

EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN
EL CENTRO POBLADO DE CHACABAMBA, EN EL
DISTRITO DE HUANCARANI, PROVINCIA DE
PAUCARTAMBO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO-2025.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANCARANI
PROVINCIA DE PAUCARTAMBO – CUSCO



AGOSTO 2025

EDLA CONTRATISTAS GENERALES



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	3
1.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3 ALCANCE	3
1.4 JUSTIFICACIÓN	3
1.5 ANTECEDENTES	3
1.6 BASE LEGAL	4
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	6
2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA	6
2.1.1 ÁREA DE ESTUDIO	6
2.1.2 VÍAS DE ACCESO	6
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	9
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	16
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	16
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	19
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	24
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	25
2.5.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	25
2.5.2 ASPECTOS LITOLÓGICOS	29
2.5.3 PENDIENTES	33
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	37
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	37
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	37



3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	38
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	39
3.5 IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR DE CHACABAMBA ASOCIADA AL PELIGRO	40
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	41
3.6.1. ESTIMACIÓN DE CAUDAL	41
3.6.2. SIMULACIÓN POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.	45
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	52
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	53
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	56
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	57
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	59
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	59
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	60
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	61
3.11 CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	64
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</u>	<u>65</u>
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	65
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	66
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	66
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	73
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	80
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	84
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	85
4.2.6 MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	87
4.3 CONCLUSIÓN SOBRE EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	88
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</u>	<u>89</u>
5.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO	89
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	90
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS	91
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS	92
5.3 CONCLUSION SOBRE EL CALCULO DE RIESGO	93



5.4	CALCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	93
5.4.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	93
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u>		94
6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	94
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.	96
6.2.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL	96
6.2.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	100
6.2.3	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	100
<u>CONCLUSIONES</u>		102
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>		103
<u>LISTA DE CUADROS</u>		104
<u>LISTA DE IMÁGENES</u>		108
<u>LISTA DE FOTOGRAFÍAS</u>		109
<u>LISTA DE GRÁFICOS</u>		110
<u>LISTA DE MAPAS</u>		110
<u>ANEXOS</u>		111




Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

PRESENTACIÓN

La Municipalidad distrital de Huancarani viene desarrollando: “Evaluación de riesgo de desastres en el centro poblado Chacabamba” con el fin de reducir la vulnerabilidad y de esta manera contribuir al logro de los objetivos de la Ley 29664 Ley de Creación del Sistema Nacional de Gestión de riesgo de Desastre SINAGERD.

El “Adecuado Sistema de Información y Comunicación Integrado para la GRD”, consiste en la realización de evaluaciones del riesgo de desastres (EVAR), que permita identificar el peligro que existe dentro del centro poblado Chacabamba y la vulnerabilidad de la población y su infraestructura, esta información constituye el instrumento adecuado para la toma de decisiones por parte de las autoridades y también sirve como insumo del Plan de prevención y reducción de riesgo de desastres.

Por lo cual el análisis de la presente evaluación de riesgos se denomina “Evaluación de riesgo por flujo de detritos en el sector de Chacabamba en el distrito de Huancarani, provincia de Paucartambo y departamento de Cusco-2025”, que se realizó de acuerdo a la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales”, 2da Versión, el cual permite analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros, analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las área geográficas objetos de la evaluación.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

INTRODUCCIÓN

El presente informe de “EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO DE CHACABAMBA, EN EL DISTRITO DE HUANCARANI, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO Y DEPARTAMENTO DE CUSCO-2025, permite analizar el impacto potencial en el área urbana que se ubica a lo largo de la quebrada y el centro poblado Chacabamba de un flujo de detritos que puede ser desencadenado por episodios de lluvias intensas anómalas.

El sector de Chacabamba tiene una morfología de pendientes pronunciadas, que en gran parte están conformadas de material no consolidado compuesto de conglomerados y limos sueltos muy susceptibles a desplazarse que serían material aportante para la generación de flujos de detritos.

El primer capítulo del estudio, 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 y el marco normativo.

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

En el tercer capítulo, se caracteriza y evalúa el peligro, en base a los parámetros generales y su mecanismo generador (susceptibilidad); identificándose el área de influencia y representándolo en un mapa de nivel de peligrosidad.

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del Riesgo por Riesgo por flujos de detritos.

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



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por flujo de detritos en el centro poblado de Chacabamba, ubicado en el distrito de Huancarani, provincia de Paucartambo de Paucartambo y departamento del Cusco. Documento que servirá de instrumento para cumplir con las actividades del PPRD MDH.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles de peligro por flujo de detritos en el sector de Chacabamba.
- Identificar los elementos expuestos por flujo de detritos en el sector de Chacabamba.
- Analizar los niveles de vulnerabilidad por flujo de detritos de los lotes en el Sector de Chacabamba.
- Calcular el nivel de riesgo por flujo de detritos en el sector de Chacabamba.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y reducir los riesgos existentes por flujo de detritos en el Sector de Chacabamba.
- Determinar la necesidad de la instalación de un Sistema de Alerta Temprana contra Flujos de detritos en el sector de Chacabamba.

1.3 ALCANCE

Zonificar los niveles de riesgo por flujos de detritos, que permita la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo, contribuyendo con la adecuada gestión de la administración y ocupación en el sector de Chacabamba

1.4 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a los trabajos de campo realizados en el sector de Chacabamba, se observó que existe material suelto en las laderas existentes en el sector de Chacabamba susceptibles a colmatación y flujo de detritos que se podrían producir debido a las lluvias intensas, este material al depositarse en el cauce de la quebrada Chacabamba sería arrastrado por el agua del río, generando flujos de detritos afectando a la población y los medios de vida que se encuentran en el área de influencia del peligro.

1.5 ANTECEDENTES

La presente evaluación de riesgo de desastres se realiza en el municipio distrital de Huancarani en el centro poblado de Chacabamba, ubicado en la provincia de Paucartambo, departamento del Cusco. El área presenta vulnerabilidad a amenazas naturales, particularmente lluvias intensas que activarían una quebrada seca que pasa por medio del centro poblado debido a su ubicación en una zona montañosa y la presencia de una quebrada que tiene un caudal variable.

En los últimos 15 años, no se ha presentado o ha sido afectado por diversos eventos, se hace necesario actualizar la información de riesgos como parte del proceso de planificación local y ordenamiento territorial.

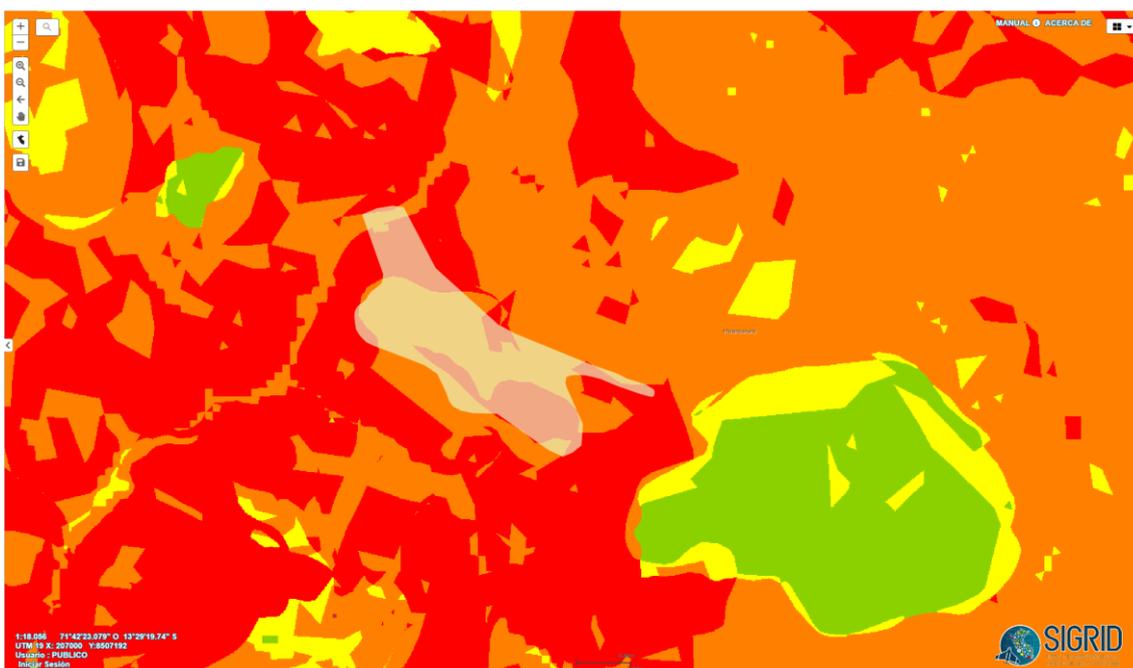


Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Esta evaluación se enmarca en los lineamientos de la Política Nacional para la Reducción del Riesgo a los Desastres y busca identificar las amenazas, vulnerabilidades y capacidades existentes, con el fin de establecer estrategias de mitigación y preparación ante posibles eventos futuros. También se muestra que se contempla la información del proyecto de servicio de agua y desagüe en el centro poblado de Chacabamba.

Según el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) el ámbito de estudio se encuentra en niveles altos y muy altos de susceptibilidad frente a movimientos en masa.

Imagen N° 1: Susceptibilidad a movimientos en masa



Fuente: SIGRID

1.6 BASE LEGAL

El marco normativo contempla lo establecido en la constitución Política del Perú, la misma que hace referencia a diversas normas a ser tomadas en cuenta.

- Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres – SINAGERD
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2022–2030.


 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM que modifica el reglamento de la Ley N°29664, que crea el SINAGERD.

El presente estudio de evaluación de Riesgos está enmarcado dentro de La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048–2011–PCM, el numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y asimismo, deben establecer un plan de gestión prospectiva y correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Los artículos 14° y 16° de la Ley N° 29664 del SINAGERD, indican que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la gestión del riesgo de desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.




Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

Políticamente el sector de Chacabamba, pertenece al distrito de Huancarani, provincia de Paucartambo departamento de Cusco.

El centro poblado de Chacabamba del distrito de Huancarani, constituye jurisdicción política de la provincia de Paucartambo, departamento de Cusco; ubicado en la zona 19 L, coordenada este 210663.00 m E, coordenada norte 8505220.00 m S a una altitud de 3748 m.s.n.m.

Cuadro 1: Coordenadas del sector de Chacabamba

ESTE	NORTE
212808	8 505 555

Fuente: Equipo técnico

ALTITUD

El sector de Chacabamba se encuentra entre los 3688 m.s.n.m.

SUPERFICIE

El sector de Chacabamba comprende una superficie de 41.58 Ha.

HIDROLOGÍA

Vertiente : Atlántico
Cuenca : Vilcanota Urubamba

2.1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio tiene una dirección aproximada SW de la capital del distrito de Huancarani este centro poblado se encuentra cercana a la vía principal de Cusco – Huancarani.

2.1.2 VÍAS DE ACCESO

Las relaciones de movilidad en el sector de Chacabamba están determinadas por las vías existentes dentro del sector de Chacabamba articulados a la vía principal Cusco- Huancarani, luego un desvío de 15 minutos al centro poblado de Huancarani.

Cuadro 2: Vías de acceso al sector de Chacabamba

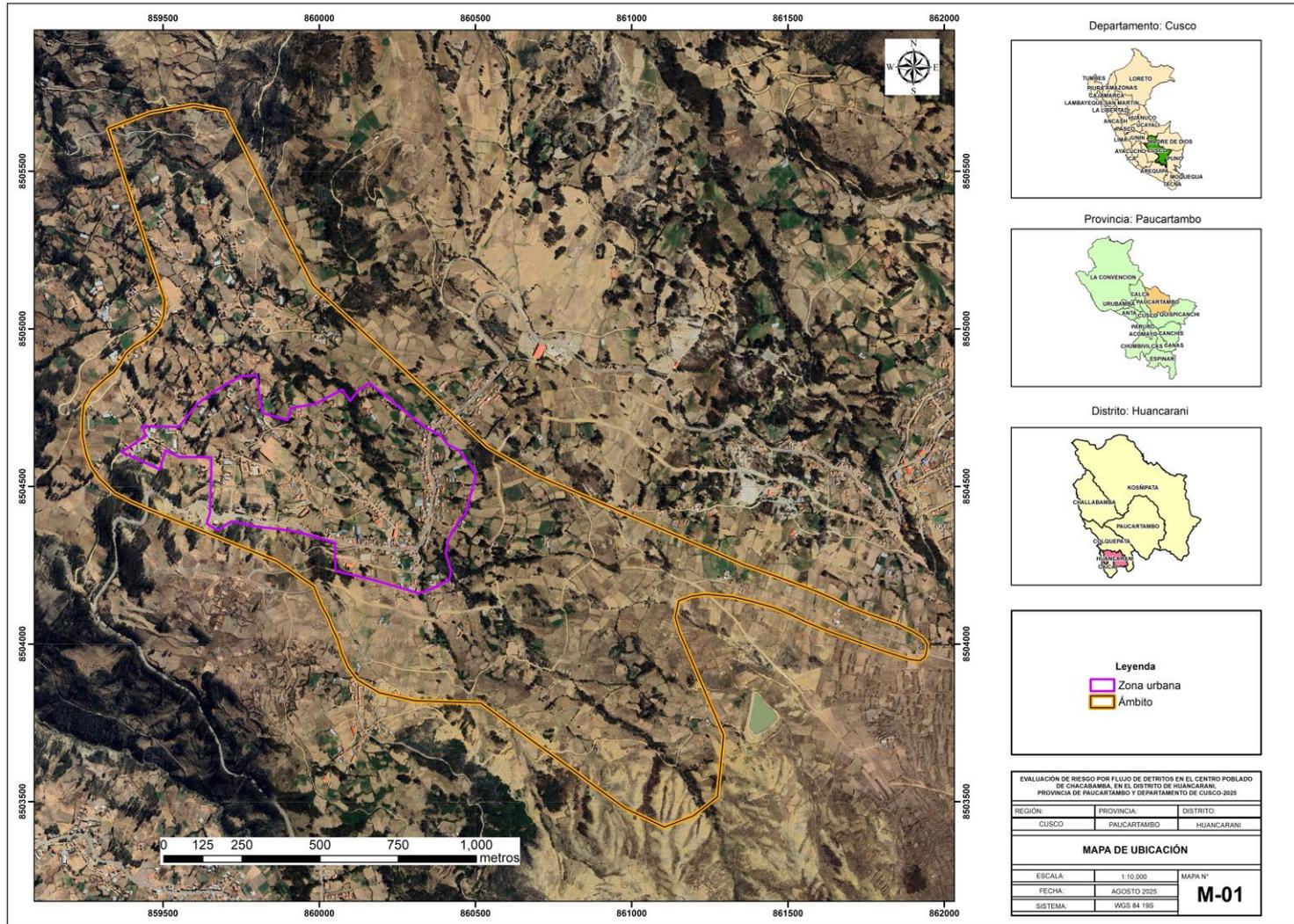
TRAMO	DISTANCIA	TIEMPO
CUSCO – HUANCARANI	30.9 Km	1 h 10 min.
HUANCARANI - CHACABAMBA	1.7 Km	10 min.

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Imagen N° 2: Mapa de ubicación del sector de Chacabamba.

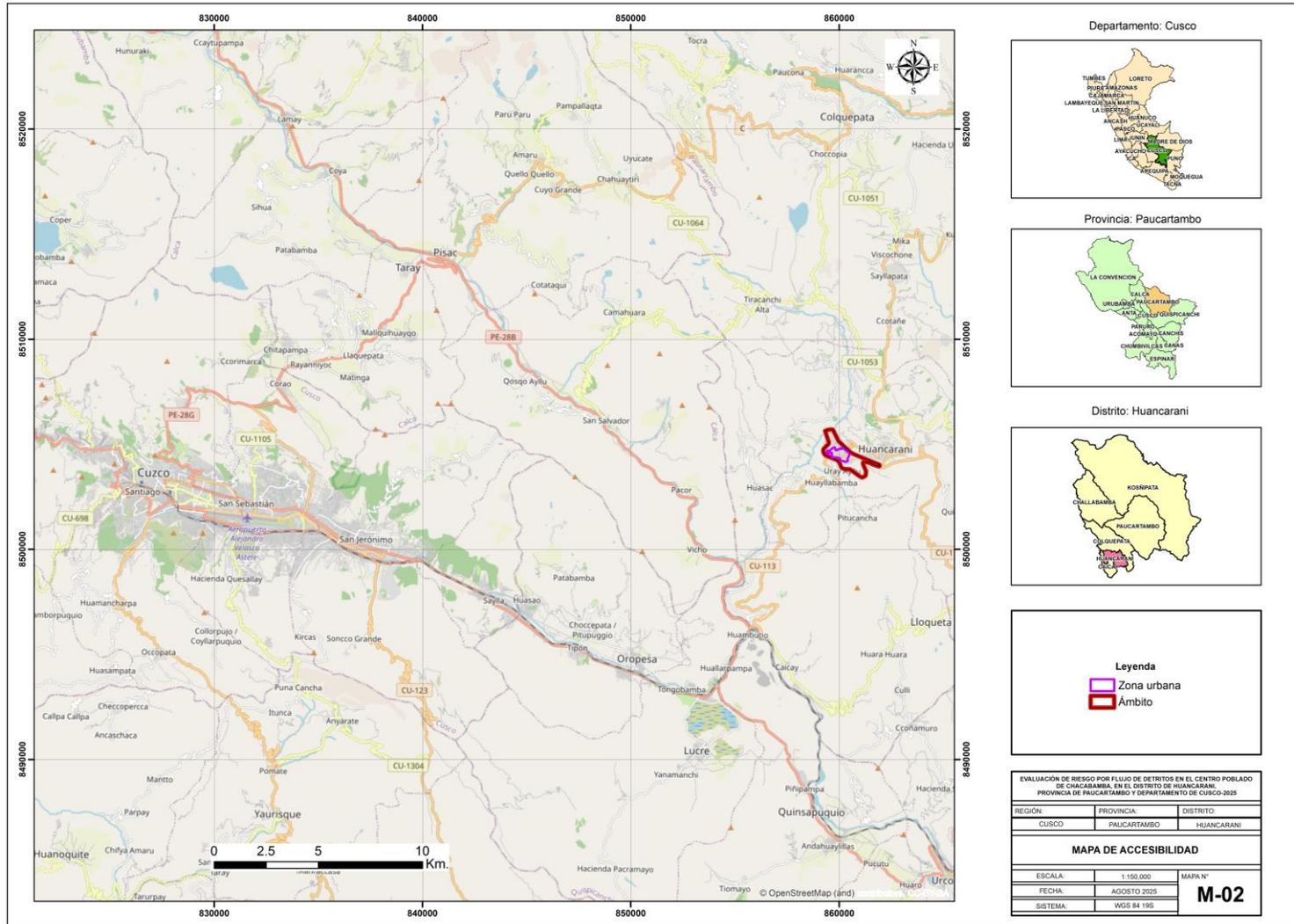


Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Imagen N° 3: Mapa de accesibilidad al sector de Chacabamba



Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Las condiciones climáticas del sector de Chacabamba se caracterizan por la tendencia al friaje, pero las lluvias en los últimos años han tenido una gran variación provocada por el fenómeno del niño que se tradujeron en sequías y en lluvias extremas.

Según SENAMHI dentro del distrito de Huancarani y sus centros poblados se presentan 02 tipos de climas, uno que es lluvioso y frío en invierno seco y el otro semiseco semifrío con invierno seco.

Semiseco semifrío con invierno seco.

Este tipo de clima es del de más extensión presenta en el distrito este clima se encuentra entre los 3000 a 3600 m.s.n.m. con precipitación anual de 500 a 1000 mm. Y una temperatura media anual de 12°C a 145 °C, los meses de lluvia son de diciembre a marzo y periodos secos de mayo a julio.

Lluvioso frío con invierno seco.

Este tipo se ubica dentro de los 3600 a 4400 m.s.n.m. presenta una precipitación anual de 980 a 1600 mm. Y una temperatura media anual de 6.5°C a 9°C, los mayores valores de precipitación se dan en los meses de diciembre a marzo, siendo el resto del año relativamente seco.

PRECIPITACIÓN

Precipitaciones Diarias Máximas.

Se tienen las series históricas de los parámetros climatológicos: precipitación máxima 24 horas, temperatura (máxima, media, mínima), provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de la estación meteorológica de Caicay.

Cuadro 3: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

CAT.	ESTACIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD
CO	Caicay	Paucartambo	Caicay	3117.00

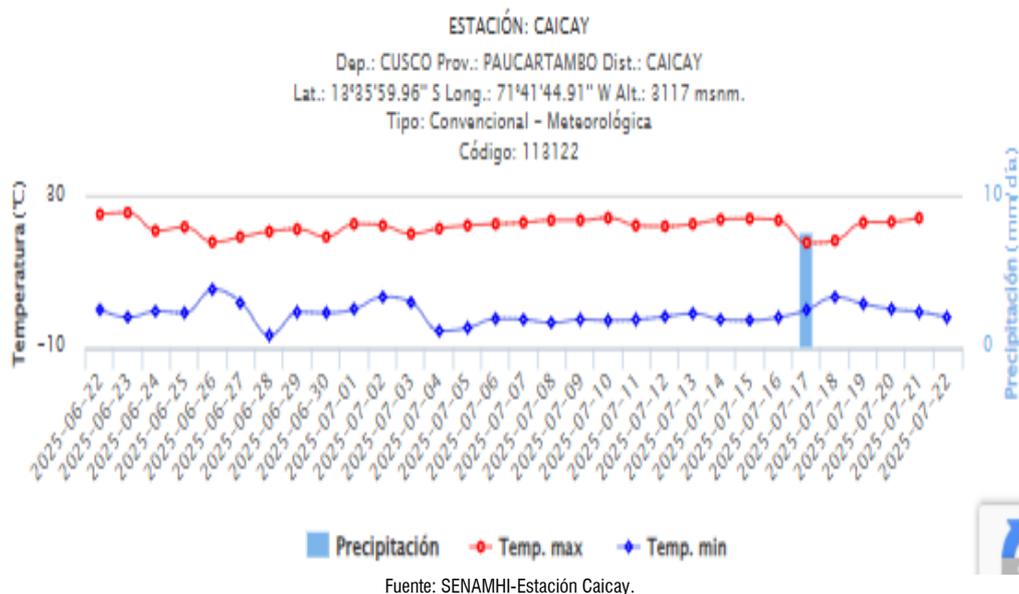
Fuente: SENAMHI-Estación Caicay

Debido a la mayor cercanía a la zona en estudio, para el análisis de precipitaciones máximas se ha utilizado los datos de la Estación Caicay, cuyo registro de Precipitación Máxima en 24 horas, se muestran en el siguiente gráfico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Gráfico N° 1: Hietograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Caicay



Régimen de la precipitación estacional

Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente cuadro se presenta la precipitación máxima anual de la estación que se encuentra en el ámbito de influencia, asimismo en el gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación en la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo con los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

Cuadro 4: Precipitación máxima anual (1964-2014)

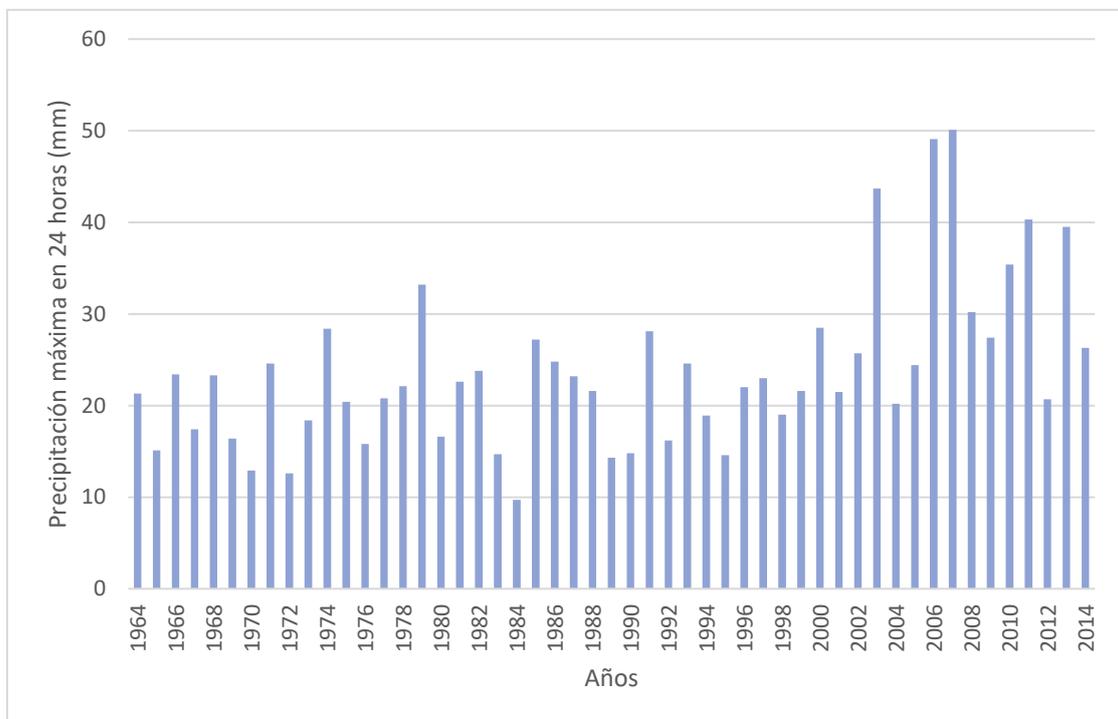
N°	Año	Pp máx. 24h.	N°	Año	Pp máx. 24h.
1	1964	21.3	27	1990	14.8
2	1965	15.1	28	1991	28.1
3	1966	23.4	29	1992	16.2
4	1967	17.4	30	1993	24.6
5	1968	23.3	31	1994	18.9
6	1969	16.4	32	1995	14.6
7	1970	12.9	33	1996	22
8	1971	24.6	34	1997	23
9	1972	12.6	35	1998	19
10	1973	18.4	36	1999	21.6
11	1974	28.4	37	2000	28.5
12	1975	20.4	38	2001	21.5
13	1976	15.8	39	2002	25.7
14	1977	20.8	40	2003	43.7
15	1978	22.1	41	2004	20.2
16	1979	33.2	42	2005	24.4

17	1980	16.6	43	2006	49.1
18	1981	22.6	44	2007	50.1
19	1982	23.8	45	2008	30.2
20	1983	14.7	46	2009	27.4
21	1984	9.7	47	2010	35.4
22	1985	27.2	48	2011	40.3
23	1986	24.8	49	2012	20.7
24	1987	23.2	50	2013	39.5
25	1988	21.6	51	2014	26.3
26	1989	14.3			

Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.

El gráfico presenta la precipitación máxima de 50.1 mm ocurrida en el año 2007

Gráfico N° 2: Histograma de precipitación máxima registrada en 24 horas, Estación Caicay



Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.

Tiempos de retorno de la precipitación

Para el área de estudio, se han utilizado los registros de precipitación máxima en 24 horas de la estación meteorológica Caicay. Mediante el uso del software Hydrognomon, se determinaron las precipitaciones máximas en 24 horas ajustadas al modelo probabilístico Log-Pearson III para períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100 y 200 años.

Cuadro 5: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de retorno

TR (años)	Precipitación (mm)
2	22.02
5	29.76
10	35.11
20	40.43
25	42.15
50	47.60
100	53.23
200	59.08

Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.

Curvas de intensidad duración frecuencia (IDF)

Dado que la estación meteorológica de Caicay, no cuenta con datos históricos completos ni lo suficientemente largos como para calcular directamente las intensidades máximas de lluvia para diferentes períodos de retorno, se optó por utilizar un enfoque conceptual ampliamente reconocido en hidrometeorología. Este enfoque se basa en la idea de que los eventos de lluvia extrema, especialmente los de alta intensidad y corta duración, no dependen significativamente del lugar exacto donde ocurren, ya que suelen estar relacionados con tormentas de tipo convectivo que tienen características similares en distintas regiones debido a sus condiciones atmosféricas comunes.

Para estimar la intensidad a partir de datos de precipitación máxima diaria, se utilizó el modelo de Dieck-Peschke, que permite calcular la precipitación máxima para una duración específica tomando como base la precipitación máxima registrada en 24 horas. Este modelo es ampliamente utilizado en estudios hidrológicos y en el diseño de obras hidráulicas, ya que se basa en fórmulas empíricas que reflejan cómo suelen comportarse las lluvias intensas según su duración. La formulación utilizada se expresa de la siguiente manera:

$$P_D = P_{24H} \times \left(\frac{D}{1440}\right)^{0.25}$$

Donde:

P_D : Precipitación máxima de duración en mm.

P_{24H} : Precipitación máxima de 24 horas en mm.

