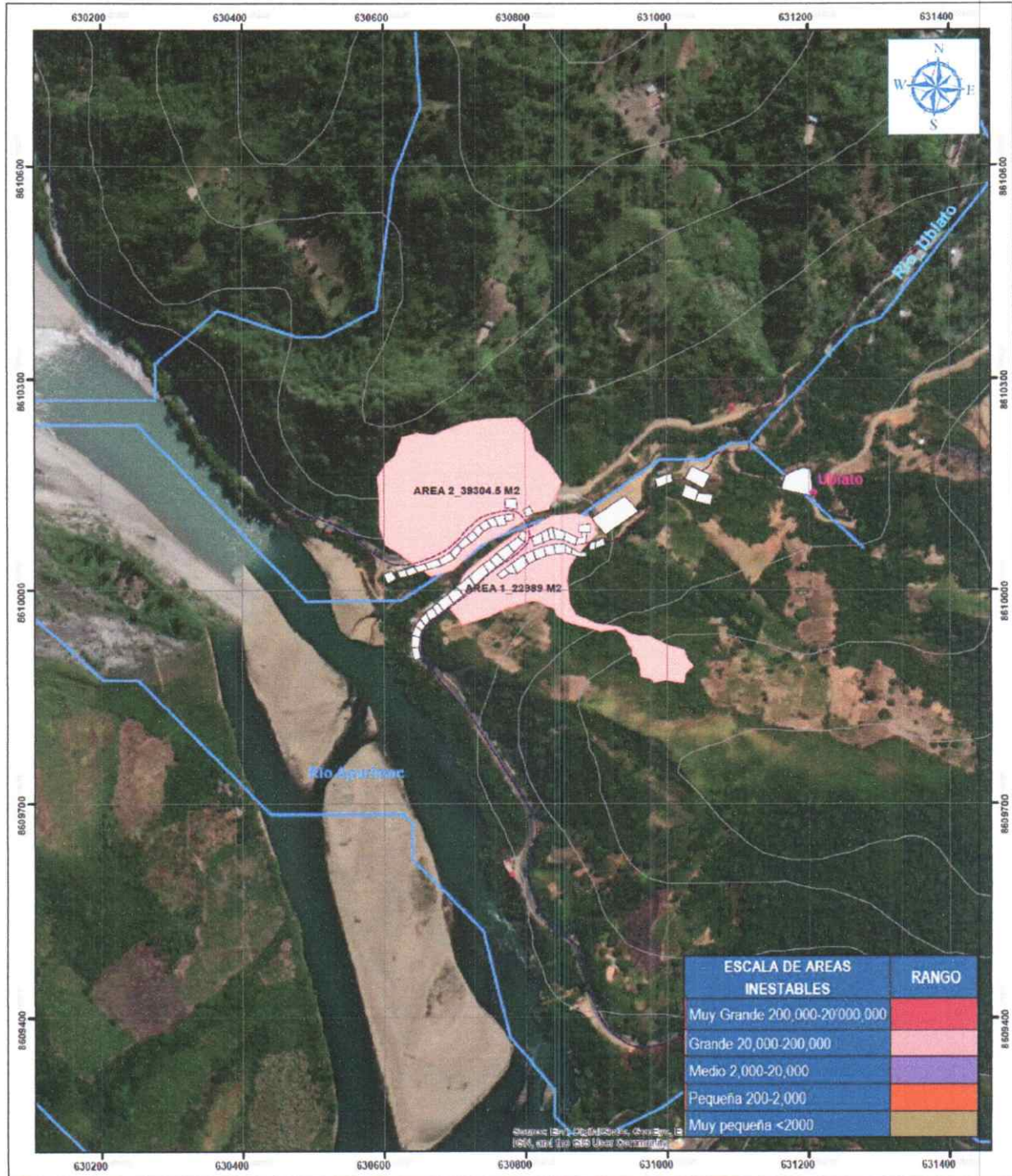
ESCENARIO	Áreas (m2)
Área Inestable de deslizamiento	Muy Grande 200,000-20'000,000
	Grande 20,000-200,000
	Medio 2,000-20,000
	Pequeña 200-2,000
	Muy pequeña <2000

Fuente: Elaboración del Especialista



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Figura N° 3.1: Mapa de áreas de Deslizamiento.



ESCALA DE AREAS INESTABLES	RANGO
Muy Grande	200,000-20'000,000
Grande	20,000-200,000
Medio	2,000-20,000
Pequeña	200-2,000
Muy pequeña	<2000

<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centros_Pobladors</li> <li>Viviendas</li> <li>Red Vial_Nacional</li> <li>Red Vial_Vecinal</li> </ul> <p><b>AREA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AREA 1_22989 M2</li> <li>AREA 2_38304.5 M2</li> <li>Rios_Ubiato</li> <li>Curvas de Nivel</li> </ul> <p>Escala: 1:10,000</p>		<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p>"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"</p>	<p>TEMATICO: MAPA DE DESLIZAMIENTO</p>			
			<p>Revisado:</p>	<p>Dibujo: B.I.A.D.</p>	<p>Escala: 1:10,000</p>	<p>Datum: WGS 1984</p>
			<p>Coordenadas: UTM</p>			
		<p>Aprobado:</p>	<p>Fecha: Marzo 2020</p>	<p>Fuente: Varios</p>	<p>Proyección: 18 Hemisferio Sur</p>	

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 SIGRID – CENEPRED 2019, expediente técnico del proyecto (memoria descriptiva, 2015), ESCALE, los principales se muestran a continuación:

#### 3.1.7.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área de evaluación.

a). **Poblacion:** El Centro Poblado de Ubiato cuenta con 212 habitantes para el año 2015, actualmente se tiene 310 habitantes, y se considera como un elemento expuesto susceptibles ante el impacto del peligro por Deslizamiento del cerro Pachalacca.

Imagen N° 3.1: Vista Panorámica de la población del centro Poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo.

b). **Viviendas:** El área de evaluación del centro poblado de Ubiato cuenta con 75 viviendas, la mayoría de las viviendas son de madera, con techo de calamina.

Imagen N° 3.2: Vista Panorámica del centro Poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

c). **Educación:** La I.E. del Centro Poblado de Ubiato, en el presente año cuenta con el siguiente recurso humano: 2 docentes, para una población de 51 alumnos y 6 grados de educación primaria, distribuidos en 2 aulas. El estado actual de la infraestructura es regular, la situación del Único ambiente administrativo como la dirección es regular y la biblioteca, es un ambiente improvisado en un lugar que no corresponde a la I.E.

