

**“INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO
POR INUNDACIÓN PLUVIAL DEL DISTRITO
DE CHURCAMPÁ, PROVINCIA DE
CHURCAMPÁ, DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA”**

JUNIO 2019

Equipo Técnico:

Empresa MAURITA CONSTRUCCIONES S.A.C.

Profesional contratado

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.3 FINALIDAD.....	6
1.4 JUSTIFICACIÓN	6
1.5 MARCO NORMATIVO.....	6
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	7
2.2 LÍMITES.....	7
2.3 VÍAS DE ACCESO.....	7
2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	7
2.4.1 POBLACIÓN	7
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	10
2.5.1 CLIMA	10
2.5.1.1 Precipitación.....	10
2.5.1.2 Temperatura.....	12
2.5.2 GEOLOGÍA	13
2.5.3 GEOMORFOLOGÍA.....	15
2.5.4 PENDIENTES	16
2.5.5 GEODINÁMICA EXTERNA.....	18
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	19
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	19
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	20
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	21
3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	21
3.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO.....	21
3.5.1 FACTOR DESENCADENANTE	22
A. Precipitación.....	22
3.5.2 FACTORES CONDICIONANTES	23
A. Parámetro: Unidades geomorfológicas	23
B. Parámetro: Pendiente	24
C. Parámetro: Unidades geológicas	25
D. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes	26
3.6 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	27
A. Parámetro: Frecuencia.....	27
3.7 ESCENARIO DE RIESGO	28
3.8 NIVELES DE PELIGRO.....	28
3.9 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	28
3.10 MAPA DE PELIGRO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN CHURCAMPA.....	29
3.11 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES	30
3.12 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL	30
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	31
4.1 ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES.....	31
4.2 ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES.....	31
4.2.1 EXPOSICIÓN.....	31

4.2.2	FRAGILIDAD.....	31
4.2.3	RESILIENCIA.....	31
4.2.4	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	32
4.2.4.1	DIMENSIÓN SOCIAL	32
4.2.4.2	FRAGILIDAD SOCIAL.....	32
	Parámetro: Acceso a servicio de agua potable.....	32
	Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana ..	33
	Sub parámetro: Concentración de viviendas con red pública de agua potable fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana	34
	Sub parámetro: Concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana	35
	Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana.....	36
	Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso de agua por rio, acequia, manantial o similar por manzana	36
	Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso de agua por pozo, vecino y otro medio por manzana	37
4.2.5	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	43
4.2.5.1	FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	43
A.	Parámetro: Material estructural predominante de las paredes.....	43
4.2.6	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	47
4.2.7	NIVEL DE VULNERABILIDAD	48
4.2.8	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	48
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO		51
5.1	METODOLOGIA.....	51
5.2	CÁLCULO DEL RIESGO	51
5.3	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL	52
5.3.1	ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON INFORMACIÓN HISTÓRICA.....	52
5.3.2	ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON LOS USOS DE SUELO.....	52
5.3.3	CONCLUSIONES. ZONAS CLASIFICADAS SEGÚN NIVEL DE RIESGOS	53
5.4	NIVELES DE RIESGO.....	53
5.5	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	54
5.6	MATRIZ DE RIESGO.....	57
5.7	CÁLCULOS DE LOS EFECTOS PROBABLES	57
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		58
4.1	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS	58
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		61
7.2	CONCLUSION GENERAL.....	61
7.3	RECOMENDACIONES	61
a)	Medidas estructurales:	61
b)	Medidas no estructurales:	61
BIBLIOGRAFÍA.....		62

INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Distrital de Churcampa tiene previsto ejecutar desarrollar el estudio de evaluación de riesgos por inundación en el distrito de Churcampa, provincia de Churcampa, Departamento de Huancavelica” con el objetivo de proponer medidas de prevención y reducción del riesgo ante inundaciones para salvaguardar la vida de la población, infraestructura pública y privada en el ámbito de su jurisdicción.

Durante el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado 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.

Luego en el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

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

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

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por inundación en puntos críticos del distrito de Churcampa, provincia de Churcampa - Huancavelica”.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3 FINALIDAD

Elaborar un documento técnico que permita establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo para prevenir los efectos negativos de las inundaciones en la zona de evaluación.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro de inundación con el fin de poder realizar medidas estructurales y no estructurales para poder minimizar el riesgo, y así garantizar la seguridad de los pobladores e infraestructura urbana que se encuentran en áreas inundables.

1.5 MARCO NORMATIVO

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

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Churcampa se encuentra en la sierra central del Perú, al suroeste de la región de Huancavelica, a una altura de 3262 msnm. Ubicada en la región Suni o Jalca, se ubica en el límite superior para la actividad agrícola, especialmente, de papa, cebada y mashua. Su clima es seco y la temperatura presenta fuertes variaciones entre el día y la noche.

El distrito de Churcampa presenta una superficie de 3.956 km².

Tabla 1 - Ubicación geográfica del distrito de Churcampa.

DISTRITO	SUPERFICIE (Km ²)	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
		ALTITUD (msnm)	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
Churcampa	141.36	3262	12° 44' 14"	74° 23' 07"

Fuente: Dirección Técnica de Demarcación Territorial- PCM – R.J. N° 005-2004-PCM/DNTDT

2.2 LÍMITES

Limita por el norte con la provincia de Huancavelica; por el este con la provincia de Huaytará; por el sur con el departamento de Ica; y, por el oeste con el departamento de Lima.

2.3 VÍAS DE ACCESO

El acceso al área de estudio desde Lima, se utiliza la vía asfaltada Lima-La Oroya-Huancayo-Mayocc, para luego tomar un desvío hacia Churcampa. El tiempo estimado desde Lima a Mayocc es 12 horas y de Mayocc a Churcampa 1 hora.

2.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

2.4.1 POBLACIÓN

A nivel de distrito, el distrito de Churcampa según datos de INEI proyectados al 2015, cuenta con una población total de 2718 habitantes, de los cuales el 52.35% son mujeres y el restante 47.65% hombres.

Tabla 2 - Características de la población según sexo, del distrito de Churcampa

Sexo	Población total	%
Hombres	1295	47.65
Mujeres	1423	52.35
Total de población	2718	100

Fuente: Propia, a partir de datos del INEI

En cuanto a la distribución de la población por grupo etario del distrito de Churcampa, se caracteriza por tener una población joven con el 61.74% de la población son menores de 29 años de edad (667 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 2.17% (59 habitantes) de la población son menores de un año.

Asimismo, 1678 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (18.25%), y el restante de la población (544 habitantes) corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 a 64 años y de 65 años a más (5.78%), ver tabla 3.

Tabla 3 - Grupo especiales por edad del distrito de Churcampa

Grupos especiales	Cantidad	%
Menores de 1 año	59	2.17
De 1 a 14 años	952	35.03
De 15 a 29 años	667	24.54
De 30 a 44 años	496	18.25
De 45 a 64 años	387	14.24
Mayor a 65 años	157	5.78
Total de población	2718	100

Fuente: Propia, a partir de datos del INEI

Con respecto a las características de las viviendas de la localidad de Churcampa, existen 989 viviendas. Según las características de los materiales, predominan la de adobe con el 72.5% del total, siguiéndole las de material de piedra con barro con el 14.05%.

A continuación, detallamos las características predominantes de las viviendas en la localidad de Churcampa.

Tabla 4 - Tipo de material predominante de paredes de la localidad de Churcampa

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	112	11.32
Piedra o sillar con cal o cemento	8	0.81
Adobe o tapia	717	72.50
Quincha (caña con barro)	2	0.20
Piedra con barro	139	14.05
Madera	9	0.91
Estera	1	0.10
otro material	1	0.10
Total de viviendas	989	100

Fuente: INEI

En cuanto a los servicios básicos el 45.94% de la población se abastece de agua potable de la red pública dentro de la vivienda, 39.27% con red pública fuera de la vivienda; siendo regular el abastecimiento de agua vía pilón (0.65%), preocupante de río o acequia (3.66%) y el 1.44% se abastece con pozos.

Tabla 5 – Acceso a servicio de abastecimiento de agua potable de la localidad de Churcampa

Acceso a servicio de abastecimiento de agua	Viviendas	%
Red pública de agua dentro la vivienda	351	45.94
Red pública de agua fuera la vivienda	300	39.27
Pilón de uso público	5	0.65
Camión, cisterna u otro similar	1	0.13
Pozo	11	1.44
Río, acequia, manantial	28	3.66
Otro tipo	5	0.65
Total de viviendas	989	100

Fuente: INEI

Por el lado de la tenencia de servicios higiénicos adecuados se observa que en la localidad el 43.38% de las viviendas carece o no tiene ninguna clase de conexión de servicios higiénicos y que el 50.25% tienen conexiones a la red pública ya sea dentro de la vivienda (23.76 %) o fuera de la vivienda (26.49 %).

Tabla 6 – Acceso a servicios de alcantarillado de la localidad de Churcampa

Acceso a servicio de alcantarillado	Viviendas	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	235	23.76
Red pública de desagüe fuera la vivienda	262	26.49
Pozo séptico	18	1.82
Pozo negro, letrina	42	4.25
Río, acequia o canal	3	0.30
No tiene	429	43.38
Total de viviendas	989	100

Fuente: INEI

En cuanto al abastecimiento de energía eléctrica el 66.43% de las viviendas se encuentran conectadas a la red pública.

Tabla 7 – Acceso a servicios de energía eléctrica de la localidad de Churcampa

Acceso a servicio de energía eléctrica	Viviendas	%
Electricidad	657	66.43
Otro	225	22.75
No tiene	107	10.82
Total de viviendas	969	100

Fuente: INEI

Actividad pecuaria

La actividad ganadera es el principal eje de desarrollo y sustento de la población. Cuenta con ganado vacuno, ovino, caprino y de alpaca.

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 CLIMA

El clima es cálido y templado en Churcampa. Los veranos aquí tienen una buena cantidad de lluvia, mientras que los inviernos tienen muy poco. El clima aquí se clasifica como Cwb por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual en Churcampa se encuentra a 12.1 °C.

2.5.1.1 Precipitación

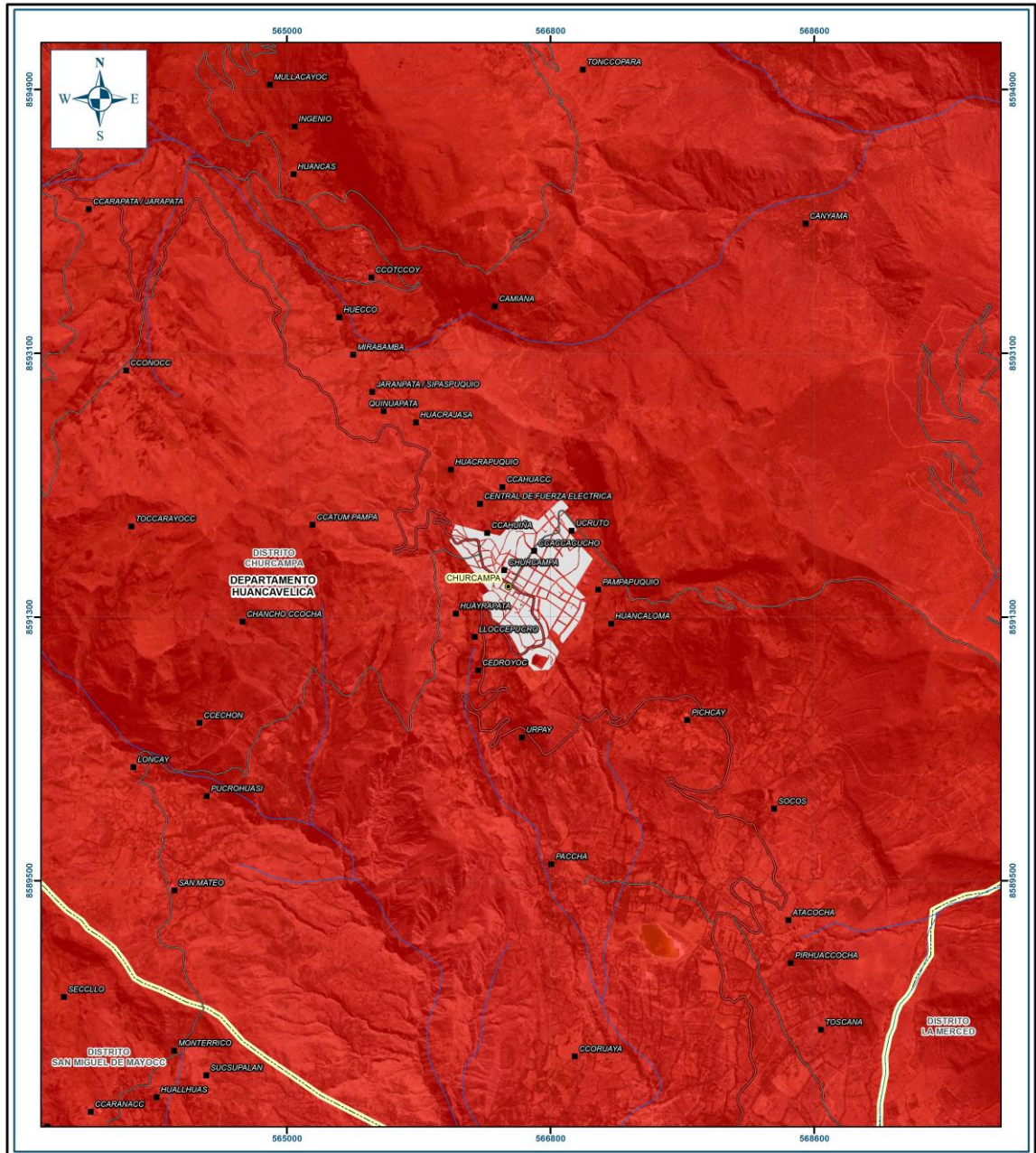
Umbral de precipitación para la Estación meteorológica Salcabamba