D: Duración de la precipitación en minutos.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

Cuadro 6: Modelo DIECK - PESHKE

DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN (mm) EN MINUTOS SEGÚN PERIODOS DE RETORNO EN BASE A LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS								
DURACIÓN (minutos)	PRECIPITACIÓN EN 24 H (mm)							
	22.02	29.76	35.11	40.43	42.15	47.60	53.23	59.08
	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)							
	T=2	T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	T=200
PRECIPITACIÓN (mm/hr)								
5	5.35	7.22	8.52	9.81	10.23	11.56	12.92	14.34
10	6.36	8.59	10.14	11.67	12.17	13.74	15.37	17.05
15	7.04	9.51	11.22	12.92	13.47	15.21	17.01	18.87
20	7.56	10.21	12.05	13.88	14.47	16.34	18.27	20.28
25	7.99	10.80	12.74	14.67	15.30	17.28	19.32	21.44
30	8.37	11.30	13.34	15.36	16.01	18.08	20.22	22.44
35	8.70	11.75	13.86	15.96	16.64	18.80	21.02	23.33
40	8.99	12.15	14.33	16.50	17.21	19.43	21.73	24.12
45	9.26	12.51	14.76	17.00	17.72	20.01	22.38	24.84
50	9.51	12.84	15.16	17.45	18.20	20.55	22.98	25.50
55	9.74	13.15	15.52	17.87	18.63	21.04	23.53	26.12
60	9.95	13.44	15.86	18.26	19.04	21.51	24.05	26.69
90	11.01	14.88	17.56	20.21	21.08	23.80	26.61	29.54
120	11.83	15.99	18.86	21.72	22.65	25.58	28.60	31.74
180	13.10	17.69	20.88	24.04	25.06	28.30	31.65	35.13
240	14.07	19.01	22.43	25.83	26.93	30.42	34.01	37.75
480	16.73	22.61	26.68	30.72	32.03	36.17	40.45	44.89
540	17.23	23.28	27.48	31.64	32.99	37.25	41.65	46.23
600	17.69	23.91	28.21	32.48	33.87	38.24	42.77	47.47
720	18.52	25.02	29.52	33.99	35.45	40.03	44.76	49.68
900	19.58	26.46	31.22	35.94	37.48	42.32	47.33	52.53
1200	21.04	28.43	33.55	38.62	40.27	45.48	50.86	56.45
1440	22.02	29.76	35.11	40.43	42.15	47.60	53.23	59.08

Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.

Cuadro 7: Intensidad de precipitación según la duración considerando tiempos de retorno

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN									
DURACIÓN (minutos)	DURACIÓN (horas)	PRECIPITACIÓN EN 24 H (mm)							
		22.02	29.76	35.11	40.43	42.15	47.60	53.23	59.08
		PERIODO DE RETORNO (AÑOS)							
		T=2	T=5	T=10	T=20	T=25	T=50	T=100	T=200
INTENSIDAD (mm/hr)									
5	0.083	64.16	86.68	102.27	117.76	122.79	138.66	155.06	172.09
10	0.167	38.15	51.54	60.81	70.02	73.01	82.45	92.20	102.33
15	0.250	28.14	38.02	44.87	51.66	53.87	60.83	68.02	75.50
20	0.333	22.68	30.64	36.16	41.63	43.41	49.02	54.82	60.84
25	0.417	19.19	25.92	30.59	35.22	36.72	41.47	46.37	51.47

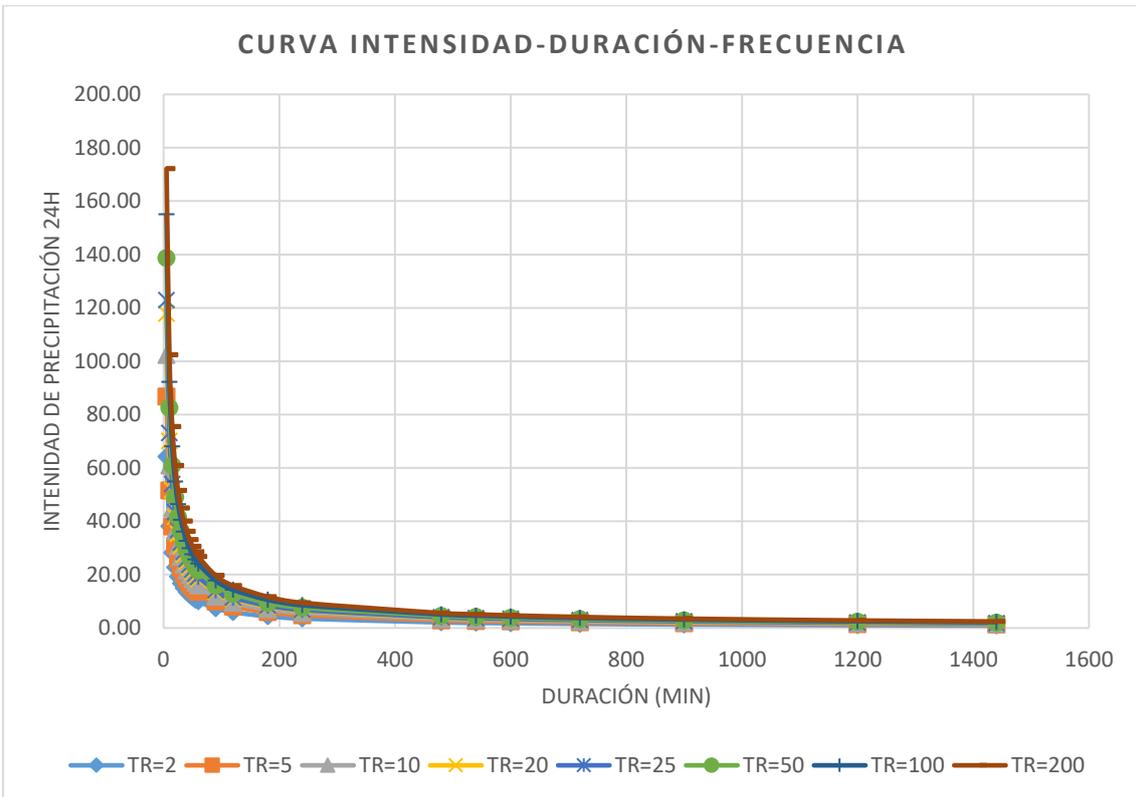


Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

30	0.500	16.73	22.61	26.68	30.72	32.03	36.17	40.45	44.89
35	0.583	14.91	20.14	23.77	27.36	28.53	32.22	36.03	39.99
40	0.667	13.49	18.22	21.50	24.76	25.81	29.15	32.60	36.18
45	0.750	12.35	16.68	19.68	22.66	23.63	26.69	29.84	33.12
50	0.833	11.41	15.41	18.19	20.94	21.84	24.66	27.57	30.60
55	0.917	10.62	14.35	16.93	19.50	20.33	22.96	25.67	28.49
60	1.000	9.95	13.44	15.86	18.26	19.04	21.51	24.05	26.69
90	1.500	7.34	9.92	11.70	13.48	14.05	15.87	17.74	19.69
120	2.000	5.92	7.99	9.43	10.86	11.32	12.79	14.30	15.87
180	3.000	4.37	5.90	6.96	8.01	8.35	9.43	10.55	11.71
240	4.000	3.52	4.75	5.61	6.46	6.73	7.60	8.50	9.44
480	8.000	2.09	2.83	3.33	3.84	4.00	4.52	5.06	5.61
540	9.000	1.91	2.59	3.05	3.52	3.67	4.14	4.63	5.14
600	10.000	1.77	2.39	2.82	3.25	3.39	3.82	4.28	4.75
720	12.000	1.54	2.09	2.46	2.83	2.95	3.34	3.73	4.14
900	15.000	1.31	1.76	2.08	2.40	2.50	2.82	3.16	3.50
1200	20.000	1.05	1.42	1.68	1.93	2.01	2.27	2.54	2.82
1440	24.000	0.92	1.24	1.46	1.68	1.76	1.98	2.22	2.46

Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.

Gráfico N° 2: Curva de Intensidad – Duración - Frecuencia



Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Umbrales de Precipitación

De acuerdo con el IPCC (Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis). Un fenómeno meteorológico extremo es un evento “Raro” en un lugar y momento determinado. Las definiciones de raro varían, pero en general hay consenso de que las precipitaciones que superan el percentil 90, calculado de los días con precipitación acumulada diaria mayor a un (1) mm ($RR > 1\text{mm}$) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es más de “abundancia” que de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

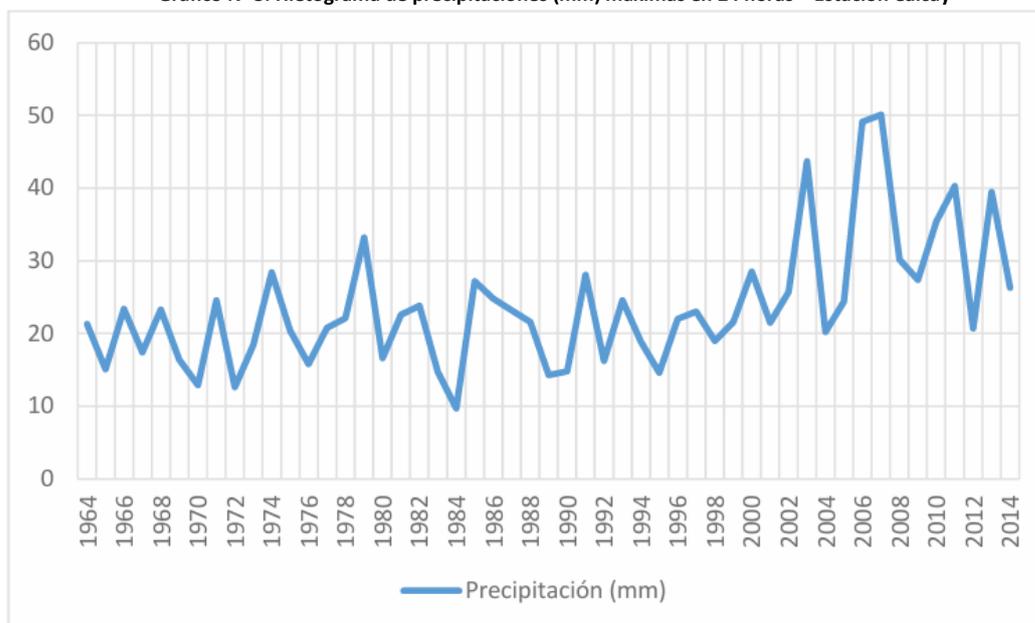
Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos”.

Cuadro 8: Umbrales de precipitación para la estación: Caicay.

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Caracterización de las lluvias extremas	Umbrales Calculados para la estación: Caicay
$RR/\text{día} > 99p$	Extremadamente lluvioso	$RR > 23.5 \text{ mm}$
$95p < RR/\text{día} \leq 99p$	Muy lluvioso	$15.9 \text{ mm} < RR \leq 23.5 \text{ mm}$
$90p < RR/\text{día} \leq 95p$	Lluvioso	$11.7 \text{ mm} < RR \leq 15.9 \text{ mm}$
$75p < RR/\text{día} \leq 90p$	Moderadamente lluvioso	$7.2 \text{ mm} < RR \leq 11.7 \text{ mm}$
$RR/\text{día} < 75p$	Ligeramente lluvioso	$RR < 7.2 \text{ mm}$

Fuente: SENAMHI-Estación Caicay.

Gráfico N° 3: Hietograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Caicay



Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.



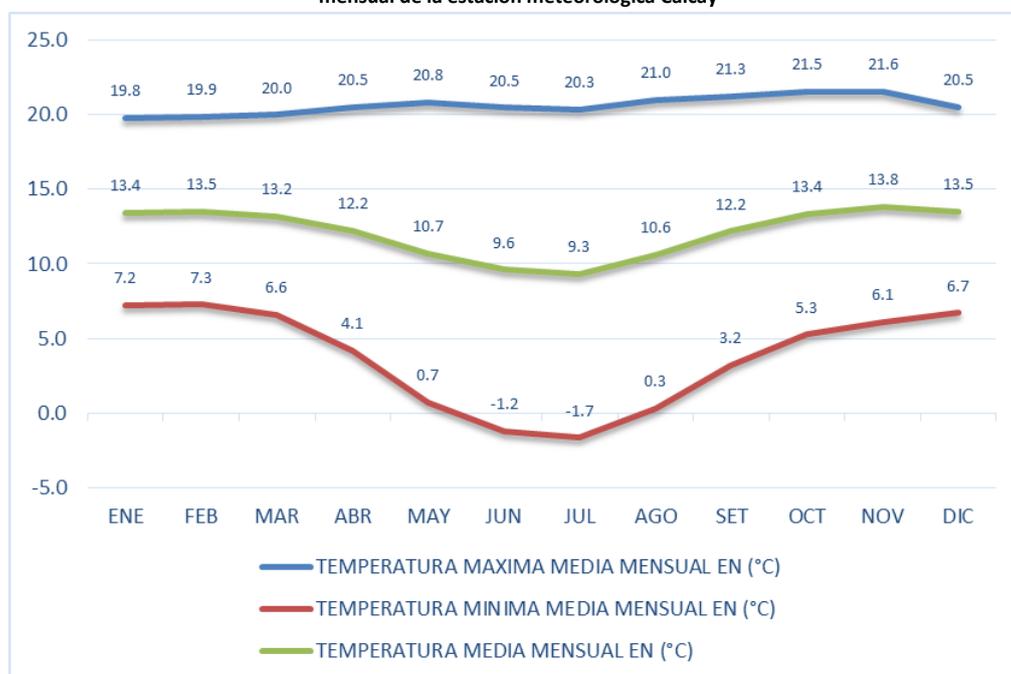
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Caicay en el periodo 1964 – 2014, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 20.2 mm que ocurrió el año 2004. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $15,9\text{mm} < \text{RR} \leq 23,5\text{mm}$ con percentil entre $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$.

TEMPERATURA

Según el registro de temperatura de la estación meteorología Caicay, que data del año 1964 al 2018, el mayor valor de la temperatura máxima media mensual corresponde al mes de noviembre con $21,6^{\circ}\text{C}$; el menor valor de la temperatura mínima media mensual corresponde al mes de julio con $6,6^{\circ}\text{C}$. El valor promedio de la temperatura media mensual es de $6,2^{\circ}\text{C}$.

Gráfico N° 4: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Caicay



Fuente: SENAMHI-Estación Caicay. Elaboración: Equipo técnico.

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por flujo de detritos, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

POBLACIÓN

El sector de Chacabamba presenta una población total de 210 habitantes distribuidos en 169 lotes, 01 cancha deportiva, 01 estadio, 01 CETPRO, 01 Iglesia, 01 I.E. Secundaria, 01 I.E. Primaria, 01 I.E. Inicial, 01 Salón Comunal, 01 Municipio local (fuente Equipo Técnico).



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

VIVIENDA

De acuerdo con el trabajo de campo y la verificación física en el sector de Chacabamba, existen 179 lotes, de los cuales se realizó el análisis de los elementos expuestos al peligro por flujo de detritos en el sector de Chacabamba. Según la condición de uso de suelo se clasifican de la siguiente forma:

Cuadro 9: Condición de uso de suelo

CONDICIÓN DE USO DE SUELO	CANTIDAD
Cancha deportiva	1
CETPRO	1
Estadio	1
I.E. inicial	1
I.E. primaria	1
I.E. secundaria	1
Iglesia	1
Municipio	1
Salón comunal	1
Sin uso	1
Vivienda	169
Total	179

Fuente: Equipo técnico

Gráfico N° 5: Condición de uso de suelo



Fuente: Equipo técnico

NIVEL EDUCATIVO

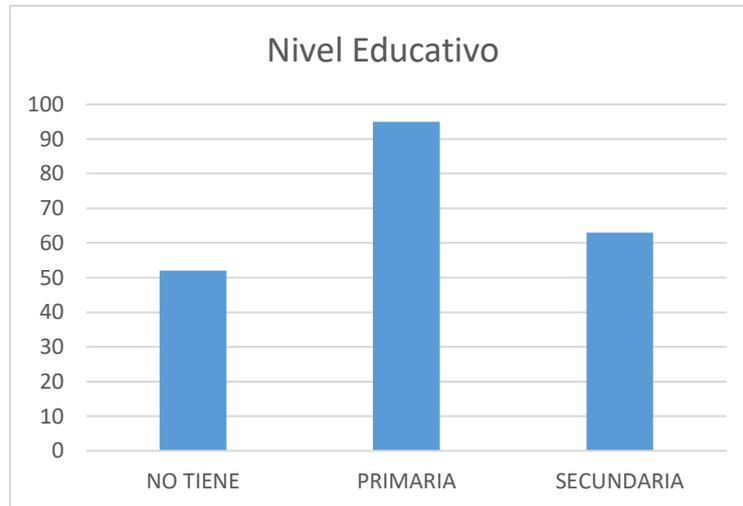
Este descriptor define el nivel educativo del sector evaluado para tener un alcance de las fortalezas y debilidades de la población.

Cuadro 10: Nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	CANTIDAD DE PERSONAS
No tiene	52
Primaria	95
Secundaria	63
Total	210

Fuente: Equipo técnico

Gráfico N° 6: Nivel Educativo



Fuente: Equipo técnico

TIPO DE SEGURO

Se refiere a la clasificación o categoría de un contrato de seguro, según el riesgo que cubre. En el caso del seguro médico. La totalidad de los encuestados refieren que son atendidos por el Sistema Integral de Salud (SIS)

IDIOMA

El tipo de idioma en un análisis de riesgos se refiere a la forma, nivel o clasificación del lenguaje utilizado para comunicar, documentar o interpretar la información relacionada con los riesgos. Puede incluir que el idioma en sentido lingüístico es muy importante para la comunicación que se mantiene en el centro poblado. Predomina el Quechua – Español.

Cuadro 11: Idioma

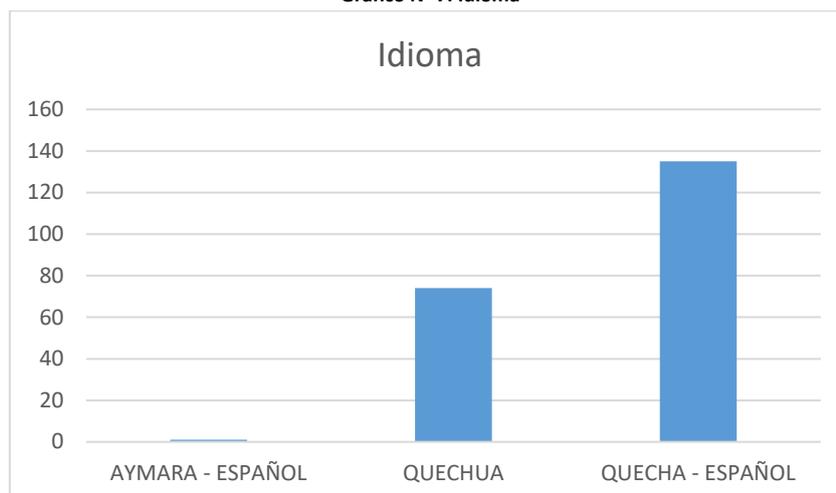
IDIOMA	CANTIDAD DE PERSONAS
Aymara - español	1
Quechua	74
Quecha - español	135
Total	210

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Gráfico N° 7: Idioma



Fuente: Equipo técnico

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Principales Actividades Económicas

De la información que se obtuvo de los 169 lotes con uso de vivienda se observó que en 166 lotes la mayoría de la población son independientes, la mayoría trabajan en el campo. También se identificó equipamiento como colegios, salón comunal y municipio local.

Ingreso Familiar Promedio.

El ingreso económico por lote en el sector de Chacabamba se caracteriza de la siguiente manera: familias que perciben un ingreso menor a 200 soles mensuales, familias que perciben entre 200 y 750 soles mensuales, familias que perciben entre 750 y 1500 soles mensuales, familias que perciben de 1500 a 3000 soles mensuales y familias que perciben un ingreso mayor a los 3000 soles.

De acuerdo con el trabajo de campo las familias perciben mayormente un ingreso familiar promedio de 200 a 750 soles.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE

El material de construcción de una vivienda determina el grado de solvencia económica de la familia, por lo que para un poblador de esta zona es importante este aspecto, con lo que también se mide el grado de consolidación del sector de Chacabamba.

El adobe es el material predominante en el sector de Chacabamba con un 93.33%, seguido del concreto armado con un 4.44%, en menor porcentaje se encuentran las viviendas de ladrillo/bloqueta con 1.11%. Existe un porcentaje lotes vacíos sin construcción con 1.11%.

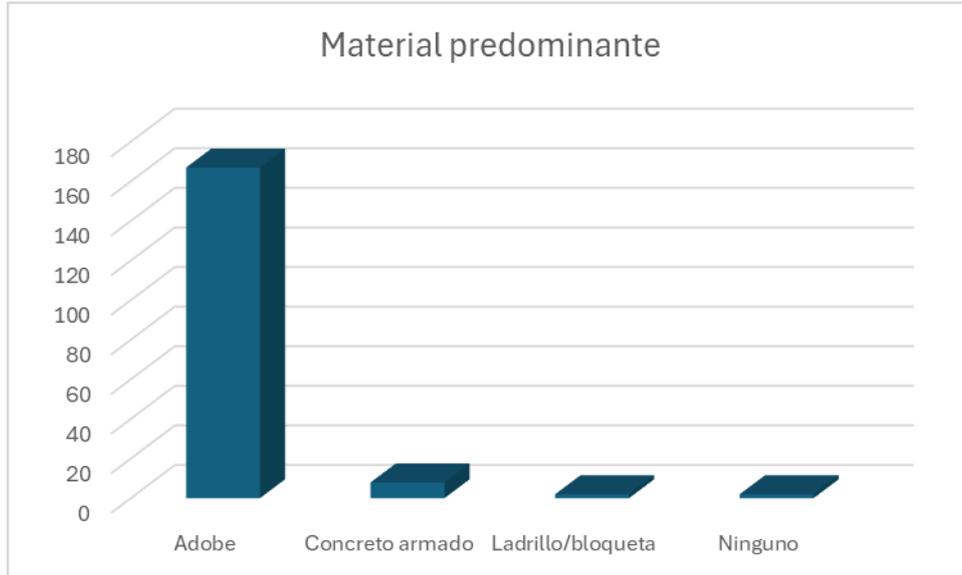

 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 12: Material de construcción predominante

MATERIAL PREDOMINANTE	TOTAL DE LOTES
Adobe	167
Concreto armado	8
Ladrillo/bloqueta	2
Ninguno	2
TOTAL	179

Fuente: Equipo técnico

Gráfico N° 8: Material de construcción predominante.



Fuente: Equipo técnico.

NIVELES EDIFICATORIOS

El nivel edificatorio predominante del centro poblado de Chacabamba es de 1 nivel en materiales como adobe, concreto armado y ladrillo/bloqueta.

Cuadro 13: Nivel edificatorio

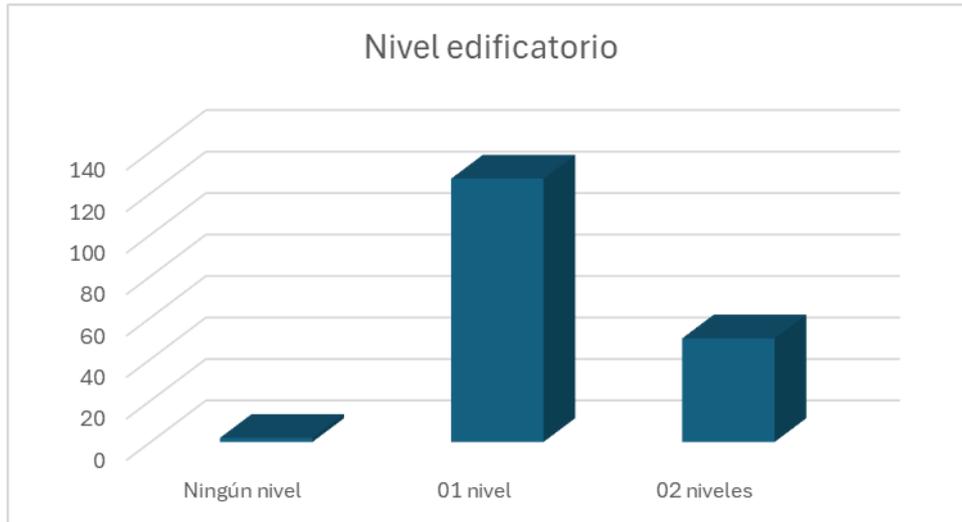
NIVEL EDIFICATORIO	TOTAL
Ningún nivel	2
01 nivel	127
02 niveles	50
TOTAL	179

Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Gráfico N° 9: Nivel edificatorio



Fuente: Equipo técnico.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE VIVIENDA

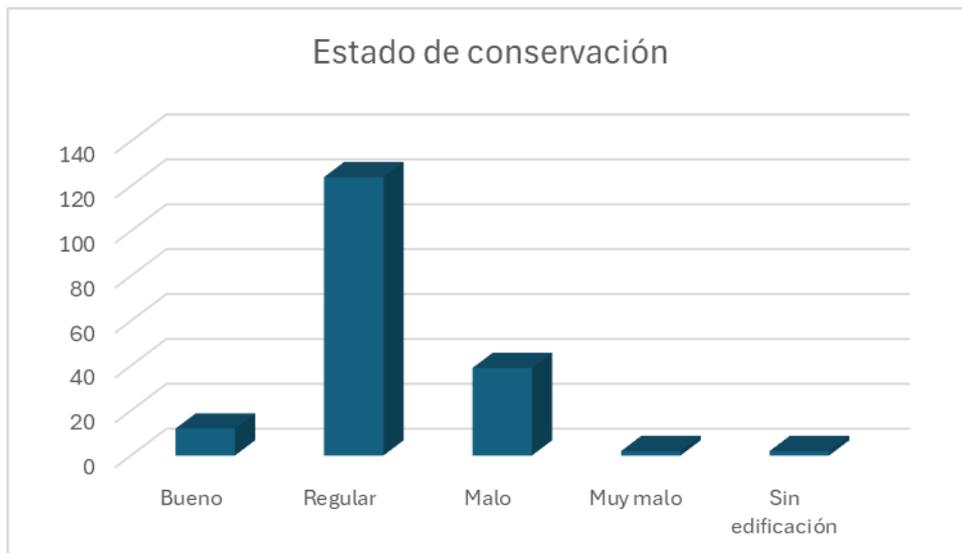
El estado de conservación se refiere al mantenimiento y conservación de las edificaciones, se caracteriza en función a 05 categorías muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno. y predomina las viviendas de adobe en estado de conservación regular.

Cuadro 14: Estado de conservación de la edificación

Estado de conservación	TOTAL
Bueno	12
Regular	124
Malo	39
Muy malo	2
Sin edificación	2
TOTAL	179

Fuente: Equipo técnico.

Gráfico N° 10: Estado de conservación de la edificación



Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED – TECHO - PISO

Este descriptor se refiere al material predominante en la pared, piso y techo de los predios, las cuales son caracterizadas para tener un mejor análisis de la susceptibilidad y vulnerabilidad.

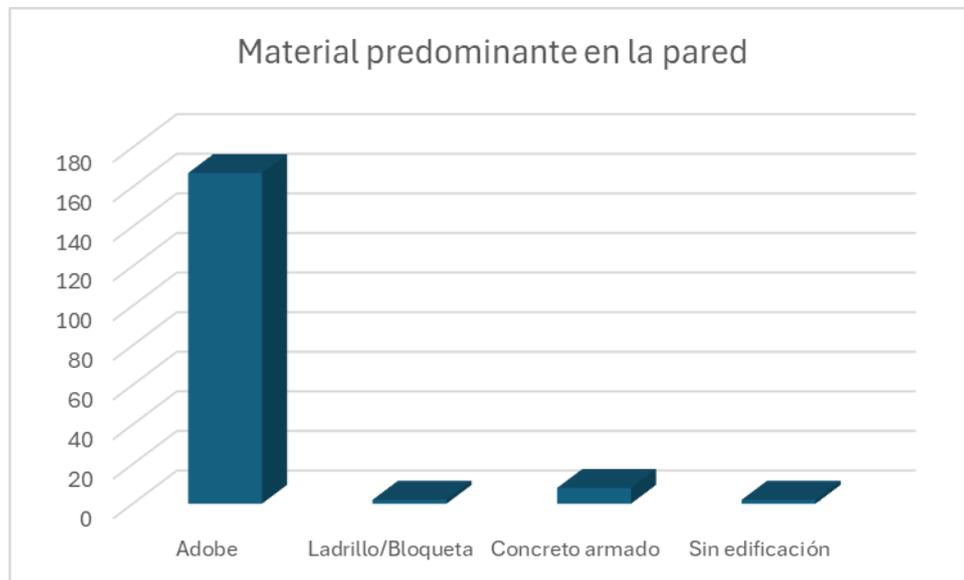
Material predominante en la pared

Cuadro 15: Material predominante en la pared

MATERIAL PREDOMINANTE EN LA PARED	TOTAL
Adobe	167
Ladrillo/Bloqueta	2
Concreto armado	8
Sin edificación	2
TOTAL	179

Fuente: Equipo técnico.

Gráfico N° 11: Material predominante en la pared



Fuente: Equipo técnico.

Material predominante en el techo

Cuadro 16: Material predominante en el techo

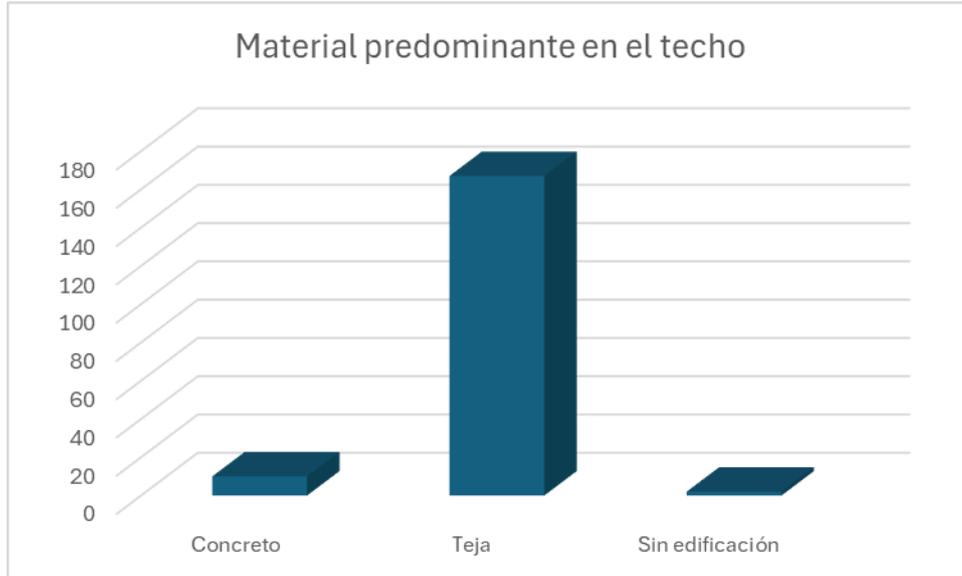
MATERIAL PREDOMINANTE EN EL TECHO	TOTAL
Concreto	10
Teja	167
Sin edificación	2
TOTAL	179

Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Gráfico N° 12: Material predominante en el techo



Fuente: Equipo técnico.