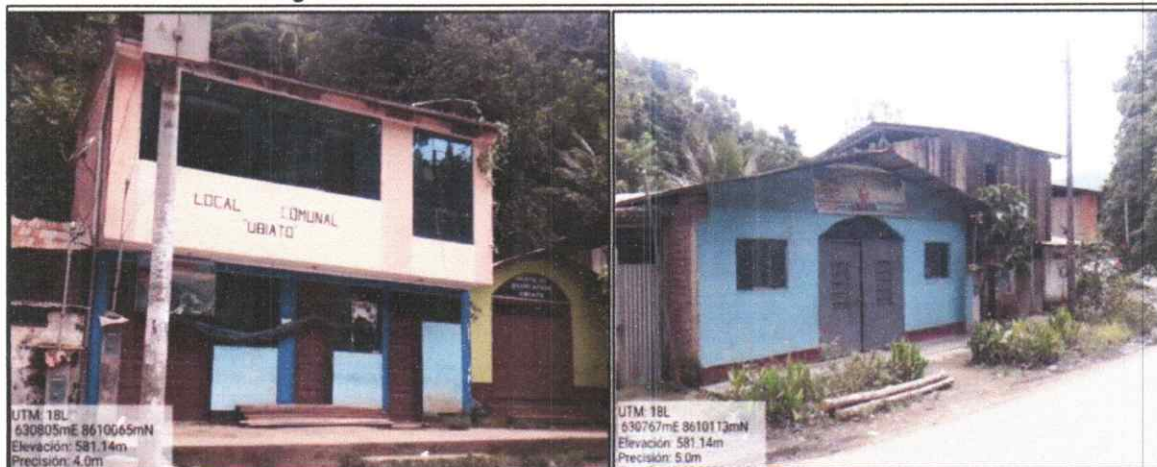
Imagen N° 3.3: Vista Panorámica de la I.E. del centro Poblado de Ubiato



Fuente: Diagnostico de Campo

d) **Otras Instituciones:** Iglesia y el Local comunal que son construidos de ladrillo y concreto con una antigüedad aproximada de 10 años

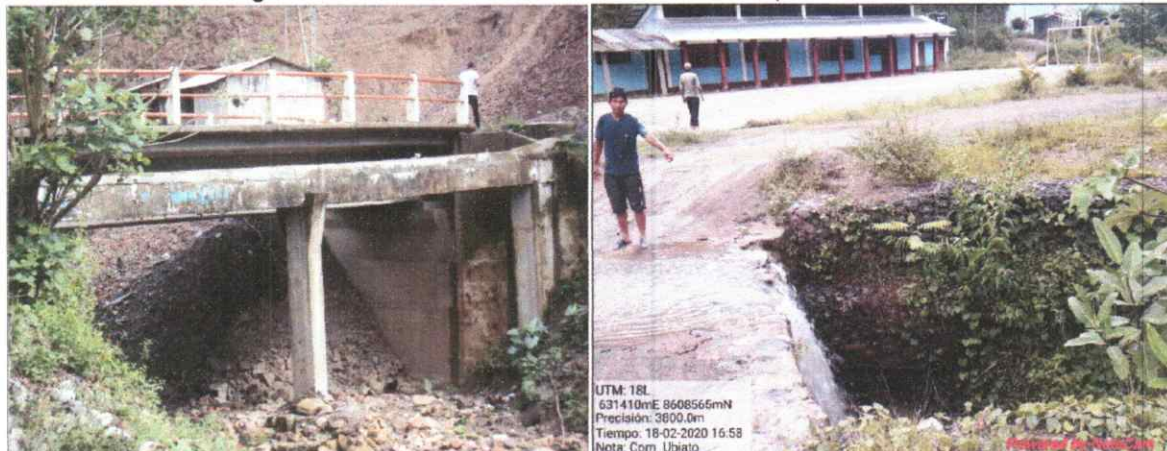
Imagen N° 3.4: Vista Panorámica del centro Poblado de Ubiato



Fuente: Trabajo de Campo.

e) **Obras de Arte:** son construcciones con una antigüedad de 25 años como los puente carrozable, badenes y cámaras de inspección, las cuales se encuentran sin mantenimiento.

Imagen N° 3.5: Vista de las obras de arte del centro poblado de Ubiato





"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"



Fuente: Trabajo de Campo.

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.1: Mapa de elementos expuestos – Área Urbana del centro poblado de Ubiato



<b>LEYENDA</b> □ Provincia ● Centros_Poblados ■ Viviendas ■ Área_Urbana - Fallos - Red_Vial_Departamental - Red_Vial_Nacional - Red_Vial_Vecinal - Curvas_de_Nivel - Rios_Ubiato			<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b> "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"			
			<b>TEMÁTICO:</b> MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS			
Escala: 1:5,000 		Revisado: _____ Dibujo: B.I.A.D. Diseño: B.I.A.D. Aprobado: _____	Escala: 1:5,000 Fecha: Marzo 2020 Fuente: Varzea	Datum: WGS 1984 Coordenadas: UTM Proyección: 16 Hemisferio Sur	Lámina: <b>EE-01</b>	

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-CENEPRED-J





### 3.1.6 Definición de Escenarios

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=22,989.00 m<sup>2</sup> y A2= 39,304.5 m<sup>2</sup>

Además de;

- Pendiente muy escarpada (>60°)
- Geología de Formación Ananea (Sd-a)
- Geomorfología de Colinas altas moderadamente disectadas (Co-amd)
- Suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts que son suelos aluviales antiguos, situados en terrazas medias, colinas de moderada a fuertemente disectadas.

### 3.1.8.2 Niveles de Peligro

En el siguiente cuadro 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

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	< P ≤	0.476
ALTO	0.150	< P ≤	0.263
MEDIO	0.075	< P ≤	0.150
BAJO	0.037	≤ P ≤	0.075

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.8.3 Estratificación del nivel de peligro

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

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



Tabla N° 3.17: Matriz de Niveles de Peligro

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCION	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 m2 , con pendiente Muy escarpada mayores a 60°, con una geología de formación Ananea (Sd-a), geomorfología Vertientes de montaña empinada (Ve-me), clasidicación de suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts	0.263 < P ≤ 0.476
ALTO	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	0.150 < P ≤ 0.263
MEDIO	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	0.075 < P ≤ 0.150
BAJO	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.	0.037 ≤ P ≤ 0.075

