

INFORME DE PELIGROS, RIESGO Y VULNERABILIDAD DE LA PROVINCIA DE CHALHUANCA-APURIMAC

I. OBJETIVO

A) OBJETIVO GENERAL:

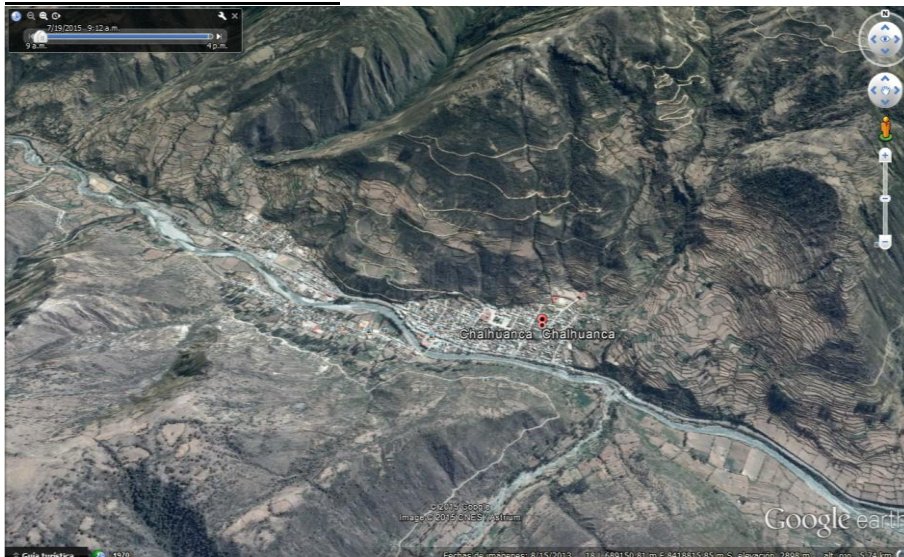
El presente Informe Técnico tiene como Objetivo Principal contribuir a reducir los efectos de un desastre, estimando el nivel de riesgo de la localidad en mención, a través de la identificación del peligro y análisis de vulnerabilidad que pueda permitir la elaboración de mapas temáticos.

B) OBJETIVO ESPECIFICO:

Crear criterios de información, para la elaboración de informes de Estimación de Riesgo. Establecer procedimientos para la Elaboración de Informes de Estimación de Riesgo.