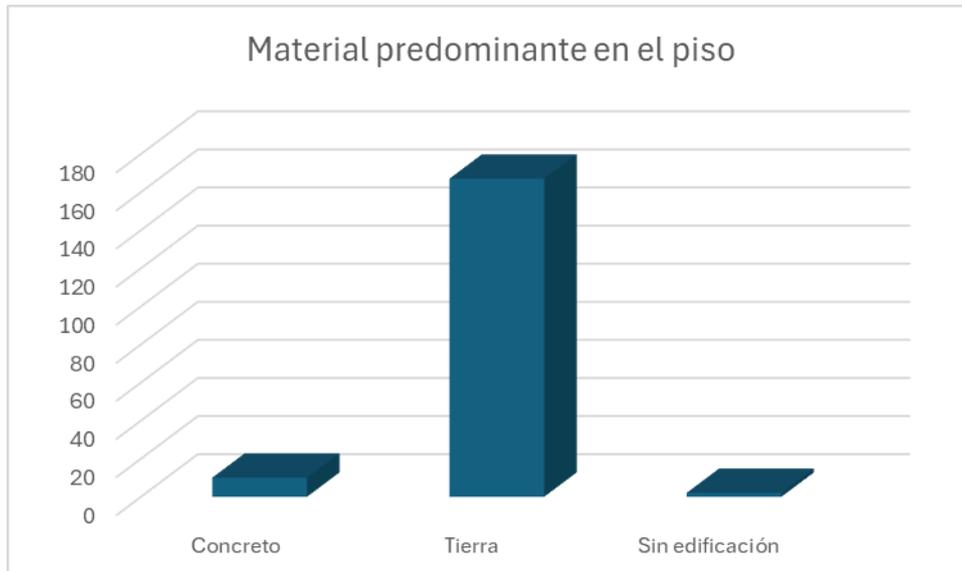
Material predominante en el piso

Cuadro 17: Material predominante en el piso

MATERIAL PREDOMINANTE EN EL PISO	TOTAL
Concreto	10
Tierra	167
Sin edificación	2
TOTAL	179

Fuente: Equipo técnico.

Gráfico N° 13: Material predominante en el piso



Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

AGUA

La principal fuente de suministro de agua potable es del JAS Chacabamba (Fuente: MDH).

El suministro de agua potable se da a través de la red pública ubicada en la vía principal del sector de Chacabamba del reservorio de agua ubicado en el centro poblado, desde donde se dan las acometidas a la mayoría de los lotes.

DESAGÜE

La evacuación de las aguas servidas del sector de Chacabamba, no posee. Por lo que es de prioridad la ejecución del proyecto de saneamiento de agua y desagüe.

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica es abastecido y administrado por la Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A. Existe red de alumbrado público en todo el sector de Chacabamba, así como conexiones domiciliarias.

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La recolección, acumulación y disposición final de los residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad Distrital del Huancarani, el sistema de limpieza pública en el sector de Chacabamba se da mediante la acumulación de residuos en puntos específicos, para su posterior recojo por parte de la MDH.

La recolección de los residuos domiciliarios se realiza dos veces por semana, con el carro recolector de la MDH. No existe zonas de acumulación de residuos en la calle o vías.

CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS

Se refiere a la proximidad física de una persona, instalación o comunidad a sitios donde se almacenan, acumulan, procesan o disponen residuos sólidos, sean estos domésticos, industriales, hospitalarios u otros. Esta condición puede representar un factor de riesgo ambiental, en el sector de Chacabamba **no se observó puntos críticos de acopio de residuos sólidos.**

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

es el conjunto de actividades destinadas a la colocación final de los residuos en un sitio adecuado, de forma segura, controlada y ambientalmente responsable. Este proceso se realiza después de la recolección, transporte, tratamiento o reciclaje de los residuos, y su objetivo principal es evitar impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente. Se tuvo información de la municipalidad distrital que tienen recojo de los residuos sólidos y corroborado por el centro poblado. **Donde disponen de sus residuos sólidos en un solo envase en el carro recolector.**

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Es el conjunto de actividades técnicas, administrativas y operativas orientadas a la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos generados por actividades humanas, con el objetivo de minimizar sus impactos negativos sobre la salud pública y el medio ambiente. **En el sector evaluado no se observó algún tipo de manejo como segregación, reciclaje o reutilización.**



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Las unidades geomorfológicas son el resultado de la acción de los diferentes procesos geológicos (Goudie et al., 1981). Según el mapa geomorfológico elaborado por el INGEMMET a escala regional la zona de estudio corresponde a montaña en roca sedimentaria.

Terraza fluvial (T-fl)

Corresponde a la subunidad geomorfológica modelada por el cauce del río y las terrazas adyacentes (INGEMMET).

Terraza Aluvial (T-al)

Son porciones de terreno alargado ligeramente inclinado (pendiente menor a 5°) que se encuentran dispuestas a los costados del cauce principal del río. Su composición litológica es resultado de la acumulación de fragmentos de roca de diferente granulometría gravas con matriz de arenas y limos). Estos materiales fueron acarreados y depositados por el arrastre de los materiales (INGEMMET).

Fotografía 1: Terraza aluvial en el sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.

Vertiente coluvial de detritos reciente (V-d II)

Corresponde a subunidades geomorfológicas que se formaron por depósitos inconsolidados acumulados al pie de laderas, en forma de talús de detritos de origen coluvial de edad reciente. Por encontrarse cerca de su fuente de origen, presentan una naturaleza litológica homogénea; sin embargo, su granulometría es variable, con fragmentos angulosos y su grado de compacidad es bajo (no consolidado) (INGEMMET).

Vertiente coluvial de detritos antiguo (V-d I)

Corresponde a depósitos inconsolidados antiguos de origen coluvial acumulados en laderas de montañas. Presentan una granulometría variable, con fragmentos angulosos y su grado de compacidad es bajo (no consolidado) (INGEMMET).

Fotografía 2: Vertiente coluvial de detritos de la quebrada Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.

Vertiente coluvio – deluvial (V-cd)

Esta subunidad corresponde a las acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa prehistóricos, antiguos y recientes, así como también a las acumulaciones de material fino y detrítico movilizado por escorrentía superficial, las que se acumulan lentamente en las laderas de las montañas (INGEMMET).

Fotografía 3: Vertiente coluvio - deluvial en la margen derecha de la quebrada Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Corresponde a una planicie inclinada extendida al pie del sistema montañoso, formada por el acarreo de material aluvial, arrastrado por corrientes de agua estacional y de carácter excepcional, en ocasiones a manera de flujos y avalanchas de detritos. Se depositan en la desembocadura de las quebradas y están asociadas usualmente a lluvias excepcionales (INGEMMET).



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Fotografía 4: Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial en el Sector de Chacabamba

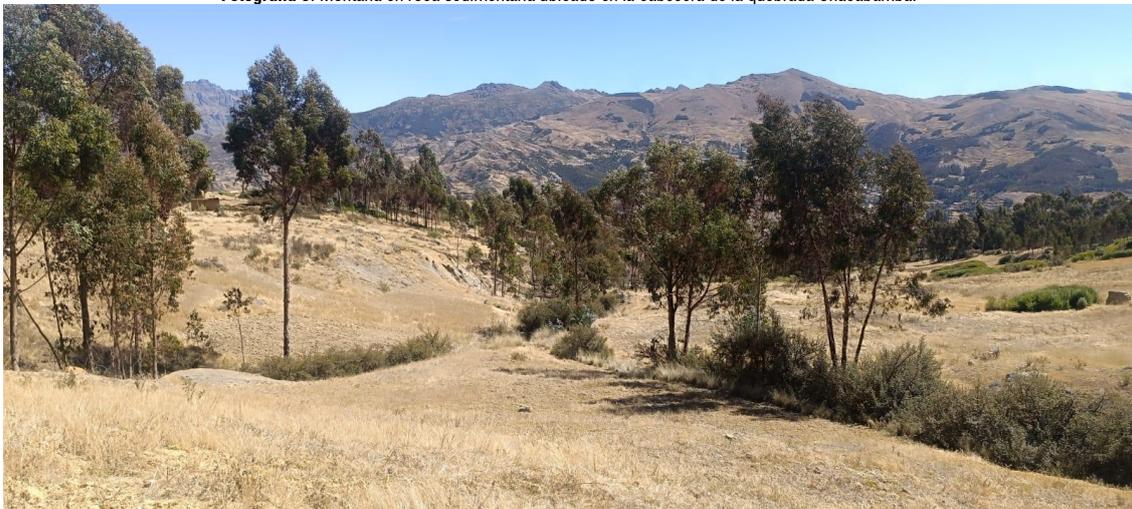


Fuente: Equipo técnico

Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)

La morfología de esta subunidad geomorfológica se debe al plegamiento de las rocas superficiales de la corteza terrestre y que todavía conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas por procesos erosivos. Su asociación litológica es principalmente sedimentaria perteneciente a las Formación Ananea; estructuralmente, se presenta como alineamientos montañosos compuestos por secuencias bien estratificadas, de pizarras y limos (INGEMMET).

Fotografía 5: Montaña en roca sedimentaria ubicado en la cabecera de la quebrada Chacabamba.

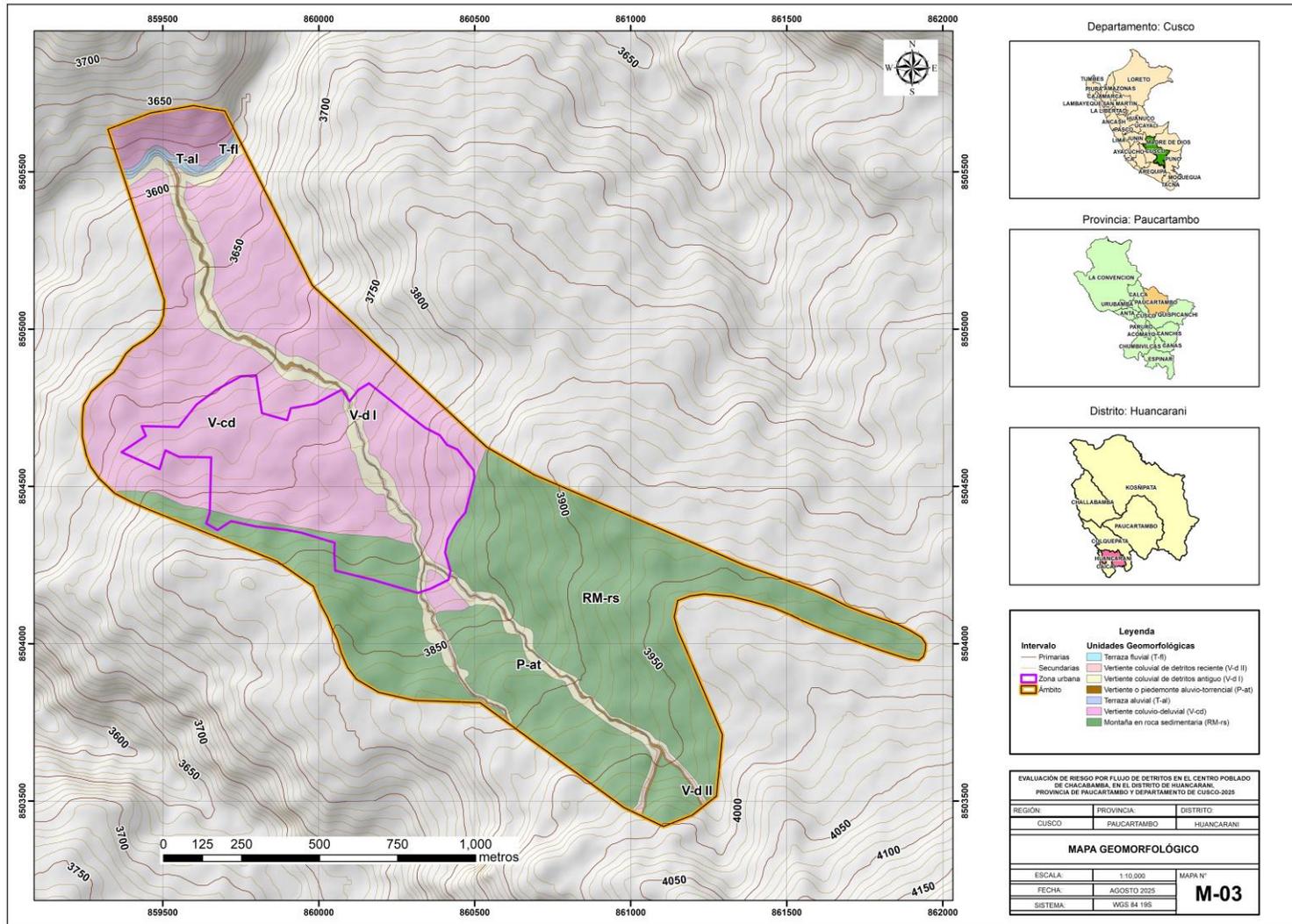


Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Imagen N° 4: Mapa Geomorfológico del sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

2.5.2 ASPECTOS LITOLÓGICOS

Para la recolección de datos geológicos se realizaron salidas de campo, donde se hizo la captura de datos relacionados al tipo de litología, posición estratigráfica, identificando diferentes tipos de unidades litológicas compuestas de paquetes de rocas estratificadas, sedimentos consolidados y unidades cuaternarias recientes.

Posterior al reconocimiento de campo, la información generada en campo se relacionó con unidades litológicas descritas por el INGEMMET.

Depósito fluvial (Q-fl)

Este depósito se encuentra en el cauce del río y las terrazas adyacentes. Están conformados por bancos de gravas y arenas, formando una o varias terrazas.

Depósito aluvial (Q-al)

Estos depósitos se encuentran dispuestos en las márgenes del río, están conformados por fragmentos rocosos heterométricos (arenas, cantos y bloques) en una matriz arenosa arcillosa.

Fotografía 6: Depósito aluvial en el sector de Chacabamba



Depósito coluvial reciente (Q-co II)

Bloques rocosos heterométricos y de litología homogénea, acumulados recientemente al pie de taludes empinados. Los bloques angulosos más gruesos se depositan en la base y los menores disminuyen gradualmente hacia el ápice. Conforman taludes de reposo poco estables (INGEMMET).

Fotografía 7: En la foto se observa el depósito coluvial reciente. Vista tomada en el sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

Depósito coluvial antiguo (Q-co I)

Bloques rocosos heterométricos y de litología homogénea, depósitos cuaternarios antiguos acumulados al pie de taludes empinados a inclinados, de mayor sedimentación y más compactos.

Fotografía 8: En la foto se observa depósitos coluviales antiguos en el sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.

Depósito Proluvial (Q-pl)

Depósito conformado por cantos, bolos, bloques con relleno limoarenoso-arcilloso depositados en el fondo de valles y conos deyección en la confluencia con el río. Se ubica en el cauce de la quebrada Chacabamba (INGEMMET).

Fotografía 9: Depósito proluvial en el cauce ubicado en la quebrada Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.


 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Depósito Deluvial (Q-dl)

Conformados por capas de suelo fino, generalmente compuesto por limos, arcillas y arenas con inclusiones de fragmentos rocosos; se depositan en laderas de los cerros con taludes moderadas; han sido formados por la escorrentía pluvial de corto recorrido.

Fotografía 10: Depósitos deluviales, ubicación en márgenes más alejada de la quebrada de la quebrada Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico.

Formación Ananea (SD-a)

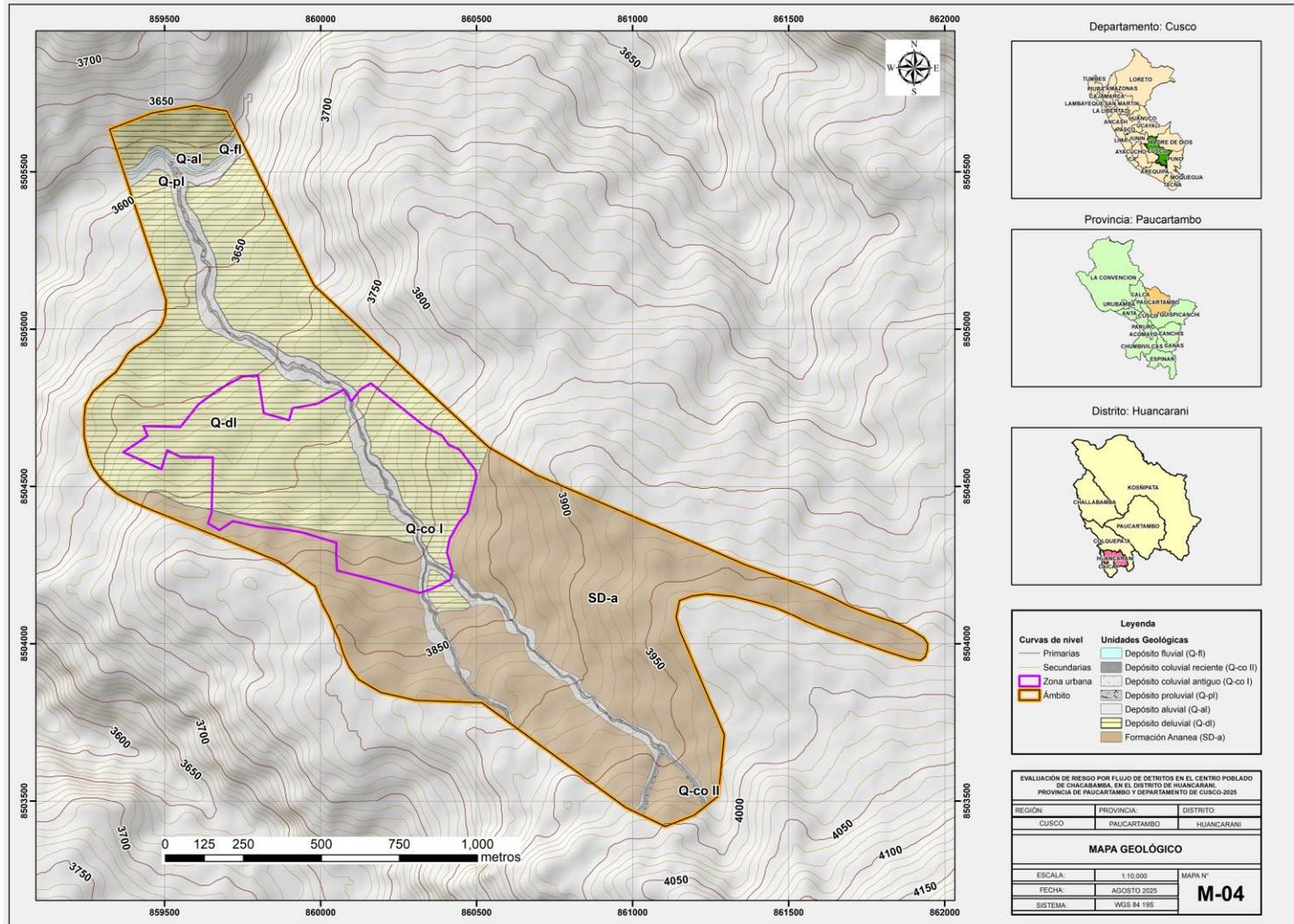
Litológicamente, está conformado por limolitas gris verdosas con niveles de pizarras, también se observan algunos niveles delgados de areniscas grises y pardas de grano fino y medio mal seleccionadas; en diferentes zonas en las que aflora la unidad se las observa cortados por diques y sills.

Fotografía 11: Depósitos antropogénicos ubicados en las vertientes de la quebrada Chacabamba



Fuente: Equipo técnico.

Imagen N° 5: Mapa Geológico del sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico


Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R° 098-2018-CENEPRED-J

2.5.3 PENDIENTES

Pendientes está referida a la inclinación del terreno respecto a la horizontal, la representación se da en grados.

El relieve del área evaluada presenta una topografía variada, presentando una altitud que van desde 3469 m.s.n.m. a 3581 m.s.n.m.; las pendientes con mayor ángulo se encuentran en laderas las laderas de montaña, y en las pendientes con menor ángulo de inclinación se encuentra en áreas cercanas al cauce de la quebrada Chacabamba y se puede identificar por la existencia de vías.

La pendiente más predominante en nuestra zona de estudio corresponde a una pendiente empinada que va de 15 a 25 °.

En el sector de Chacabamba se determinó los siguientes rangos de pendientes:

Cuadro 18: Clasificación de pendientes.

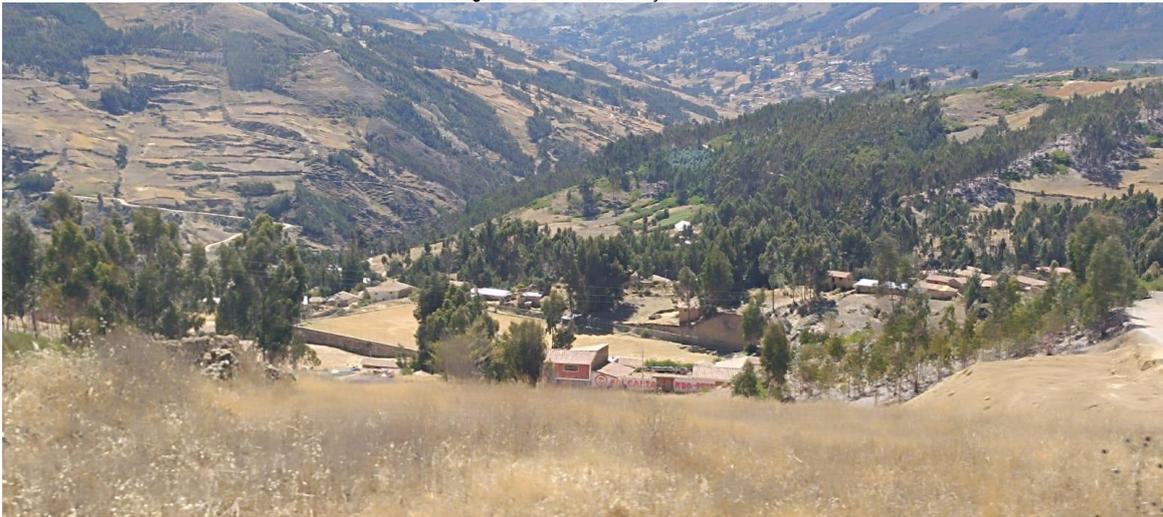
Rangos de Pendientes en Grados	Descripción
Mayor a 45°	Pendiente muy escarpada.
De 25° a 45°	Pendiente muy fuerte o escarpada.
De 15° a 25°	Pendiente fuerte
De 5° a 15°	Pendiente Moderada
Menor de 5°	Terrenos llanos a inclinados con pendiente suave

Fuente: Equipo técnico.

Pendiente muy escarpada (Mayor a 45°)

Ocupa áreas muy reducidas se distribuye indistintamente en las laderas de montañas y en quebradas donde existe erosión cárcava. Y representan la mayor cantidad de ocupación; se encuentran repartidos a lo largo de las laderas de montañas y de quebradas donde ocurren procesos de erosión en cárcava.

Fotografía 12: Pendientes mayor 45°



Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Pendiente muy fuerte o escarpada (25°-45°)

Los terrenos con pendiente muy fuerte tienen una muy buena distribución; representan la mayor cantidad de ocupación; se encuentran repartidos a lo largo de las laderas de montañas y de quebradas donde ocurren procesos de erosión en cárcava.

Fotografía 13: Relieves con inclinación de 25° a 45°



Fuente: Equipo técnico

Pendiente fuerte (15°-25°)

Los terrenos de pendiente fuerte; se distribuyen indistintamente en las laderas de las colinas y montañas.

Fotografía 14: Relieves con pendientes de 15° a 25°



Fuente: Equipo técnico

Pendiente moderada (5°-15°)

Los terrenos de moderada pendiente corresponden principalmente a las unidades de lomadas y colinas existentes en el área de estudio. Este rango ocupa aproximadamente el 28.25 % de área; sin embargo, este valor también es referencia por las mismas consideraciones explicadas en el párrafo anterior.

Fotografía 15: Relieves con pendientes entre 5° a 15°



Fuente: Equipo técnico

Terrenos llanos a inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)

Los terrenos son casi planos con sectores ondulados; se distribuyen en el fondo de valle. Algunas áreas están sujetas a erosión fluvial e inundaciones de tipo fluvial y pluvial, Este rango de pendiente tiene regular distribución, también lo conforman las cimas de lomadas y colinas bajas.

Fotografía 16: Relieves con pendientes menores a 5°

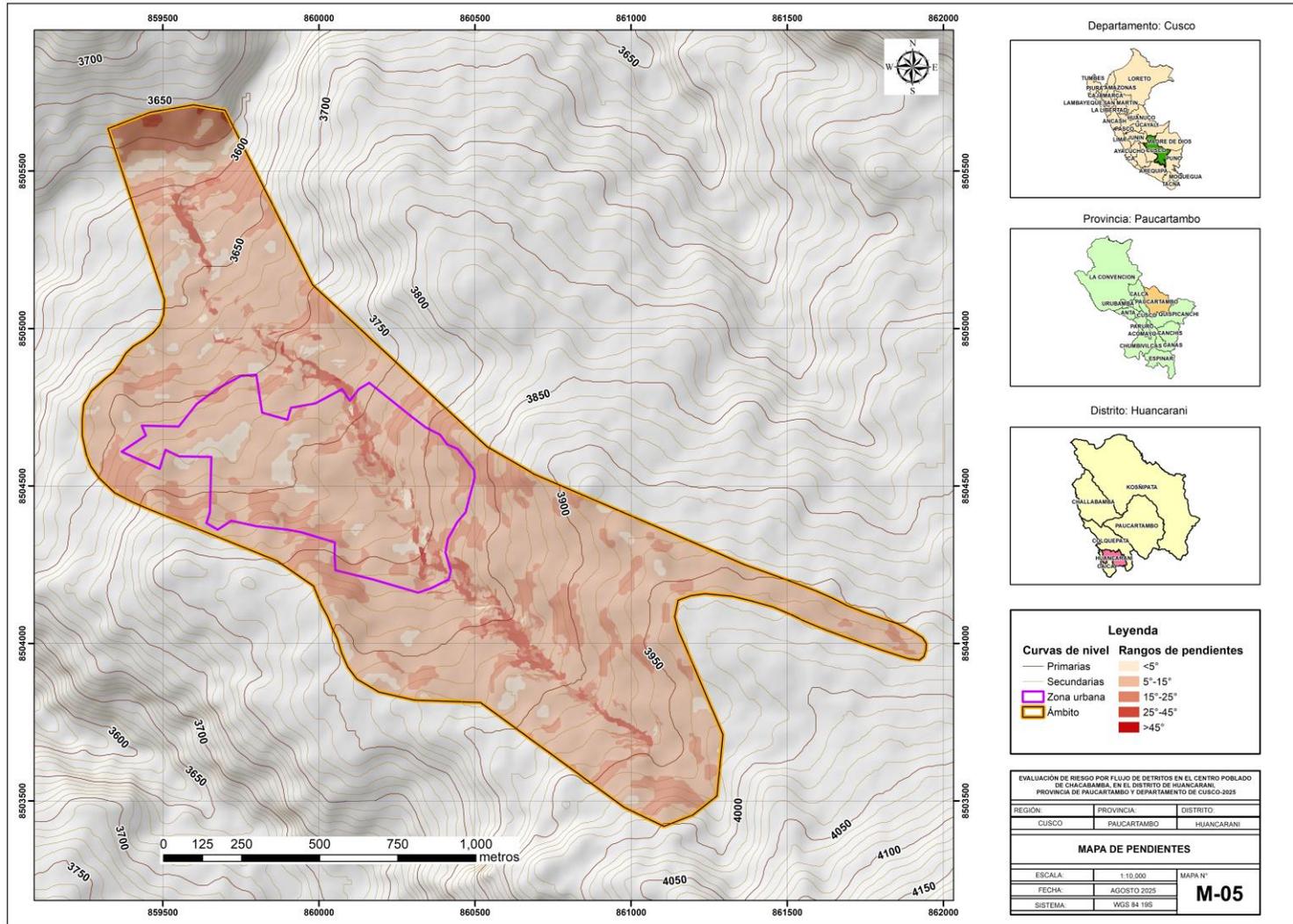


Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Imagen N° 6: Mapa de pendientes del sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Se entiende peligro como la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural y/o inducido por la acción humana se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia de tiempo definidos.