Umbral de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbral calculado para la Estación : Salcabamba
$RR/día > 99p$	Extremadamente lluvioso	$RR > 26,7 \text{ mm}$
$95p < RR/día \leq 99p$	Muy lluvioso	$16,6 \text{ mm} < RR \leq 26,7 \text{ mm}$
$90p < RR/día \leq 95p$	Lluvioso	$12,7 \text{ mm} < RR \leq 16,6 \text{ mm}$
$75p < RR/día \leq 90p$	Moderadamente lluvioso	$8,0 \text{ mm} < RR \leq 12,7 \text{ mm}$

Fuente: SENAMHI

De acuerdo al SENAMHI, la máxima precipitación de la serie histórica de la Estación Salcabamba fue de 49.mm.

Mapa de precipitación



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centro poblado ● Capital distrital — Quebrada Umbral de precipitación: Extremadamente muy lluvioso — Via nacional — Via vecinal Manzanas referenciales Limites: Departamental Provincial Distrital 		<p>Proyecto:</p> <p>EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN LA CIUDAD DE CHURCAMPAY, DISTRITO CHURCAMPAY, HUANCVELCA</p> <p>Mapa:</p> <p>MAPA DE PRECIPITACIÓN</p> <table border="1"> <tr> <td>Elaborado por:</td> <td>Fecha:</td> <td>Nro.:</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>Julio 2019</td> <td>05</td> </tr> </table> <p>Fuente:</p> <p>Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Sistema de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84</p>	Elaborado por:	Fecha:	Nro.:	---	Julio 2019	05
Elaborado por:	Fecha:	Nro.:						
---	Julio 2019	05						
<p>Escala: 1:25,000</p>								

2.5.1.2 Temperatura

El mes más caluroso del año con un promedio de 13.5 °C de noviembre. Julio es el mes más frío, con temperaturas promediando 10.3 ° C.

Tabla climática. Datos históricos del tiempo en Churcampa

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.7	12.5	12.3	12.4	11.6	10.4	10.3	11.3	12.4	13.3	13.5	12.9
Temperatura min. (°C)	6.3	6.3	6	5.2	3.1	1	0.9	2.1	4.1	5.3	5.4	5.7
Temperatura máx. (°C)	19.2	18.8	18.7	19.7	20.1	19.8	19.7	20.5	20.7	21.3	21.6	20.2
Temperatura media (°F)	54.9	54.5	54.1	54.3	52.9	50.7	50.5	52.3	54.3	55.9	56.3	55.2
Temperatura min. (°F)	43.3	43.3	42.8	41.4	37.6	33.8	33.6	35.8	39.4	41.5	41.7	42.3
Temperatura máx. (°F)	66.6	65.8	65.7	67.5	68.2	67.6	67.5	68.9	69.3	70.3	70.9	68.4
Precipitación (mm)	134	133	142	47	24	11	17	25	47	60	60	96

Fuente: <https://es.climate-data.org/americas-del-sur/peru/huancavelica/churcampa-875933/>

2.5.2 GEOLOGÍA

De acuerdo al INGEMMET, las unidades geológicas de la zona son:

Depósito aluvial:

Corresponde a los mayores depósitos del cuaternario, que se distribuyen en toda la zona de estudio, se componen de gravas y bloques, subangulos a subredondeados, dispuestos de manera masiva, envueltos en una matriz limo-arenosa, formando terrazas aluviales a lo largo de los principales valles y pueden llegar los 100 m de grosor.

Dique basáltico:

Diques de basalto de la localidad, Está compuesto básicamente de mineral denominado basáltico. Los acuíferos subterráneos son regulados por estos inmensos diques que actúan como presas de contención.

Batolito Villa Azul:

Se encuentra emplazado en los esquistos del complejo metamórfico, a su vez que corta en la zona occidental a las areniscas del Grupo Mitu; en el corte de carretera a Colcabamba se tiene este cuerpo granítico debajo de las calizas de Grupo Pucará. Es un granito de color blanco con tonalidad amarillenta, de textura gruesa.

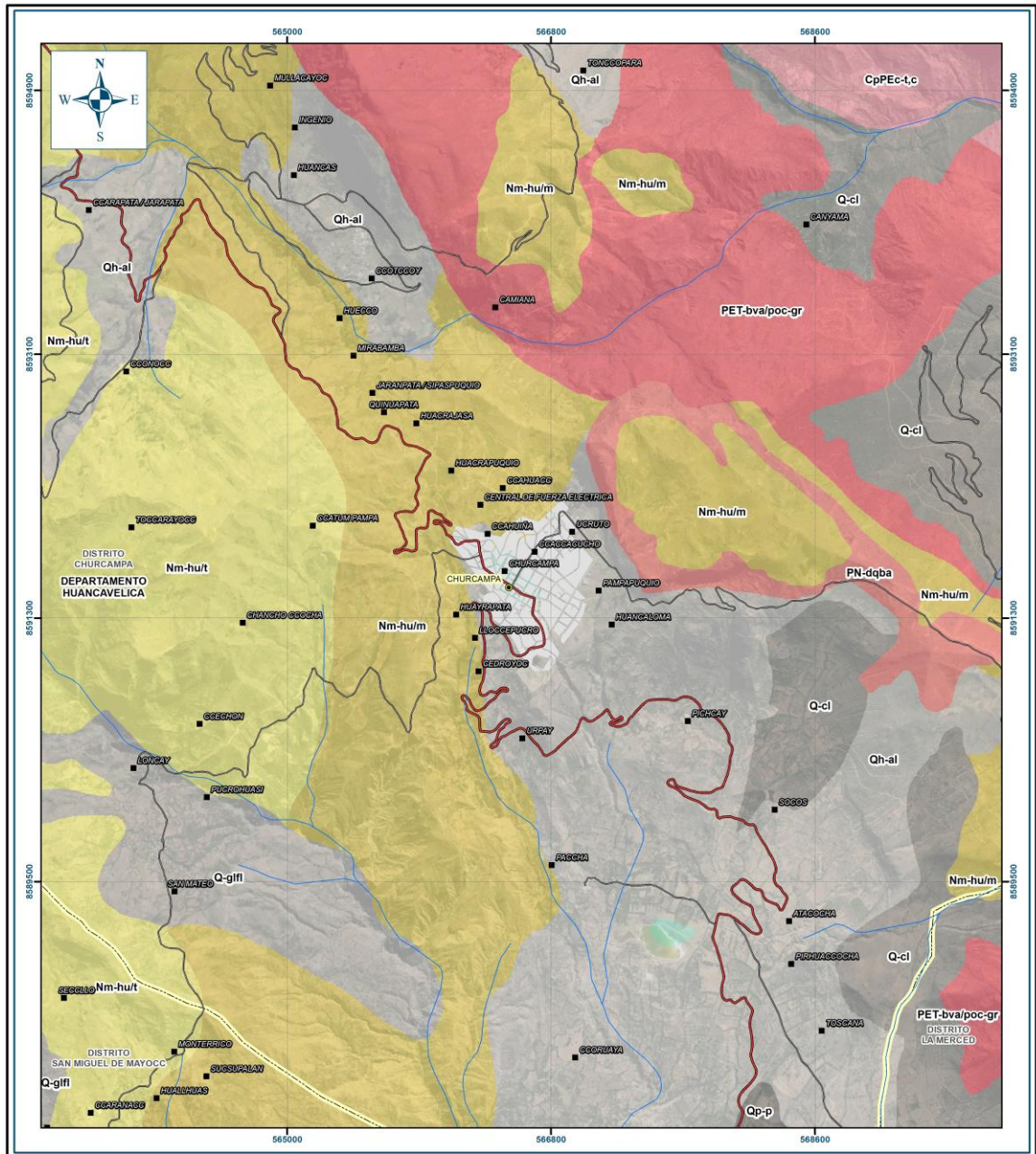
Formación Huanta miembro Mayoc:

Está compuesto por areniscas arcósicas de color rojo intercalada con algunas calizas color verdosas de origen lacustrino, que son más abundantes en el cuadrángulo de Huanta (27-ñ).

Formación Huanta miembro Tigrayoc:

Está compuesto por una secuencia de conglomerados de colores grises y rojos, intercalados con areniscas y algunos casos limolitas y niveles de coladas andesíticas y tobas.

Mapa de unidades geológicas en la localidad de Churcampa



LEYENDA		<p style="text-align: center;">JUNIN LIMA CUSCO HUANCVELICA ICA AYACUCHO</p>	Proyecto: EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN LA CIUDAD DE CHURCAMP, DISTRITO CHURCAMP, CHURCAMP, HUANCVELCA	
Descripción Geomorfológica: CpPec-t.c Grupo Tarma, Coppacabana Nm-hu/m Formación Huanta - Miembro Mayoc Nm-hu/t Formación Huanta - Miembro Tigrayoc PET-bva/poc-gr Batolito Villa Azul - Palta Oyo Chico - granito Phtdiba Dique basáltico Q-til Depósito coluvial Q-gifl Depósito glacial, fluvial Q-ol Depósito aluvial Q-p Formación Pachachuyyo			Mapa: MAPA GEOLÓGICO	
Centros poblados: ● Cápital distrital ■ Centro poblado --- Quebrada --- Via nacional --- Via vecinal --- Manzanas referenciales --- Límites: --- Departamental --- Provincial --- Distrital			Elaborado por: --- Fecha: Julio 2019 Nro: 03	
Escala: 1:25,000 		Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)		
Sistema de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84				

2.5.3 GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente, el área de Churcampa se encuentra en la cima de una montaña sedimentaria.