Fuente: Elaboración del especialista

### 3.1.9 Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad

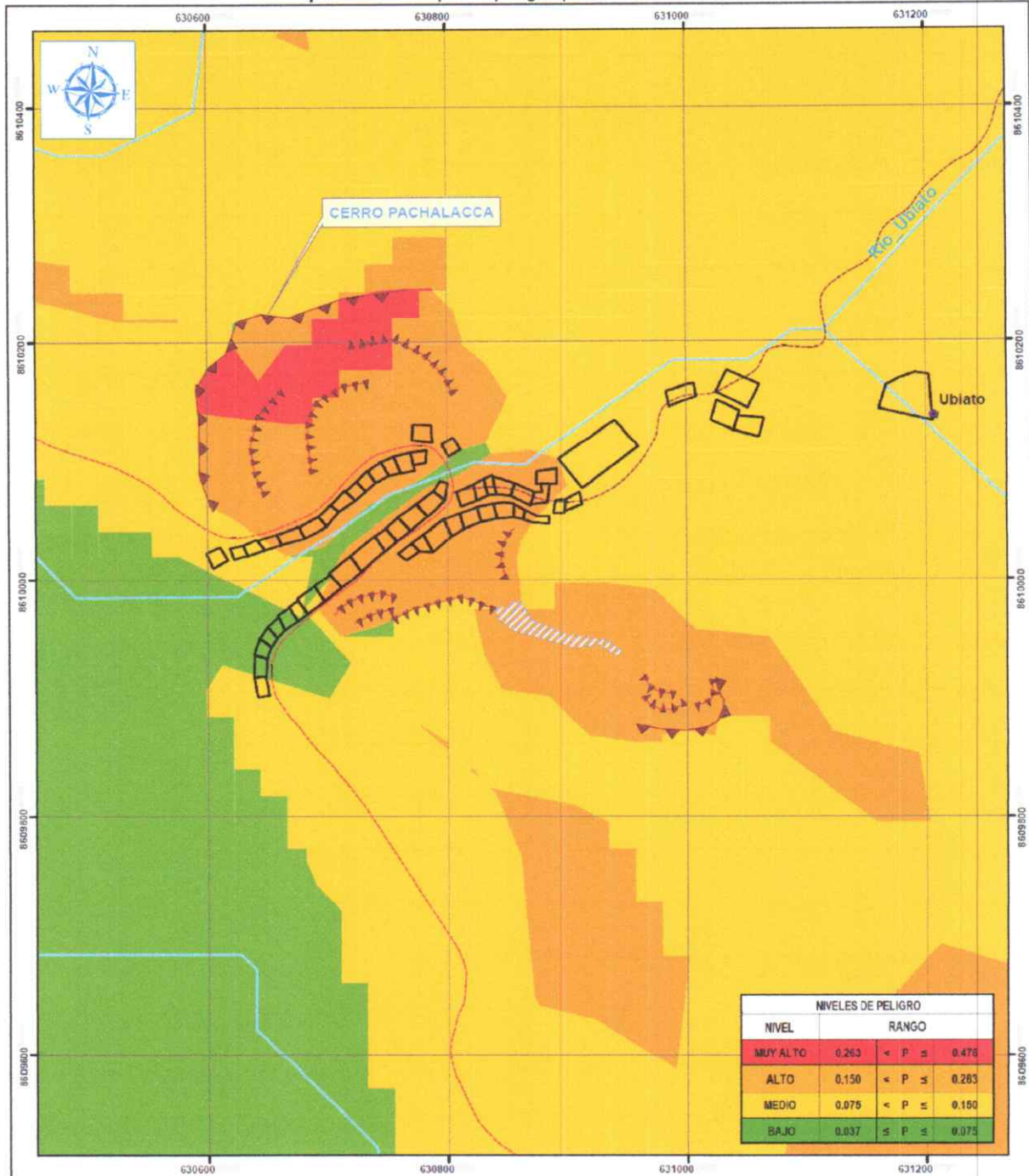
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADOS  
POR FENOMENOS NATURALES

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

Mapa N° 3.2: Mapa de peligro por Deslizamiento

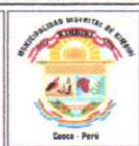


NIVELES DE PELIGRO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	< P ≤	0.476
ALTO	0.150	< P ≤	0.283
MEDIO	0.075	< P ≤	0.150
BAJO	0.037	≤ P ≤	0.075

**LEYENDA**

- Centros\_Poblados
- Viviendas
- Escarpa Activa Secundaria
- Escarpa Activa Principal
- Erosión de Ladera
- Red Vial\_Nacional
- Red Vial\_Vecinal
- Rios\_Ubiato

Escala: 1:5,000



NOMBRE DEL PROYECTO:  
 "EVALUACION DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI - PROVINCIA DE LA CONVENCION - REGION CUSCO"

TEMATICO: MAPA DE PELIGRO

Revisado:	Dibujo: S.I.A.D.	Escala: 1:5,000	Datum: WGS 1984	Lámina: <b>P-01</b>
	Diseño: S.I.A.D.	Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM	
	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