Para determinar el nivel de peligro por flujo de detritos en el sector de Chacabamba, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el Manual evaluación de riesgos – versión 2 (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de flujo de detritos se utilizó la metodología descrita en el gráfico.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

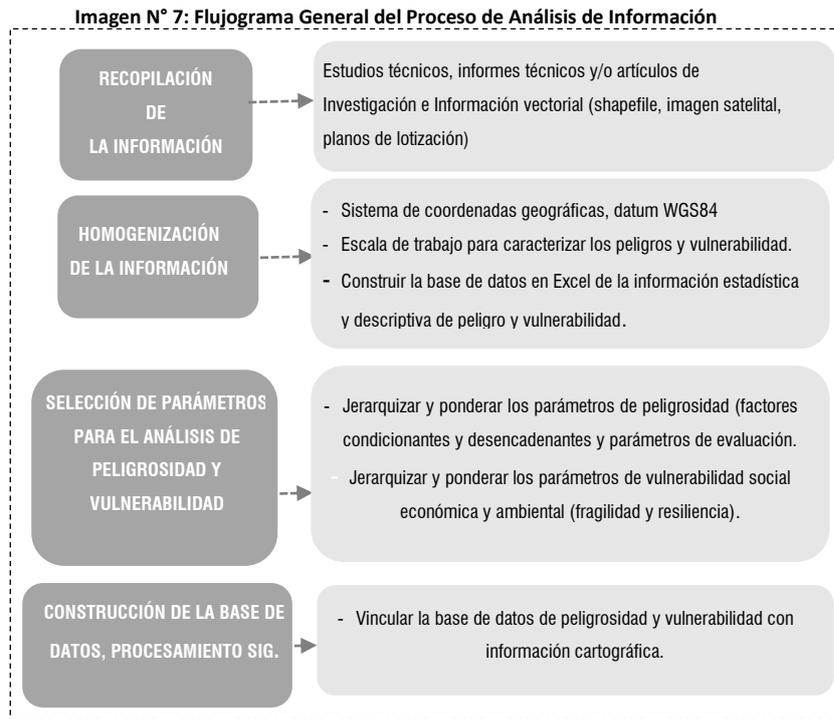
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

Se ha realizado la recopilación de información disponible de entidades técnico científicas competentes que han desarrollado algún trabajo en el sector de Chacabamba entre otros que sirvieron como referencia para la elaboración de este estudio. A continuación, se detalla la información disponible:

- Estudios publicados por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Caicay.
- Datos de los umbrales de precipitación estación Caicay SENAMHI.
- Geología del cuadrángulo hoja 27-s, escala 1:50,000.
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2023).



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

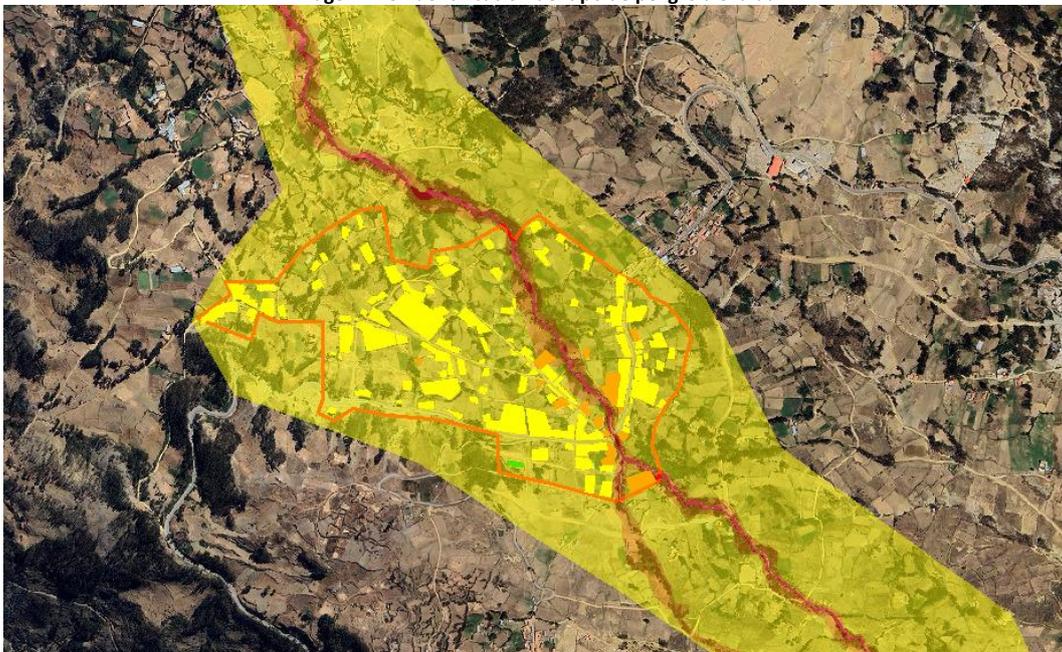


Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

El peligro por evaluar corresponde a un flujo de detritos, dado que por medio del centro poblado discurre una quebrada seca que se activa en época de lluvias.

Imagen N° 8: Identificación del tipo de peligro a evaluar



Fuente: Equipo técnico

Así mismo, el boletín del INGEMMET indica que el sector de Chacabamba tiene susceptibilidad baja media movimientos en masa.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

En ese sentido, de acuerdo con los estudios realizados por el INGEMMET el sector de Chacabamba tiene como peligro más crítico el de movimientos en masa inundación pluvial, lo que induce a un registro de precipitaciones máximas.

Sin embargo, el INGEMMET en su boletín “Peligro geológico por movimientos en masa, tipo de peligro que son los “flujos de detritos”, recomendando que se deben construir sistemas de captación de aguas pluviales, reforestar las laderas con plantas nativas, estabilizar los taludes, limpieza permanente de los canales de aguas pluviales para evitar obstrucción y desborde.

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

En el sector de Chacabamba existe un canal que tiene su inicio en la coordenada UTM 176081E; 8504260N, y su punto final en la coordenada UTM 176475E; 8504138N, cuya función principal es la de evacuar las aguas pluviales que se generan principalmente en temporadas de lluvias, de otro lado en ambas márgenes presentes en el sector de Chacabamba se observa depósitos cuaternarios coluviales, materiales sueltos de conglomerado, limos y arcillas, y una actividad de geodinámica externa fuerte con presencia de escarpas de deslizamientos antiguos y activos que aportan sedimentos al cauce de la quebrada Chacabamba, por lo que existe una predisposición natural a generación de deslizamientos que serían los materiales aportantes para la generación de flujos de detritos.

Según el Boletín Serie C: Geodinámica e ingeniería geológica N°80 Peligro geológico por movimientos de masa e inundación fluvial en la ciudad de Cusco en el cuadro de puntos críticos a peligros geológicos por procesos de movimientos en masa y otros en el distrito de Cusco detalla que en el sector de Chacabamba (Av. Chacabamba) existen los peligros geológicos de Derrumbes y flujos de detritos

Imagen N° 9: Vista de la zona de estudio

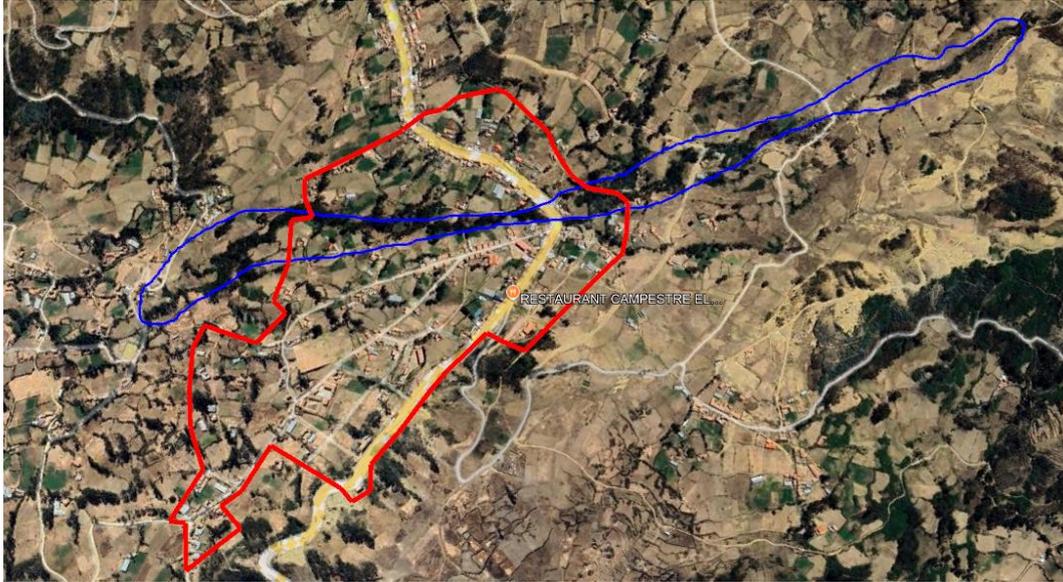


Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Imagen N° 10: Zona de estudio con delimitación de la quebrada seca



Fuente: Equipo técnico

Cuadro 19: Descripción del fenómeno de flujo de detritos.

Fenómeno	Parámetro de Evaluación	Descripción.
Flujos de detritos	Velocidad del flujo y calado del flujo	Flujo de detritos es un flujo en volumen. En este tipo de flujo el comportamiento es controlado por el agua y la diferencia conceptual con relación al comportamiento de un flujo de agua no es sustancial. El fluido se comporta como Newtoniano y se puede aplicar el modelo de Manning de la hidráulica tradicional.

Fuente: Equipo técnico.

3.5 IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR DE CHACABAMBA ASOCIADA AL PELIGRO

El proyecto de evaluación de riesgos delimitó el sector de Chacabamba que abarca el cauce de la quebrada Chacabamba, y el centro poblado, así como infraestructura como viviendas centros educativos, locales comunales, canchas deportivas.



 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R° 098-2018-CENEPRED - J

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

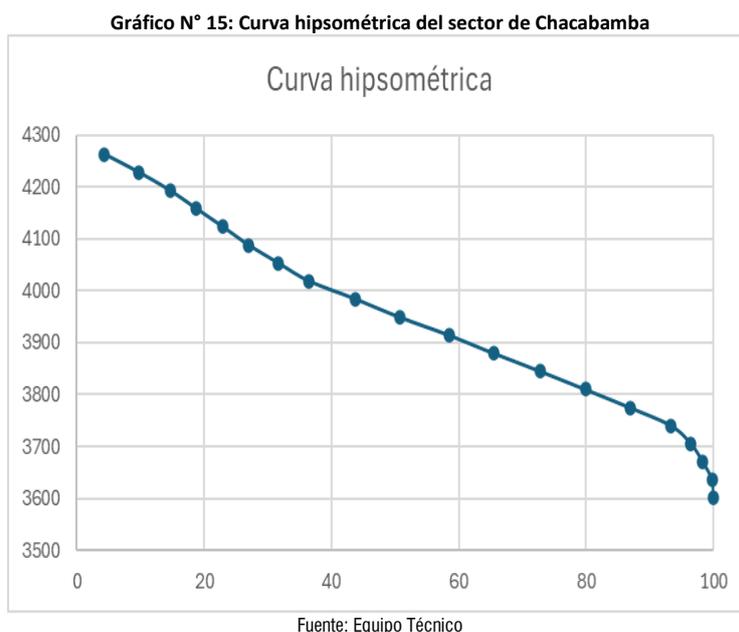
Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los parámetros de calado y velocidad del flujo de detritos mediante una simulación realizada en el sector de Chacabamba utilizando como insumos el levantamiento topográfico y la ortofoto. Para determinar estos parámetros también se realizó salidas de campo.

Para realizar la simulación se procedió a realizar cálculos hidrológicos para determinar el caudal de agua, así como el caudal de sedimento con el grado de concentración para determinar el tipo de flujo.

3.6.1. ESTIMACIÓN DE CAUDAL

Se realizó la estimación de caudales máximos en la quebrada Occemayo que se encuentra en el sector de Chacabamba para periodos de retorno de 100 años mediante el uso del método racional, que es un modelo lluvia – escorrentía para máximas avenidas.

El área de la quebrada Occemayo es de 274.25 ha., dicha quebrada está en estado de equilibrio con una actividad media erosiva según la curva hipsométrica.



El registro de precipitaciones máximas de 24 horas fue obtenido de la estación de Caicay del periodo 1964 – 2014. El periodo de retorno utilizado fue el de 100 años, entendiéndose que el análisis de periodo de retorno se determinó por el riesgo y la vida útil promedio de las viviendas. En el sector de Chacabamba se determinó una intensidad máxima de lluvia de 24.05 mm/h y una escorrentía promedio de 0.36.

Para la obtención del caudal se utilizó el método de la fórmula racional donde se obtuvo un caudal de 6.60 m³/s.

Ecuación del método racional:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

Q: Caudal máximo (m3/s)

C: Coeficiente de escorrentía

I: Intensidad máxima de lluvia (mm/h)

A: Área de influencia de la cuenca (ha)

Cuadro 20: Caudales de flujo de detritos para el ámbito de estudio en el sector de Chacabamba.

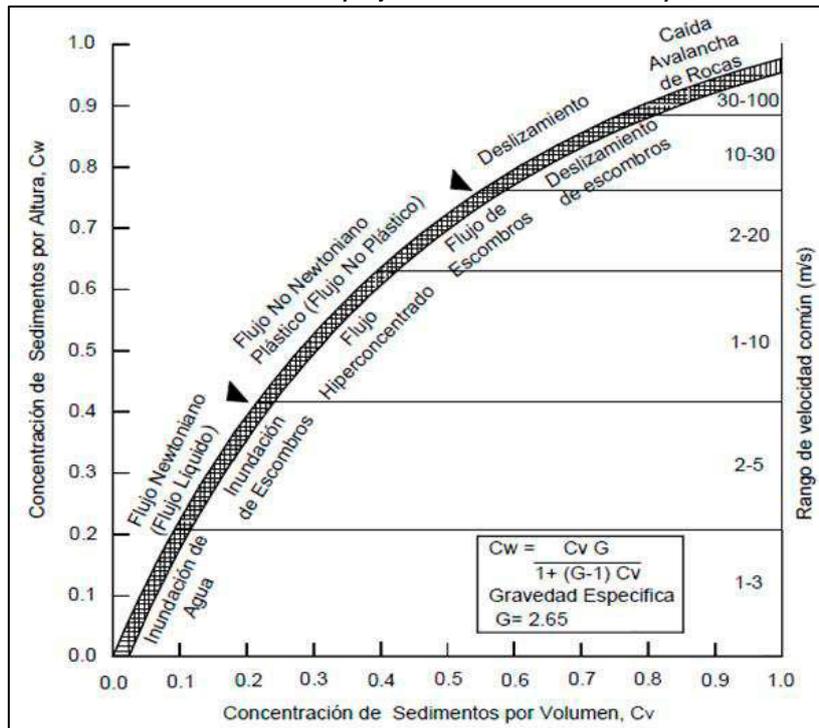
Periodo de retorno (años)	Caudal (m3/s)
50	5.90
100	6.60
200	7.32

Fuente: Equipo Técnico

Para el sector de Chacabamba se determinó la concentración volumétrica de acuerdo con las salidas de campo donde se determinó disponibilidad de sedimentos para que se originen los flujos de detritos y se obtuvo que el sector de Chacabamba tiene una concentración volumétrica (Cv) de 0.20.

Por el valor de concentración volumétrica se puede determinar el tipo de flujo que podría originarse el ámbito de estudio del sector de Chacabamba. Como se puede observar en la Imagen N° 13 un el valor de concentración de sedimentos de 0.20 se ubica en una inundación de escombros (flujo newtoniano). Para el presente estudio llamaremos a la inundación de escombros como flujo de detritos.

Imagen N° 11: Clasificación de los deslizamientos y flujos de acuerdo con la velocidad y concentración de sedimentos



Fuente: Modificada de O' Brian, 2000



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Según Jaime Suarez (2009), el flujo de detritos es un flujo que contiene el 20% de sedimentos en volumen. En este tipo de flujo el comportamiento es controlado por el agua y la diferencia conceptual con relación al comportamiento de un flujo de agua no es sustancial. El fluido se comporta como Newtoniano y se puede aplicar el modelo de Manning de la hidráulica tradicional.

Para el presente estudio, la simulación de flujo de detritos se realizó como un comportamiento de flujo Newtoniano usando el programa HEC-RAS debido a que la concentración volumétrica de sedimentos máxima que se determino es de 0.2 (Cv=20%).

Una vez determinados los caudales máximos por inundación, se obtuvieron los caudales máximos por flujo de detritos estimando una concentración volumétrica de sedimentos de 20% (Cv = 20%) según el método de O'Brien.

$$Q_m = \frac{1}{1 - C_v} * Q$$

Donde:

Qm: Caudal de flujo de detritos (m3/s)

Cv: concentración volumétrica de sedimentos.

Q: Caudal por inundación (m3/s).

Cuadro 21: Caudales de flujo de detritos para el ámbito de estudio en el sector de Chacabamba.

Caudal flujo de detritos m³/s			
T(años)	Caudal Agua	Caudal sedimento	Caudal agua + sedimento
100	6.60	8.25	14.85

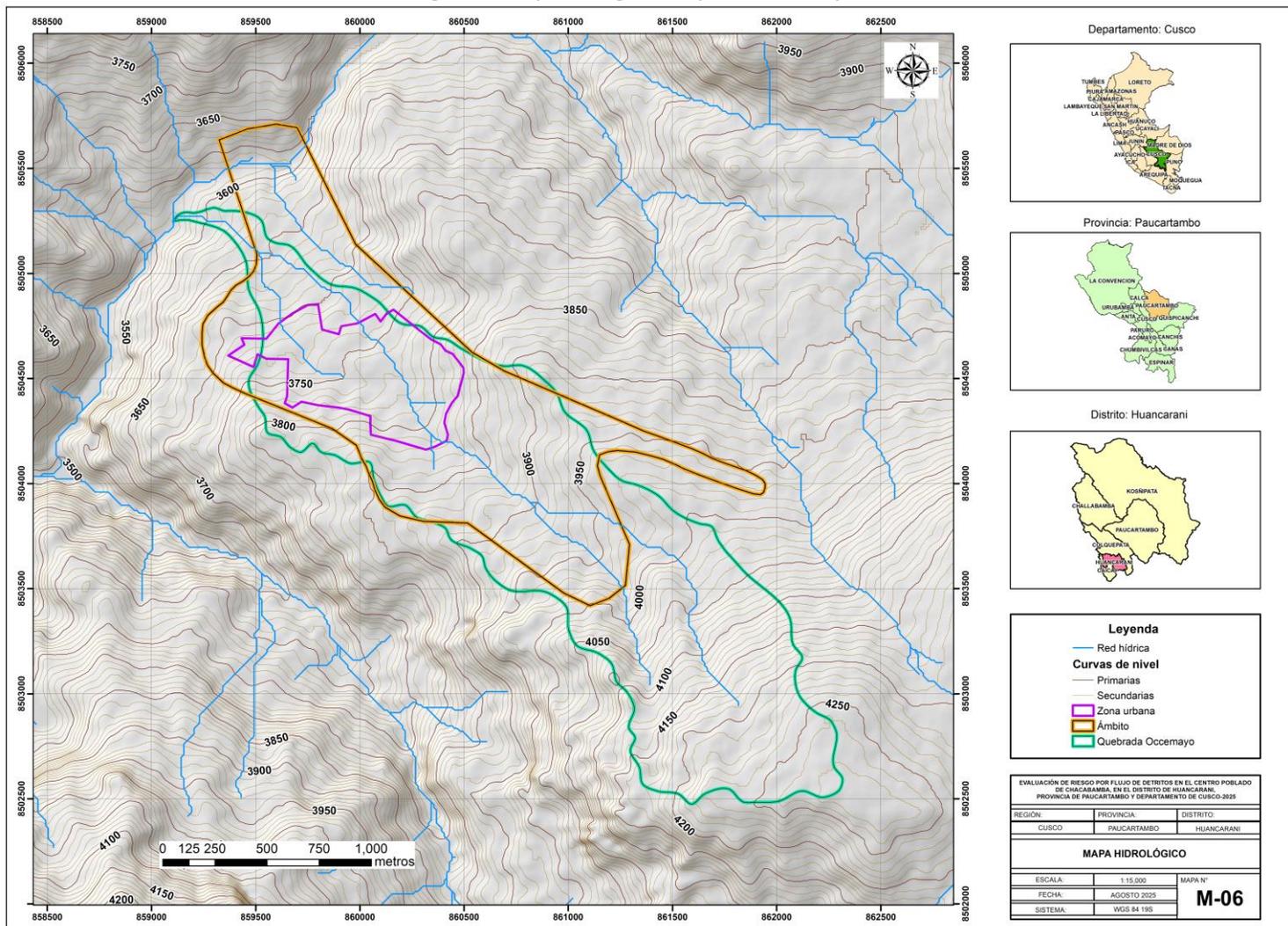
Fuente: Equipo técnico

Para realizar la simulación se procedió a agregar el caudal de sedimentos al caudal de agua antes descrito donde se obtuvo un caudal total (caudal agua + sedimentos) de 14.85 m³/s.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Imagen N° 12: Mapa hidrológico de la quebrada Occemayo



Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

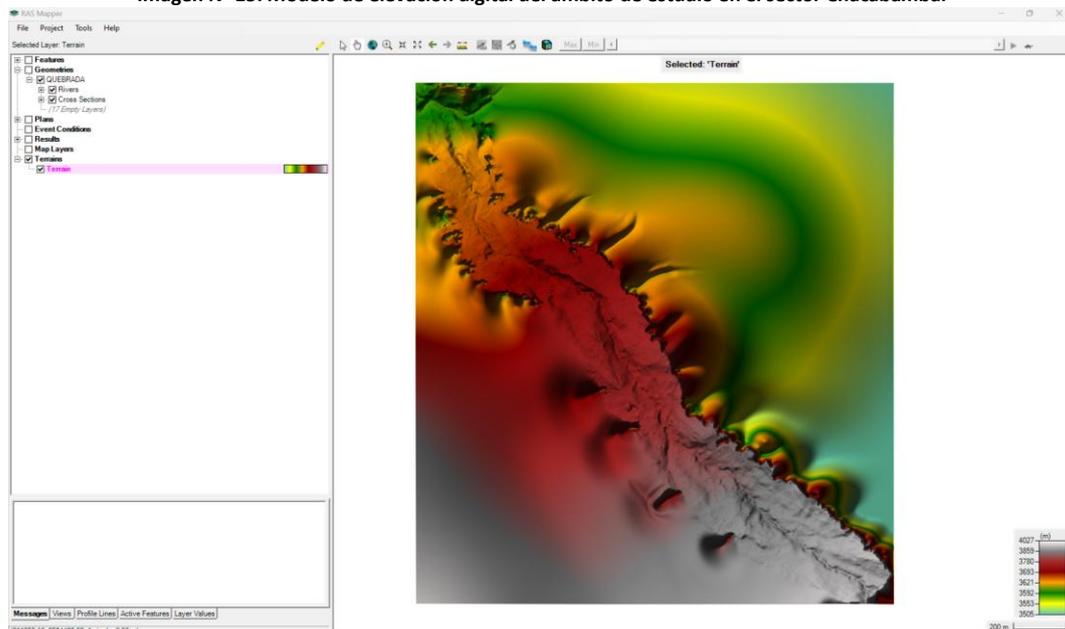
3.6.2. SIMULACIÓN POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.

Para el presente estudio, y por las razones expuestas anteriormente, para el sector de Chacabamba se ha decidido emplear el modelo HEC-RAS en su versión 6.6, se debe indicar que HEC-RAS es un modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos, quebradas y estuarios.

a) Obtención de la topografía

Para realizar la simulación en el software HEC-RAS se ha tomado como partida el modelo de elevación digital (DEM) generado a partir de las curvas de nivel de 1m del sector de Chacabamba.

Imagen N° 13: Modelo de elevación digital del ámbito de estudio en el sector Chacabamba.

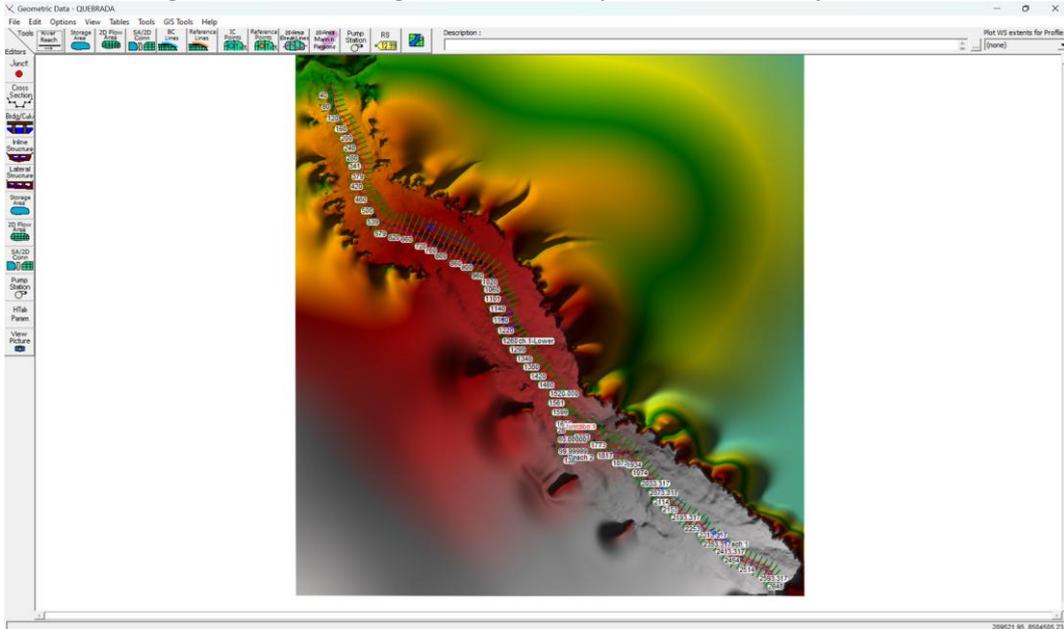


Fuente: Equipo técnico

b) Generación de geometría

La generación de la geometría de cálculo con HEC-RAS se realizó utilizando el modelo de elevación digital de terreno (DEM) de 1 metro, donde se generó la geometría del cauce de la quebrada y el área próxima.

Imagen N° 14: Creación de la geometría en HEC-RAS para la simulación de flujo de detritos.



Fuente: Equipo técnico

c) Asignación de coeficientes de Manning.

Los coeficientes de Manning se asignaron en función de los distintos tipos de coberturas identificados en campo y con ayuda de las ortofotos.

Cuadro 22: Valores de Manning asignados por el tipo de cobertura identificado en el sector de Chacabamba.

Sector	Manning	Tipo de cobertura
Chacabamba	0.040	Fondo de cauce
	0.035	Pastos sin arbustos
	0.025	Áreas cultivadas
	0.050	Arbustos

Fuente: Ven T. Chow "Hidraulica de canales abiertos", McGraw-Hill, 1994

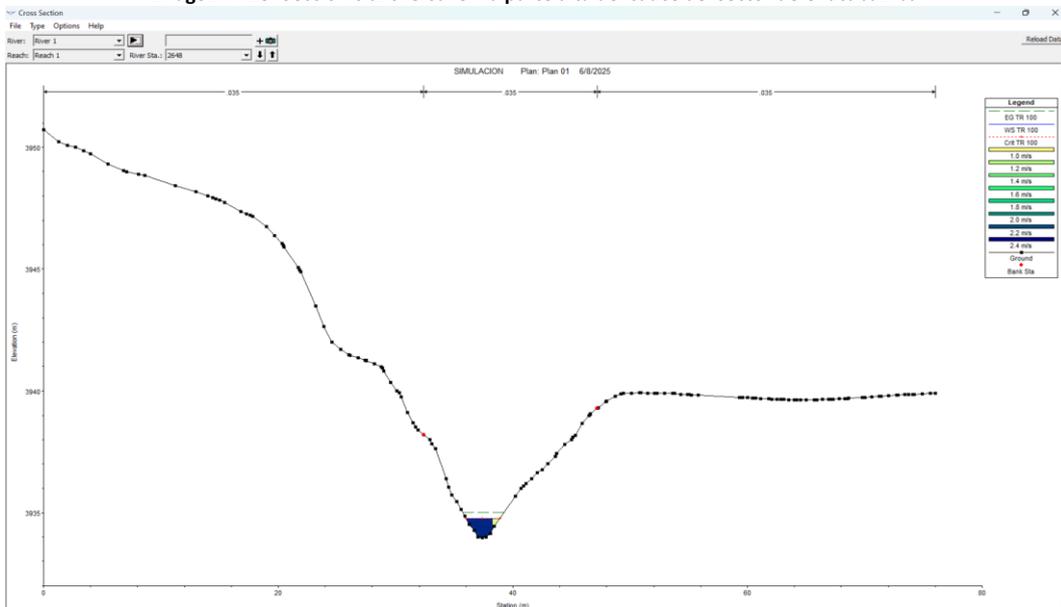


Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED • J

d) Resultados de la simulación

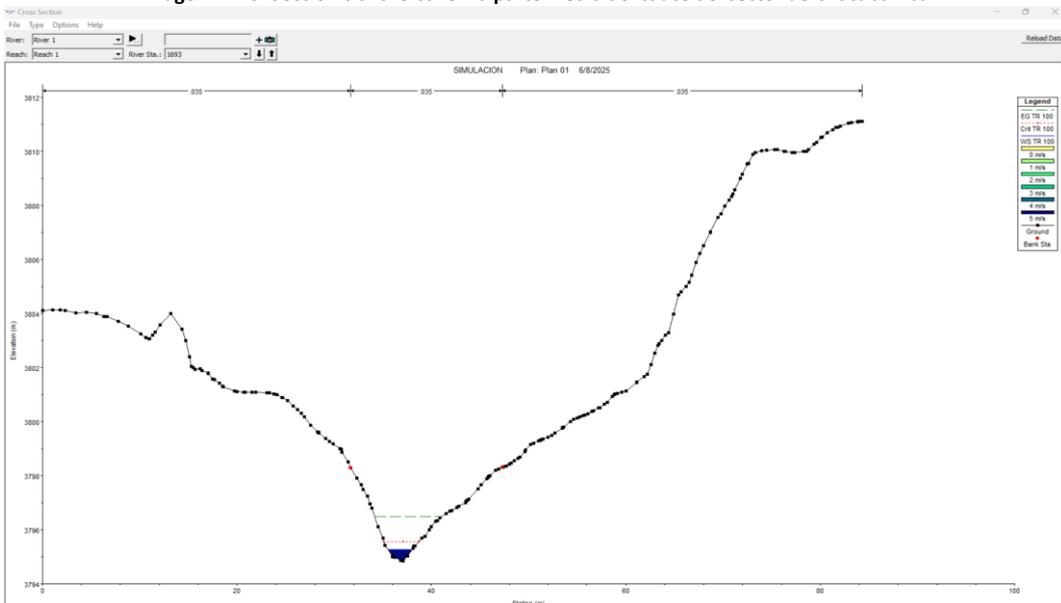
De la simulación realizada para un periodo de retorno de 100 años, se obtuvo el calado y la velocidad de flujo de detritos.