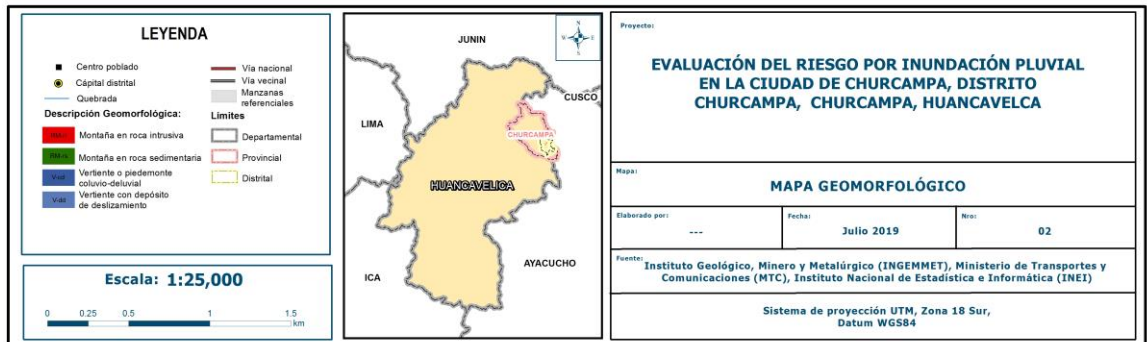
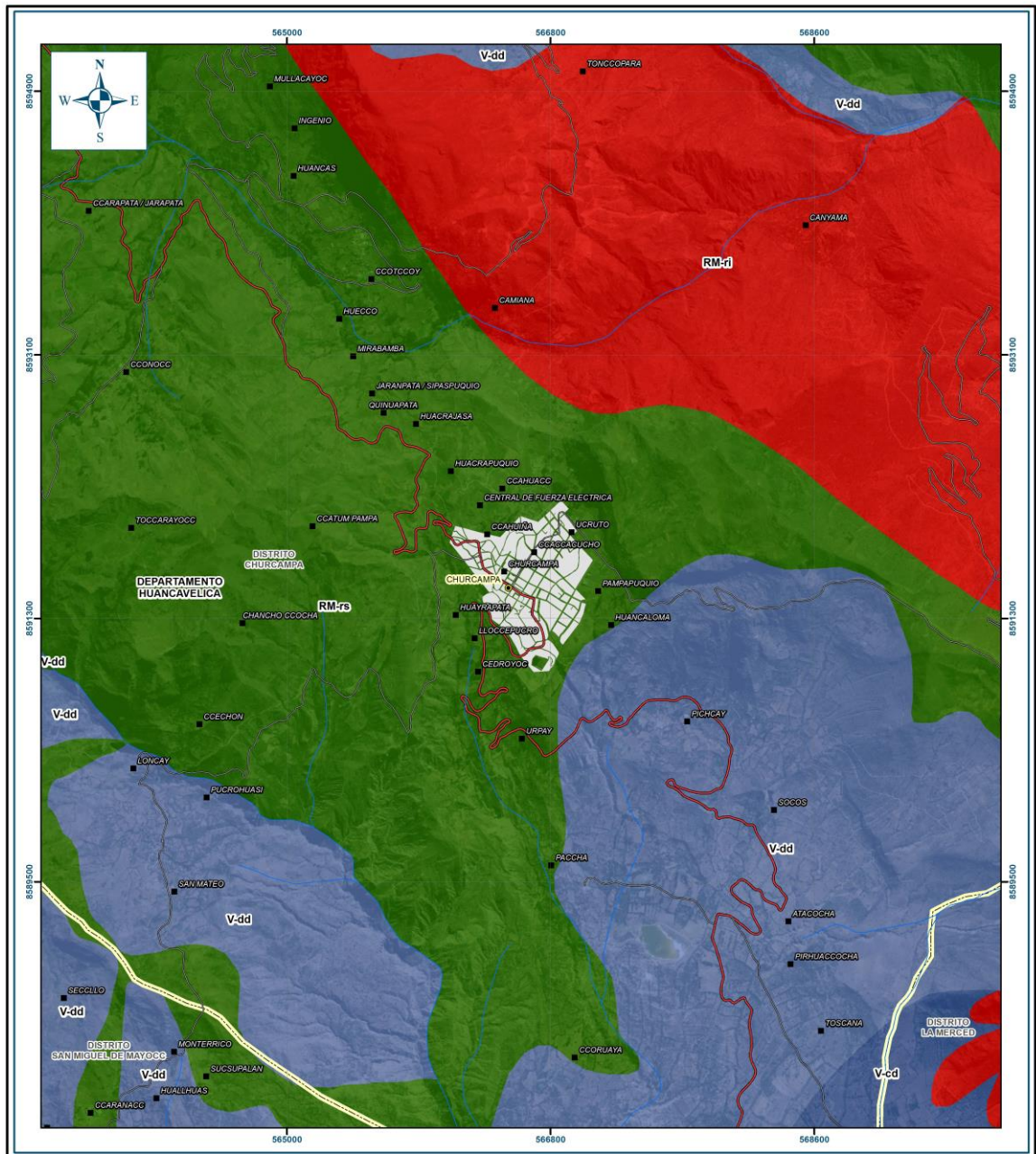
Las unidades geomorfológicas en el área de evaluación son:

- **Montaña en roca intrusiva:** Se distribuye en forma discontinua. Se dispone como stock batolitos de formas irregulares a alargadas. Por su naturaleza litológica, se originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas hasta escarpadas por erosión pluvial.
- **Montaña en roca sedimentaria:** Geoformas que se asocian a la ocurrencia de caída de rocas y derrumbes en acantilados.
- **Montaña en roca volcano-sedimentaria:** Litológicamente, corresponde al grupo volcánico de Calipuy. La morfología más característica está representada por superficies planas y onduladas que forman altiplanos volcánicos amplios.
- **Valle glaciar con laguna:** Los valles glaciares se caracterizan por presentar un perfil en "U" o artesa, considerado este en geomorfología como el rasgo principal que permite diferenciar estos tipos de canales, por los que se desliza o deslizó una lengua de hielo. Otras características de los valles glaciares son las huellas de abrasión y sobreescavación provocada por la fricción del hielo y el arrastre de material, existencia de canales de aludes, fondos planos con alternancia de umbrales y cubetas, vertientes muy verticales labradas que dan lugar a una ruptura de pendiente en hombrera, materiales erosionados muy heterogéneos y sin una clasificación en su deposición o la aparición de morrenas.
- **Vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio- deluvial :** Vertiente con antiguos tramos de deslizamiento y vertiente o piedemonte con terrenos de origen coluvio-deluvial.



Centro poblado de Churcampa. Fuente:INGEMMET

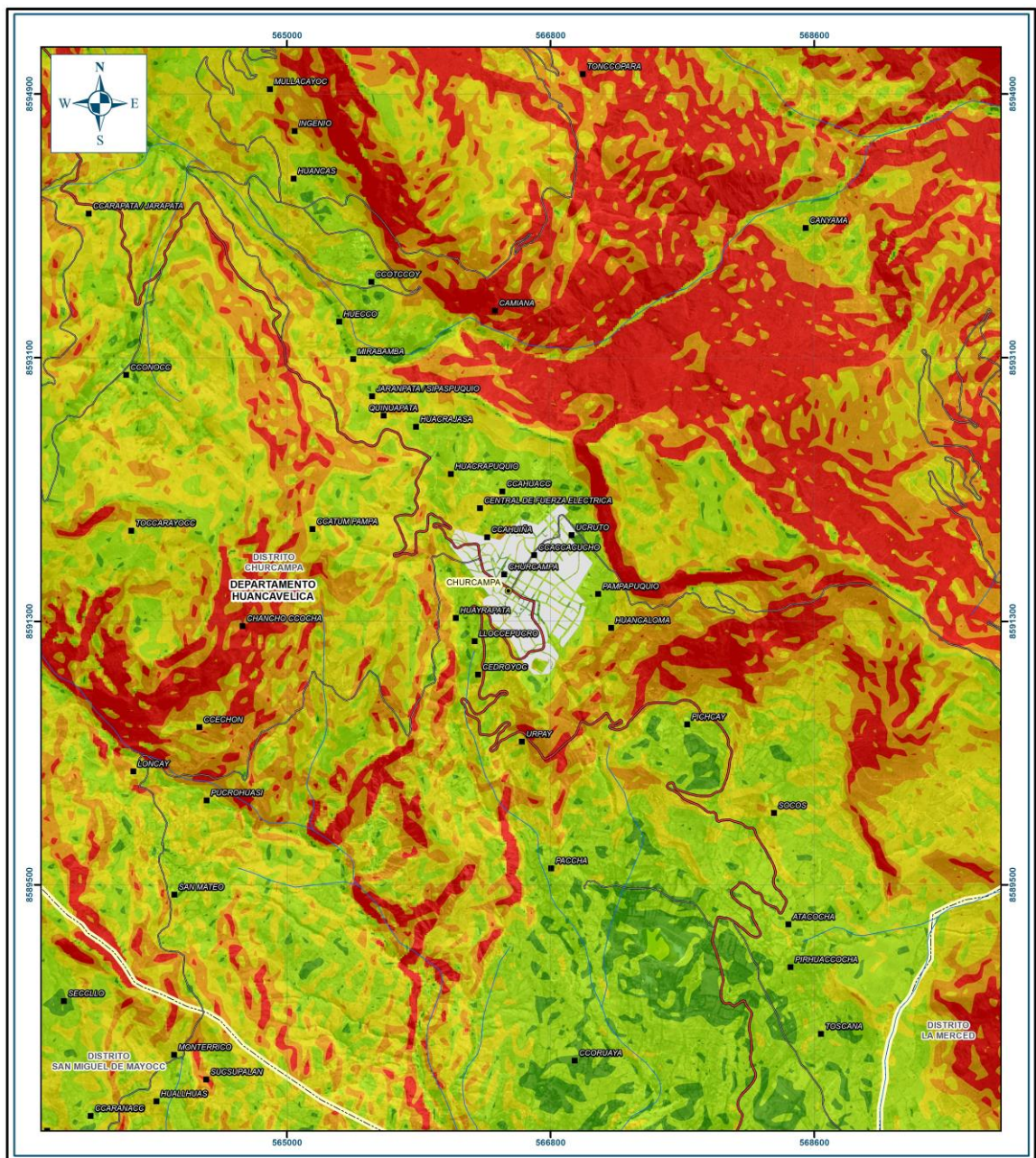
Mapas de unidades geomorfológicas en la localidad de Churcampa



PENDIENTES

La pendiente del terreno es baja (menor de 13°), y en algunos sectores entre 13° a 30.95°.

Mapa de pendientes en la localidad de Churcampa



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centro poblado ● Capital distrital — Quebrada — Via nacional — Via vecinal — Manzanas referenciales <p>Rango de pendientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0°-5° 5°-15° 15°-25° 25°-35° >35° <p>Limites</p> <ul style="list-style-type: none"> — Departamental — Provincial — Distrital 		<p>Proyecto:</p> <p>EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN LA CIUDAD DE CHURCAMP, DISTRITO CHURCAMP, CHURCAMP, HUANCVELCA</p>			
<p>Escala: 1:25,000</p>	<p>Mapa: MAPA DE PENDIENTES</p> <table border="1"> <tr> <td>Elaborado por: ---</td> <td>Fecha: Julio 2019</td> <td>Nº: 04</td> </tr> </table> <p>Fuente: ALOS PALSAR DEM, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Sistema de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84</p>		Elaborado por: ---	Fecha: Julio 2019	Nº: 04
Elaborado por: ---	Fecha: Julio 2019	Nº: 04			

2.5.4 GEODINÁMICA EXTERNA

Los factores geodinámicos de mayor incidencia son los factores topográficos, climatológicos, litológicos, estratigráficos y así mismo factores antrópicos.

Se presenta el inventario de fenómenos de geodinámica externa más importantes ocurridos en Churcampa en el periodo 1997-2001.