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



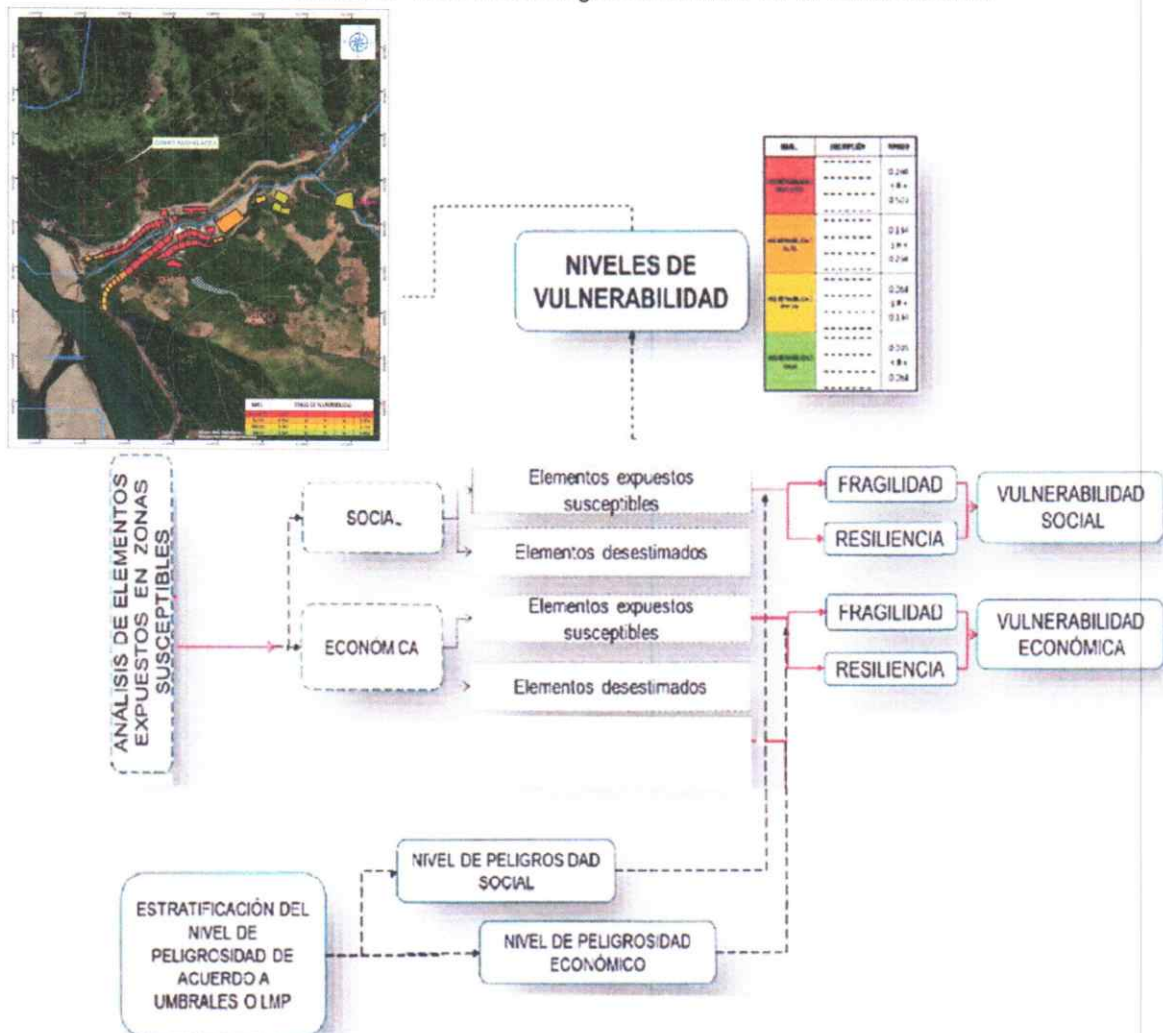
### 3.2 Análisis de Vulnerabilidad

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 del cerro Pachalacca.

#### 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 deslizamiento del cerro Pachalacca, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental, 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

DIMENSION SOCIAL	Exposicion	Fragilidad	Resiliencia
Exposicion	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.53</b>	<b>4.33</b>	<b>9.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.65</b>	<b>0.23</b>	<b>0.11</b>

Fuente: Elaboración propia

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

DIMENSION SOCIAL	Exposicion	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorizacion
Exposicion	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	<b>0.019</b>
RC	<b>0.037</b>

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).



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

PARAMETRO	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
<b>SUMA</b>	<b>1.95</b>	<b>4.95</b>	<b>7.83</b>	<b>12.33</b>	<b>18.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.51</b>	<b>0.20</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>

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



Tabla Nº 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
<b>SUMA</b>	<b>1.67</b>	<b>4.50</b>	<b>6.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.60</b>	<b>0.22</b>	<b>0.17</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 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	<b>0.589</b>
Abastecimiento de Agua	0.200	0.222	0.333	<b>0.252</b>
Discapacidad	0.200	0.111	0.167	<b>0.159</b>

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	<b>0.019</b>
RC	<b>0.017</b>

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Servicio de Alcantarillado

Tabla Nº 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
<b>SUMA</b>	<b>2.18</b>	<b>4.03</b>	<b>6.53</b>	<b>12.33</b>	<b>21.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.46</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>

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



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"**

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

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

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	<b>0.035</b>
<b>RC</b>	<b>0.031</b>

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

Fuente: Elaboración propia

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

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, 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	<b>0.474</b>
Río, acequia, manantial o similar	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	<b>0.286</b>
Camión cisterna u otro similar	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	<b>0.136</b>
Pilo de uso publico	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	<b>0.069</b>
Red pública	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	<b>0.047</b>
<b>RC</b>	<b>0.043</b>

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
<b>SUMA</b>	<b>1.95</b>	<b>3.68</b>	<b>9.70</b>	<b>15.50</b>	<b>24.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.51</b>	<b>0.27</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

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 Priorización
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

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° 3.32:** 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° 3.33:** 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
<b>SUMA</b>	<b>2.00</b>	<b>3.68</b>	<b>8.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.50</b>	<b>0.27</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 3.34:** 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 Priorización
CTRD_1	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	<b>0.460</b>
CTRD_2	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	<b>0.292</b>
CTRD_3	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	<b>0.143</b>
CTRD_4	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	<b>0.069</b>
CTRD_5	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	<b>0.036</b>

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	<b>0.041</b>
<b>RC</b>	<b>0.037</b>

Fuente: Elaboración propia



b) Parámetro: Actitud Frente al Riesgo

Tabla N° 3.35: 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° 3.36: 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
<b>SUMA</b>	<b>2.14</b>	<b>3.81</b>	<b>7.70</b>	<b>11.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.47</b>	<b>0.26</b>	<b>0.13</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.37: 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	<b>0.436</b>
AF_2	0.233	0.263	0.390	0.265	0.280	<b>0.286</b>
AF_3	0.155	0.088	0.130	0.176	0.200	<b>0.150</b>
AF_4	0.093	0.088	0.065	0.088	0.120	<b>0.091</b>
AF_5	0.052	0.038	0.026	0.029	0.040	<b>0.037</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	<b>0.025</b>
RC	<b>0.022</b>

Fuente: Elaboración propia



### 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° 3.38:** 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° 3.39:** Matriz de comparación de pares –Dimensión Económica

DIMENSION ECONOMICA	Exposicion	Fragilidad	Resiliencia
Exposicion	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.53</b>	<b>4.33</b>	<b>9.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.65</b>	<b>0.23</b>	<b>0.11</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 3.40:** Matriz de Normalización de Pares –Dimensión Económica

DIMENSION ECONOMICA	Exposicion	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorizacion
Exposicion	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	<b>0.019</b>
RC	<b>0.037</b>

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).