Imagen N° 15: Sección transversal en la parte alta del cauce del sector de Chacabamba.



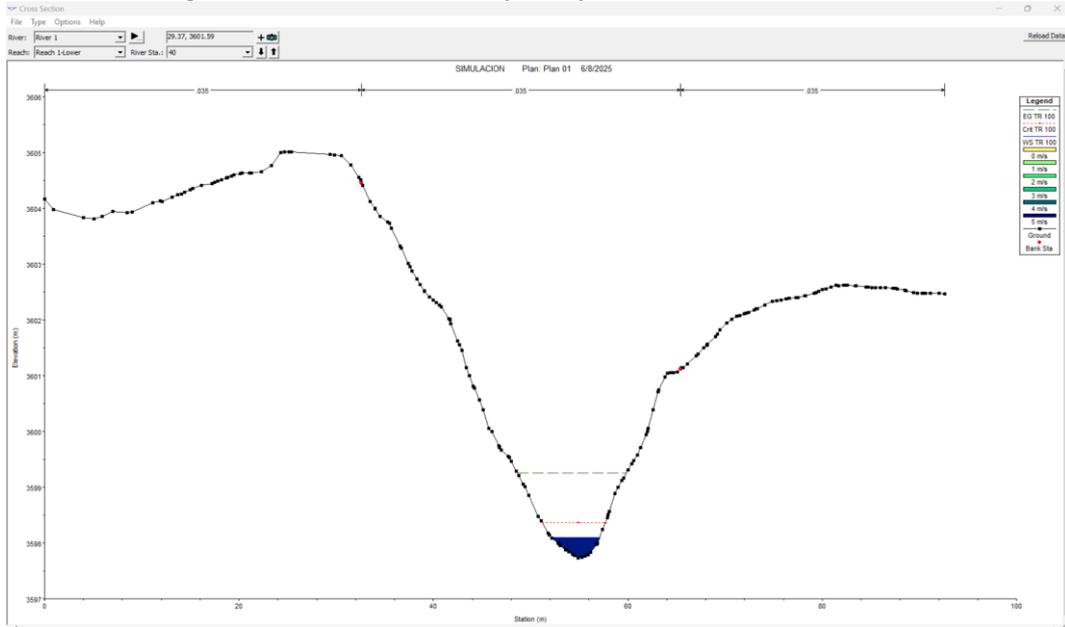
Fuente: Equipo técnico

Imagen N° 16: Sección transversal en la parte media del cauce del sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico

Imagen N° 17: Sección transversal en la parte baja del cauce del sector de Chacabamba.

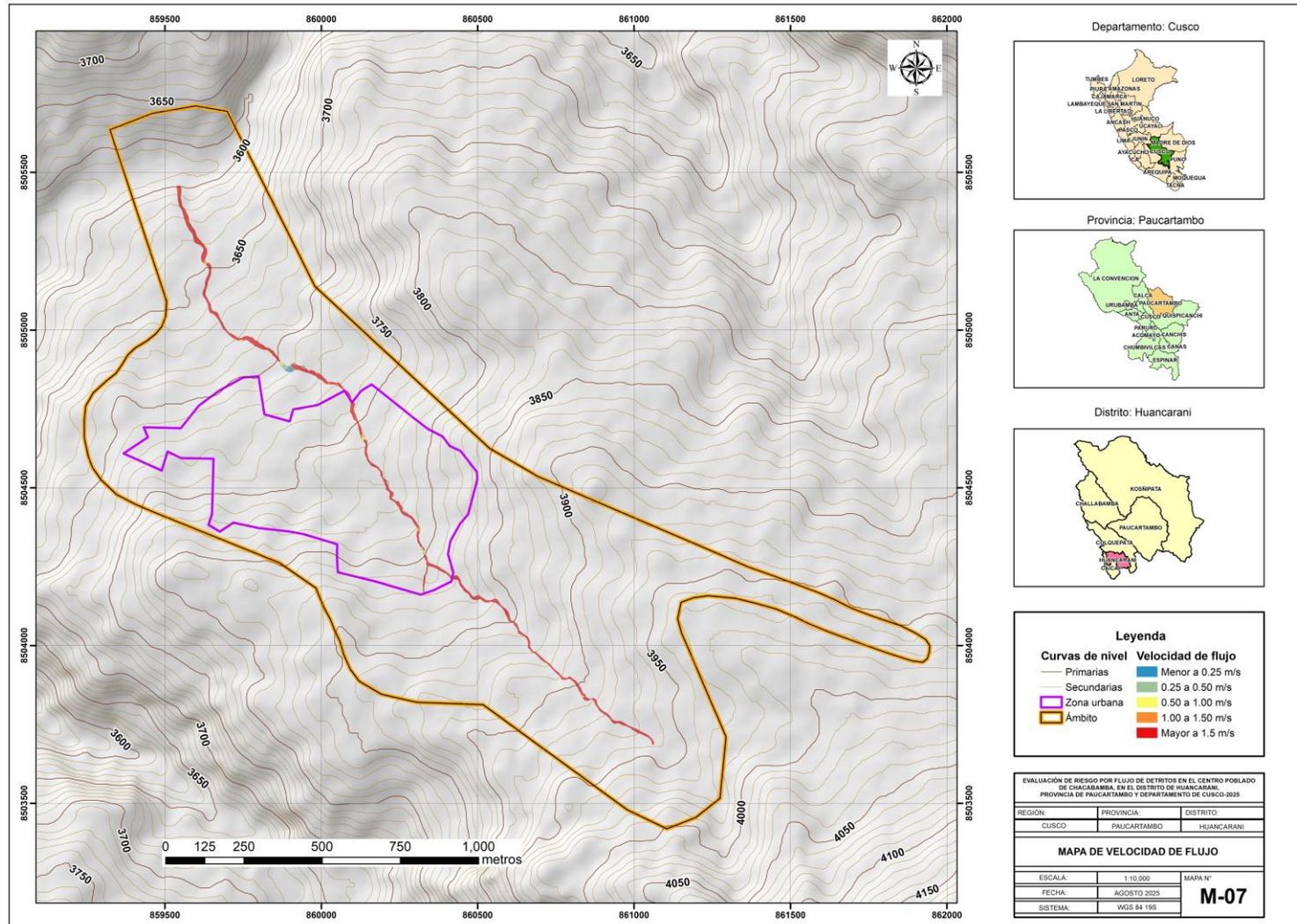


Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Imagen N° 18: Mapa de velocidad de flujo de detritos sector de Chacabamba.

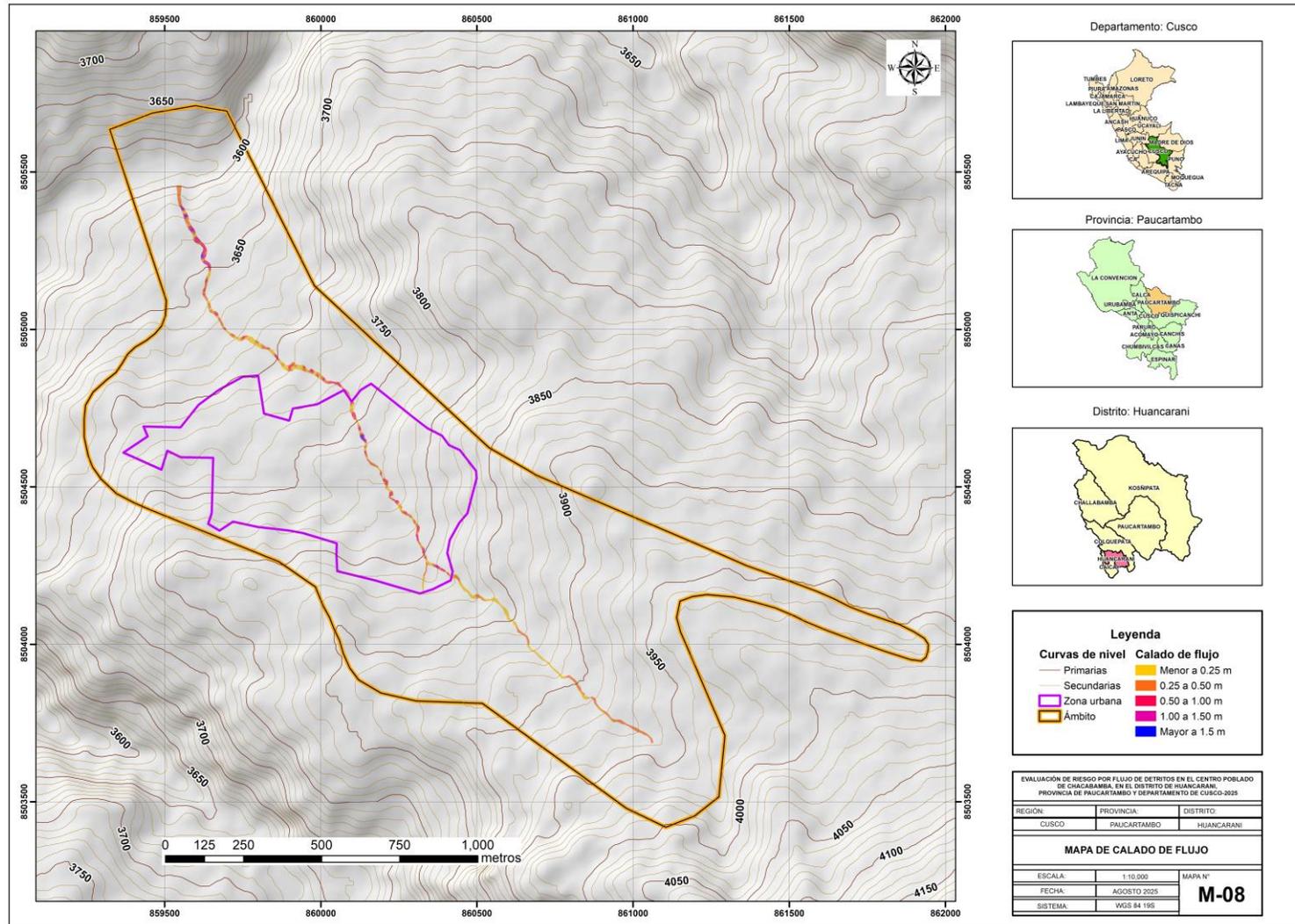


Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Imagen N° 19: Mapa de calado de flujo de detritos sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Velocidad de flujo de detritos

Cuadro 23: Descriptores de velocidad de flujo de detritos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Velocidad de flujo de detritos	D1	Mayor a 1.50 m/s
	D2	1.00 a 1.50 m/s
	D3	0.50 a 1.00 m/s
	D4	0.25 a 0.50 m/s
	D5	Menor a 0.25 m/s

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 24: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – velocidad de flujo de detritos

DESCRIPTOR	Mayor a 1.50 m/s	1.00 a 1.50 m/s	0.50 a 1.00 m/s	0.25 a 0.50 m/s	Menor a 0.25 m/s
Mayor a 1.50 m/s	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
1.00 a 1.50 m/s	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
0.50 a 1.00 m/s	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
0.25 a 0.50 m/s	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Menor a 0.25 m/s	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 25: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - velocidad de flujo de detritos

DESCRIPTOR	Mayor a 1.50 m/s	1.00 a 1.50 m/s	0.50 a 1.00 m/s	0.25 a 0.50 m/s	Menor a 0.25 m/s	Vector de Priorización
Mayor a 1.50 m/s	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
1.00 a 1.50 m/s	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
0.50 a 1.00 m/s	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
0.25 a 0.50 m/s	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Menor a 0.25 m/s	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 26: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - velocidad de flujo de detritos

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.010

Fuente: Equipo técnico

Calado de flujo de detritos

Cuadro 27: Descriptores de calado de flujo de detritos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Calado de flujo de detritos	D1	Mayor a 1.5 m
	D2	1.00 a 1.50 m
	D3	0.50 a 1.00 m
	D4	0.25 a 0.50 m
	D5	Menor a 0.25 m

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 28: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – calado de flujo de detritos

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.00 a 1.50 m	0.50 a 1.00 m	0.25 a 0.50 m	Menor a 0.25 m
Mayor a 1.5 m	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
1.00 a 1.50 m	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
0.50 a 1.00 m	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
0.25 a 0.50 m	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Menor a 0.25 m	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 29: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - calado de flujo de detritos

DESCRIPTOR	Mayor a 1.5 m	1.00 a 1.50 m	0.50 a 1.00 m	0.25 a 0.50 m	Menor a 0.25 m	Vector de Priorización
Mayor a 1.5 m	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
1.00 a 1.50 m	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
0.50 a 1.00 m	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
0.25 a 0.50 m	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Menor a 0.25 m	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 30: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – calado de flujo de detritos

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.010

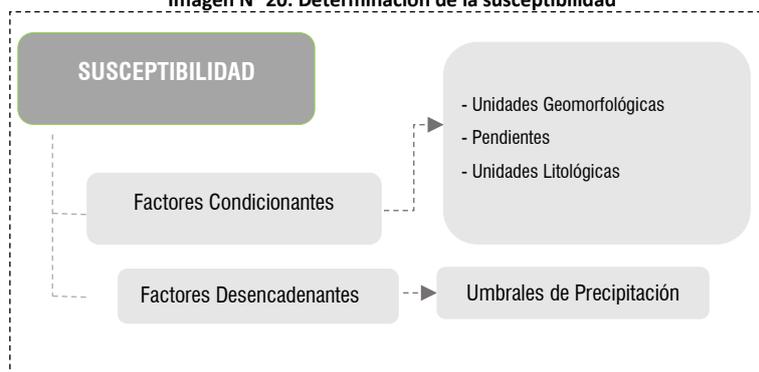
Fuente: Equipo técnico

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico) (Manual evaluación de riesgos – versión 2, 2015)

En el ámbito de estudio del sector Chacabamba, la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir flujos de detritos, se representará en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de desde baja, media, alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir flujos de detritos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales.

Imagen N° 20: Determinación de la susceptibilidad



Fuente: Equipo técnico.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de los factores condicionantes

Cuadro 31: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes.

PARÁMETRO	UND. GEOMORFOLÓGICAS	UND. LITOLÓGICAS	RANGOS DE PENDIENTES
UND. GEOMORFOLÓGICAS	1.00	3.00	5.00
UND. LITOLÓGICAS	0.33	1.00	3.00
RANGOS DE PENDIENTES	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 32: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

PARÁMETRO	UND. GEOMORFOLÓGICAS	UND. LITOLÓGICAS	RANGOS DE PENDIENTES	Vector Priorización
UND. GEOMORFOLÓGICAS	0.652	0.692	0.556	0.633
UND. LITOLÓGICAS	0.217	0.231	0.333	0.260
RANGOS DE PENDIENTES	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 33: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geomorfológicas

Cuadro 34: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.

DESCRIPTOR	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Vertiente coluvial de detritos reciente	Vertiente coluvial de detritos antiguo	Vertiente coluvio-deluvial y terraza aluvial	Montaña en roca sedimentaria y terraza fluvial
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Vertiente coluvial de detritos reciente	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Vertiente coluvial de detritos antiguo	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Vertiente coluvio-deluvial y terraza aluvial	0.17	0.20	0.25	1.00	2.00
Montaña en roca sedimentaria y terraza fluvial	0.11	0.14	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.68	8.42	16.50	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 35: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas.

DESCRIPTOR	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Vertiente coluvial de detritos reciente	Vertiente coluvial de detritos antiguo	Vertiente coluvio-deluvial y terraza aluvial	Montaña en roca sedimentaria y terraza fluvial	Vector Priorización
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.493	0.544	0.475	0.364	0.360	0.447
Vertiente coluvial de detritos reciente	0.247	0.272	0.356	0.303	0.280	0.292
Vertiente coluvial de detritos antiguo	0.123	0.091	0.119	0.242	0.240	0.163
Vertiente coluvio-deluvial y terraza aluvial	0.082	0.054	0.030	0.061	0.080	0.061
Montaña en roca sedimentaria y terraza fluvial	0.055	0.039	0.020	0.030	0.040	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico.

Cuadro 36: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidades geomorfológicas.

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

UNIDADES LITOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades litológicas

Cuadro 37: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas

DESCRIPTORES	Depósito proluvial	Depósito coluvial reciente	Depósito coluvial antiguo	Depósito deluvial y terraza aluvial	Fm. Ananea y deposito fluvial
Depósito proluvial	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Depósito coluvial reciente	0.33	1.00	3.00	7.00	8.00
Depósito coluvial antiguo	0.20	0.33	1.00	4.00	6.00
Depósito deluvial y terraza aluvial	0.13	0.14	0.25	1.00	2.00
Fm. Ananea y deposito fluvial	0.11	0.13	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.77	4.60	9.42	20.50	26.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.11	0.05	0.04

Fuente: Equipo técnico.

Cuadro 38: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades litológicas.

DESCRIPTORES	Depósito proluvial	Depósito coluvial reciente	Depósito coluvial antiguo	Depósito deluvial y terraza aluvial	Fm. Ananea y deposito fluvial	Vector Priorización
Depósito proluvial	0.565	0.652	0.531	0.390	0.346	0.497
Depósito coluvial reciente	0.188	0.217	0.319	0.341	0.308	0.275
Depósito coluvial antiguo	0.113	0.072	0.106	0.195	0.231	0.144
Depósito deluvial y terraza aluvial	0.071	0.031	0.027	0.049	0.077	0.051
Fm. Ananea y deposito fluvial	0.063	0.027	0.018	0.024	0.038	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 39: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Unidades litológicas.

IC	0.064
RC	0.058

Fuente: Equipo técnico

PENDIENTES

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes

Cuadro 40: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

DESCRIPTORES (°)	Terrenos llanos a inclinados con pendiente suave (<5°)	Pendiente moderada (5°-15°)	Pendiente fuerte (15°-25°)	Pendiente muy fuerte o escarpada (25°-45°)	Pendiente muy escarpada (>45°)
Terrenos llanos a inclinados con pendiente suave (<5°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pendiente moderada (5°-15°)	0.33	1.00	4.00	6.00	8.00
Pendiente fuerte (15°-25°)	0.20	0.25	1.00	2.00	4.00
Pendiente muy fuerte o escarpada (25°-45°)	0.14	0.17	0.50	1.00	2.00
Pendiente muy escarpada (>45°)	0.11	0.13	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.54	10.75	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Cuadro 41: Matriz de normalización del parámetro pendiente

DESCRIPTORES (°)	Terrenos llanos a inclinados con pendiente suave (<5°)	Pendiente moderada (5°-15°)	Pendiente fuerte (15°-25°)	Pendiente muy fuerte o escarpada (25°-45°)	Pendiente muy escarpada (>45°)	Vector Priorización
Terrenos llanos a inclinados con pendiente suave (<5°)	0.560	0.661	0.465	0.424	0.375	0.497
Pendiente moderada (5°-15°)	0.187	0.220	0.372	0.364	0.333	0.295
Pendiente fuerte (15°-25°)	0.112	0.055	0.093	0.121	0.167	0.110
Pendiente muy fuerte o escarpada (25°-45°)	0.080	0.037	0.047	0.061	0.083	0.061
Pendiente muy escarpada (>45°)	0.062	0.028	0.023	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 42: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo técnico

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Se consideró un solo parámetro general relacionado a los umbrales altos de precipitación acumulada en 24 horas o eventos “raros” que podrían desencadenar el peligro por flujo de detritos (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1.

Cuadro 43: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR>23,5mm	Muy lluvioso 15,9mm<RR≤23,5mm	Lluvioso 11,7mm<RR≤15,9mm	Moderadamente lluvioso 7,2mm<RR≤11,7mm	Ligeramente lluvioso RR≤7,2mm
Extremadamente lluvioso RR>23,5mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muy lluvioso 15,9mm<RR≤23,5mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Lluvioso 11,7mm<RR≤15,9mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente lluvioso 7,2mm<RR≤11,7mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ligeramente lluvioso RR≤7,2mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 44: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadament e lluvioso RR > 23,5mm	Muy lluvioso 15,9mm < R ≤ 23,5mm	Lluvioso 11,7mm < R ≤ 15,9mm	Moderadament e lluvioso 7,2mm < RR ≤ 11,7mm	Ligeramente lluvioso RR ≤ 7,2mm	Vector Priorización
Extremadament e lluvioso RR > 23,5mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muy lluvioso 15,9mm < RR ≤ 23,5mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Lluvioso 11,7mm < RR ≤ 15,9mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderadamente lluvioso 7,2mm < RR ≤ 11,7mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ligeramente lluvioso RR ≤ 7,2mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 45: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.054

Fuente: Equipo técnico

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

De acuerdo con los trabajos de campo, realizado a través de captura de información mediante encuestas realizadas por el personal integrante del equipo técnico de la elaboración del EVAR, en el Sector de Chacabamba se ha identificado población, vivienda, infraestructura de servicios básicos y vías de comunicación.

Población

Con relación a la población, en el sector de Chacabamba existen 210 habitantes, que están considerados como elementos expuestos más susceptibles ante el impacto del peligro por flujo de detritos.

Vivienda

En cuanto a la vivienda, en el sector Chacabamba se han identificado 169 lotes con condición de uso de vivienda y 1 lote sin uso, de los cuales, el material predominante es el adobe, seguido del concreto armado.

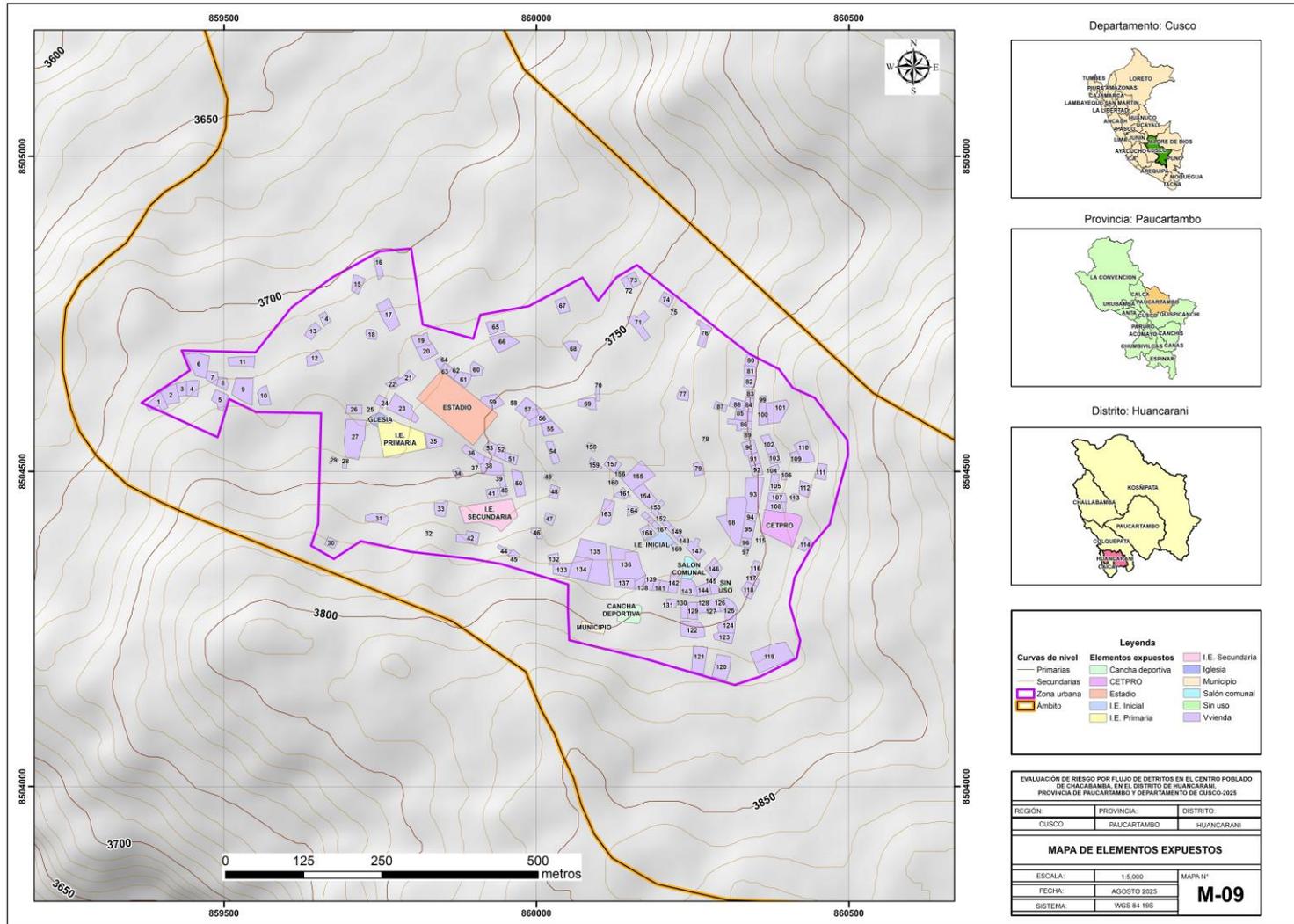
Equipamiento

Se logró identificar 01 cancha deportiva, 01 estadio, 01 CETPRO, 01 Iglesia, 01 I.E. Secundaria, 01 I.E. Primaria, 01 I.E. Inicial, 01 Salón Comunal, 01 Municipio local.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

Imagen N° 21: Mapa de Elementos Expuestos del sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Caicay en el periodo 1964 – 2014, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 20.2 mm que ocurrió el año 2004. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $15,9\text{mm} < \text{RR} \leq 23,5\text{mm}$ con percentil entre $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$.