INVENTARIO DE FENOMENOS DE GEODINAMICA EXTERNA MAS IMPORTANTES OCURRIDOS EN LA PROV. CHURCAMP A EN EL PERIODO 1997-2001

DISTRITO	LUGAR MAS CERCANO	FENOMENO OCURRIDO	MAGNITUD DEL DESASTRE	RANGO DE OCURRENCIA
CHURCAMP A	Ccaccena	Deslizamiento	Alto	Estacional
		Erosión de Ladera	Leve	Estacional
	Acco	Huayco	Grave	Estacional
		Deslizamiento	Alto	Estacional
		Erosión de Ladera	Moderado	Estacional
		Erosión Fluvial	Leve	Estacional
	Paccay	Huayco	Alto	Estacional
		Deslizamiento	Alto	Estacional
	Pichcay-Paccha	Deslizamiento	Alto	Estacional
		Erosión de Ladera	Leve	Estacional
	San Mateo	Deslizamiento	Alto	Estacional
		Erosión de Ladera	Leve	Estacional
		Erosión Fluvial	Moderado	Estacional
	Ccotccoy	Huayco	Alto	Estacional
		Deslizamiento	Alto	Estacional
		Erosión de Ladera	Leve	Estacional
	Cconocc	Deslizamiento	Alto	Estacional
		Erosión de Ladera	Leve	Estacional
Erosión Fluvial		Alto	Estacional	
Maraypata	Deslizamiento	Alto	Estacional	
	Erosión de Ladera	Leve	Estacional	
	Erosión Fluvial	Leve	Estacional	
Patacancha	Huayco	Alto	Estacional	
	Deslizamiento	Alto	Estacional	
	Erosión de Ladera	Leve	Estacional	

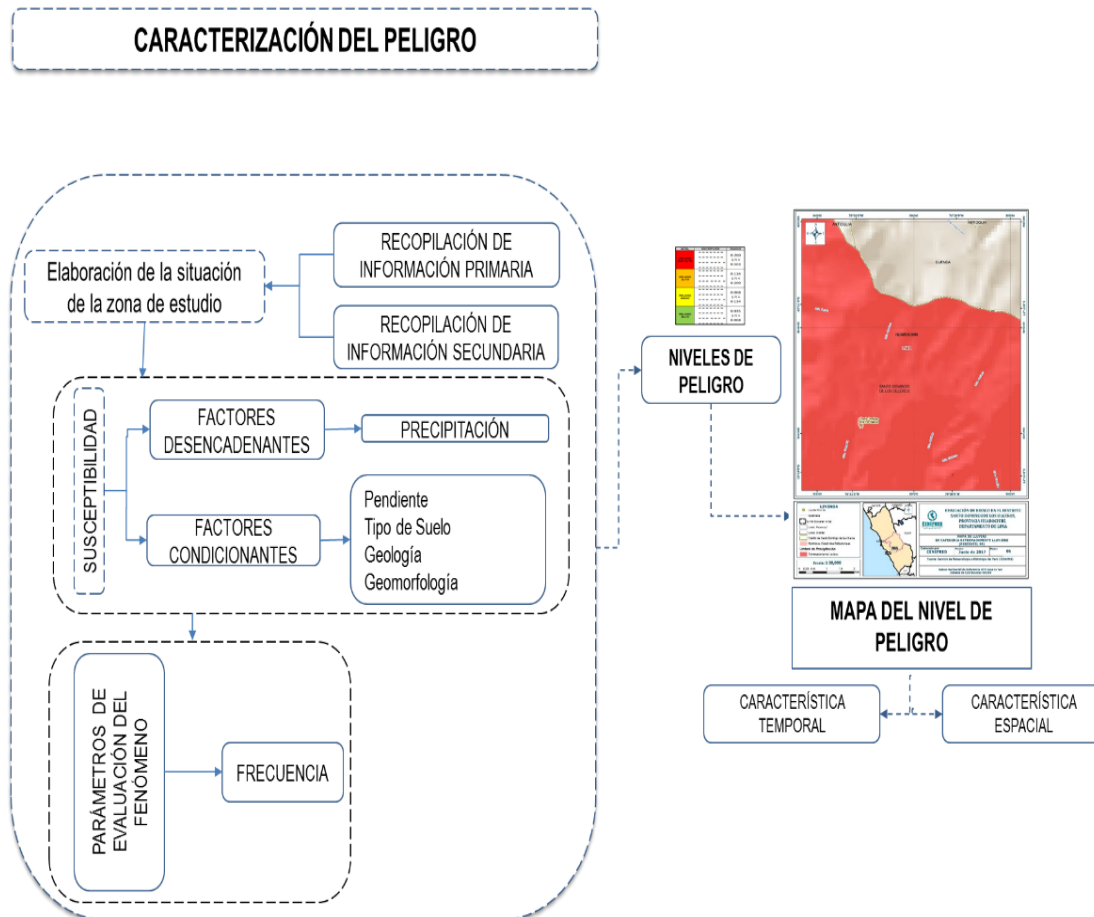
Fuente: Sub-Gerencia de Planificación, Estadística y Defensa Nacional-CTAR-Huancavelica

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter inducido por la acción humana.

El Gráfico N° 1, que a continuación se presenta, la caracterización del peligro en el área de estudio.

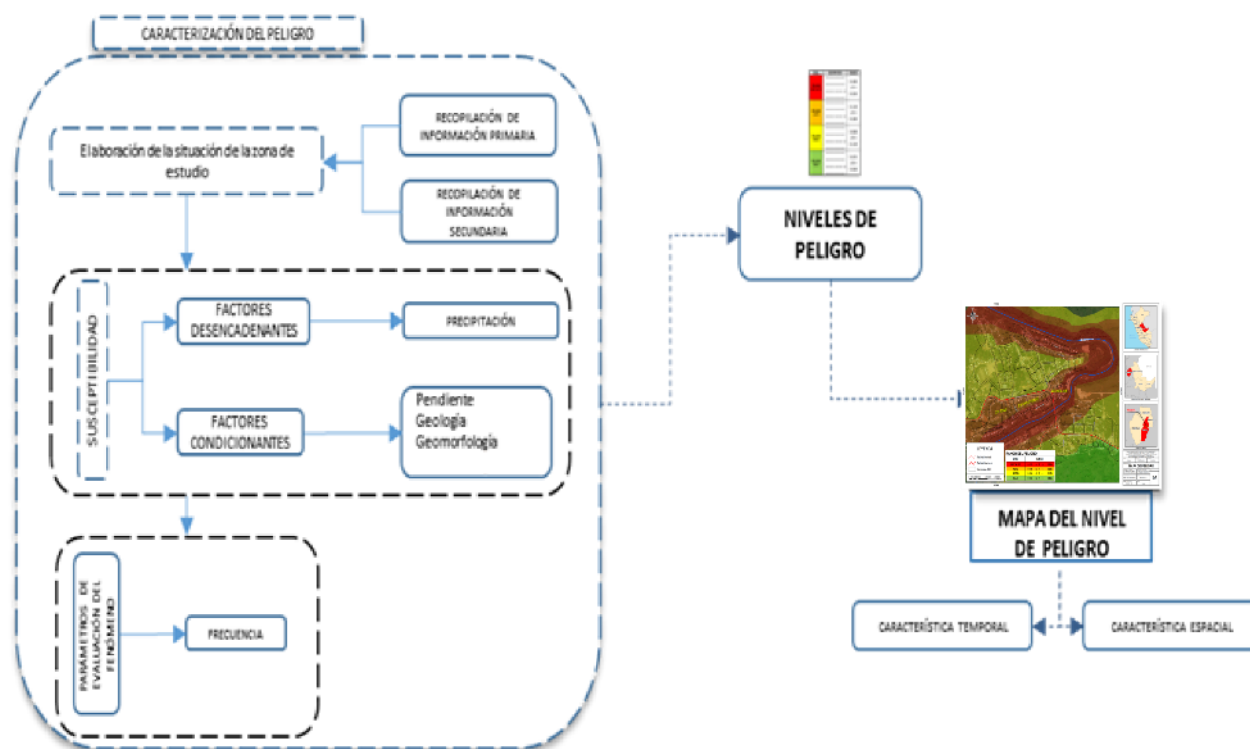
Gráfico 1 – Caracterización del peligro en el área de estudio Churcampa



3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Inundación Pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 2.

Gráfico 2 - Metodología general para determinar el nivel de peligro

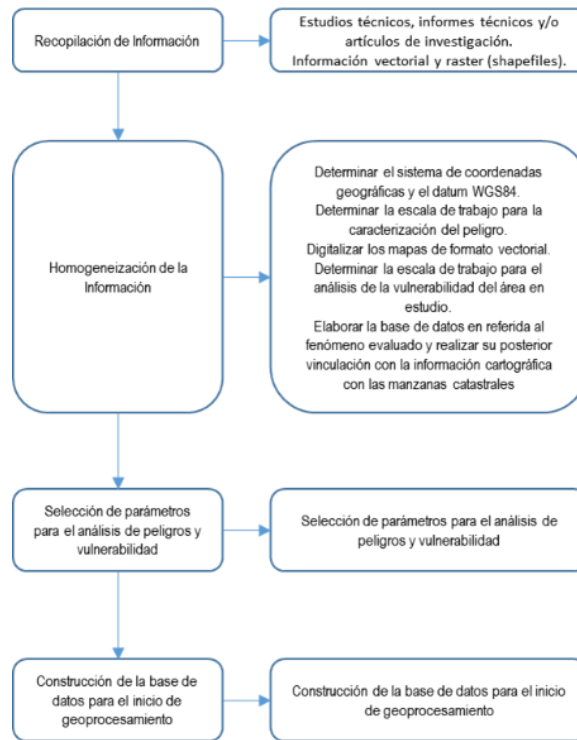


Fuente: CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por Inundación pluvial (Gráfico N°04). Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 3 - Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Se ha considerado la información generada por visita de campo, así como de la identificación de peligros y emergencias proporcionado por el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Churcampa y en base a los antecedentes de inundación ocurridos en la zona de estudio.

3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la determinación del parámetro de evaluación, de los factores condicionantes y factor desencadenante a cierto escenario de riesgo en base a los antecedentes de inundación ocurridos en la zona de estudio.

3.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia ante el peligro de inundación pluvial en el ámbito urbano de la localidad de Churcampa (Área de estudio), se consideraron los siguientes factores:

Tabla 8 - Factores de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas

Fuente: Elaboración propia

3.5.1 FACTOR DESENCADENANTE

El factor desencadenante considerado es la precipitación. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

A. Precipitación

Tabla 1 - Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

Umbral de precipitación	Mayor P99-P90 (Mayor a 26.7 mm) (Extremadamente lluvioso)	P90-P95 (Entre 16.6 mm a 26.7 mm) (Muy lluvioso)	P75-P90 (Entre 12.7 mm a menos de 16.6 mm) (Lluvioso)	Menor a P75 (Entre 8 mm a menos de 12.7 mm) (Moderadamente lluvioso)	Normal (Menos de 8 mm)
Mayor P99-P90 (Mayor a 26.7 mm) (Extremadamente lluvioso)	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
P90-P95 (Entre 16.6 mm a 26.7 mm) (Muy lluvioso)	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
P75-P90 (Entre 12.7 mm a menos de 16.6 mm) (Lluvioso)	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Menor a P75 (Entre 8 mm a menos de 12.7 mm) (Moderadamente lluvioso)	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Normal (Menos de 8 mm)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
1/SUMA	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI

Tabla 2 - Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Umbral de precipitación	Mayor P99-P90 (Mayor a 26.7 mm) (Extremadamente lluvioso)	P90-P95 (Entre 16.6 mm a 26.7 mm) (Muy lluvioso)	P75-P90 (Entre 12.7 mm a menos de 16.6 mm) (Lluvioso)	Menor a P75 (Entre 8 mm a menos de 12.7 mm) (Moderadamente lluvioso)	Normal (Menos de 8 mm)	Vector priorización
Mayor P99-P90 (Mayor a 26.7 mm) (Extremadamente lluvioso)	0.519	0.627	0.453	0.400	0.389	0.478
P90-P95 (Entre 16.6 mm a 26.7 mm) (Muy lluvioso)	0.173	0.209	0.340	0.320	0.278	0.264
P75-P90 (Entre 12.7 mm a menos de 16.6 mm) (Lluvioso)	0.130	0.070	0.113	0.160	0.167	0.128
Menor a P75 (Entre 8 mm a menos de 12.7 mm) (Moderadamente lluvioso)	0.104	0.052	0.057	0.080	0.111	0.081
Normal (Menos de 8 mm)	0.074	0.042	0.038	0.040	0.056	0.050

Fuente: Elaboración propia con información de SENAMHI

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

IC	0.035
RC	0.032

3.5.2 FACTORES CONDICIONANTES

Los resultados obtenidos son los siguientes:

A. Parámetro: Unidades geomorfológicas

Tabla 3 - Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Montaña en roca intrusiva	Montaña en roca sedimentaria	Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar, fluvial	Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar, fluvial	Vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
Montaña en roca intrusiva	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Montaña en roca sedimentaria	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar .	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar, fluvial	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
suma	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/suma	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Tabla 2- Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Unidades geomorfológicas	Montaña en roca intrusiva	Montaña en roca sedimentaria	Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar, fluvial	Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar, fluvial	Vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	Vector de priorización (Ponderación)
Montaña en roca intrusiva	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Montaña en roca sedimentaria	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar .	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar, fluvial	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Churcampa. Gobierno Regional de Huancavelica. GRPPyAT/SGPyAT-AAT