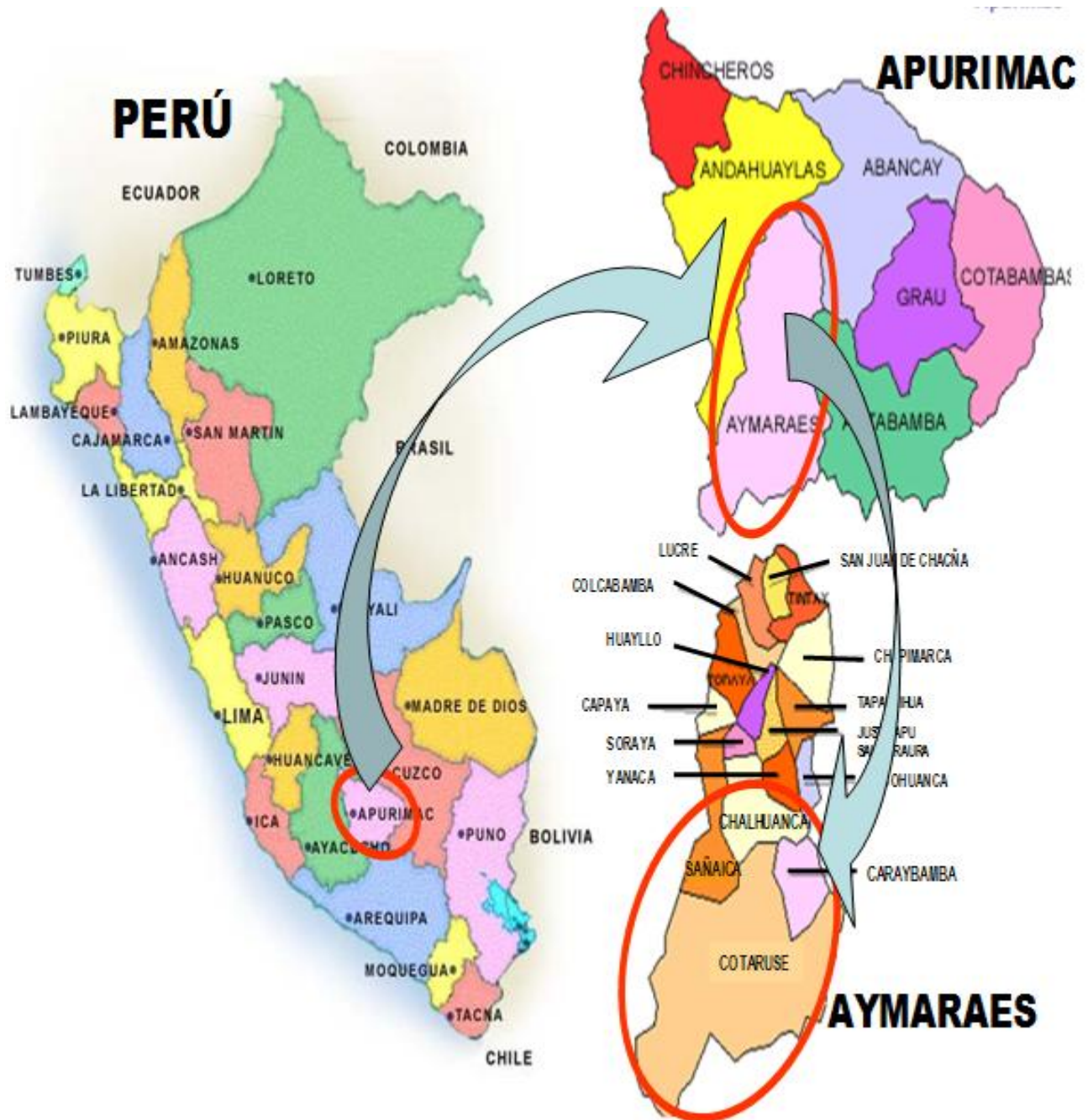
II. SITUACION GENERAL

a) UBICACIÓN GEOGRAFICA



Chalhuanka uno de los 7 Distritos de la Provincia de Aymaraes – Apurímac. Este Distrito se encuentra a 121 km de la ciudad de Abancay (2 horas y 30 minutos en auto). Ubicada sobre los 2888 msnm. Chalhuanka tiene una superficie de 322.34 Km², con coordenadas Geográficas 14°17'42" Latitud Sur, 73°14'35" Longitud Oeste.





b) DESCRIPCION FISICA DE LA ZONA

Chalhuanca, tiene una superficie de 322 km² y está ubicada a 2888 m.s.n.m., en un valle interandino muy profundo. Geomorfológicamente se encuentra en una zona con una geografía abrupta con valles y mesetas. Clima templado y una diversidad biológica que se emplaza en su territorio.

c) CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA GEOGRAFICA

ACCESIBILIDAD:

Por vía terrestre la ruta más recomendable es Lima-Nazca-Abancay (897 Km.) con una duración de 17 horas aproximadamente. Por vía aérea Lima-Cusco (1 hora), continuando por carretera el tramo Cusco-Abancay con una duración de 6 horas aproximadamente. A la zona del proyecto, desde la ciudad de Abancay se llega en un tiempo aproximado de 40 minutos.

GEOMORFOLOGIA:

La Región Apurímac presenta una geografía abrupta, formada por valles estrechos y profundos, con impresionantes abismos, frías mesetas y altas cumbres. Resalta el gran Cañón del Apurímac, que marca el límite con la región Cusco.

CLIMA:

La ciudad de Abancay tiene un clima templado, con una temperatura máxima media anual de 23,8°C (74,8°F) y una mínima de 11,7°C (53°F). La temporada de lluvias se inicia en noviembre y concluye en marzo.