Con este evento desencadenado se generaría escorrentía superficial la cual discurriría por el cauce de la quebrada del sector de Chacabamba arrastrando sedimentos de los depósitos proluviales, depósitos coluviales entre otros suelos sueltos que se encuentran en ambas en las márgenes de la quebrada Occemayo adquiriendo una concentración volumétrica (Cv) de 0.20 que originaran flujos de detritos en el sector de Chacabamba, que ocasionarían daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro 46: Análisis jerárquico para la obtención de los valores del peligro.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
UNID. GEOMORFOLOGICAS		UND. LITOLÓGICAS		RANGOS DE PENDIENTES		VALOR	PESO	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc			VALOR	PESO
0.633	0.447	0.260	0.497	0.106	0.497	0.465	0.70	0.503	0.30
0.633	0.292	0.260	0.275	0.106	0.295	0.288	0.70	0.260	0.30
0.633	0.163	0.260	0.144	0.106	0.110	0.152	0.70	0.134	0.30
0.633	0.061	0.260	0.051	0.106	0.061	0.059	0.70	0.068	0.30
0.633	0.037	0.260	0.034	0.106	0.037	0.036	0.70	0.035	0.30

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)						VALOR DE PELIGRO
VALOR (VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)	PESO	TIRANTE		VELOCIDAD		VALOR PARAMETRO GENERAL DE EVALUACION	PESO	(VALOR S*PESO S)+(VALOR PE*PESO PE)
		VALOR	PESO	VALOR	PESO			
0.477	0.70	0.468	0.50	0.468	0.50	0.468	0.30	0.474
0.279	0.70	0.268	0.50	0.268	0.50	0.268	0.30	0.276
0.147	0.70	0.144	0.50	0.144	0.50	0.144	0.30	0.146
0.061	0.70	0.076	0.50	0.076	0.50	0.076	0.30	0.066
0.036	0.70	0.044	0.50	0.044	0.50	0.044	0.30	0.038

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 47: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.276	< P ≤	0.474
ALTO	0.146	< P ≤	0.276
MEDIO	0.066	< P ≤	0.146
BAJO	0.038	≤ P ≤	0.066

Fuente: Equipo técnico

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro 48: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas de cauce de quebrada, con pendientes muy escarpadas o escarpadas emplazados sobre depósitos proluviales. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm < RR ≤ 23.5mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado mayor a 1.5m y con velocidades mayores a 1.5 m/s.	0.276 < P ≤ 0.474
ALTO	Zonas de cauce de quebrada, con pendientes muy escarpadas o escarpadas emplazados sobre depósitos coluviales. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm < RR ≤ 23.5mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado entre 1.0 a 1.5m y con velocidades entre 1.0 a 1.5 m/s.	0.146 < P ≤ 0.276
MEDIO	Zonas alejadas del cauce de quebrada, con pendientes moderada a fuerte emplazados sobre depósitos deluviales y formación Ananea. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm < RR ≤ 23.5mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado entre 0.5 a 1.0m y con velocidades entre 0.5 a 1.0 m/s.	0.066 < P ≤ 0.146
BAJO	Zonas muy alejadas del cauce de quebrada, con pendientes llanas a inclinadas emplazados sobre formación Ananea. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm < RR ≤ 23.5mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado menor a 0.5m y con velocidades menores a 0.5 m/s.	0.038 ≤ P ≤ 0.066

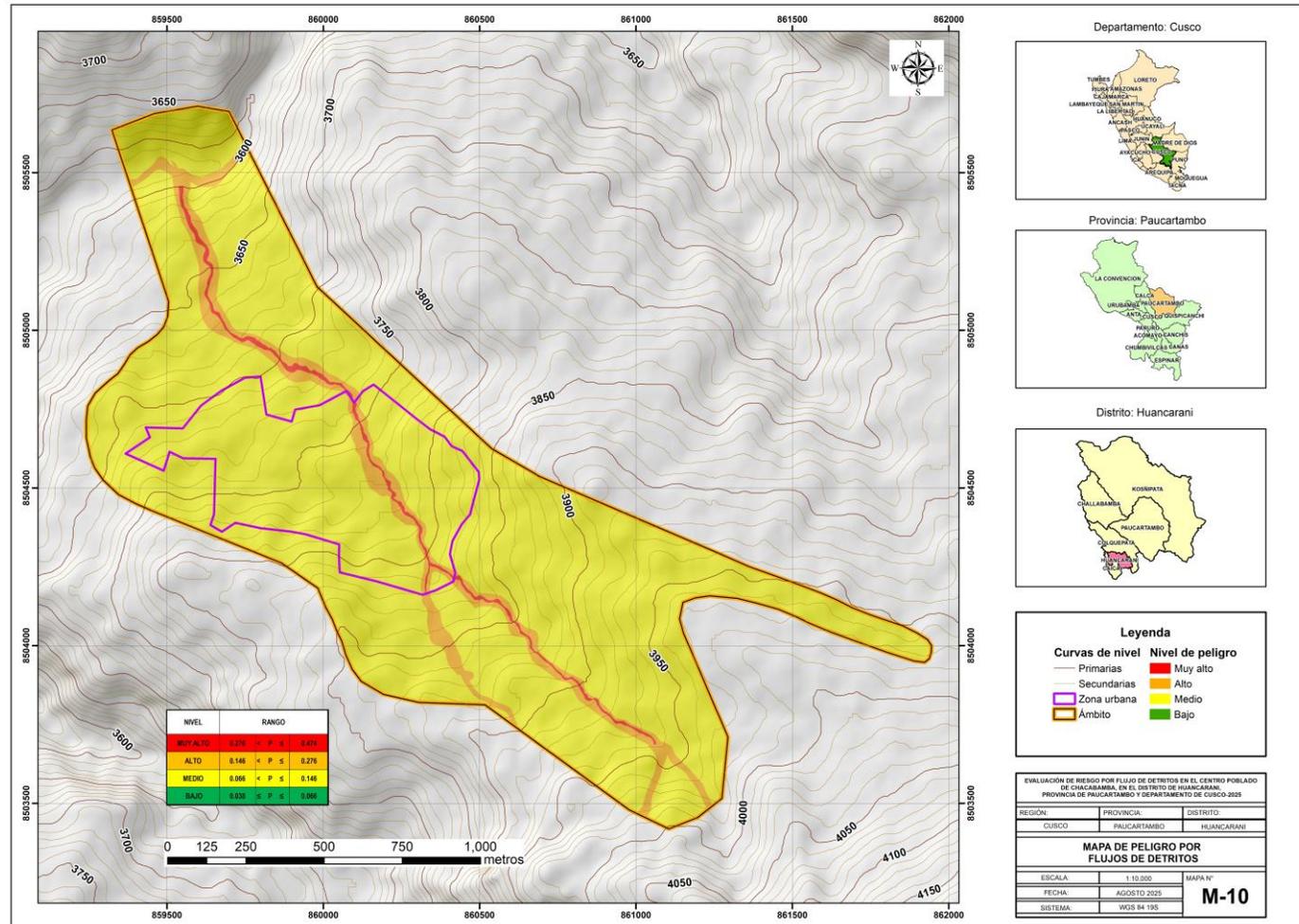
Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Imagen N° 22: Mapa de peligro por flujo de detritos en el sector de Chacabamba

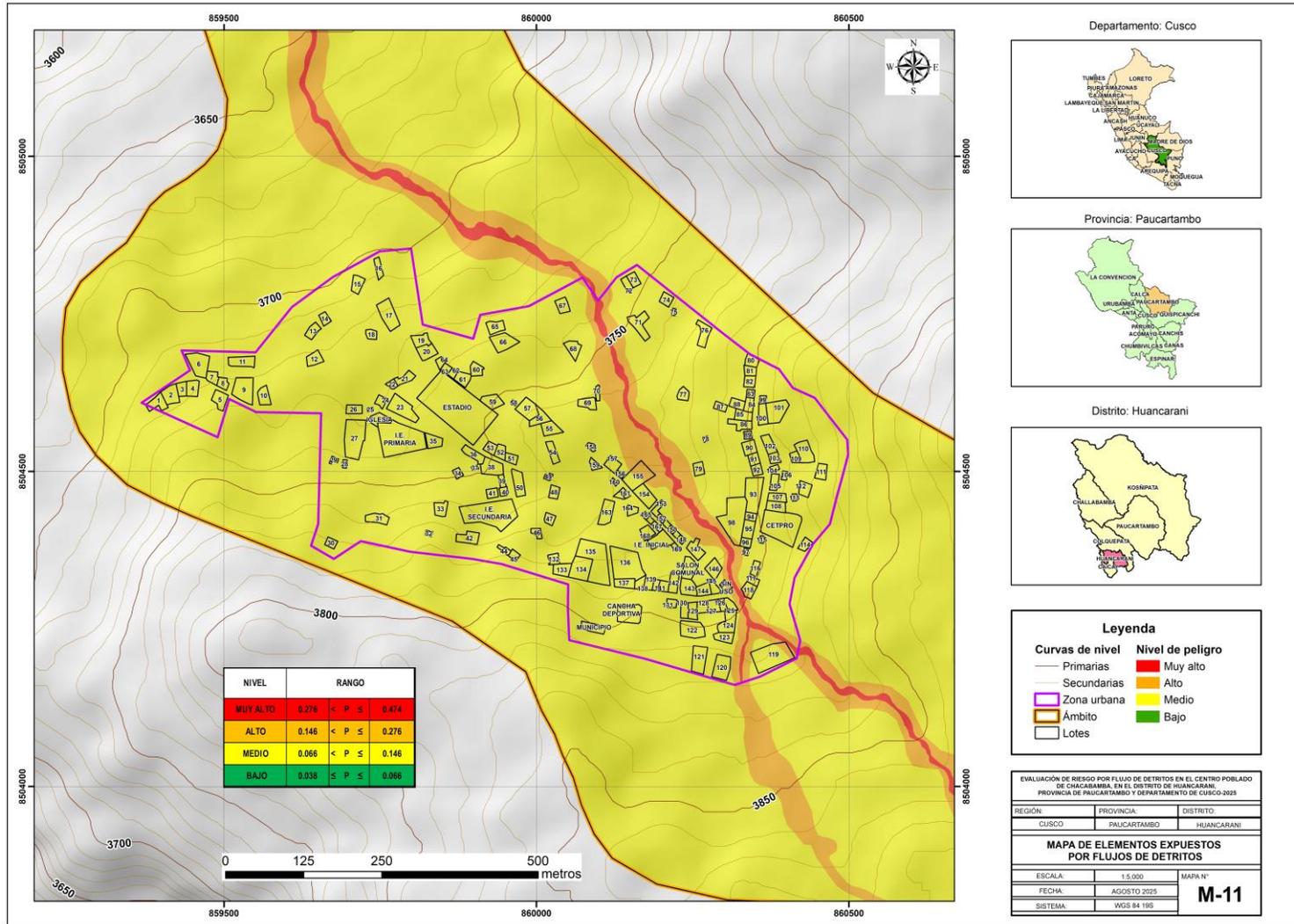


Fuente: Equipo técnico



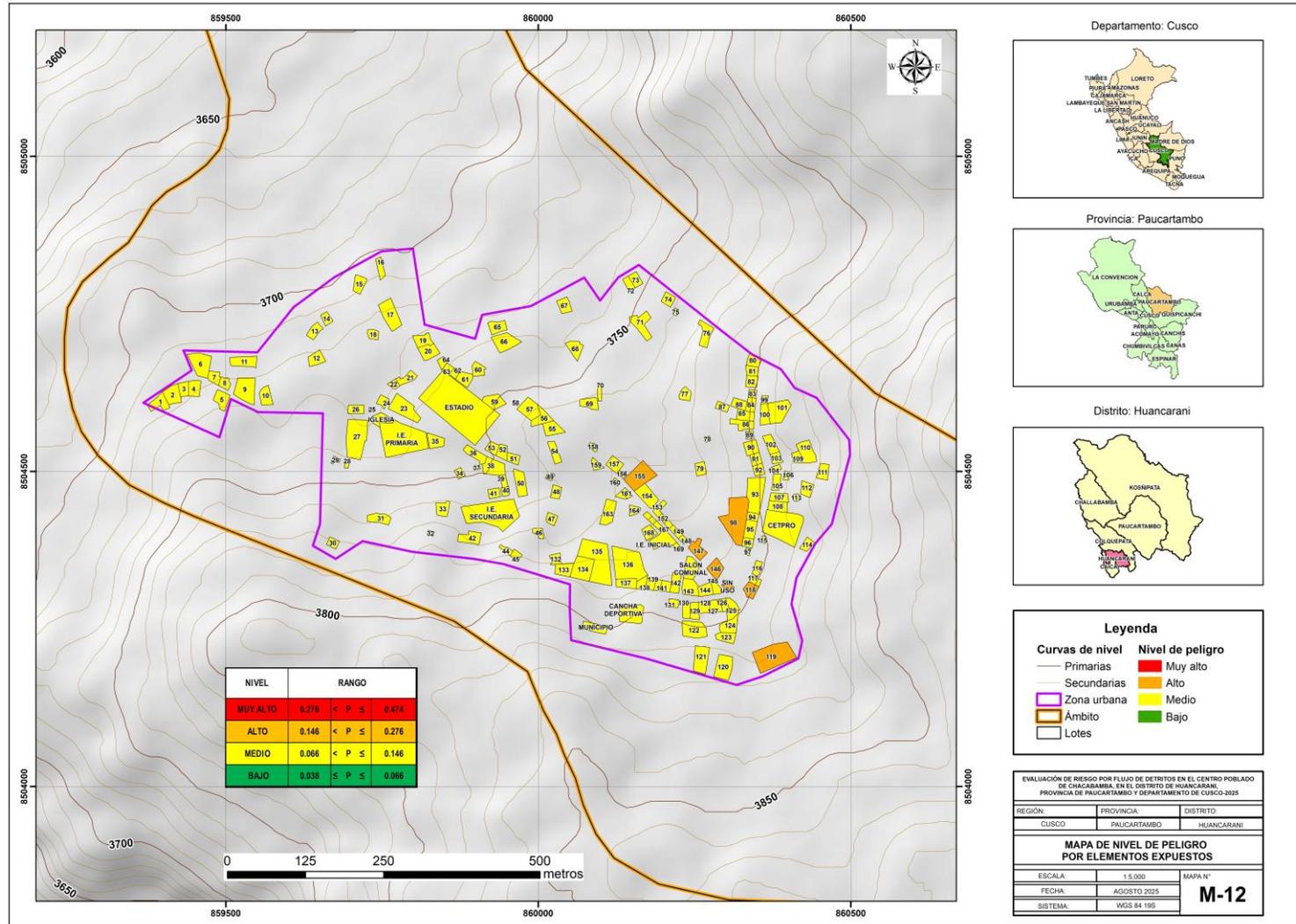
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Imagen N° 23: Mapa de elementos expuestos por flujos de detritos



Fuente: Equipo técnico

Imagen N° 24: Mapa de nivel de peligro por elementos expuestos



Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R° 098-2016-CENEPRED-J

3.11 CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

En el sector de Chacabamba se ha identificado 3 niveles de peligros de los cuales, el nivel más crítico es el nivel Muy Alto de simbología de color rojo, se puede ubicar en la parte más profunda del canal, el peligro Alto de simbología de color naranja abarca los bordes del nivel de peligro Muy Alto, mientras que el tercer tipo de peligro medio de simbología de color amarillo llega a abarcar parte de las zonas urbanas adyacentes.

Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación y equipamiento en áreas de peligro alto y medio. Se pudo contabilizar 7 lotes en peligro alto y 172 lotes en peligro medio y 210 personas evaluadas por el peligro por flujo de detritos.



 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

En marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo.

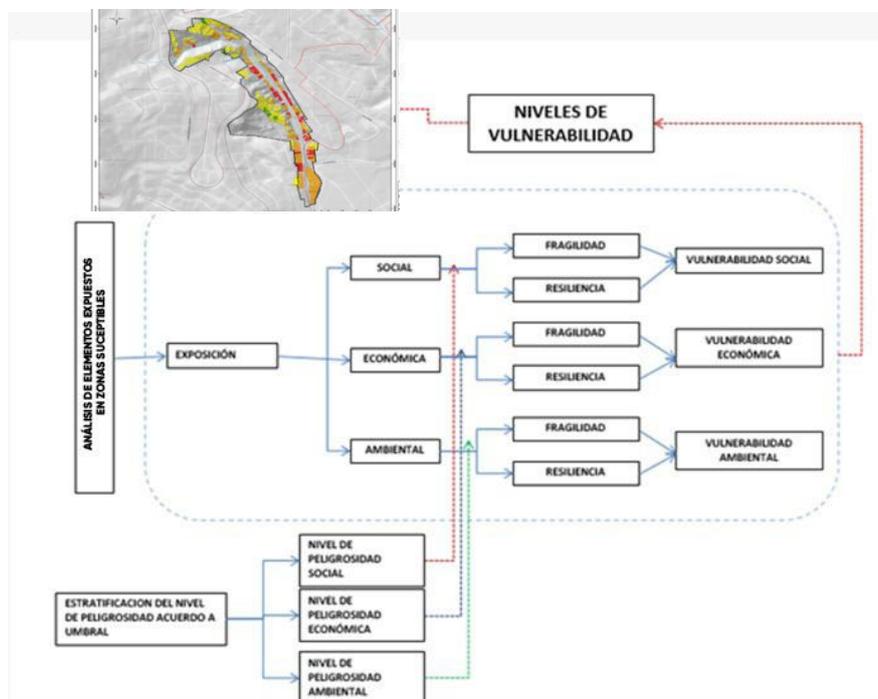
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de exposición, fragilidad y resiliencia a nivel de **lote**.

En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de exposición, fragilidad y resiliencia de acuerdo con la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por flujo de detritos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua, etc.

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el sector de Chacabamba, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen N° 25 Metodología del análisis de vulnerabilidad



Fuente: Adaptado de CENEPRED



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población y elementos que se relacionan con ella dentro del área a evaluar.

Cuadro 49: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

V - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 50: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social

V - SOCIAL	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Fragilidad	0.545	0.571	0.500	0.539
Exposición	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 51: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social

Índice de consistencia	0.005
Relación de consistencia (RC <0.04)	0.009

Fuente: Equipo técnico

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de personas que viven a nivel de lote

Cuadro 52: Parámetro de Exposición Social

Parámetro	Descripción	Valor
Parámetros de La Exposición Social	Número de habitantes por lote	1.00

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Parámetro: Número de habitantes por lote

Este parámetro caracteriza a al número de habitantes que viven en un lote.

Cuadro 53: Descriptores del parámetro número habitantes por lote.

NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	DESCRIPCIÓN
Mayor a 25 hab.	Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
16 a 25 hab.	Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa
9 a 15 hab.	Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa
5 a 8 hab.	Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye
Menos de 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 54: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número habitantes por lote

Nº DE HABITANTES	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
16 a 25 hab.	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
9 a 15 hab.	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
5 a 8 hab.	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menos de 4 Hab.	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 55: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número habitantes por lote

NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
16 a 25 hab.	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
9 a 15 hab.	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
5 a 8 hab.	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menos de 4 Hab.	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 56: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de habitantes por lote

Índice de consistencia	0.007
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.006

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Idioma materno
- Acceso a servicios básicos

Cuadro 57: Parámetros de fragilidad social

Parámetros	Pesos
Idioma materno	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Idioma materno

Es la lengua que un individuo ha adquirido de manera natural desde su nacimiento, sin necesidad de instrucción formal, normalmente en el entorno del hogar y mediante la interacción con sus padres, familiares u otras personas cercanas. Para esto se identifica los siguientes descriptores:

Cuadro 58: Descriptores del parámetro Idioma

Idioma materno	Descripción
Otro	Otro idioma que se aprendió de manera espontánea en el hogar.
Aymara	Aymara idioma que se aprendió de manera espontánea en el hogar.
Quechua solo	Quechua idioma que se aprendió de manera espontánea en el hogar.
Aymara/español	Aymara y español idioma que se aprendió de manera espontánea en el hogar.
Quechua/ español	Quechua y español idioma que se aprendió de manera espontánea en el hogar.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 59: Matriz de comparación de pares del parámetro: Idioma

IDIOMA	Otro	Aymara	Quechua	Aymara / Español	Quechua/ Español
Otro	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Aymara	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Quechua solo	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Aymara/ Español	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Quechua/ Español	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.83	11.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 60: Matriz de normalización de pares del parámetro: Idioma

IDIOMA	Otro	Aymara	Quechua	Aymara / Español	Quechua/ Español	Vector Priorización
Otro	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
Aymara	0.233	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
Quechua solo	0.155	0.124	0.146	0.174	0.150	0.150
Aymara/Español	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
Quechua/ Español	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 61: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Idioma

Índice de consistencia	0.004
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.004

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Parámetro: Acceso a servicios básicos

De acuerdo con la información establecida en la ficha - encuesta en el ítem Características fragilidad – social, se llegó a obtener datos de acceso a los servicios básicos de las personas y se presenta la siguiente clasificación:

Cuadro 62: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	DESCRIPCIÓN
Ninguno	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
Solo un SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
Dos SS. BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
Tres SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
Todos los SS.BB. / teléfono, internet	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 63: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Ninguno	Solo un SS.BB.	Dos SS. BB.	Tres SS.BB.	Todos los SS.BB. / teléfono, internet
Ninguno	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Solo un SS.BB.	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Dos SS. BB.	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Tres SS.BB.	0.14	0.20	0.25	1.00	2.00
Todos los SS.BB. / teléfono, internet	0.11	0.14	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.42	17.50	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Cuadro 64: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Ninguno	Solo un SS.BB.	Dos SS. BB.	Tres SS.BB.	Todos los SS.BB. / teléfono, internet	Vector Priorización
Ninguno	0.499	0.544	0.475	0.400	0.360	0.456
Solo un SS.BB.	0.250	0.272	0.356	0.286	0.280	0.289
Dos SS. BB.	0.125	0.091	0.119	0.229	0.240	0.161
Tres SS.BB.	0.071	0.054	0.030	0.057	0.080	0.059
Todos los SS.BB. / teléfono, internet	0.055	0.039	0.020	0.029	0.040	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 65: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos

Índice de consistencia	0.043
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.039

Fuente: Equipo técnico

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización de la población
- Conocimiento en temas de Gestión de Riesgo de Desastres

Cuadro 66: Parámetros de Resiliencia social

Parámetros	Pesos
Organización de la población	0.5
Conocimiento en temas de GRD	0.5

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Organización de la población

De acuerdo con la información establecida en la ficha - encuesta en el ítem Características fragilidad – social, se llegó a obtener datos de organización social de las personas y se presenta la siguiente clasificación:

Cuadro 67: Descripción del Parámetro Organización de la población

ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	DESCRIPCIÓN
Muy Mala / Nunca	Menos del 25% de los socios participan en las faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo. No se reúne con la municipalidad, ni empresas prestadoras de servicios.
Mala / Casi Nunca	Menos del 50% de los socios participan en las faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se reúnen con la municipalidad, empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.
Media / A Veces	Más del 70% de los socios participan en las faenas, se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se reúnen con la municipalidad, empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.
Buena / Casi Siempre	Más del 85% de los socios participan en las faenas, se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se reúnen con la municipalidad, empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.
Muy Bueno / Siempre	El 100% de los socios participan en las faenas, se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

	<p>Se han realizado coordinaciones con la municipalidad, empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Linking Capital: Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p>
--	---

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 68: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización de la población

ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	Muy Mala / Nunca	Mala / Casi Nunca	Media / A Veces	Buena / Casi Siempre	Muy Bueno / Siempre
Muy Mala / Nunca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Mala / Casi Nunca	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Media / A Veces	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Buena / Casi Siempre	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Bueno / Siempre	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 69: Matriz de normalización del parámetro: Organización de la población

ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	Muy Mala / Nunca	Mala / Casi Nunca	Media / A Veces	Buena / Casi Siempre	Muy Bueno / Siempre	Vector Priorización
Muy Mala / Nunca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Mala / Casi Nunca	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Media / A Veces	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Buena / Casi Siempre	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Bueno / Siempre	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 70: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización de la población

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres (GRD)

Este parámetro se refiere al nivel de conocimiento sobre la ocurrencia de peligros y desastres, en los pobladores de la asociación. Se ha identificado los siguientes descriptores:

Cuadro 71: Parámetros Conocimiento en temas de GRD

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	No conoce los peligros que pueden afectar su centro poblado o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
Conocimiento erróneo	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su centro poblado o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Conocimiento limitado	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su centro poblado o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
Conocimiento sin interés	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su centro poblado y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
Con conocimiento	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su centro poblado y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres, así como de las consecuencias.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas de GRD

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento
Sin conocimiento	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Conocimiento erróneo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Conocimiento limitado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Conocimiento sin interés	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Con conocimiento	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 73: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento en temas en temas de GRD

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento	Vector priorización
Sin conocimiento	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Conocimiento erróneo	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Conocimiento limitado	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Conocimiento sin interés	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Con conocimiento	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 74: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas en temas de GRD

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.010

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la dimensión económica se considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población), así como la ocupación laboral y tipo de vivienda, para ello se identificó y seleccionó parámetros de evaluación agrupados por factores de Exposición, Fragilidad y Resiliencia.

Cuadro 75: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

V - Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	4.00
Fragilidad	0.33	1.00	2.00
Resiliencia	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 76: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

V - Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.632	0.667	0.571	0.623
Fragilidad	0.211	0.222	0.286	0.239
Resiliencia	0.158	0.111	0.143	0.137
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 77: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

Índice de consistencia	0.009
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.017

Fuente: Equipo técnico

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es:

Localización de las edificaciones.

Cuadro 78: Parámetro de Exposición Social

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
Parámetros de la exposición económica	Localización de las edificaciones a zonas de peligro muy alto	1.00

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro muy alto.

En este parámetro se consideró la cercanía a zonas de peligro muy alto, según los siguientes descriptores.

Cuadro 79: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	DESCRIPCIÓN
Muy cercana	En zonas de peligro a flujo.
Cercana	<5m.
Medianamente cerca	De 5 a 10 m
Alejada	De 10 a 15 m.
Muy alejada	De 15 a 20 m.

Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

Cuadro 80: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro.

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Muy cercana (En zonas de peligro a flujo)	Cercana (<5m)	Medianamente cerca (5m - 10m)	Alejada (10m - 15m)	Muy alejada (15-20m)
Muy cercana (En zonas de peligro a flujo)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (<5m)	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
Medianamente cerca (5m - 10m)	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
Alejada (10m - 15m)	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy alejada (15-20m)	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.92	8.75	14.50	22.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.11	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 81: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Muy cercana (En zonas de peligro a flujo)	Cercana (<5m)	Medianamente cerca (5m - 10m)	Alejada (10m - 15m)	Muy alejada (15-20m)	Vector Priorización
Muy cercana (En zonas de peligro a flujo)	0.560	0.610	0.571	0.483	0.409	0.527
Cercana (<5m)	0.187	0.203	0.229	0.276	0.273	0.233
Medianamente cerca (5m - 10m)	0.112	0.102	0.114	0.138	0.182	0.130
Alejada (10m - 15m)	0.080	0.051	0.057	0.069	0.091	0.070
Muy alejada (15-20m)	0.062	0.034	0.029	0.034	0.045	0.041
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 82: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro

Índice de consistencia	0.020
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.018

Fuente: Equipo técnico

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son:

Cuadro 83: Parámetros de la dimensión social

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
Parámetros de la fragilidad económica	Material de construcción paredes	0.060
	Material predominante en techos	0.060
	Material predominante en pisos	0.060
	Estado conservación viviendas	0.060

Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Parámetro: Material de construcción en las paredes.

Cuadro 84: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
Mixto/Otros	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
Adobe	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera en las viviendas.
Madera	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
Ladrillo	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
Bloqueta	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 85: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mixto/Otros	Adobe	Madera	Ladrillo	Bloqueta
Mixto/Otros	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Adobe	0.50	1.00	3.00	4.00	8.00
Madera	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Ladrillo	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
Bloqueta	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.71	8.50	14.25	28.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 86: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mixto/Otros	Adobe	Madera	Ladrillo	Bloqueta	Vector Priorización
Mixto/Otros	0.493	0.539	0.471	0.421	0.321	0.449
Adobe	0.247	0.270	0.353	0.281	0.286	0.287
Madera	0.123	0.090	0.118	0.211	0.214	0.151
Ladrillo	0.082	0.067	0.039	0.070	0.143	0.080
Bloqueta	0.055	0.034	0.020	0.018	0.036	0.032
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 87: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción paredes

Índice de consistencia	0.055
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.049

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Material predominante en techos.

Cuadro 88: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
Mixto / Otros	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el techo sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
Calamina	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el techo sea calamina en las viviendas.
Madera	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el techo en la construcción sea madera en las viviendas.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Tejas	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el techo en la construcción sea tejas en las viviendas.
Concreto	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el techo en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 89: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mixto / Otros	Calamina	Madera	Tejas	Concreto
Mixto / Otros	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Calamina	0.33	1.00	3.00	4.00	8.00
Madera	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Tejas	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
Concreto	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.86	4.71	8.50	14.25	28.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 90: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mixto / Otros	Calamina	Madera	Tejas	Concreto	Vector Priorización
Mixto / Otros	0.537	0.637	0.471	0.421	0.321	0.478
Calamina	0.179	0.212	0.353	0.281	0.286	0.262
Madera	0.134	0.071	0.118	0.211	0.214	0.150
Tejas	0.090	0.053	0.039	0.070	0.143	0.079
Concreto	0.060	0.027	0.020	0.018	0.036	0.032
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 91: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de techos

Índice de consistencia	0.071
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.063

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Material predominante en pisos.

Cuadro 92: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
Mixto / Otros	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el piso de la construcción sean otros
Tierra	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el piso de la construcción en la construcción sea tierra
Entablado	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el piso de la construcción en la construcción sea entablado
Losetas	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el piso de la construcción en la construcción sea losetas
Concreto	Refiere a los materiales con mayor predominancia en el piso de la construcción en la construcción sea concreto

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 93: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mixto / Otros	Tierra	Entablado	Losetas	Concreto
Mixto / Otros	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Tierra	0.50	1.00	3.00	4.00	8.00
Entablado	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Losetas	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
Concreto	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.71	8.50	14.25	28.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 94: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mixto / Otros	Tierra	Entablado	Losetas	Concreto	Vector Priorización
Mixto / Otros	0.493	0.539	0.471	0.421	0.321	0.449
Tierra	0.247	0.270	0.353	0.281	0.286	0.287
Entablado	0.123	0.090	0.118	0.211	0.214	0.151
Losetas	0.082	0.067	0.039	0.070	0.143	0.080
Concreto	0.055	0.034	0.020	0.018	0.036	0.032
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 95: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de pisos

Índice de consistencia	0.069
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.062

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Estado de conservación de la edificación

Refiere al estado de conservación de las viviendas en los lotes, calificado como:

Cuadro 96: Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
Muy Malo / Precario	Viviendas con antigüedad evidente años sin mantenimiento evaluado por el encuestador
Malo	Viviendas con antigüedad evidente, autoconstruido y con mantenimiento malo
Regular	Viviendas con antigüedad evidente, autoconstruido y con mantenimiento regular
Buenos	Viviendas con antigüedad evidente, construido con licencia de construcción y con mantenimiento regular
Conservado	Viviendas nuevas, Construido con licencia de construcción y con mantenimiento permanente.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 97: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	CONSERVADO
Muy Malo / Precario	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Regular	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Conservado	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 98: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Precario	Malo	Regular	Bueno	Conservado	Vector Priorización
Muy Malo / Precario	0.499	0.514	0.531	0.457	0.360	0.472
Malo	0.250	0.257	0.265	0.261	0.280	0.263
Regular	0.125	0.128	0.133	0.196	0.200	0.156
Bueno	0.071	0.064	0.044	0.065	0.120	0.073
Conservado	0.055	0.037	0.027	0.022	0.040	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 99: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación

Índice de consistencia	0.067
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.060

Fuente: Equipo técnico

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

- Ingreso familiar promedio
- Ocupación

Cuadro 100: Parámetros de la dimensión social

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
Parámetros de la resiliencia económica	Ingreso familiar promedio mensual	0.069
	Nivel educativo	0.069

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Ingreso familiar promedio

Este parámetro refiere al ingreso económico mensual de las familias.