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

IC	0.017
RC	0.015

B. Parámetro: Pendiente

Tabla 3 - Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

Pendiente del terreno	< a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 15° a 25°	Entre 25° a 35°	> a 35°
< a 5°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Entre 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 15° a 25°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 25° a 35°	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
> a 35°	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00
suma	2.28	4.03	6.83	10.33	17.00
1/suma	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 - Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

Pendiente del terreno	< a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 15° a 25°	Entre 25° a 35°	> a 35°	Vector de priorización (Ponderación)
< a 5°	0.438	0.496	0.439	0.387	0.294	0.411
Entre 5° a 15°	0.219	0.248	0.293	0.290	0.294	0.269
Entre 15° a 25°	0.146	0.124	0.146	0.194	0.176	0.157
Entre 25° a 35°	0.109	0.083	0.073	0.097	0.176	0.108
> a 35°	0.088	0.050	0.049	0.032	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.030
RC	0.027

C. Parámetro: Unidades geológicas

Tabla 5 - Pesos de descriptores del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar , fluvial	Formación Huanta – Miembro Mayoc	Dique basáltico	Formación Huanta – Miembro Tingrayoc	Batolito Villa Azul-Palta Orjo Chico-Granito
Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar , fluvial	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Formación Huanta – Miembro Mayoc	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Dique basáltico	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Formación Huanta – Miembro Tingrayoc	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Batolito Villa Azul-Palta Orjo Chico-Granito	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
suma	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/suma	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Unidades geológicas	Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar , fluvial	Formación Huanta – Miembro Mayoc	Dique basáltico	Formación Huanta – Miembro Tingrayoc	Batolito Villa Azul-Palta Orjo Chico-Granito	Vector de priorización (Ponderación)
Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar , fluvial	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
Formación Huanta – Miembro Mayoc	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
Dique basáltico	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
Formación Huanta – Miembro Tingrayoc	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
Batolito Villa Azul-Palta Orjo Chico-Granito	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

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

IC	0.032
RC	0.029

D. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Tabla 6 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del terreno	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas
Pendiente del terreno	1.00	2.00	4.00
Unidades geomorfológicas	0.50	1.00	3.00
Unidades geológicas	0.25	0.33	1.00
suma	1.75	3.33	8.00
1/suma	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 - Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Vector de priorización (Ponderación)
Pendiente del terreno	0.571	0.600	0.500	0.557
Unidades geomorfológicas	0.286	0.300	0.375	0.320
Unidades geológicas	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

3.6 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Se ha considerado como único parámetro de evaluación a "Frecuencia". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

A. Parámetro: Frecuencia

Tabla 8 - Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
De 1 evento por año en promedio o menor	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00
suma	1.95	3.92	8.75	14.50	22.00
1/suma	0.51	0.26	0.11	0.07	0.05

Tabla 9 - Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia.

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector de priorización (Ponderación)
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.512	0.511	0.571	0.483	0.409	0.497
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.256	0.255	0.229	0.276	0.273	0.258
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.102	0.128	0.114	0.138	0.182	0.133
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.073	0.064	0.057	0.069	0.091	0.071
De 1 evento por año en promedio o menor	0.057	0.043	0.029	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.013
RC	0.012

3.7 ESCENARIO DE RIESGO

El escenario de riesgo contemplado es extremo que contemplan una lluvia de categoría extremadamente lluviosa mayor a 26 mm por día, geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca intrusiva ; con pendiente menor a 13.03°; con unidad geológica predominante depósito aluvial y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, ocasionaría una inundación pluvial que afectaría a la población, vivienda y demás elementos expuestos en la localidad de Churcampa.

3.8 NIVELES DE PELIGRO

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

Tabla 10 - Niveles de peligro

Rangos de peligro	Niveles de peligro
0.261 < P ≤ 0.471	Muy alto
0.138 < P ≤ 0.261	Alto
0.082 < P ≤ 0.138	Medio
0.048 < P ≤ 0.082	Bajo

Fuente: Elaboración propia

3.9 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

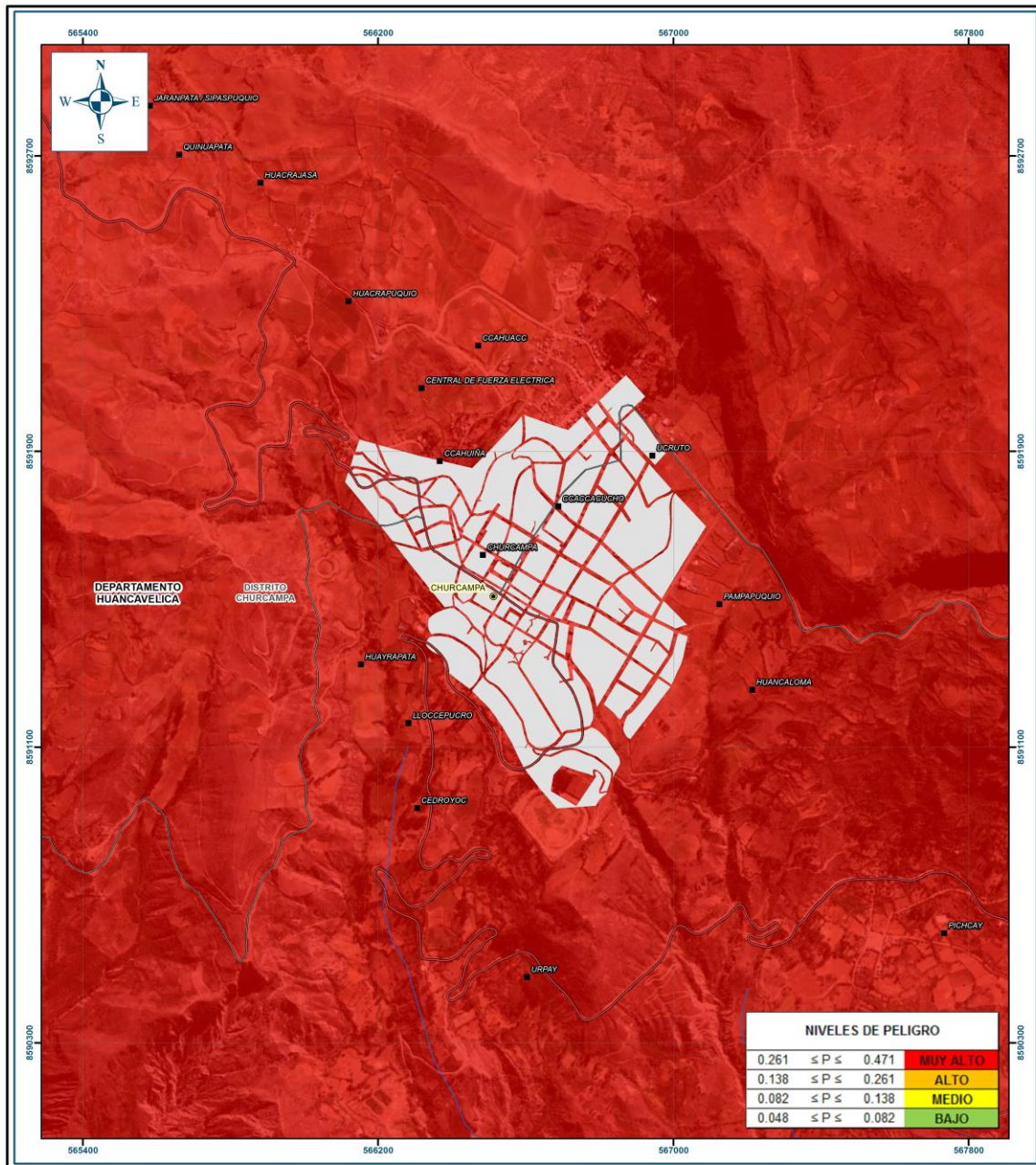
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Tabla 11 – Estratificación del peligro

Nivel de peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca intrusiva ; con pendiente menor a 5°; con unidad geológica predominante Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar , fluvial y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	0.261 < P ≤ 0.471
Peligro Alto	Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca sedimentaria; presenta una pendiente entre 5° a 15°; con unidad geológica predominante formación Huanta – Miembro Mayoc; y con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.138 < P ≤ 0.261
Peligro Medio	Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca volcano-sedimentaria; con una pendiente entre 15° a 25°, con unidad geológica predominante dique basáltico; con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio	0.082 < P ≤ 0.138
Peligro Bajo	Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre valle glaciar con laguna, vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio- deluvial; con una pendiente mayor a 25°, con unidad geológica predominante formación Huanta – Miembro Tingrayoc y Batolito Villa Azul-Palta Orjo Chico-Granito; con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio y de 1 evento por año en promedio o menor.	0.048 < P ≤ 0.082

Fuente: Elaboración propia

3.10 MAPA DE PELIGRO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN CHURCAMP



LEYENDA

- Centro poblado
- Cápital distrital
- Quebrada
- Via nacional
- Via vecinal
- Manzanas referenciales
- Límites Departamental
- Provincial
- Distrital

Proyecto:

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN LA CIUDAD DE CHURCAMP, DISTRITO CHURCAMP, CHURCAMP, HUANCVELCA

Mapa:

MAPA DE PELIGRO POR INUNDACIÓN PLUVIAL

Elaborado por: --- Fecha: Julio 2019 No: 06

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Sistema de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84

Escala: 1:10,000

3.11 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES

Los elementos expuestos de la zona evaluada de la localidad de Churcampa comprenden a los elementos expuestos susceptibles que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por inundación pluvial.

3.12 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL

De acuerdo a la evaluación del área de influencia de la susceptibilidad del peligro de inundación pluvial.

Tabla 12 – INFRAESTRUCTURA / POBLACION EXPUESTA

Infraestructura / Población	Expuesto	Observación
Población	2,718 habitantes	Población ubicada en zonas de peligro muy alto
Viviendas	Peligro Muy Alto: 989	Dentro del área de influencia

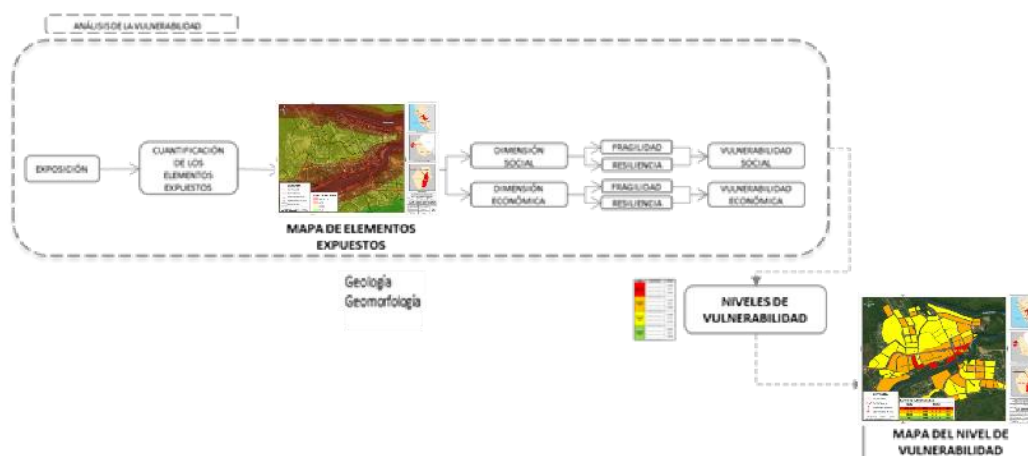
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos al respecto a la localidad de Churcampa se ha trabajado de manera semicuantitativa, como se muestra en la siguiente metodología:

Gráfico 4 - Análisis de Vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia de la inundación en la localidad de Churcampa, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos de acuerdo a información de INEI disponible por manzanas, según detalle.