DRENAJE:

Pertenece a la Cuenca del Atlántico y los ríos principales como el Chalhuanca, forma rectangular y dendrítica, están controlados, por fallas regionales

GEOLOGIA:

Los cuadrángulos de Chalhuanca, Antabamba y Santo Tomás, colindan de Oeste a Este en el orden enunciado, formando un rectángulo de 160 km. x 56 km. aprox. 9,000 km². La región comprendida por los tres cuadrángulos, se halla en el flanco oriental de la Cordillera Occidental de los Andes entre 3,000 y 5,000 m. de altitud. Presenta un paisaje característico, representado por una extensa altiplanicie interrumpida en ciertos sectores por cadenas de cerros y valles profundos. El drenaje pertenece a la cuenca del Atlántico y los ríos principales como el Chalhuanca, Antabamba y Oropesa entre otros, están controlados, por fallas regionales. La secuencia estratigráfica está constituida por más de 8,000 m. de rocas sedimentarias y volcánicas que se depositaron en el lapso comprendido entre el Jurásico Superior y el Cuaternario. La base de la secuencia está constituida por las rocas del Grupo Yura, cuyo grosor supera los 2,200 m. y de acuerdo a su litología se ha dividido en tres Formaciones: Piste, Chuquibambilla y Soraya, ésta última considerada de edad neocomiana. La Formación Mara, suprayacente, tiene un grosor de 306 m. y consiste de areniscas y lutitas de color rojo. Su extensión es regional y constituye un nivel guía para la interpretación estratigráfica y estructural. A continuación yacen las rocas calcáreas de la Formación Ferrobamba, cuya edad es Albiano-Cenomaniana. El Cretáceo Superior está representado por la Formación Anta-Anta constituida por una secuencia pelítica de color rojo intenso que cubre en discordancia paralela a la Formación Ferrobamba. La sucesión de las rocas terciarias se inició con una serie clástica continental, representada por el Grupo Puno que yace en discordancia angular sobre las rocas mesozoicas. Posteriormente se depositaron rocas sedimentarias y volcánicas del Grupo Tacaza. Cubriendo esta secuencia se exponen, en los lugares más elevados potentes acumulaciones volcánicas representadas por: el Volcánico Sencca, el Grupo Barroso y el Volcánico Santo Tomás, cuyas edades se sitúan entre el Plioceno y el Cuaternario Reciente. Las rocas intrusivas plutónicas se han diferenciado en diorita, tonalita y granodiorita, las cuales forman el Batolito de Apurímac y su emplazamiento se habría producido entre fines del Cretáceo y comienzos del Terciario. Posteriormente, a fines del Mioceno, ocurre una nueva actividad magmática de tipo intrusivo, representada por rocas hipabisales de diversa composición. Generalmente, los procesos de alteración y mineralización metálica de la región están asociados, tanto a las rocas plutónicas como a las hipabisales. La primera fase de la orogenia

andina (Fase Peruana), se produce en el Cretáceo Superior dando lugar a ondulaciones suaves y ligeros levantamientos y a un cambio de facies en la sedimentación, de marina (Fm. Ferrobamba) a continental (Fm. Anta-Anta). La segunda fase orogénica (Fase Incaica), ocurre en el Terciario Inferior, y es la responsable de la mayor compresión del ciclo orogénico andino, ocasionando un intenso plegamiento y fallamiento de dirección NO-SE E-O que afectó a las rocas mesozoicas. La tercera fase orogénica (Fase Quechua) de edad Oligo-Miocénica, afectó con plegamientos suaves a las rocas terciarias continentales (Grupo Puno, Grupo Tacaza y Fm. Maure), mediante varias subfases que se evidencian por las discordancias existentes entre estas unidades litológicas. El potencial minero de esta región se ha dividido, para su descripción, en áreas de diverso interés económico, siendo la más importante, del cuadrángulo de Santo Tomás, que agrupa a los yacimientos cupríferos de Ferrobamba, Chalcobamba, Sulfobamba y Charcas y al aurífero de Cochasayhuas. Los depósitos no-metálicos ofrecen buenas perspectivas económicas por su calidad y volumen, pudiendo ser aprovechados en la industria y construcción, como son los depósitos de calizas, sílice, puzolanas y otros.