**Tabla N° 3.41:** Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión económica

PARAMETRO	Peso Ponderado
Proximidad al cauce	1.00

Fuente: Elaboración propia



a) **Parámetro: Proximidad del cauce**

**Tabla N° 3.42:** 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
<b>SUMA</b>	<b>2.16</b>	<b>3.73</b>	<b>7.53</b>	<b>13.33</b>	<b>24.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.46</b>	<b>0.27</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 3.43:** 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	<b>0.421</b>
Cerca	0.232	0.268	0.398	0.300	0.292	<b>0.298</b>
Medianamente cercano	0.154	0.089	0.133	0.225	0.208	<b>0.162</b>
Alejado	0.093	0.067	0.044	0.075	0.125	<b>0.081</b>
Muy Alejado	0.058	0.038	0.027	0.025	0.042	<b>0.038</b>

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	<b>0.041</b>
<b>RC</b>	<b>0.037</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Económica

**Tabla N° 3.44:** 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
<b>SUMA</b>	<b>1.50</b>	<b>4.33</b>	<b>10.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.67</b>	<b>0.23</b>	<b>0.10</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N° 3.45:** 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	<b>0.653</b>
Antigüedad de la estructura	0.222	0.231	0.300	<b>0.251</b>
Estado de Conservación de Vivienda	0.111	0.077	0.100	<b>0.096</b>

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	<b>0.009</b>
RC	<b>0.017</b>

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Material de la Construcción

**Tabla N° 3.46:** 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	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>	<b>9.00</b>
Madera	0.50	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>8.00</b>
Adobe o tapia	0.33	0.50	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>5.00</b>
Ladrillo o bloque de cemento	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
Placas de concreto/sistema DUAL	0.11	0.13	0.20	0.50	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>2.14</b>	<b>3.96</b>	<b>6.70</b>	<b>11.50</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.47</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 3.47:** 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	<b>0.443</b>
Madera	0.233	0.253	0.299	0.261	0.320	<b>0.273</b>
Adobe o tapia	0.155	0.126	0.149	0.174	0.200	<b>0.161</b>
Ladrillo o bloque de cemento	0.093	0.084	0.075	0.087	0.080	<b>0.084</b>
Placas de concreto/sistema DUAL	0.052	0.032	0.030	0.043	0.040	<b>0.039</b>

Fuente: Elaboración propia

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

IC	<b>0.010</b>
RC	<b>0.009</b>

Fuente: Elaboración propia



**b) Parámetro: Antigüedad de la Edificación**

**Tabla N° 3.48:** 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
<b>SUMA</b>	<b>1.98</b>	<b>4.89</b>	<b>6.53</b>	<b>13.50</b>	<b>24.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.51</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 3.49:** 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

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

**Tabla N° 3.50:** 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
<b>SUMA</b>	<b>1.98</b>	<b>4.89</b>	<b>6.53</b>	<b>13.50</b>	<b>24.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.51</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N° 3.51:** 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 Priorizacion
Muy mala	0.506	0.613	0.459	0.370	0.375	<b>0.465</b>
Mala	0.169	0.204	0.306	0.296	0.292	<b>0.253</b>
Regular	0.169	0.102	0.153	0.222	0.208	<b>0.171</b>
Buena	0.101	0.051	0.051	0.074	0.083	<b>0.072</b>
Muy Buena	0.056	0.029	0.031	0.037	0.042	<b>0.039</b>

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	<b>0.030</b>
RC	<b>0.027</b>

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° 3.52:** Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica

PARAMETRO	Peso Ponderado
Ingreso Familiar promedio	0.6
Ocupación	0.4

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Ingreso Familiar Promedio

**Tabla N° 3.53:** 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	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>	<b>9.00</b>
entre 400 y 900 soles	0.50	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>
entre 900 y 1500 soles	0.20	0.33	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>5.00</b>
entre 1500 y 2500 soles	0.14	0.20	0.50	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
Mayor a 2500 soles	0.11	0.14	0.20	0.50	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>1.95</b>	<b>3.68</b>	<b>9.70</b>	<b>15.50</b>	<b>24.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.51</b>	<b>0.27</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Elaboración propia





**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"**

**Tabla N° 3.54:** 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	<b>0.480</b>
entre 400 y 900 soles	0.256	0.272	0.309	0.323	0.292	<b>0.290</b>
entre 900 y 1500 soles	0.102	0.091	0.103	0.129	0.208	<b>0.127</b>
entre 1500 y 2500 soles	0.073	0.054	0.052	0.065	0.083	<b>0.065</b>
Mayor a 2500 soles	0.057	0.039	0.021	0.032	0.042	<b>0.038</b>

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	<b>0.026</b>
<b>RC</b>	<b>0.023</b>

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Ocupación Principal**

**Tabla N° 3.55:** Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal

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

Fuente: Elaboración propia

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

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

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	<b>0.025</b>
<b>RC</b>	<b>0.023</b>

Fuente: Elaboración propia



**“EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO”**

**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 Etario	Valor Exposicion Social	Peso Exposicion Social	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de Agua		Discapacidad		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Capacitacion en Tems de Gestion de Riesgo		Actitud frente al riesgo		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social				
				Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc					Ppar	Pdesc
1.000	0.474	0.474	0.430	0.589	0.431	0.252	0.474	0.159	0.480	0.448	0.333	0.400	0.460	0.600	0.435	0.445	0.300	0.45	0.58
1.000	0.246	0.246	0.440	0.589	0.253	0.252	0.286	0.159	0.280	0.297	0.330	0.400	0.292	0.600	0.285	0.288	0.280	0.27	0.54
1.000	0.137	0.137	0.430	0.589	0.182	0.252	0.136	0.159	0.127	0.162	0.300	0.400	0.143	0.600	0.150	0.147	0.340	0.15	0.54
1.000	0.093	0.093	0.430	0.589	0.090	0.252	0.059	0.159	0.065	0.091	0.300	0.400	0.059	0.600	0.091	0.082	0.340	0.09	0.58
1.000	0.050	0.050	0.430	0.589	0.044	0.252	0.035	0.159	0.038	0.041	0.300	0.400	0.038	0.600	0.037	0.035	0.340	0.04	0.58

DIMENSION ECONOMICA																			
EXPOSICION ECONOMICA				FRAGILIDAD ECONOMICA						RESILIENCIA ECONOMICA						VALOR DIMENSION ECONOMICA	PESO DIMENSION ECONOMICA		
Proximidad al cauce	Valor Exposicion Social	Peso Exposicion Social	Material de la Construccion		Antigüedad de la edificación		Estado de Conservacion de Vivienda		Valor Fragilidad Economica	Peso Fragilidad Economica	Ingreso familiar Promedio		Ocupacion Principal		Valor Resiliencia Economica			Peso Resiliencia Economica	
			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc					
1.000	0.421	0.421	0.440	0.653	0.443	0.251	0.465	0.096	0.465	0.450	0.300	0.600	0.480	0.400	0.419	0.455	0.300	0.440	0.43
1.000	0.298	0.298	0.440	0.653	0.273	0.251	0.253	0.096	0.253	0.256	0.300	0.600	0.280	0.400	0.336	0.389	0.300	0.292	0.45
1.000	0.162	0.162	0.440	0.653	0.161	0.251	0.171	0.096	0.171	0.164	0.300	0.600	0.127	0.400	0.138	0.132	0.340	0.154	0.40
1.000	0.081	0.081	0.440	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	0.340	0.076	0.40
1.000	0.038	0.038	0.440	0.653	0.039	0.251	0.039	0.096	0.039	0.039	0.300	0.600	0.038	0.400	0.036	0.037	0.340	0.038	0.45