4.2 ANÁLISIS DE LAS VULNERABILIDADES

4.2.1 EXPOSICIÓN

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

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

4.2.2 FRAGILIDAD

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

4.2.3 RESILIENCIA

Se considera a la resiliencia como al grado que el ser humano y sus medios de vida se recuperan y mejoran frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

4.2.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

4.2.4.1 DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social a nivel de manzanas con data de INEI, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N° 15 - Parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión social

Fragilidad social	Peso
Acceso a servicio de agua potable	0.50
Acceso a servicio de alcantarillado	0.50

4.2.4.2 FRAGILIDAD SOCIAL

Parámetro: Acceso a servicio de agua potable

Tabla 16 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Acceso a red pública de agua potable	Agua-rio acequia	Agua-vecino	Agua-pilón público	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Agua-red pública en casa
Agua-rio acequia	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Agua-vecino	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Agua-pilón público	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Agua-red pública en casa	0.20	0.25	0.20	0.50	1.00
Suma	2.28	4.08	6.70	10.50	17.00
1/suma	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Acceso a red pública de agua potable	Agua-rio acequia	Agua-vecino	Agua-pilón público	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Agua-red pública en casa	Vector priorización
Agua-rio acequia	0.438	0.490	0.448	0.381	0.294	0.410
Agua-vecino, pozo, cisterna	0.219	0.245	0.299	0.286	0.235	0.257
Agua-pilón público	0.146	0.122	0.149	0.190	0.294	0.180
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0.109	0.082	0.075	0.095	0.118	0.096
Agua-red pública en casa	0.088	0.061	0.030	0.048	0.059	0.057

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.033
RC	0.029

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 18 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana	0-2	2-5	5-8	8-12	12-18
0-2	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
2-5	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
5-8	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
8-12	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
12-18	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.08	7.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.13	0.09	0.06

Tabla 19 - Matriz de normalización

Matriz de normalización						
Concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana	0-2	2-5	5-8	8-12	12-18	Vector priorización
0-2	0.472	0.490	0.511	0.435	0.375	0.457
2-5	0.236	0.245	0.255	0.261	0.250	0.249
5-8	0.118	0.122	0.128	0.174	0.188	0.146
8-12	0.094	0.082	0.064	0.087	0.125	0.090
12-18	0.079	0.061	0.043	0.043	0.063	0.058

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

IC	0.016
RC	0.014

Sub parámetro: Concentración de viviendas con red pública de agua potable fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 20 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares					
Concentración de viviendas con red pública de agua potable fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana	0-2	2-5	5-9	9-15	15-24
0-2	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
2-5	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
5-9	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
9-15	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
15-24	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Tabla 21 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con red pública de agua potable fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana	0-2	2-5	5-9	9-15	15-24	Vector priorización
0-2	0.472	0.506	0.511	0.400	0.353	0.448
2-5	0.236	0.253	0.255	0.320	0.294	0.272
5-9	0.118	0.127	0.128	0.160	0.176	0.142
9-15	0.094	0.063	0.064	0.080	0.118	0.084
15-24	0.079	0.051	0.043	0.040	0.059	0.054

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

IC	0.018
RC	0.016

Sub parámetro: Concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 22 - Matriz de comparación de pares

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana	0-2	2-5	5-9	9-15	15-24
0-2	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
2-5	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
5-9	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
9-15	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
15-24	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Tabla 23 - Matriz de normalización

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0-2	2-5	5-9	9-15	15-24	Vector priorización
0-2	0.472	0.506	0.511	0.400	0.353	0.448
2-5	0.236	0.253	0.255	0.320	0.294	0.272
5-9	0.118	0.127	0.128	0.160	0.176	0.142
9-15	0.094	0.063	0.064	0.080	0.118	0.084
15-24	0.079	0.051	0.043	0.040	0.059	0.054

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

IC	0.018
RC	0.016

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 24 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana	4-9	2-4	1-2	0-1	0
4-9	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
2-4	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
1-2	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
0-1	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
0	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Tabla 25 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana	4-9	2-4	1-2	0-1	0	Vector priorización
4-9	0.472	0.506	0.511	0.400	0.353	0.448
2-4	0.236	0.253	0.255	0.320	0.294	0.272
1-2	0.118	0.127	0.128	0.160	0.176	0.142
0-1	0.094	0.063	0.064	0.080	0.118	0.084
0	0.079	0.051	0.043	0.040	0.059	0.054

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

IC	0.018
RC	0.016

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso de agua por río, acequia, manantial o similar por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 26 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares					
Concentración de viviendas con acceso de agua por río, acequia, manantial o similar por manzana	3-5	2-3	1-2	0-1	0
3-5	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
2-3	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
1-2	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
0-1	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
0	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.95	6.83	12.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Tabla 27 - Matriz de normalización

Matriz de normalización						
Concentración de viviendas con acceso de agua por río, acequia, manantial o similar por manzana	3-5	2-3	1-2	0-1	0	Vector priorización
3-5	0.466	0.506	0.439	0.400	0.450	0.452
2-3	0.233	0.253	0.293	0.320	0.250	0.270
1-2	0.155	0.127	0.146	0.160	0.150	0.148
0-1	0.093	0.063	0.073	0.080	0.100	0.082
0	0.052	0.051	0.049	0.040	0.050	0.048

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

IC	0.007
RC	0.006

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso de agua por pozo, vecino y otro medio por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 28 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares					
Concentración de viviendas con acceso de agua por pozo, vecino y otro medio por manzana	4-9	2-4	1-2	0-1	0
4-9	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
2-4	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
1-2	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
0-1	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
0	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Tabla 29 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con acceso de agua por pozo, vecino y otro medio por manzana	4-9	2-4	1-2	0-1	0	Vector priorización
4-9	0.472	0.506	0.511	0.405	0.333	0.446
2-4	0.236	0.253	0.255	0.324	0.278	0.269
1-2	0.118	0.127	0.128	0.162	0.167	0.140
0-1	0.094	0.063	0.064	0.081	0.167	0.094
0	0.079	0.051	0.043	0.027	0.056	0.051

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

IC	0.034
RC	0.031

Parámetro: Acceso a servicio de alcantarillado

Tabla 30 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Acceso a servicio de red pública de alcantarillado	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego/negro	Unidad básica de saneamiento	Con red pública de alcantarillado
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidad básica de saneamiento	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Con red pública de alcantarillado	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.19	4.08	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 - Matriz de normalización

Acceso a servicio de red pública de alcantarillado	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego/negro	Unidad básica de saneamiento	Con red pública de alcantarillado	Vector priorización
No tiene	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
Río, acequia, manantial o similar	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Pozo ciego/negro	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
Unidad básica de saneamiento	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Con red pública de alcantarillado	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.008

Sub parámetro: Concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 32 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana	9-17	6-9	3-6	1-3	0-1
9-17	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
6-9	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
3-6	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
1-3	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0-1	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Tabla 33 - Matriz de normalización

Matriz de normalización						
Concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana	9-17	6-9	3-6	1-3	0-1	Vector priorización
9-17	0.449	0.500	0.439	0.381	0.368	0.428
6-9	0.225	0.250	0.293	0.286	0.316	0.274
3-6	0.150	0.125	0.146	0.190	0.158	0.154
1-3	0.112	0.083	0.073	0.095	0.105	0.094
0-1	0.064	0.042	0.049	0.048	0.053	0.051

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

IC	0.010
RC	0.009

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 34 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares				
Concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana	2-4	1-2	0-1	0
2-4	1.00	2.00	3.00	4.00
1-2	0.50	1.00	2.00	3.00
0-1	0.33	0.50	1.00	2.00
0	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.83	6.50	10.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.10

Tabla 35 - Matriz de normalización

Matriz de normalización					
Concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana	2-4	1-2	0-1	0	Vector de priorización
2-4	0.480	0.522	0.462	0.400	0.466
1-2	0.240	0.261	0.308	0.300	0.277
0-1	0.160	0.130	0.154	0.200	0.161
0	0.120	0.087	0.077	0.100	0.096

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

IC	0.010
RC	0.012

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 36 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares					
Concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana	0-1	1-4	4-7	7-10	10-24
0-1	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
1-4	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
4-7	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
7-10	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
10-24	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.00	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Tabla 37 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana	0-1	1-4	4-7	7-10	10-24	Vector priorización
0-1	0.467	0.500	0.439	0.480	0.368	0.451
1-4	0.233	0.250	0.293	0.240	0.316	0.266
4-7	0.156	0.125	0.146	0.160	0.158	0.149
7-10	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
10-24	0.067	0.042	0.049	0.040	0.053	0.050

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

IC	0.009
RC	0.008

Sub parámetro: Concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 38 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda	0-1	1-4	4-7	7-12	12-17
0-1	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
1-4	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
4-7	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
7-12	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
12-17	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.06

Tabla 39 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda	0-1	1-4	4-7	7-12	12-17	Vector de priorización
0-1	0.486	0.490	0.511	0.480	0.412	0.476
1-4	0.243	0.245	0.255	0.240	0.235	0.244
4-7	0.121	0.122	0.128	0.160	0.176	0.142
7-12	0.081	0.082	0.064	0.080	0.118	0.085
12-17	0.069	0.061	0.043	0.040	0.059	0.054

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

IC	0.012
RC	0.011

4.2.5 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Se determina las actividades de infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

4.2.5.1 FRAGILIDAD ECONÓMICA

A. Parámetro: Material estructural predominante de las paredes

Tabla 40 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Material estructural predominante de las paredes	quincha, estera y otro	madera	pedra con barro	adobe	ladrillo
quincha, estera y otro	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
madera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
pedra con barro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
adobe	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
ladrillo	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Tabla 41 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Material estructural predominante de las paredes	quincha, estera y otro	madera	piedra con barro	adobe	ladrillo	Vector priorización
quincha, estera y otro	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
madera	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
piedra con barro	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
adobe	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
ladrillo	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes.

IC	0.017
RC	0.015

Sub parámetro: Concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 42 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo por manzana	0	0-1	1-3	3-5	5-7
0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
0-1	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
1-3	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
3-5	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
5-7	0.20	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.75	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Tabla 43 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo	0	0-1	1-3	3-5	5-7	Vector priorización
0	0.438	0.490	0.444	0.381	0.313	0.413
0-1	0.219	0.245	0.296	0.286	0.250	0.259
1-3	0.146	0.122	0.148	0.190	0.250	0.171
3-5	0.109	0.082	0.074	0.095	0.125	0.097
5-7	0.088	0.061	0.037	0.048	0.063	0.059

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes.

IC	0.024
RC	0.021

Sub parámetro: Concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 44 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana	17-24	12-17	7-12	3-7	0-3
17-24	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
12-17	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
7-12	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
3-7	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0-3	0.14	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.75	10.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Tabla 45 - Matriz de normalización

Matriz de normalización

Concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana	17-24	12-17	7-12	3-7	0-3	Vector priorización
17-24	0.449	0.490	0.444	0.381	0.389	0.431
12-17	0.225	0.245	0.296	0.286	0.222	0.255
7-12	0.150	0.122	0.148	0.190	0.222	0.167
3-7	0.112	0.082	0.074	0.095	0.111	0.095
0-3	0.064	0.061	0.037	0.048	0.056	0.053

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes.

IC	0.015
RC	0.013

Sub parámetro: Concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana

Cada sub-parámetro cuenta con un conjunto de descriptores que fueron calculados utilizando el método de clasificación óptima "Natural Breaks (Jenks)" del software Arc Gis. Fuente: Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carossio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.

Tabla 46 - Matriz de comparación de pares

Matriz de comparación de pares

Concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana	10-15	6-10	3-6	1-3	0
10-15	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00
6-10	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3-6	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
1-3	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0	0.13	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.21	4.08	6.75	10.50	19.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.05

Tabla 47 - Matriz de normalización

Matriz de normalización						
Concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana	10-15	6-10	3-6	1-3	0	Vector priorización
10-15	0.453	0.490	0.444	0.381	0.421	0.438
6-10	0.226	0.245	0.296	0.286	0.211	0.253
3-6	0.151	0.122	0.148	0.190	0.211	0.165
1-3	0.113	0.082	0.074	0.095	0.105	0.094
0	0.057	0.061	0.037	0.048	0.053	0.051

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes.

IC	0.013
RC	0.012

4.2.6 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Se determina los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.

En el presente estudio no se está considerando la parte ambiental, debido a que la totalidad del área evaluada está siendo ocupada por la parte urbana e infraestructura urbana.