Cuadro 101: Ingreso familiar promedio mensual

DESCRIPTORES: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	DESCRIPCIÓN
≤ 200	Se refiere a la cantidad de ingresos mensuales, en este caso es menor a 200 soles monto menor a la canasta básica familiar. en este caso sería la población menos resiliente y por consiguiente muy vulnerable.
> 200 - ≤ 750	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 200 y 750 soles monto menor a la canasta básica familiar. en este caso sería la población menos resiliente y por consiguiente muy vulnerable.
> 750 - ≤ 1500	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 750 y 1500 soles monto que se ajusta a la canasta básica familiar. en este caso sería la población resiliente muy vulnerable y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.
> 1500 - ≤ 3000	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 1500 y 3000 soles monto que supera la canasta básica familiar. en este caso sería la población resiliente muy vulnerable y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.
> 3000	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual mayor 3000 soles monto que supera la canasta básica familiar. En este caso sería la población resiliente y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Cuadro 102: Matriz de comparación de pares del parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
>3000	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.92	7.75	13.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 103: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Descriptor	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.493	0.511	0.516	0.444	0.409	0.475
>200 - ≤ 750	0.247	0.255	0.258	0.296	0.273	0.266
>750 - ≤ 1500	0.123	0.128	0.129	0.148	0.182	0.142
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
>3000	0.055	0.043	0.032	0.037	0.045	0.042
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 104: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Índice de consistencia	0.008
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.007

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Nivel educativo alcanzado

Este parámetro refiere al porcentaje de las personas que trabajan en un hogar ingreso económico mensual de las familias.

Cuadro 105: Ocupación

OCUPACIÓN	DESCRIPCIÓN
Analfabeto	Sin estudios
Sabe leer y escribir	Sabe leer y escribir sin haber estado en instituciones educativas.
Nivel primario	tienen nivel educativo primaria
Nivel secundario	Tienen nivel de educación secundaria
Nivel superior	Tiene nivel educativo superior técnico o profesional

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 106: Matriz de comparación de pares del parámetro: Ocupación

OCUPACIÓN	Analfabeto	Sabe leer y escribir	Nivel primario	Nivel secundario	Nivel superior
Analfabeto	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Sabe leer y escribir	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Nivel primario	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
Nivel secundario	0.17	0.25	0.25	1.00	2.00
Nivel superior	0.11	0.17	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.92	7.42	15.50	24.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED-J

Cuadro 107: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Ocupación

DESCRIPTORES	Analfabeto	Sabe leer y escribir	Nivel primario	Nivel secundario	Nivel superior	Vector Priorización
Analfabeto	0.493	0.511	0.539	0.387	0.375	0.461
Sabe leer y escribir	0.247	0.255	0.270	0.258	0.250	0.256
Nivel primario	0.123	0.128	0.135	0.258	0.250	0.179
Nivel secundario	0.082	0.064	0.034	0.065	0.083	0.066
Nivel superior	0.055	0.043	0.022	0.032	0.042	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 108: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Ocupación

Índice de consistencia	0.034
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.030

Fuente: Equipo técnico

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se considera características del medio ambiente con recursos renovables y no renovables, expuestos en el ámbito de influencia del peligro, en el que se identifica recursos naturales vulnerables y no vulnerables para el análisis de fragilidad y resiliencia ambiental.

Cuadro 109: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental

V - AMBIENTAL	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia Ambiental
Exposición ambiental	1.00	2.00	3.00
Fragilidad ambiental	0.50	1.00	2.00
Resiliencia ambiental	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 110: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental

V - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 111: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental

Índice de consistencia	0.005
Relación de consistencia (RC <0.04)	0.009

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

El parámetro considerado para el análisis de la exposición ambiental es:

- Cercanía a residuos sólidos

Cuadro 112: Parámetros exposición de la dimensión ambiental

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
Parámetros de la exposición ambiental	Cercanía de residuos sólidos	1.00

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Cercanía de residuos sólidos

Cuadro 113: Cercanía a residuos sólidos

CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Menos de 25 m.	Muy cerca de puntos de residuos sólidos
De 25 a 50 m	Cerca de puntos de residuos sólidos
De 50 a 100 m.	Regularmente de puntos de residuos sólidos
De 100 a 250 m	Lejos de puntos de residuos sólidos
Mayor a 250 m	Muy lejos de puntos de residuos sólidos

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 114: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m
Menos de 25 m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 115: Matriz de comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m	Vector Priorización
Menos de 25 m.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100 m.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 250 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 250 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico.

Cuadro 116: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Para el presente análisis se tomaron en cuenta los siguientes parámetros ambientales en cuanto a la fragilidad:

Cuadro 117: Peso parámetro fragilidad ambiental

Parámetros	Pesos
Disposición de Residuos Sólidos	1.0

Fuente: Equipo técnico

Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS)

Este parámetro está referido a la fragilidad ambiental en cuanto a la disposición y recolección inadecuada de los residuos sólidos, puesto que en un eventual fenómeno natural este se convertiría en un foco de contaminación y proliferación de vectores y por lo tanto afectaría directamente a la salud de la población.

Cuadro 118 Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESCRIPCIÓN
Arroja a la quebrada	Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.
Arroja al bosque	Crítico genera focos de contaminación y proliferación de vectores, pero al estar en los bosques y contramina.
Quema de RR.SS.	Genera focos de contaminación ambiental.
Arroja al micro relleno sanitario comunal	Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
Arroja al micro relleno sanitario familiar	Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 119 Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	Arroja a la quebrada	Arroja al bosque	Quema de RR.SS.	Arroja al micro relleno sanitario comunal	Arroja al micro relleno sanitario familiar
Arroja a la quebrada	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Arroja al bosque	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
Quema de RR.SS.	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Arroja al micro relleno sanitario comunal	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Arroja al micro relleno sanitario familiar	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.64	9.50	17.33	26.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 120 Matriz de Normalización parámetro: Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS	Arroja a la quebrada	Arroja al bosque	Quema de RR.SS.	Arroja al micro relleno sanitario comunal	Arroja al micro relleno sanitario familiar	Vector Priorización
Arroja a la quebrada	0.512	0.549	0.526	0.404	0.346	0.467
Arroja al bosque	0.256	0.275	0.316	0.346	0.269	0.292
Quema de RR.SS.	0.102	0.092	0.105	0.173	0.231	0.141
Arroja al micro relleno sanitario comunal	0.073	0.046	0.035	0.058	0.115	0.065
Arroja al micro relleno sanitario familiar	0.057	0.039	0.018	0.019	0.038	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 121: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos

Índice de consistencia	0.056
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.050

Fuente: Equipo técnico

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Cuadro 122: Parámetros de Resiliencia Ambiental

Parámetros	Pesos
Manejo de residuos solidos	1.0

Fuente: Equipo técnico

Parámetro Manejo de Residuos Solidos

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes descriptores:

Cuadro 123 Manejo de Residuos solidos

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	DESCRIPCIÓN
Sin manejo	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Deposita en solo envase	Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Selecciona orgánico e inorgánico	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Reúso y compostaje	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Clasificación por material	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 124 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos solidos

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deposita en solo envase	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Reúso y compostaje	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Clasificación por material	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 125 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos solidos

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Desechar en quebradas y causes	Quema de residuos solidos	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos	Carro recolector	Vector Priorización
Sin manejo	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Deposita en solo embaces	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Selecciona orgánico e inorgánico	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Reusó y compostaje	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Clasificación por material	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 126: Índice de consistencia y relación de consistencia: Manejo de residuos solidos

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.010

Fuente: Equipo técnico

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 127 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN ECONÓMICA	1.00	2.00	6.00
DIMENSIÓN SOCIAL	0.50	1.00	4.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.67	3.25	11.00
1/SUMA	0.60	0.31	0.09

Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 128 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.600	0.615	0.545	0.587
DIMENSIÓN SOCIAL	0.300	0.308	0.364	0.324
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.100	0.077	0.091	0.089
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico.

Cuadro 129: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

Índice de consistencia (IC)	0.005
Relación de consistencia (RC < 0.04)	0.009

Fuente: Equipo técnico.

4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 130: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTA	0.254	<	V	≤ 0.488
ALTA	0.142	<	V	≤ 0.254
MEDIA	0.075	<	V	≤ 0.142
BAJA	0.042	≤	V	≤ 0.075

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Cuadro 131: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	N° de personas por lote mayor a 25 hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno aymara u otro. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Organización de la población muy mala. Sin conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Localización de la edificación: muy cercana a las zonas de peligro. Estado de conservación de la edificación: Muy malo/ Precario. Material predominante en la construcción: Mixto/otros. Ocupación: desempleado. Ingreso Familiar Promedio: ≤ 200 Soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y cauces. Manejo de residuos sólidos: Deposita en un solo envase.	0.254 < V ≤ 0.488
ALTA	N° de personas por lote mayor a 16hab a 25hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno quecha. Acceso a servicios básicos: con un servicio básico. Organización de la población: mala/ casi nunca. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana (<5m) a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: adobe. Ocupación desempleados y dedicados al hogar en su mayoría. Ingreso Familiar Promedio: >200 - ≤ 750 Soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25mts a 50mts. Disposición de residuos sólidos: desechar en vías y calles. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en un solo envase.	0.142 < V ≤ 0.254
MEDIA	N° de personas por lote: de hasta 8 Hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno Quechua y español. Acceso a servicios básicos: con 2 servicios básicos. Organización de la población: media/ a veces. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca(5-10m). Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: madera. Ocupación: ocupado menor de edad. Ingreso Familiar Promedio: >750 - ≤ 1500 Soles mensual. Cercanía a RR.SS.: de 50 a 100mts. Disposición de residuos sólidos: relleno sanitario comunal. Manejo de residuos sólidos: Clasifica por material	0.075 < V ≤ 0.142
BAJA	N° de personas por lote: hasta 8 hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno quechua y español. Acceso a servicios básicos: Todos los servicios básicos y otros. Organización de la población: buena a muy buena. Conocimiento GRD: conocen sin interés y con conocimiento. Localización de la Edificación: alejado a muy alejado(>10m). Estado de conservación: bueno a muy bueno. Material predominante en la construcción: concreto armado y ladrillo/bloqueta. Ocupación: trabajador dependiente, independiente. Ingreso familiar promedio: Mayor a 1500 soles. Cercanía a los Residuos solido de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: relleno sanitario comunal. Manejo de RR.SS. Clasificación por material.	0.042 ≤ V ≤ 0.075

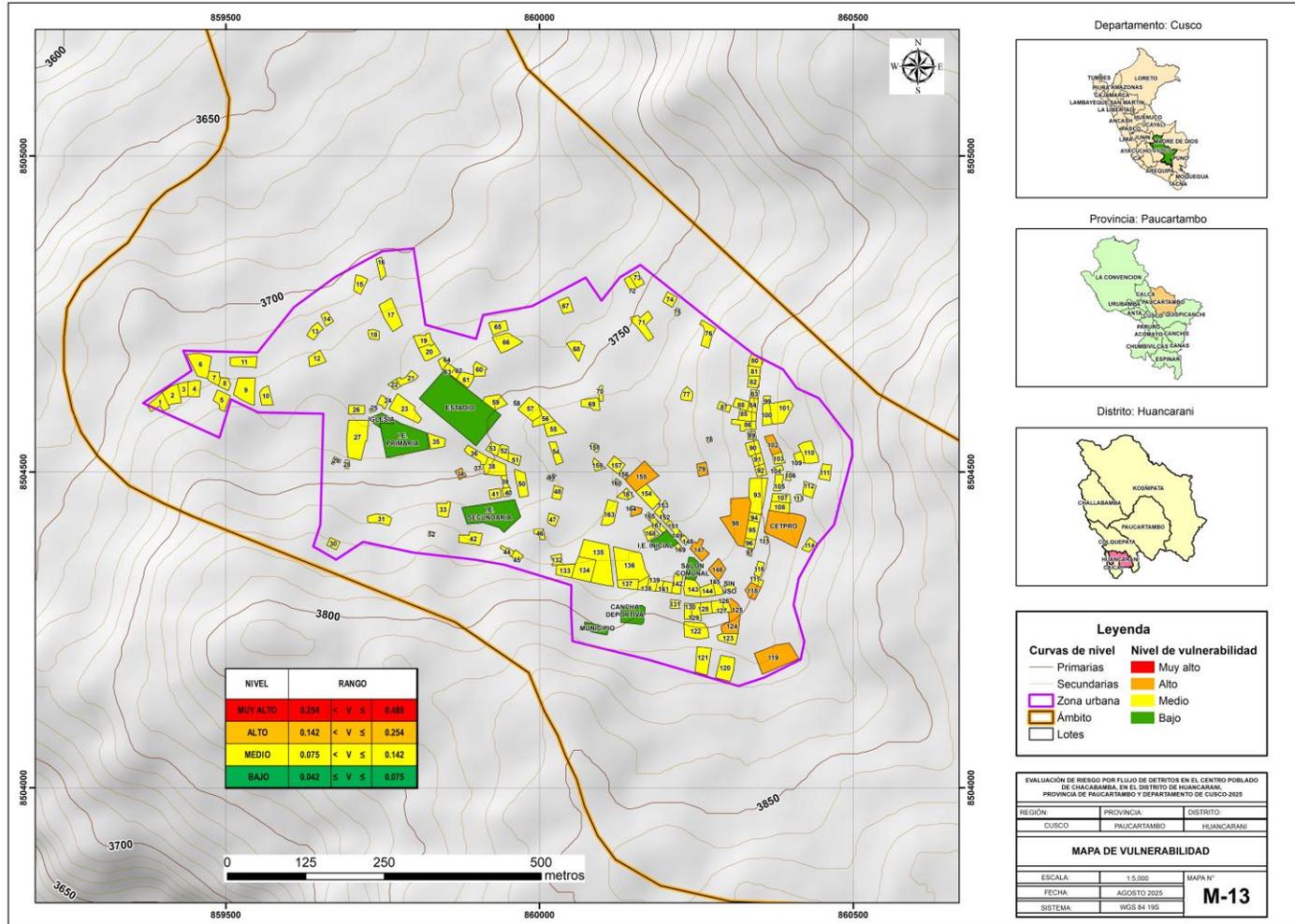
Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

4.2.6 MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Imagen N° 26: Mapa de nivel de vulnerabilidad por flujo de detritos en el sector de Chacabamba



Fuente: Equipo técnico.


Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R° 098-2018-CENEPRED-J

4.3 CONCLUSIÓN SOBRE EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en el sector de Chacabamba tomando en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 179 lotes como resultados lo siguiente:

En **Vulnerabilidad Alta**: 15 lotes en vulnerabilidad alta.

En **Vulnerabilidad Media**: 156 lotes en vulnerabilidad media.

En **Vulnerabilidad Baja**: 8 lotes en vulnerabilidad media.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, deben reducirse con la prevención al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y también desarrollarse de manera sostenida.

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

Dónde:

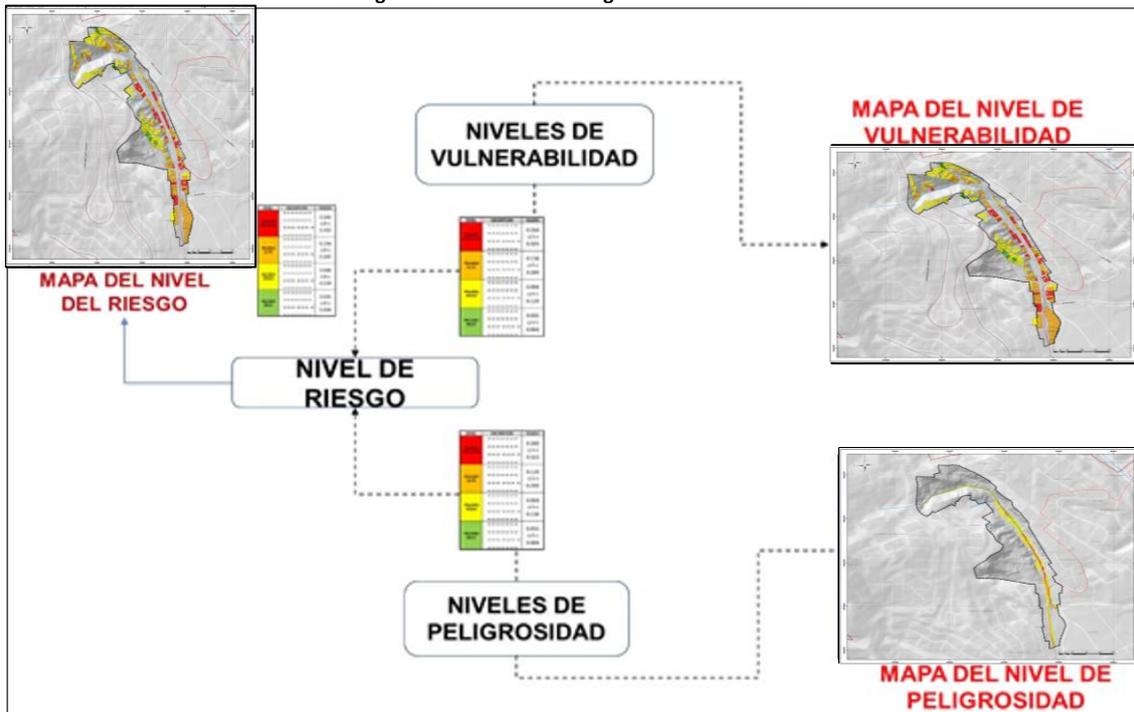
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 27: Análisis de riesgo sector Chacabamba



Fuente: Adaptada de CENEPRED



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En la siguiente Cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 132: Calculo de los Niveles de Riesgo

PMA	0.474	0.035	0.067	0.120	0.231
PA	0.276	0.021	0.039	0.070	0.135
PM	0.146	0.011	0.021	0.037	0.071
PB	0.066	0.005	0.009	0.017	0.032
		0.075	0.142	0.254	0.488
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 133: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.070	<	R	≤	0.231
ALTO	0.021	<	R	≤	0.070
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.021
BAJO	0.002	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

Cuadro 134: Estratificación de los niveles de Riesgo

Niveles de riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy alto	<p>Zonas de cauce de quebrada, con pendientes muy escarpadas o escarpadas emplazados sobre depósitos proluviales. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm<RR≤23.5mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado mayor a 1.5m y con velocidades mayores a 1.5 m/s.</p> <p>Nº de personas por lote mayor a 25 hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno aymara u otro. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Organización de la población muy mala. Sin conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Localización de la edificación: muy cercana a las zonas de peligro. Estado de conservación de la edificación: Muy malo/ Precario. Material predominante en la construcción: Mixto/otros. Ocupación: desempleado. Ingreso Familiar Promedio: ≤ 200 Soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y cauces. Manejo de residuos sólidos: Deposita en un solo envase.</p>	0.070 < R ≤ 0.231
Riesgo Alto	<p>Zonas de cauce de quebrada, con pendientes muy escarpadas o escarpadas emplazados sobre depósitos coluviales. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm<RR≤23.5mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado entre 1.0 a 1.5m y con velocidades entre 1.0 a 1.5 m/s.</p> <p>Nº de personas por lote mayor a 16hab a 25hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno quecha. Acceso a servicios básicos: con un servicio básico. Organización de la población: mala/ casi nunca. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana (<5m) a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: adobe. Ocupación desempleados y dedicados al hogar en su mayoría. Ingreso Familiar Promedio:>200 - ≤ 750 Soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25mts a 50mts. Disposición de residuos sólidos: desechar en vías y calles. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en un solo envase.</p>	0.020 < R ≤ 0.070
Riesgo Medio	<p>Zonas alejadas del cauce de quebrada, con pendientes moderada a fuerte emplazados sobre depósitos deluviales y formación Ananea. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm<RR≤23.5mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado entre 0.5 a 1.0m y con velocidades entre 0.5 a 1.0 m/s.</p> <p>Nº de personas por lote: de hasta 8 Hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno Quechua y español. Acceso a servicios básicos: con 2 servicios básicos. Organización de la población: media/ a veces. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca(5-10m). Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: madera. Ocupación: ocupado menor de edad. Ingreso Familiar Promedio:> 750 - ≤ 1500 Soles mensual. Cercanía a RR.SS.: de 50 a 100mts. Disposición de residuos sólidos: relleno sanitario comunal. Manejo de residuos sólidos: Clasifica por material</p>	0.005 < R ≤ 0.020
Riesgo Bajo	<p>Zonas muy alejadas del cauce de quebrada, con pendientes llanas a inclinadas emplazados sobre formación Ananea. Desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 20.2 mm. correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 15,9mm<RR≤23.5mm con percentil entre 95p<RR/día≤99p, se generaría escorrentía con arrastres de sedimentos de suelos sueltos de depósitos cuaternarios o formaciones geológicas cercanas al cauce de quebrada que generaría flujos de detritos con calado menor a 0.5m y con velocidades menores a 0.5 m/s.</p> <p>Nº de personas por lote: hasta 8 hab. y que en su mayoría predomina el idioma materno quechua y español. Acceso a servicios básicos: Todos los servicios básicos y otros. Organización de la población: buena a muy buena. Conocimiento GRD: conocen sin interés y con conocimiento. Localización de la Edificación: alejado a muy alejado(>10m). Estado de conservación: bueno a muy bueno. Material predominante en la construcción: concreto armado y ladrillo/bloqueta. Ocupación: trabajador dependiente, independiente. Ingreso familiar promedio: Mayor a 1500 soles. Cercanía a los Residuos sólido de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: relleno sanitario comunal. Manejo de RR.SS. Clasificación por material.</p>	0.002 ≤ R ≤ 0.005

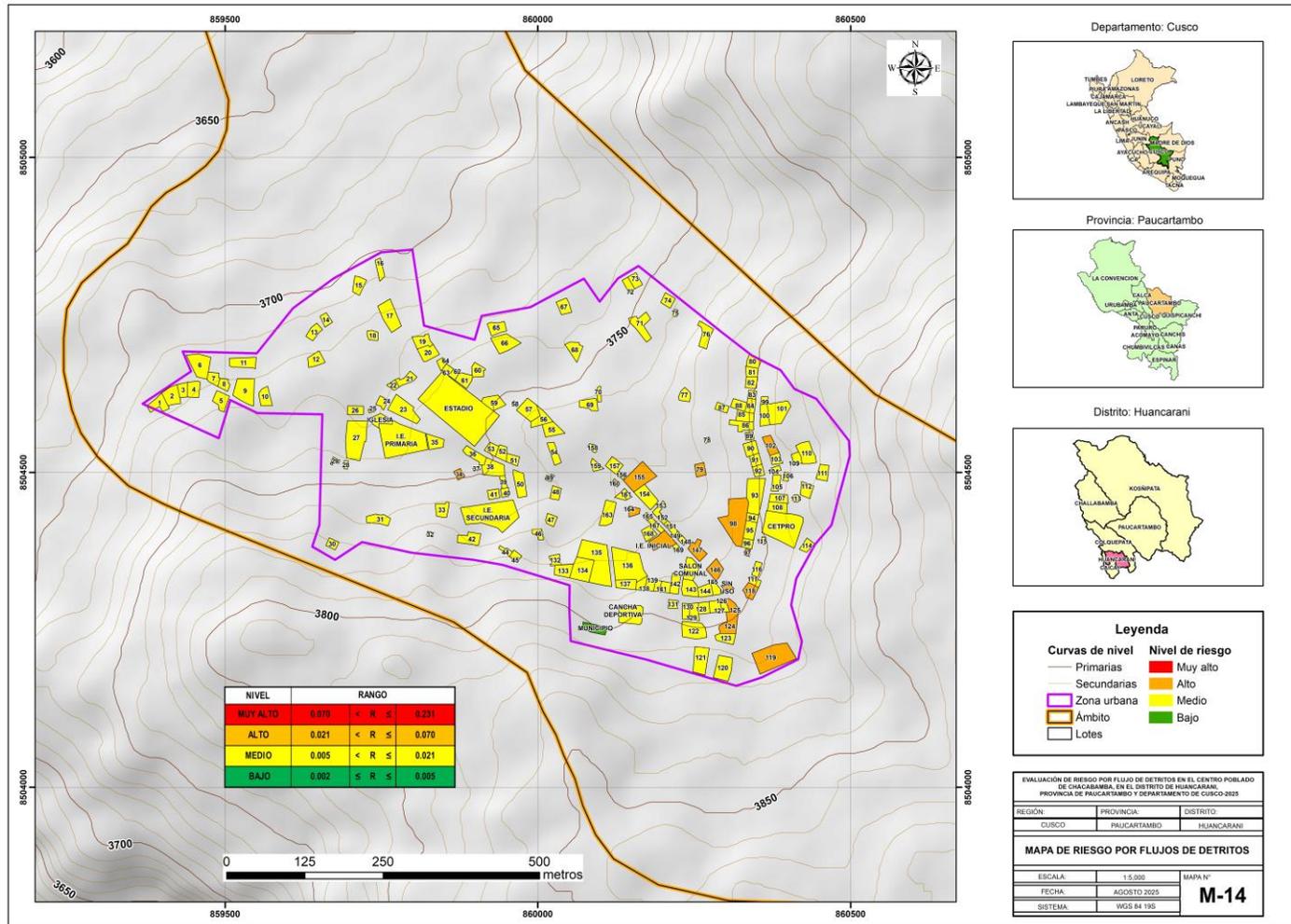
Fuente: Equipo técnico.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS

Imagen N° 28: Mapa de Riesgos por flujo de detritos en el sector de Chacabamba.



Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

5.3 CONCLUSION SOBRE EL CALCULO DE RIESGO

El cálculo del nivel de riesgo por flujo de detritos en el sector de Chacabamba ha determinado el riesgo en 179 lotes.

En **riesgo Alto**: 15 lotes en riesgo alto.

En **riesgo Medio**: 163 lotes en riesgo medio.

En **riesgo Bajo**: 01 lotes en riesgo bajo.

5.4 CALCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

5.4.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

- **Cualitativa**

Según la evaluación de riesgos en el sector de Chacabamba se determinó 15 lotes en riesgo alto, 163 lotes en riesgo medio y 01 lotes en riesgo bajo.

Se concluye que estas áreas presentan el riesgo alto por presentar estructuras de viviendas vulnerables asentadas cerca del cauce de la quebrada Chacabamba y en zonas cercanas al tránsito del flujo de detritos.

- **Cuantitativa**

A. Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo con la realidad del área de estudio.

Se muestran LOS LOTES EN RIESGO ALTO que podría en caso excepcional sufrir afectaciones.

Cuadro 135: Total, de pérdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO (S/)
SECTOR INFRAESTRUCTURA VIVIENDAS	15 LOTES (25000 SOLES)	375000.00
TOTAL		S/ 375000.00

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en el sector de Chacabamba no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por flujo de detritos no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas y reductivas del riesgo.

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO

Valoración de las consecuencias

Del cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia flujo de detritos en el sector de Chacabamba, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **MEDIO** con un **valor 2**.

Cuadro 136: Valoración De Consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	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	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración de la frecuencia de recurrencia

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos como precipitaciones pluviales anuales presentan baja recurrencia originando peligros por flujos de detritos, de acuerdo al cuadro la frecuencia presenta un valor 1 con **NIVEL BAJO**, indicando que puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Cuadro 137: Valoración de frecuencia de recurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Nivel de consecuencia y daño (Matriz):

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de flujo de detritos se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto en el sector de Chacabamba es de **NIVEL 2–MEDIO**.

Cuadro 138: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas cualitativas de consecuencia y daño

De las medidas cualitativas de consecuencias y daños por el fenómeno natural de flujo de detritos para las viviendas en riesgo muy alto y alto en el sector de Chacabamba es de **NIVEL 1 – BAJO**. Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financiera altas.

Cuadro 139: Descripción de los niveles de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad y tolerancia

Del cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor TOLERABLE que describe, Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 2 – TOLERABLE** porque presente una consecuencia alta, y la frecuencia alta, es decir los posibles daños por el riesgo es **tolerable** en el sector de Chacabamba en las viviendas de riesgo muy alto y alto.

Cuadro 140: Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

Matriz de aceptabilidad y tolerancia:

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

Cuadro 141: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014

En el sector de Chacabamba, como el nivel presenta una consecuencia media y la frecuencia es baja el **riesgo es Tolerable**, es decir los posibles daños por el riesgo por flujo de detritos en el sector de Chacabamba se torna **Tolerable**

Prioridad de la Intervención

Cuadro 142: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

Del cuadro se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES III**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

Una vez definida la alternativa se realizan los modelamientos matemáticos que justifiquen la medida, en cuanto sean funcionales y contribuyan en dar solución a la reducción del peligro identificado.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

A. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL

OBRAS DE DRENAJE

Mantenimiento y limpieza del canal de evacuación de aguas pluviales

Se plantea el mantenimiento y limpieza periódica del cauce a lo largo de la quebrada Chacabamba, con la finalidad de que no exista material que pueda ser arrastrado y anular la generación de flujos de detritos.

Canales de encauzamiento o canalizaciones

son estructuras hidráulicas diseñadas para **conducir de manera controlada** el flujo de agua, sedimentos o detritos a lo largo de un cauce de la quebrada. Con el objetivo de **reducir el riesgo de desbordes, erosión lateral o afectación a zonas pobladas o infraestructura crítica**

Función: Redirigir el flujo por rutas controladas y seguras.

Diseño: Deben ser amplios, resistentes a la erosión y con capacidad suficiente para eventos extremos.

PRECIOS APROXIMADOS: TRAMO APROXIMADO A 1 Km.