NIVEL	RANGO DE VULNERABILIDAD				
<b>MUY ALTO</b>	<b>0.276</b>	<b>&lt;</b>	<b>V</b>	<b>≤</b>	<b>0.451</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.150</b>	<b>&lt;</b>	<b>V</b>	<b>≤</b>	<b>0.276</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.082</b>	<b>&lt;</b>	<b>V</b>	<b>≤</b>	<b>0.150</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.041</b>	<b>≤</b>	<b>V</b>	<b>≤</b>	<b>0.082</b>

**Tabla N° 3.57: 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	$0.082 < V \leq 0.150$



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION CUSCO"

	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.	
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

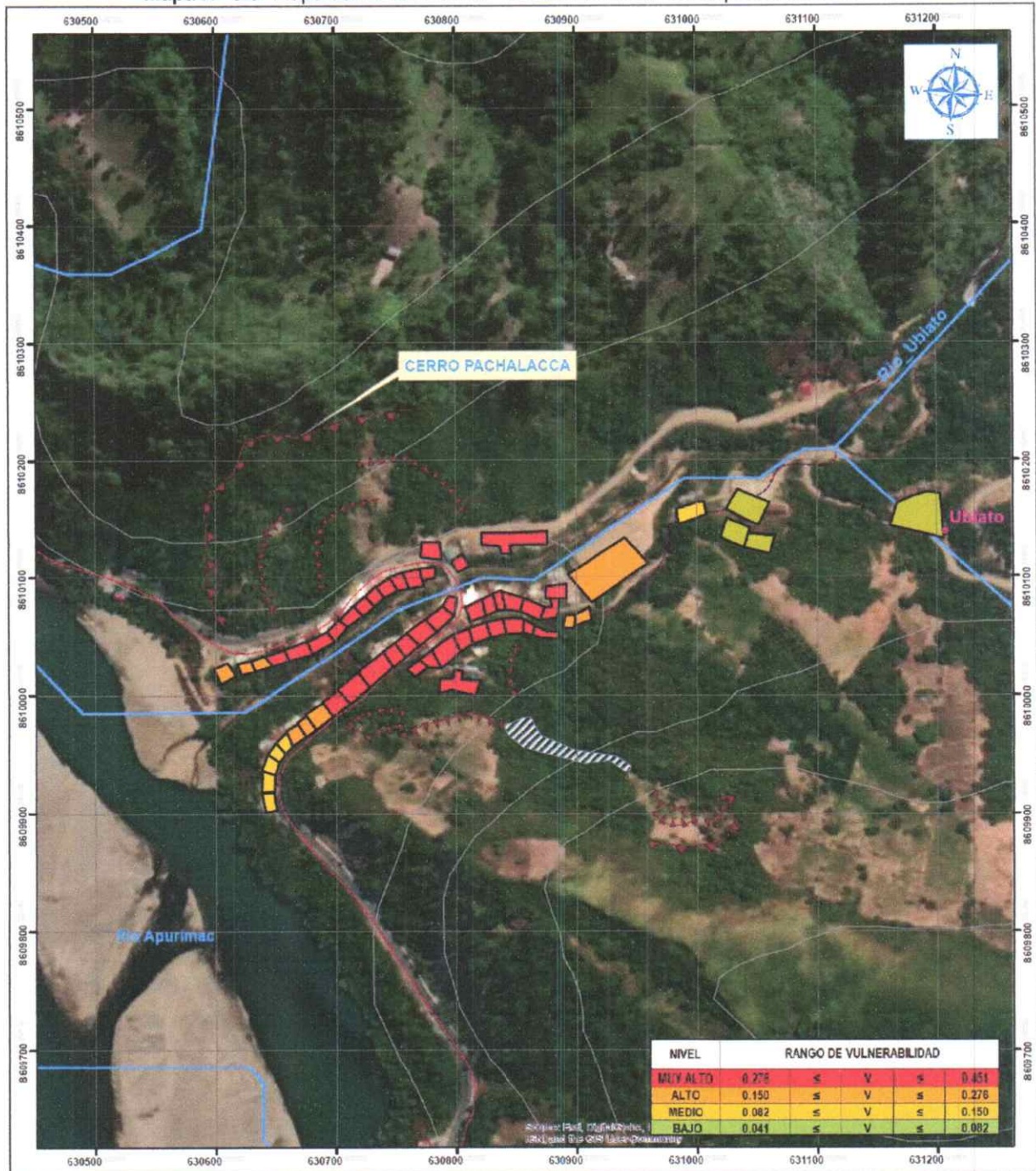
### 3.2.4 Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.3: Mapa de Vulnerabilidad – Área urbana del centro poblado Ubiato



<b>LEYENDA</b> ● Centros_Pobliados Erosión de Ladera Escarpa Activa Secundaria Escarpa Activa Principal Rios_Ubiato Red_Vial_Nacional Red_Vial_Vecinal Curvas de Nivel Escala: 1:5.000			<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b> "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"		
			<b>TEMATICO:</b> MAPA DE VULNERABILIDAD		
Revisado:		Dibujo: B. I. A. D.	Escala: 1:5.000	Datum: WGS 1984	Lámina: <b>V-01</b>
Diseñado: B. I. A. D.		Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM		
Aprobado:		Fuente: Varian	Proyección: 18 Hemisferio Sur		