4.2.7 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Tabla 48 - Niveles de vulnerabilidad

Rangos de vulnerabilidad	Niveles de vulnerabilidad
$0.332 \leq V \leq 0.474$	Muy alta
$0.095 \leq V < 0.332$	Alta
$0.061 \leq V < 0.095$	Media
$0.038 \leq V < 0.061$	Baja

Fuente: Elaboración propia

4.2.8 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

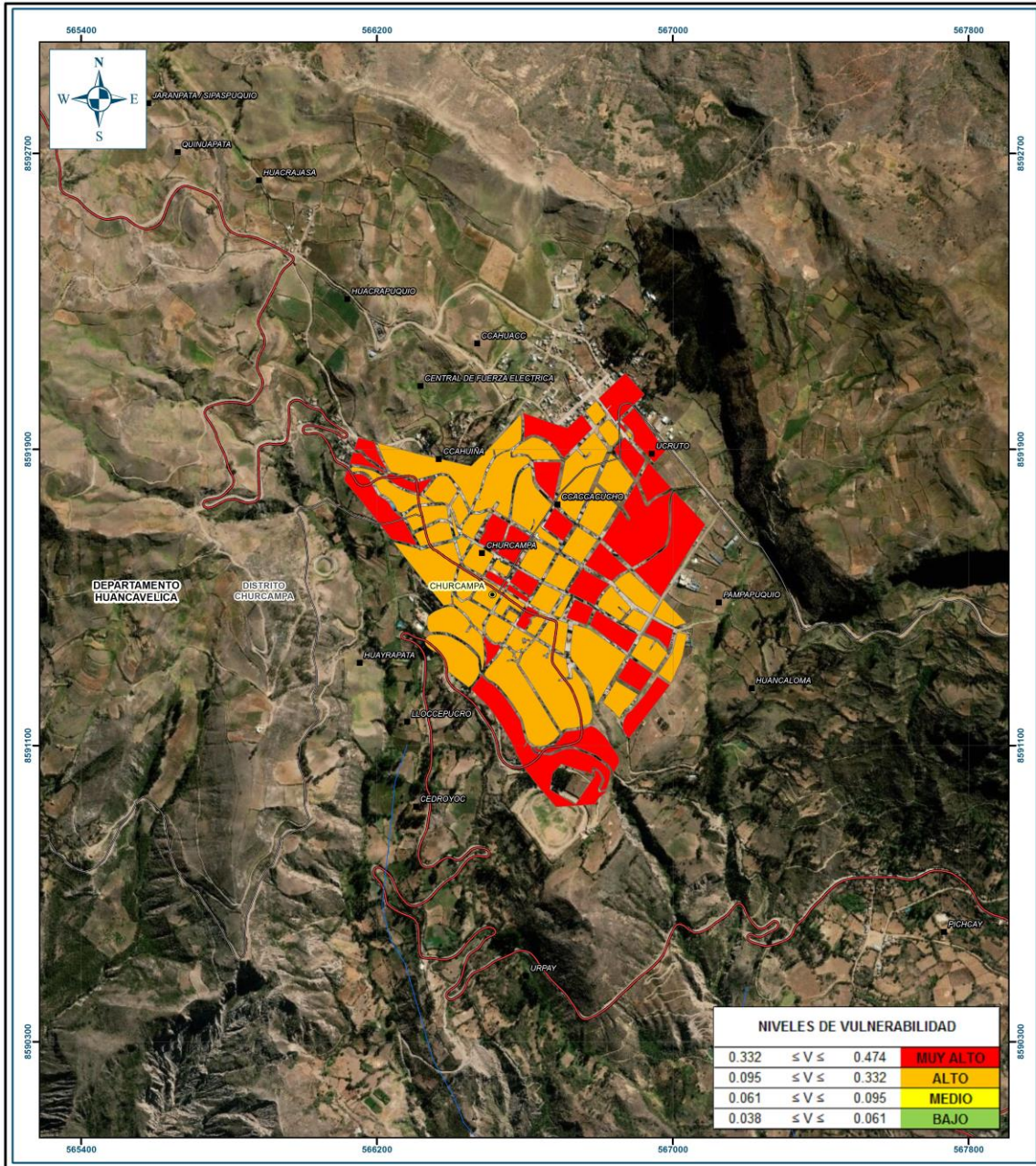
Tabla 49 – Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad

Nivel de vulnerabilidad	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad muy alta	<p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es de 17 a 24 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 10 a 15 viviendas por manzana. No existen viviendas de material estructural predominante pared ladrillo. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de 3 a 5 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de 4 a 9 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es entre 4 a 9 viviendas por manzana.</p> <p>La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre ninguna a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre ninguna a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es entre ninguna a 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es entre 2 a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre 9 a 17 viviendas por manzana.</p>	$0.332 \leq V \leq 0.474$
Vulnerabilidad alta	<p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es de 12 a menor a 17 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 6 a menor de 10 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 6 a menor de 10 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo es de 1 vivienda por manzana. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de 2 a 3 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de 2 a 4 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es entre 2 a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre 2 a 5 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre 2 a 5 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda es mayor a 1 y a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es mayor a 1 y a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es entre 1 a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre 6 a 9 viviendas por manzana.</p>	$0.095 \leq V < 0.332$

<p>Vulnerabilidad media</p>	<p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es de 7 a menor a 12 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 3 a menor de 6 viviendas por manzana. . La concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo por manzana es 1 a 3 viviendas por manzana. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de 1 a 2 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de 1 a 2 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es entre 1 a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre 5 a 9 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre 5 a 8 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso alguno de red de alcantarillado por manzana es de mayor 4 a 7 viviendas. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es mayor a 4 y a 7 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre 3 a 6 viviendas por manzana.</p>	<p>$0.061 \leq V < 0.095$</p>
<p>Vulnerabilidad baja</p>	<p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es menor a 7 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es menor a 3 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo es de 3 a 7 viviendas por manzana. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de ninguna a 1 vivienda. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de ninguna a 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es de ninguna a 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre 9 a 24 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre 8 a 18 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso alguno de red de alcantarillado por manzana es de 9 a 17 viviendas. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda es mayor a 7 y a 17 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es mayor a 7 a 24 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es ninguna a vivienda por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre ninguna a 6 viviendas por manzana.</p>	<p>$0.038 \leq V < 0.061$</p>

Fuente: Elaboración propia

Mapa 2 - MAPA DE VULNERABILIDAD DE CHURCAMP



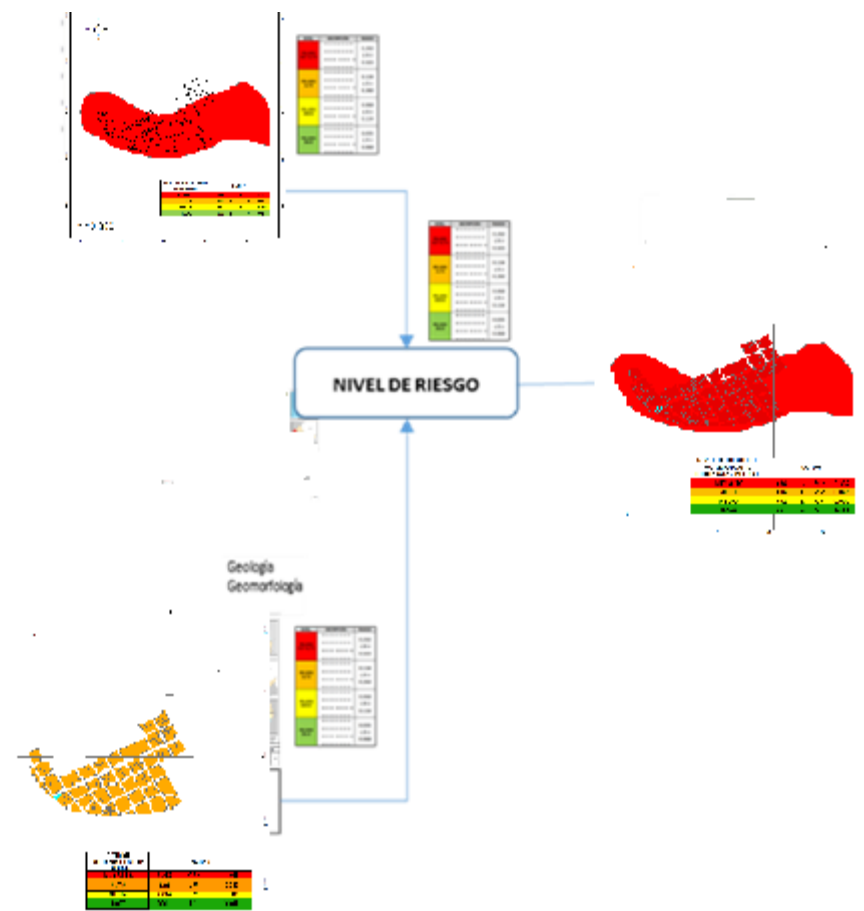
<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centro poblado ● Capital distrital — Quebrada — Via nacional — Via vecinal ■ Manzanas referenciales — Límites — Departamental — Provincial — Distrital 		<p>Proyecto: EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN LA CIUDAD DE CHURCAMP, DISTRITO CHURCAMP, CHURCAMP, HUANCVELCA</p> <p>Mapa: MAPA DE VULNERABILIDAD</p> <p>Elaborado por: --- Fecha: Julio 2019 No: 07</p> <p>Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Sistema de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84</p>
<p>Escala: 1:10,000</p>		

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGIA

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

Gráfico 5 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 CÁLCULO DEL RIESGO

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

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno de inundación pluvial. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. (Carreño et. al. 2005).

El expresar los conceptos de peligro (amenaza), vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico Cardona (1985), Fournier d'Albe (1985), Milutinovic y Petrovsky (1985b) y Coburn y Spence (1992), está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de

Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función $f()$ del peligro y la vulnerabilidad.

$$Rie | t = f(Pi, Ve) | t$$

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

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

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

5.3 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

5.3.1 ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON INFORMACIÓN HISTÓRICA

En esta etapa se ha realizado la búsqueda sistemática sobre todas las fuentes posibles (gobierno Regional, Local, INDECI, y las entidades técnico-científicas) que cuentan con información que puedan aportar sobre la evaluación del riesgo debido al peligro de inundación pluvial y los eventos históricos en los ámbitos expuestos a la inundación pluvial.

5.3.2 ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL CON LOS USOS DE SUELO

Finalmente usando la información contenida en el inventario de registros significativos se viajó a la zona de estudio a fin de verificar el área con mapas borradores. Esto permitió mejorar y especificar mejor la información y eliminación de riesgos no significativos; dando como resultado usar un mejor criterio para la elaboración del Mapa de Riesgo, el cual esta parte es la más significativa de todo el proceso.

5.3.3 CONCLUSIONES. ZONAS CLASIFICADAS SEGÚN NIVEL DE RIESGOS

El nivel de riesgo de Churcampa ante inundación pluvial es de Riesgo Muy Alto, que es mitigable porque se debe realizar obras de protección tipo drenaje pluvial, defensa ribereña y gaviones.