Tipo de canalización	Precio aproximado por m ² (S/.)
Canal de tierra sin revestir	S/ 50 – 80
Canal de concreto simple	S/ 200 – 350
Canal de concreto armado	S/ 400 – 700

Cuadro 143: Hitos propuestos

HITO	X	Y	HITO	X	Y
1	210570.429	8505434.91	30	210857.261	8505102.26
2	210587.109	8505446	31	210875.553	8505080.32
3	210614.529	8505422.2	32	210896.218	8505056.13
4	210619.726	8505403.39	33	210919.158	8505033.53
5	210639.513	8505387.97	34	210952.39	8505032.03
6	210639.97	8505371.78	35	210978.698	8505029.58
7	210647.175	8505358.82	36	211008.639	8505004.84
8	210659.521	8505336.21	37	211050.024	8504954.13
9	210680.841	8505311.64	38	211038.753	8504941.51
10	210693.151	8505295.2	39	211030.153	8504945.93
11	210711.724	8505279.97	40	211015.003	8504965.63
12	210733.087	8505255.16	41	211007.587	8504984.74
13	210742.875	8505233.79	42	210991.026	8504999.01
14	210738.85	8505208.99	43	210976.197	8505005.59

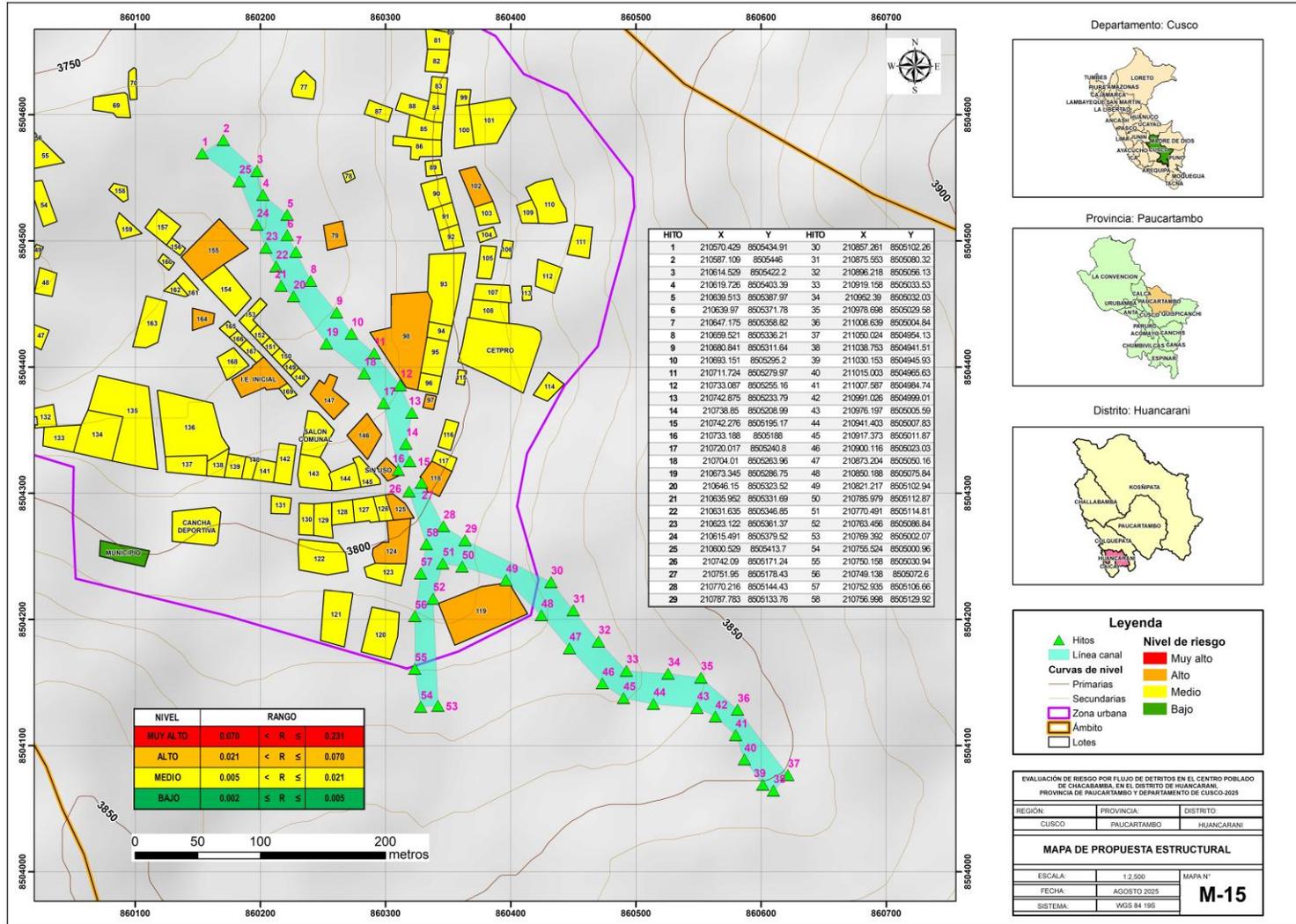
15	210742.276	8505195.17	44	210941.403	8505007.83
16	210733.188	8505188	45	210917.373	8505011.87
17	210720.017	8505240.8	46	210900.116	8505023.03
18	210704.01	8505263.96	47	210873.204	8505050.16
19	210673.345	8505286.75	48	210850.188	8505075.84
20	210646.15	8505323.52	49	210821.217	8505102.94
21	210635.952	8505331.69	50	210785.979	8505112.87
22	210631.635	8505346.85	51	210770.491	8505114.81
23	210623.122	8505361.37	52	210763.456	8505086.84
24	210615.491	8505379.52	53	210769.392	8505002.07
25	210600.529	8505413.7	54	210755.524	8505000.96
26	210742.09	8505171.24	55	210750.158	8505030.94
27	210751.95	8505178.43	56	210749.138	8505072.6
28	210770.216	8505144.43	57	210752.935	8505106.66
29	210787.783	8505133.76	58	210756.998	8505129.92

Fuente: Equipo técnico



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2016-CENEPRED - J

Imagen N° 29: Mapa de medidas de control estructural



Fuente: Equipo técnico.


 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R° 098-2018-CENEPRED - J

6.2.2 MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

Conformación de brigadas: comunales para cualquier tipo de emergencia. Dicha conformación debe ser acompañada por la oficina de gestión de riesgos de la MDH.

Planes de evacuación: Los planes de evacuación ante el peligro de flujo de detritos (también llamados huacos o aluviones) son instrumentos de gestión del riesgo que establecen procedimientos, rutas, zonas seguras y roles específicos para garantizar una evacuación rápida, segura y organizada de la población en riesgo frente a un evento inminente o en desarrollo.

PARTES:

1. Rutas de evacuación

Caminos señalizados y de fácil acceso.

Diseñadas considerando tiempo de respuesta y obstáculos geográficos.

2. Sistemas de alerta temprana

Alarmas, sirenas o mensajes que indiquen el inicio de la evacuación.

Activados por autoridades o brigadas comunitarias.

3. Roles y responsabilidades

Designación de líderes locales, brigadistas, primeros auxilios, apoyo a personas vulnerables (niños, adultos mayores, personas con discapacidad).

4. Capacitación y simulacros

Jornadas de sensibilización y ensayos regulares para familiarizar a la población con los procedimientos de evacuación.

5. Comunicación y coordinación

Establecimiento de canales de comunicación entre autoridades, centros de operaciones de emergencia y la comunidad.

6.2.3 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

El método más ampliamente usado para seleccionar las inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio. En forma simple, este tipo de análisis implica sumar todos los costos del proyecto. Al resultado se le compara con las pérdidas probables que son consideradas como los beneficios del proyecto. Si los beneficios proyectados superan los costos del proyecto se argumenta que la decisión es viable.

Para el análisis costo beneficio del sector de Chacabamba se realizó el cálculo de perdidas por flujo de detritos y este resultado se comparará solo con las propuestas.

En **riesgo Alto**: 15 lotes en riesgo alto.

En **riesgo Medio**: 163 lotes en riesgo medio.

En **riesgo Bajo**: 01 lotes en riesgo bajo.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Vivienda básica de adobe — Por piso (30 a 50 m²)

Concepto	Rango de precio estimado (S/.)
Mano de obra (autoconstrucción parcial)	4,000 – 8,000
Adobe (fabricación y transporte)	2,000 – 5,000
Techo (calamina + madera/caña)	3,000 – 6,000
Piso (de tierra compactada o cemento)	1,000 – 3,000
Puertas y ventanas (básicas)	800 – 1,500
Instalaciones básicas (eléctrica/sanitaria)	1,500 – 3,000
Total, estimado por vivienda	S/ 12,000 – 25,000

Fuente: **Resolución Ministerial N° 351-2019-VIVIENDA** aprobó valores unitarios oficiales de edificación para Lima y otras zonas.

Cuadro 144: Total, de pérdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
15 LOTES ADOBE (Riesgo Alto)	s/. 25000.00 C/LOTE	s/. 250000.00
09 LOTES ADOBE (Riesgo medio)	s/. 15000.00 C/LOTE	s/. 150000.00
	TOTAL	s/. 400000.00

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 145: Costo de obras

Obras de prevención del riesgo de desastres por flujo de detritos			
Canal concreto armado	S/. 700.00 por metro	500 m.	S/. 350000.00
Lotes	S/. 25000.00 C/LOTE	15 lotes	S/. 375000.00

Fuente: Equipo técnico

Contextualización:

Según la información y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó la tabla donde se muestra el costo de perdidas probables de **S/. 400000.00** y el costo de mitigación probable **S/. 375000.00**

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED-J

CONCLUSIONES

1. Se determinó que el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el sector de Chacabamba es muy alto, alto y medio, evaluando los factores condicionantes como son las unidades geomorfológicas, pendientes, tipo de cobertura y unidades geológicas; y umbrales de precipitación como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación al calado y la velocidad de flujo. También Se ha determinado el peligro de los lotes expuestos al flujo de detritos, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. **Peligro ALTO:** 7 lotes en peligro Alto.
 - b. **Peligro MEDIO:** 172 lotes en peligro Medio.
2. Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación y áreas de aporte en áreas de peligro muy alto, alto y medio por flujo de detritos.
3. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en el sector de Chacabamba, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 179 lotes como resultados lo siguiente:
 - a. En **Vulnerabilidad Alta:** 15 lotes en vulnerabilidad alta.
 - b. En **Vulnerabilidad Media:** 156 lotes en vulnerabilidad media.
 - c. En **Vulnerabilidad Baja:** 8 lotes en vulnerabilidad baja.
4. El cálculo del nivel de riesgo por flujo de detritos en el sector de Chacabamba ha determinado el riesgo en 179 lotes.
 - a. En **riesgo Alto:** 15 lotes en riesgo alto.
 - b. En **riesgo Medio:** 163 lotes en riesgo medio.
 - c. En **riesgo Bajo:** 01 lotes en riesgo bajo.
5. Se propone medidas estructurales de prevención de riesgo ante flujo de detritos: Mantenimiento de canal existente. y construcción de un canal de 500 metros de longitud.
6. Como medidas no estructurales se plantea: propuesta de elaboración de planes de evacuación y conformación de brigadas.



BIBLIOGRAFÍA

- Bladé, E., Cea, L., Corestein, G., Escolano, E., Puertas, J., Vázquez-Cendón, E., Dolz, J., Coll, A., 2014. *Iber: herramienta de simulación numérica del flujo en ríos. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería.*
- Carlotto, V., Cárdenas, J. y Carlier, G. (2011). Geología del Cuadrángulo de Cusco 28-s -1:50000 INGEMMET, Boletín, Serie A.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- 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.
- Municipalidad Provincia de Paucartambo De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Robertson, K., Jaramillo, O., Castiblanco, M., 2013, *Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000.*
- Suarez J. (2009), *Deslizamientos. Tomo I: Análisis Geotécnico*
- Villón M. (2002). *Hidrología.*
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
- <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geológica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php



Lista de cuadros

CUADRO 1: COORDENADAS DEL SECTOR DE CHACABAMBA	6
CUADRO 2: VÍAS DE ACCESO AL SECTOR DE CHACABAMBA	6
CUADRO 3: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	9
CUADRO 4: PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL (1964-2014).....	10
CUADRO 5: PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE RETORNO	12
CUADRO 6: MODELO DIECK - PESHKE	13
CUADRO 7: INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN SEGÚN LA DURACIÓN CONSIDERANDO TIEMPOS DE RETORNO.....	13
CUADRO 8: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: CAICAY.....	15
CUADRO 9: CONDICIÓN DE USO DE SUELO.....	17
CUADRO 10: NIVEL EDUCATIVO	18
CUADRO 11: IDIOMA	18
CUADRO 12: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	20
CUADRO 13: NIVEL EDIFICATORIO	20
CUADRO 14: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	21
CUADRO 15: MATERIAL PREDOMINANTE EN LA PARED.....	22
CUADRO 16: MATERIAL PREDOMINANTE EN EL TECHO.....	22
CUADRO 17: MATERIAL PREDOMINANTE EN EL PISO.....	23
CUADRO 18: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES.	33
CUADRO 19: DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO DE FLUJO DE DETRITOS.	40
CUADRO 20: CAUDALES DE FLUJO DE DETRITOS PARA EL ÁMBITO DE ESTUDIO EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.....	42
CUADRO 21: CAUDALES DE FLUJO DE DETRITOS PARA EL ÁMBITO DE ESTUDIO EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.....	43
CUADRO 22: VALORES DE MANNING ASIGNADOS POR EL TIPO DE COBERTURA IDENTIFICADO EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.	46
CUADRO 23: DESCRIPTORES DE VELOCIDAD DE FLUJO DE DETRITOS	51
CUADRO 24: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – VELOCIDAD DE FLUJO DE DETRITOS... 51	51
CUADRO 25: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VELOCIDAD DE FLUJO DE DETRITOS	51
CUADRO 26: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VELOCIDAD DE FLUJO DE DETRITOS.....	51
CUADRO 27: DESCRIPTORES DE CALADO DE FLUJO DE DETRITOS.....	51
CUADRO 28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – CALADO DE FLUJO DE DETRITOS.....	52
CUADRO 29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - CALADO DE FLUJO DE DETRITOS	52
CUADRO 30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – CALADO DE FLUJO DE DETRITOS	52
CUADRO 31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	53
CUADRO 32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	53
CUADRO 33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	53
CUADRO 34: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	54



CUADRO 35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	54
CUADRO 36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	54
CUADRO 37: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS.	55
CUADRO 38: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES LITOLÓGICAS.	55
CUADRO 39: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES LITOLÓGICAS.	55
CUADRO 40: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	55
CUADRO 41: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	56
CUADRO 42: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE.	56
CUADRO 43: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN ...	56
CUADRO 44: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	57
CUADRO 45: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	57
CUADRO 46: ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS VALORES DEL PELIGRO.	59
CUADRO 47: NIVELES DE PELIGRO.	60
CUADRO 48: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.	60
CUADRO 49: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	66
CUADRO 50: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	66
CUADRO 51: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	66
CUADRO 52: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.	66
CUADRO 53: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO HABITANTES POR LOTE.	67
CUADRO 54: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO HABITANTES POR LOTE.	67
CUADRO 55: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO HABITANTES POR LOTE.	67
CUADRO 56: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE.	67
CUADRO 57: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.	68
CUADRO 58: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO IDIOMA.	68
CUADRO 59: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: IDIOMA.	68
CUADRO 60: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: IDIOMA.	68
CUADRO 61: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: IDIOMA.	68
CUADRO 62: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	69
CUADRO 63: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	69
CUADRO 64: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	70
CUADRO 65: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.	70
CUADRO 66: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.	70
CUADRO 67: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.	70
CUADRO 68: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.	71
CUADRO 69: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.	71
CUADRO 70: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN... ..	71
CUADRO 71: PARÁMETROS CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD.	71



CUADRO 72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	72
CUADRO 73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS EN TEMAS DE GRD.....	72
CUADRO 74: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS EN TEMAS DE GRD	72
CUADRO 75: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	73
CUADRO 76: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	73
CUADRO 77: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	73
CUADRO 78: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	73
CUADRO 79: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	73
CUADRO 80: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO.	74
CUADRO 81: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	74
CUADRO 82: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	74
CUADRO 83: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO 84: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	75
CUADRO 85: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	75
CUADRO 86: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	75
CUADRO 87: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PAREDES	75
CUADRO 88: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	75
CUADRO 89: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	76
CUADRO 90: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	76
CUADRO 91: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE TECHOS	76
CUADRO 92: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	76
CUADRO 93: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	77
CUADRO 94: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	77
CUADRO 95: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE PISOS	77
CUADRO 96: ESTADO DE CONSERVACIÓN	77
CUADRO 97: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	77
CUADRO 98: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	78
CUADRO 99: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	78
CUADRO 100: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	78
CUADRO 101: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	78
CUADRO 102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	79
CUADRO 103: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	79



CUADRO 104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	79
CUADRO 105: OCUPACIÓN.....	79
CUADRO 106: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: OCUPACIÓN.....	79
CUADRO 107: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: OCUPACIÓN.....	80
CUADRO 108: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: OCUPACIÓN.....	80
CUADRO 109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	80
CUADRO 110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	80
CUADRO 111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	80
CUADRO 112: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	81
CUADRO 113: CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS.....	81
CUADRO 114: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO 115: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO 116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS....	81
CUADRO 117: PESO PARÁMETRO FRAGILIDAD AMBIENTAL.....	82
CUADRO 118 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	82
CUADRO 119 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	82
CUADRO 120 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	83
CUADRO 121: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	83
CUADRO 122: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.....	83
CUADRO 123 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	83
CUADRO 124 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	84
CUADRO 125MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	84
CUADRO 126: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	84
CUADRO 127 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	84
CUADRO 128 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	85
CUADRO 129: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	85
CUADRO 130: NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	85
CUADRO 131: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	86
CUADRO 132: CALCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	90
CUADRO 133: NIVELES DE RIESGO.....	90
CUADRO 134: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	91
CUADRO 135: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.....	93
CUADRO 136: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	94
CUADRO 137: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	94
CUADRO 138: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	95
CUADRO 139: DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	95



CUADRO 140: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	95
CUADRO 141: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	96
CUADRO 142: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	96
CUADRO 143: HITOS PROPUESTOS	97
CUADRO 144: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES	101
CUADRO 145: COSTO DE OBRAS	101

Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1: SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA.....	4
IMAGEN N° 2: MAPA DE UBICACIÓN DEL SECTOR DE CHACABAMBA.....	7
IMAGEN N° 3: MAPA DE ACCESIBILIDAD AL SECTOR DE CHACABAMBA	8
IMAGEN N° 4: MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL SECTOR DE CHACABAMBA.	28
IMAGEN N° 5: MAPA GEOLÓGICO DEL SECTOR DE CHACABAMBA.	32
IMAGEN N° 6: MAPA DE PENDIENTES DEL SECTOR DE CHACABAMBA.	36
IMAGEN N° 7: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	38
IMAGEN N° 8: IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	38
IMAGEN N° 9: VISTA DE LA ZONA DE ESTUDIO	39
IMAGEN N° 10: ZONA DE ESTUDIO CON DELIMITACIÓN DE LA QUEBRADA SECA	40
IMAGEN N° 11: CLASIFICACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS Y FLUJOS DE ACUERDO CON LA VELOCIDAD Y CONCENTRACIÓN DE SEDIMENTOS.....	42
IMAGEN N° 12:MAPA HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA OCCEMAYO	44
IMAGEN N° 13: MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO EN EL SECTOR CHACABAMBA.	45
IMAGEN N° 14: CREACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN HEC-RAS PARA LA SIMULACIÓN DE FLUJO DE DETRITOS.	46
IMAGEN N° 15: SECCIÓN TRANSVERSAL EN LA PARTE ALTA DEL CAUCE DEL SECTOR DE CHACABAMBA.....	47
IMAGEN N° 16: SECCIÓN TRANSVERSAL EN LA PARTE MEDIA DEL CAUCE DEL SECTOR DE CHACABAMBA.	47
IMAGEN N° 17: SECCIÓN TRANSVERSAL EN LA PARTE BAJA DEL CAUCE DEL SECTOR DE CHACABAMBA.....	48
IMAGEN N° 18:MAPA DE VELOCIDAD DE FLUJO DE DETRITOS SECTOR DE CHACABAMBA.	49
IMAGEN N° 19: MAPA DE CALADO DE FLUJO DE DETRITOS SECTOR DE CHACABAMBA.....	50
IMAGEN N° 20: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	53
IMAGEN N° 21: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DEL SECTOR DE CHACABAMBA.	58
IMAGEN N° 22: MAPA DE PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA	61
IMAGEN N° 23: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR FLUJOS DE DETRITOS	62
IMAGEN N° 24: MAPA DE NIVEL DE PELIGRO POR ELEMENTOS EXPUESTOS.....	63
IMAGEN N° 25 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	65
IMAGEN N° 26: MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA	87
IMAGEN N° 27: ANÁLISIS DE RIESGO SECTOR CHACABAMBA	89



IMAGEN N° 28: MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.	92
IMAGEN N° 29: MAPA DE MEDIDAS DE CONTROL ESTRUCTURAL.....	99

Lista de Fotografías

FOTOGRAFÍA 1: TERRAZA ALUVIAL EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.	25
FOTOGRAFÍA 2: VERTIENTE COLUVIAL DE DETRITOS DE LA QUEBRADA CHACABAMBA.....	26
FOTOGRAFÍA 3: VERTIENTE COLUVIO - DELUVIAL EN LA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA CHACABAMBA.	26
FOTOGRAFÍA 4: VERTIENTE O PIEDEMONTE ALUVIO - TORRENCIAL EN EL SECTOR DE CHACABAMBA	27
FOTOGRAFÍA 5: MONTAÑA EN ROCA SEDIMENTARIA UBICADO EN LA CABECERA DE LA QUEBRADA CHACABAMBA.	27
FOTOGRAFÍA 6: DEPÓSITO ALUVIAL EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.....	29
FOTOGRAFÍA 7: EN LA FOTO SE OBSERVA EL DEPÓSITO COLUVIAL RECIENTE. VISTA TOMADA EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.	29
FOTOGRAFÍA 8: EN LA FOTO SE OBSERVA DEPÓSITOS COLUVIALES ANTIGUOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.	30
FOTOGRAFÍA 9: DEPÓSITO PROLUVIAL EN EL CAUCE UBICADO EN LA QUEBRADA CHACABAMBA.	30
FOTOGRAFÍA 10: DEPÓSITOS DELUVIALES, UBICACIÓN EN MÁRGENES MÁS ALEJADA DE LA QUEBRADA DE LA QUEBRADA CHACABAMBA.....	31
FOTOGRAFÍA 11: DEPÓSITOS ANTROPOGÉNICOS UBICADOS EN LAS VERTIENTES DE LA QUEBRADA CHACABAMBA.....	31
FOTOGRAFÍA 12: PENDIENTES MAYOR 45°	33
FOTOGRAFÍA 13: RELIEVES CON INCLINACIÓN DE 25° A 45°	34
FOTOGRAFÍA 14: RELIEVES CON PENDIENTES DE 15° A 25°	34
FOTOGRAFÍA 15: RELIEVES CON PENDIENTES ENTRE 5° A 15°	35
FOTOGRAFÍA 16: RELIEVES CON PENDIENTES MENORES A 5°	35



Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS
R° 098-2018-CENEPRED - J

Lista de Gráficos

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN CAICAY.....	10
GRÁFICO N° 2: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA REGISTRADA EN 24 HORAS, ESTACIÓN CAICAY	11
GRÁFICO N° 3: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN CAICAY.....	15
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA CAICAY.....	16
GRÁFICO N° 5: CONDICIÓN DE USO DE SUELO.....	17
GRÁFICO N° 6: NIVEL EDUCATIVO	18
GRÁFICO N° 7: IDIOMA	19
GRÁFICO N° 8: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	20
GRÁFICO N° 9: NIVEL EDIFICATORIO	21
GRÁFICO N° 10: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	21
GRÁFICO N° 11: MATERIAL PREDOMINANTE EN LA PARED.....	22
GRÁFICO N° 12: MATERIAL PREDOMINANTE EN EL TECHO.....	23
GRÁFICO N° 13: MATERIAL PREDOMINANTE EN EL PISO.....	23
GRÁFICO N° 14: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD	37
GRÁFICO N° 15: CURVA HIPSOMÉTRICA DEL SECTOR DE CHACABAMBA.....	41

Lista de Mapas

MAPA 01: MAPA DE UBICACIÓN DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 02: MAPA DE ACCESIBILIDAD AL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 03: MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 04: MAPA GEOLÓGICO DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 05: MAPA DE PENDIENTES DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 06: MAPA HIDROLÓGICO DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 07: MAPA DE VELOCIDAD DE FLUJO DE DETRITOS SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 08: MAPA DE CALADO DE FLUJO DE DETRITOS SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 09: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 10: MAPA DE PELIGROS POR FLUJOS DE DETRITOS DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 11: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR FLUJOS DE DETRITOS.
MAPA 12: MAPA DE NIVEL DE PELIGRO POR ELEMENTOS EXPUESTOS.
MAPA 13: MAPA DE VULNERABILIDAD DEL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 14: MAPA DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.
MAPA 15: MAPA DE PROPUESTA ESTRUCTURAL EN EL SECTOR DE CHACABAMBA.

Anexos

Resumen de las encuestas realizadas

Lote	Condición	Material	Nivel edificatorio	Estado de la construcción	Material predominante en las paredes	Material predominante en el techo	Material predominante en el piso	N° de habitantes	Acceso a servicios básicos	Idioma	Personas con discapacidad	Servicio de agua	Servicio de luz	Conocimientos en GRD	Organización de la población	Nivel educativo	Ingreso familiar promedio	Disposición de residuos sólidos	Manejo de residuos sólidos	Cercanía a residuos sólidos
1	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
2	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
3	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
4	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
5	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua/español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
6	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
7	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
8	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
9	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
10	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
11	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
12	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua/español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
13	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua/español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
14	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	En uso	Si	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
15	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua/español	No	Conservada/buena	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
16	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
17	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua/español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m



18	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	7	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
19	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
20	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
21	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
22	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
23	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
24	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
25	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
26	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
27	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
28	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
29	Vivienda	Concreto	1	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	5	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
30	Vivienda	Concreto	2	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
31	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
32	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
33	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Español	No	Conservada/regular	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
34	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	7	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
35	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Sin mantenimiento	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
36	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
37	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Aymara	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
38	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
39	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
40	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
41	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m



42	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
43	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
44	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	8	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
45	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
46	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
47	Vivienda	Adobe	1	Bueno	Adobe	Teja	Tierra	6	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
48	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
49	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
50	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
51	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
52	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
53	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
54	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
55	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
56	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/regular	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
57	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
58	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	7	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
59	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
60	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
61	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
62	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Español	No	Conservada/buena	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
63	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m



64	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
65	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	6	Si	Quechua/español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
66	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
67	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua/español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
68	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua/español	No	Conservada/buena	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
69	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	Con mantenimiento	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
70	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	Con mantenimiento	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
71	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
72	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Aymara/español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
73	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Aymara/español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
74	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
75	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
76	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua/español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
77	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
78	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
79	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua/español	No	En uso	Con mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
80	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
81	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	6	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
82	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
83	Vivienda	Adobe	2	Bueno	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
84	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
85	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	6	Si	Quechua/español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
86	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m



87	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
88	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
89	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
90	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
91	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
92	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
93	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
94	Vivienda	Ladrillo	1	Bueno	Ladrillo	Concreto	Concreto	8	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
95	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
96	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
97	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
98	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
99	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
100	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
101	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
102	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
103	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
104	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	6	Si	Quechua	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
105	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
106	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
107	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
108	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	6	Si	Quechua	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
109	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m



110	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
111	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
112	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	8	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
113	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
114	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
115	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
116	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
117	Vivienda	Ladrillo	2	Bueno	Ladrillo	Concreto	Concreto	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
118	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
119	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
120	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
121	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
122	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/regular	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
123	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
124	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
125	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
126	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
127	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
128	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
129	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
130	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
131	Vivienda	Concreto	2	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	2	Si	Español	No	Sin mantenimiento	Sin mantenimiento	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
132	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
133	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
134	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m



135	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	En uso	Si	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
136	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	7	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
137	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
138	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
139	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
140	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
141	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
142	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
143	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
144	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
145	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
146	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
147	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
148	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
149	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
150	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
151	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
152	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
153	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
154	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
155	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Secundaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
156	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
157	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	4	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m

158	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
159	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
160	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
161	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	Quechua	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
162	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
163	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	5	Si	Quechua /español	No	Con mantenimiento	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
164	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	7	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
165	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
166	Vivienda	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
167	Vivienda	Adobe	1	Regular	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
168	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	1	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Analfabeto	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
169	Vivienda	Adobe	1	Malo	Adobe	Teja	Tierra	2	Si	Quechua /español	No	Conservada/regular	Conservada/buena	No	Participa	Primaria	>200 - ≤ 750	Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
Cancha deportiva	Cancha deportiva		0					0	No			No							Sin manejo	
CETPRO	CETPRO	Adobe	1	Muy malo	Adobe	Teja	Tierra	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
Estadio	Estadio		0					0	No			Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
I.E. inicial	I.E. inicial	Concreto	1	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
I.E. primaria	I.E. primaria	Concreto	2	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
I.E. secundaria	I.E. secundaria	Concreto	2	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
Iglesia	Iglesia	Adobe	2	Regular	Adobe	Teja	Tierra	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
Municipio	Municipio	Concreto	2	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
Salón comunal	Salón comunal	Concreto	2	Bueno	Concreto	Concreto	Concreto	0	Si	No		Conservada/buena	Conservada/buena					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m
Sin uso	Sin uso	Adobe	1	Muy malo	Adobe	Teja	Tierra	3	Si	No		Conservada/regular	No					Comunal	Sin manejo	Mayor 250 m