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

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

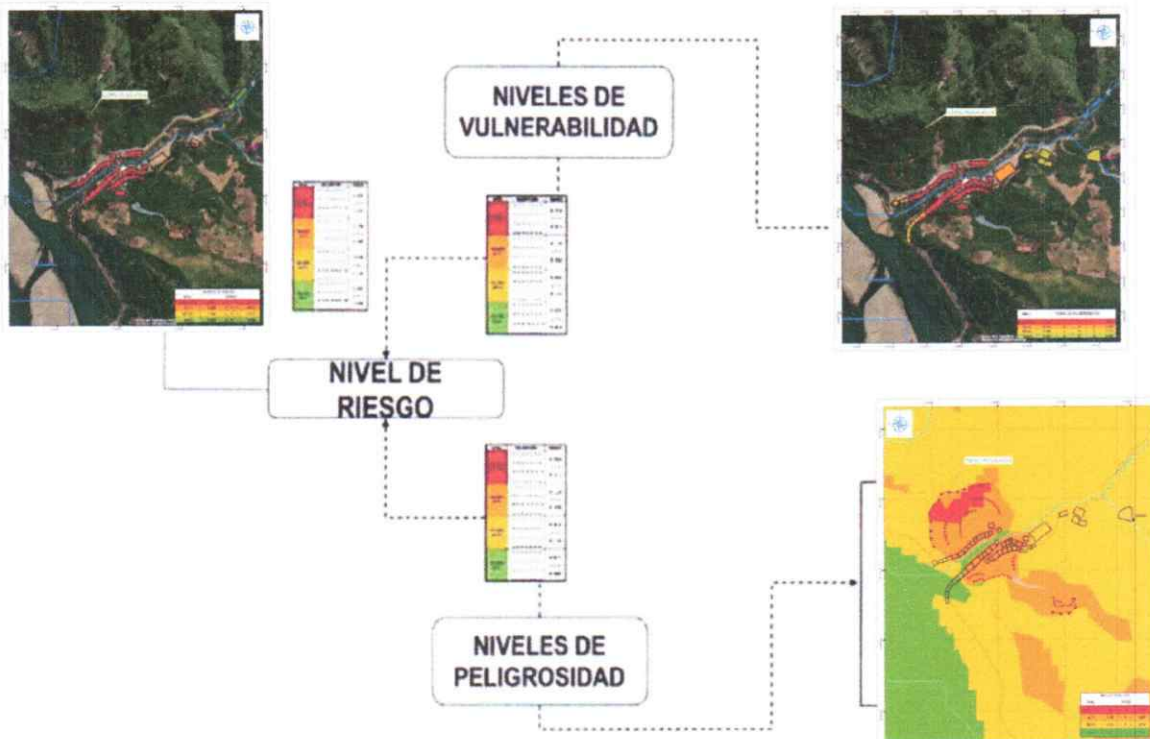
### 3.3 Calculo de Riesgo

En base a la peligrosidad y vulnerabilidad se estimarán los niveles de Riesgo, haciendo uso del método simplificado (matriz de doble entrada), propuesto por el Manual para la Evaluación de Riesgo -2da versión, del CENEPRED.

#### 3.3.1 Metodología para la determinación de los niveles de riesgo

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

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



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

#### 3.3.2 Determinación de los Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por deslizamiento del cerro Pachalacca en el área de evaluación, se detallan a continuación:

Tabla N° 3.58: Niveles del Riesgo

NIVELES DE RIESGO				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.072	<	R	≤ 0.215
ALTO	0.022	<	R	≤ 0.072
MEDIO	0.006	<	R	≤ 0.022
BAJO	0.002	≤	R	≤ 0.006

Fuente: Elaboración propia



### 3.3.2.1 Matriz de Riesgos

La matriz de riesgos originado por el fenómeno de Deslizamiento del cerro Pachalacca se detallan en los cuadros:

Tabla N° 3.59: Matriz del Riesgo

Matriz del Riesgo					
PMA	0.476	0.039	0.071	0.131	0.215
PA	0.263	0.022	0.039	0.072	0.118
PM	0.150	0.012	0.022	0.041	0.067
PB	0.075	0.006	0.011	0.021	0.034
		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° 3.60: 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 m<sup>2</sup> , con pendiente Muy escarpada mayores a 60°, con una geología de formación Ananea (Sd-a), geomorfología Vertientes de montaña empinada (Ve-me), clasidicacion de suelos Typic Dystrudepts-Typic Dystrudepts</p> <p>Exposición social de un grupo etário 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 desatres, 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 m<sup>2</sup>, 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



**"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"**

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Medio	<p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento de 2,000-20,000 m<sup>2</sup>, 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 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.</p>	0.006 < R ≤ 0.022
Riesgo Bajo	<p>Precipitación máxima en 24 horas (P24) superior a 79.95mm asociado al área de deslizamiento menores 2,000 m<sup>2</sup>, con pendientes moderadas entre (15° -30°), y pendientes llanas y/o inclinadas con pendiente suave (&lt;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 Udifluents-Typic Fluvaquents y Typic Udifluents.</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