5.4 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Churcampa se detallan a continuación:

Tabla 50 - Niveles del riesgo

Rangos de riesgo	Niveles de riesgo
$0.087 \leq R \leq 0.223$	Muy alto
$0.013 \leq R < 0.087$	Alto
$0.005 \leq R < 0.013$	Medio
$0.002 \leq R < 0.005$	Bajo

Fuente: Elaboración propia

5.5 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

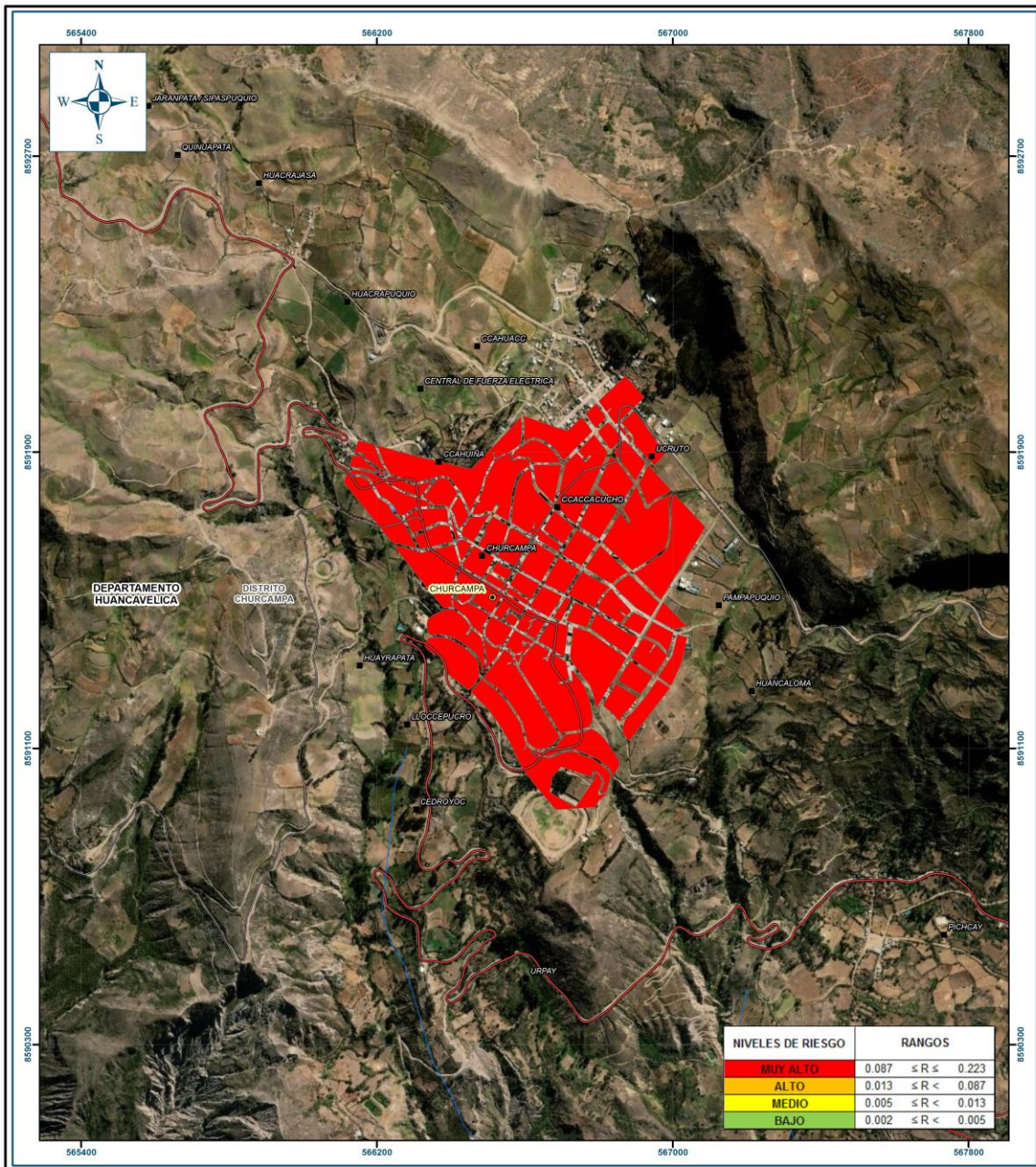
Tabla 51 – Cuadro de estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca intrusiva ; con pendiente menor a 5°; con unidad geológica predominante Depósito aluvial, coluvial y/o glaciar , fluvial y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio..</p> <p>La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre ninguna a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre ninguna a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es entre ninguna a 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es entre 2 a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre 9 a 17 viviendas por manzana.</p>	$0.087 \leq R \leq 0.223$
Riesgo Alto	<p>Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca sedimentaria; presenta una pendiente entre 5° a 15°; con unidad geológica predominante formación Huanta –Miembro Mayoc; y con una frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es de 12 a menor a 17 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 6 a menor de 10 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 6 a menor de 10 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo es de 1 vivienda por manzana. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de 2 a 3 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de 2 a 4 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es entre 2 a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre 2 a 5 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre 2 a 5 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda es mayor a 1 y a 4 viviendas por manzana. . La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es mayor a 1 y a 4 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es entre 1 a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre 6 a 9 viviendas por manzana.</p>	$0.013 \leq R < 0.087$

<p>Riesgo Medio</p>	<p>La Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre montaña en roca volcano-sedimentaria; con una pendiente entre 15° a 25°, con unidad geológica predominante dique basáltico; con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio</p> <p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es de 7 a menor a 12 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es de 3 a menor de 6 viviendas por manzana. . La concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo por manzana es 1 a 3 viviendas por manzana. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de 1 a 2 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de 1 a 2 viviendas. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es entre 1 a 2 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre 5 a 9 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre 5 a 8 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso alguno de red de alcantarillado por manzana es de mayor 4 a 7 viviendas. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es mayor a 4 y a 7 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre 3 a 6 viviendas por manzana.</p>	<p>$0.005 \leq R < 0.013$</p>
<p>Riesgo Bajo</p>	<p>Precipitación mayor a P99-P95. Mayor a 26.7 mm/día. Categoría: Extremadamente lluvioso; geomorfológicamente emplazado sobre valle glaciar con laguna, vertiente con depósito de deslizamiento y vertiente o piedemonte coluvio- deluvial; con una pendiente mayor a 25°, con unidad geológica predominante formación Huanta –Miembro Tingrayoc y Batolito Villa Azul-Palta Orjo Chico-Granito; con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio y de 1 evento por año en promedio o menor..</p> <p>La concentración de viviendas con material estructural predominante pared adobe por manzana es menor a 7 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared piedra con barro por manzana es menor a 3 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con material estructural predominante pared ladrillo es de 3 a 7 viviendas por manzana. Existen viviendas con material de quincha y madera u otro material. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de río o acequia por manzana es de ninguna a 1 vivienda. La concentración de viviendas con acceso de agua de fuente de pozo, vecino y otro medio por manzana es de ninguna a 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas con acceso de agua por pilón por manzana es de ninguna a 1 vivienda por manzana. La concentración de viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación por manzana entre 9 a 24 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de agua potable por manzana entre 8 a 18 viviendas por manzana. La concentración de viviendas sin acceso alguno de red de alcantarillado por manzana es de 9 a 17 viviendas. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe dentro de la vivienda es mayor a 7 y a 17 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a red pública de desagüe fuera de la vivienda por manzana es mayor a 7 a 24 viviendas por manzana. La concentración de viviendas con acceso a pozo séptico y/o ciego por manzana es ninguna a vivienda por manzana. La concentración de viviendas sin acceso de red pública de alcantarillado por manzana es entre ninguna a 6 viviendas por manzana.</p>	<p>$0.002 \leq R < 0.005$</p>

Fuente: Elaboración propia

Mapa 3 - MAPA DE RIESGO DE CHURCAMP A ANTE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL



LEYENDA

- Centro poblado
- Capital distrital
- Quebrada
- Via nacional
- Via vecinal
- Manzanas referenciales
- Límites
- Departamental
- Provincial
- Distrital

Proyecto:

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN LA CIUDAD DE CHURCAMP A, DISTRITO CHURCAMP A, CHURCAMP A, HUANCVELCA

Mapa:

MAPA DE RIESGO

Elaborado por: --- Fecha: Julio 2019 No.: 08

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Sistema de proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum WGS84

Escala: 1:10,000

5.6 MATRIZ DE RIESGO

Tabla 52 - Matriz de riesgo

PMA	0.519	0.018	0.031	0.130	0.332
PA	0.255	0.009	0.015	0.064	0.163
PM	0.129	0.004	0.008	0.032	0.082
PB	0.064	0.002	0.004	0.016	0.041
		0.034	0.060	0.250	0.639
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.7 CÁLCULOS DE LOS EFECTOS PROBABLES

Tabla 53 - Efectos probables del sector evaluado de la localidad de Churcampa ante el impacto del peligro por Inundación pluvial

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
Viviendas construidas con material de adobe	15,000,000	15,000,000	
Viviendas construidas de ladrillo	10,000,000	10,000,000	
Camino carrozable (1.8 km)	250,000	250,000	
Pérdidas probables			
Perdida de abastecimiento de agua potable	1,500,000		1,500,000
Costos de adquisición de carpas	1,500,000		1,500,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	5,000,000		5,000,000
Gastos de Atención de Emergencia	12,000,000		12,000,000
Total S/.	45,250,000.00	25,250,000.00	20,000,000

Fuente: Sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

4.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS

a) Valoración de consecuencias

Tabla 54 - Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

Analizando con el cuadro anterior, se obtiene que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alta.

b) Valoración de frecuencia

Tabla 55 - Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

Analizando con el cuadro anterior, se obtiene que el evento inundación pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

b) Nivel de consecuencia y daños

Tabla 56 - Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o tolerancia:

Tabla 57 - Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: CENEPRED

El nivel de aceptabilidad y tolerancia ante el riesgo de inundación pluvial en Churcampa es de nivel 3, es decir Riesgo Inaceptable, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

Tabla 58 - Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

e) Prioridad de intervención

Tabla 59 - Prioridad de intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, 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.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSION GENERAL

El Nivel de Riesgo actual sin el proyecto es de RIESGO MUY ALTO, en el que podemos apreciar 989 viviendas en zonas de Muy Alto Riesgo ante inundación pluvial, que comprometen áreas urbanas.

El nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo es de Riesgo Inaceptable, por lo cual se deben realizar proyectos o medidas para reducir el riesgo.

El monto probable de efectos probables asciende a S/. 45 250,000.00.

Con un Proyecto de construcción de defensa ribereña y de sistema de drenaje pluvial, que se contemple realizar, el Nivel de Riesgo Baja significativamente, encontrándonos solo con el Riesgo Medio. Con lo cual se determina la gran importancia de realizar este proyecto para reducir el riesgo ante inundación pluvial en la localidad de Churcampa.

7.2 RECOMENDACIONES

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

a) **Medidas estructurales:**

- Evaluar la construcción de un sistema de drenaje pluvial integral en las zonas periurbanas de la ciudad con el objeto de evacuar las aguas de lluvia y sobre todo en caso de desborde de los canales de regadío.
- Evaluar la construcción de viviendas con adecuada nivel de sobre cimiento y de material ladrillo y concreto bajo el reglamento nacional de edificaciones.

b) **Medidas no estructurales:**

Las medidas no estructurales que se muestran a continuación tienen carácter complementario y se sugiere realizarlas a la brevedad posible.

- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.
- Desarrollo del plan de prevención y reducción del riesgo de desastre.
- Plantear mecanismos financieros para implementar estrategias en reducción de riesgo de desastres.
- Plantear procesos de fortalecimiento de capacidades organizativas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- a. 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.
- b. Guía simplificada para la identificación, formulación y Evaluación social de proyectos de protección de unidades Productoras de bienes y servicios públicos frente a Inundaciones, a nivel de Perfil / Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.
- c. Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil / Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático. Dirección General de Inversión Pública-DGIP / 2012
- d. Fortalecimiento de Capacidades de los Organismos de Preparativos y Respuesta a Emergencias, Región San Martín / 2007-2008.
- e. GEOCATMIN. INGEMMET. <http://www.ingemmet.gob.pe/-/geocatmin>.
- f. INEI- Resultados de CENSO Nacional 2017. <https://www.inei.gob.pe/servicios/centro-de-informacion/>.
- g. INEI- <https://www.inei.gob.pe/buscador/?tbusqueda=CHURCAMPA>.
- h. INGEMMET. "METALOGENIA Y GEOLOGÍA ECONÓMICA POR REGIONES". PROYECTO GE 33. MEMORIA SOBRE LA GEOLOGÍA ECONÓMICA DE LA REGIÓN HUANCVELICA. 2011. Jorge ACOSTA, Italo RODRIGUEZ, Alex FLORES, Eder VILLARREAL Dina HUANACUNI.
- i. Informe de evaluación de riesgos por flujos de detritos en el área de influencia de las quebradas: Carosio y Libertad en el distrito de Lurigancho-Chosica. Diciembre 2015.
- j. Ministerio de Economía y Finanzas y GTZ. 2006. Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo, Editorial Stampa Gráfica SAC-Lima-Perú, pág. 10-38.
- k. Programa Desarrollo Rural Sostenible – GTZ. 2006. Aplicación de la Gestión del Riesgo para el Desarrollo Rural Sostenible-Módulo 1, Editorial Comunica2 SAC. Lima-Perú.
- l. Proyecto de Peligros Naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. 1993. Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos. Washington D.C.
- m. SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres / CENEPRED.