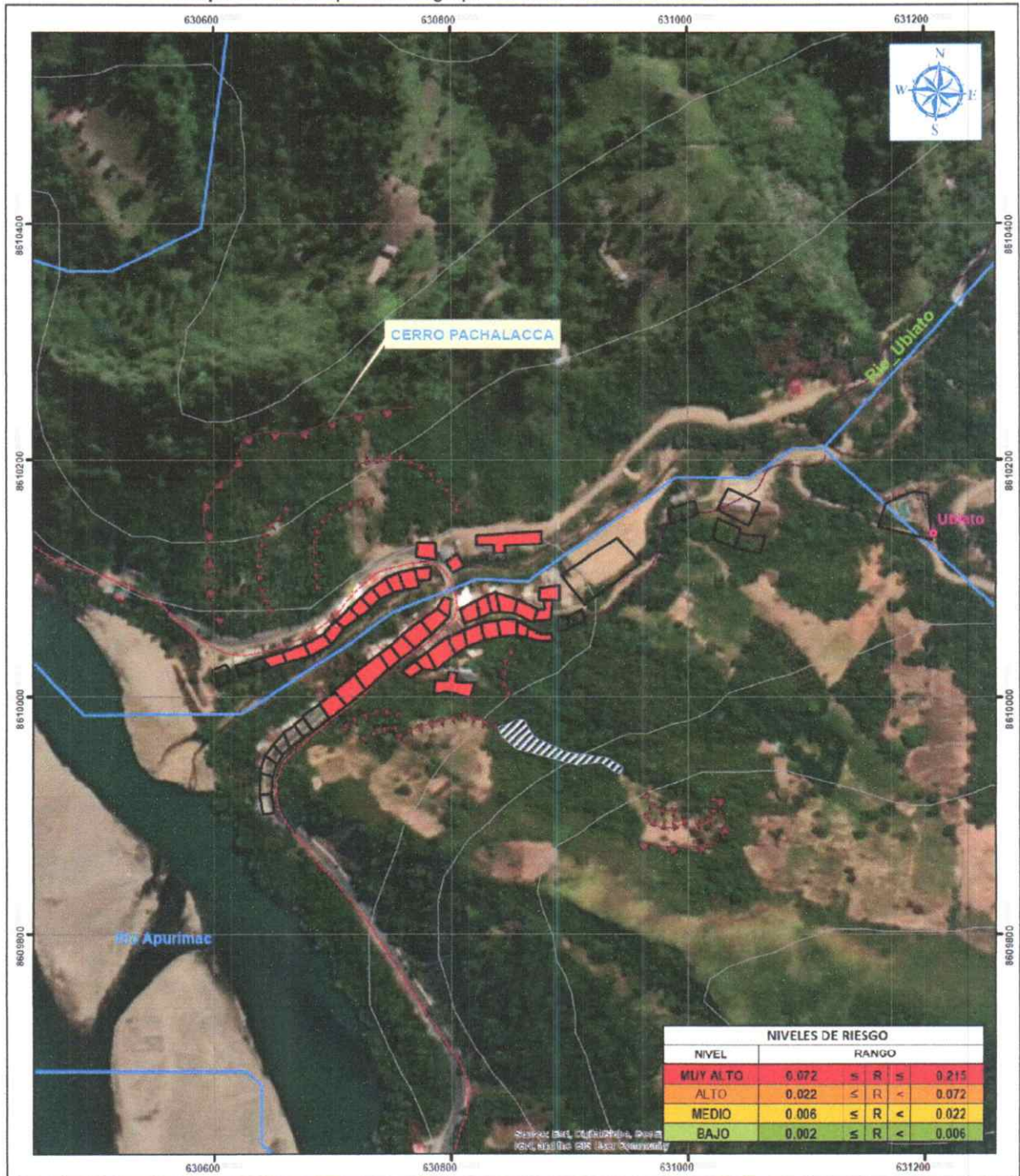
### 3.3.1.3 Mapa de Riesgo

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



"EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"

Mapa N° 3.4: Mapa de Riesgo por Deslizamiento del cerro Pachalacca



<b>LEYENDA</b> Centros_Poblados Escarpa Activa Secundaria Escarpa Activa Principal Erosión de Ladera Viviendas Rios_Ubiato Red Vial_Nacional Red Vial_Vecinal Curvas de Nivel  Escala: 1:5.000 			NOMBRE DEL PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – REGIÓN CUSCO"		Lámina: <b>R-01</b>
			TEMÁTICO: <b>MAPA DE RIESGO</b>		
Revisado:		Dibujo: E.I.A.D.	Escala: 1:5.000	Datum: WGS 1984	Aprobado:
Diseño: E.I.A.D.		Fecha: Marzo 2020	Coordenadas: UTM	Proyección: 15 Hemisferio Sur	
Fuente: Varas					

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





### 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 del cerro Pachalacca. Las posibles pérdidas en el área de influencia, ascienden a un monto aproximado de **S/. 397,716.00**. A continuación, se detalla:

**Tabla N° 3.61:** Calculo de las Posibles Perdidas

EFECTOS PROBABLES				
VÍAS DE COMUNICACIÓN				
TIPO	VÍA	LONGITUD (KM)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR REFERENCIAL
Camino Vecinal Palestina Alta-Palestina Baja-Manitea Baja	Trocha Carrozable	1.65	1,200.00	1,980.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,980.00</b>
INFRAESTRUCTURA SANEAMIENTO BASICO				
TIPO	UND	LONGITUD (KM)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR REFERENCIAL
Instalacion de Saneamiento en zonas de deslizamiento activo	1	658	140.00	92,120.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>92,120.00</b>
INFRAESTRUCTURA (VIVIENDAS)				
EDIFICACIÓN	CANTIDAD	VIVIENDA	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Viviendas afectadas	1	38	1,600.00	60,800.00
I.E Ubiato	1	1	30,500.00	30,500.00
Casa comunal	1	1	12,300.00	12,300.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>103,600.00</b>
AREAS AGRICOLAS				
DISTRITO	CANTIDAD	ÁREA (HA)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Areas Agricolas en riesgo muy Alto	1	25	120.00	3,000.00
Areas Agricolas en riesgo Alto	1	12	100.00	1,200.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>4,200.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>201,900.00</b>

Fuente: Diagnostico de Campo

**Tabla N° 3.62:** Costos para atender emergencias

COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA			
TIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
Costos de adquisición de carpas	38	300	11,400.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	38	850	32,300.00
Gastos de atención de emergencia	212	620	131,440.00
<b>SUB TOTAL</b>			<b>175,140.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>175,140.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



### 3.3.4 Zonificación de Riesgos

Para la Elaboración del "EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO PACHALACCA DE LA COMUNIDAD DE UBIATO, DISTRITO DE KIMBIRI – PROVINCIA DE LA CONVENCION – REGION 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 deslizamiento del cerro Pachalacca, por eventos extraordinarios de gran magnitud de lluvias y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas.

**Tabla N° 3.63:** 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, Pérdida Total de áreas agrícolas. La frecuencia del fenómeno de estudio es devastadora y más aún si se presenta Fenómeno del Niño.	Zona de prohibición, en áreas 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. Áreas 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.

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



### 3.3.5.1 De Orden Estructural

- Evaluar la posibilidad de construir un sistema de contención para estabilizar taludes en el cerro Pachalacca, 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 el distrito de Kimbiri con el distrito de Pichari

### 3.3.5.2 De Orden No Estructural

- Se debe evaluar la viabilidad de un reasentamiento poblacional del C.P Ubiato por el nivel de riesgo MUY ALTO, ante un deslizamiento del cerro Pachalacca. 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.
- 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 75 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 del cerro Pachalacca, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

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



### 3.4 Control de Riesgos

#### 3.4.1 Valoración de consecuencias

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

Tabla N° 3.64: 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 del cerro Pachalacca ubicado en el centro poblado de Ubiato, se determina que el nivel de riesgo corresponde al **Muy Alto – NIVEL 4**.

#### 3.4.2 Valoración de frecuencia

Tabla N° 3.65: 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**.

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



c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 3.66: 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
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	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 Ubiato es **Muy – NIVEL 4**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 3.67: 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 del cerro Pachalaca ubicado en el centro poblado de Ubiato es de **nivel 4 – Inadmisible**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 3.68: 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° 3.69: 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 del cerro Pachalacca**, 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 Y ALTO** ante un deslizamiento del cerro Pachalacca.

Se ha determinado niveles de riesgo **MUY ALTO**, ante un deslizamiento del cerro Pachalacca. 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/. 176,738.00 soles** que corresponden a las posibles pérdidas.

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



#### 4.2 Recomendaciones

- Se debe evaluar la viabilidad de un reasentamiento poblacional del C.P Ubiato por el nivel de riesgo MUY ALTO, ante un deslizamiento del cerro Pachalacca.
- 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 75 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 del cerro Pachalacca, 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.

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



## 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.
- 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 FENÓMENOS NATURALES  
*B. Ayala*  
Ing. Betsy J. Ayala Delgado  
R.J. N° 052-2019-CENEPRED-J