FLORA Y FAUNA:

Dentro de la biodiversidad, se pueden distinguir. Especies arbóreas, arbustivas y herbáceos, entre ellos se han identificado plantas como: eucalipto, molles, saúcos, huertos que tienen manzanas, duraznos y otros frutales, también destacan las uncas, chachas, retamas, chilcas, carrizos, cactus de tuna, ichu, entre otros. Gran variedad de cultivos con valor nutricional como la papa, el olluco, la oca, el maíz y cereales forman parte de la despensa de los pobladores. Entre la diversidad de animales silvestres se tienen: cóndores, gavilanes, halcones, jilgueros, cernícalos, perdices, palomas, etc., mamíferos como el puma, zorro, zorrillo, venados, ciervos, vizcachas, entre otros. Entre las especies domésticas destacan vacunos, ovinos, porcinos, camélidos sudamericanos, aves de corral y animales menores.

III. IDENTIFICACION DE PELIGROS

a) ANTECEDENTES

En los estudios de Riesgos Geológicos del Perú Franjas N°2 y N°3 (INGEMMET, 2002 y 2003) se analizó a escala regional la problemática de los peligros geológicos y se señalaron 10 zonas críticas por este peligros geológicos y geo-hidrológicos para la región Apurímac. También son importantes los informes como resultado de las evaluaciones técnicas realizadas por la Dirección de Geotecnia del INGEMMET (Dávila, S. & Herrera, I. 1997; Dávila, S. & Zavala, B. 1997; Dávila, S. 2000). Otros estudios anteriores que mencionan la temática de la prevención de desastres en la región Apurímac son: el Plan regional de prevención y atención de desastres - Apurímac (Comité regional de Defensa Civil Apurímac, 2011) y el "Manual para la prevención de desastres y respuestas a emergencias la experiencia de Apurímac y Ayacucho" (Santillán et al, 2005). En el año 2011 inició el proyecto: "GA25B: Peligros Geológicos en la región Apurímac" con el objetivo de contribuir en la prevención de desastres y ordenamiento territorial en la región. Como dos de los primeros resultados del proyecto, en marzo del 2012 se presentó a las autoridades apurimeñas el "primer reporte de zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la región Apurímac" (Villacorta, Valderrama y Roa, 2012) en el cual se señalan 22 zonas críticas por este tipo de procesos y el reporte de la inspección de campo de la zona del Ampay

(Tamburco) por las lluvias de febrero del 2012: "Evaluación del flujo de detritos de Tamburco" (Villacorta & Valderrama, 2012).

b) IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PELIGRO ANTE INUNDACION FLUVIAL

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las inundaciones generan daños para la vida de las personas, sus bienes e infraestructura, pero además causan graves daños sobre el medio ambiente y el suelo de las terrazas de los ríos. Las inundaciones son causas de erosión y sedimentación de las fuentes de agua.

En ciertas zonas, el agua de lluvia desde que se precipita sobre la tierra sufre los procesos de filtración, acumulación subterránea, drenaje, retención, evaporación y consumo. La cubierta vegetal cumple entonces una función muy destacada al evitar el impacto directo de las gotas de agua sobre el terreno, impidiendo su erosión, al mismo tiempo que permite una mayor infiltración y dificulta el avance del agua hacia los ríos, prolongando en éstos su tiempo de concentración. Además colabora en la disminución del transporte de residuos sólidos que posteriormente afectan a los cauces.

Todos estos factores son claramente observables y por consiguiente se pueden prever, aunque no son tan fáciles de controlar. La ocupación de las llanuras de inundación por parte del ser humano en su continuo intento de beneficiarse del máximo aprovechamiento de los recursos naturales y establecerse cerca de ellos ha sido determinante y colabora en el aumento de la gravedad del peligro.

En los ámbitos de planificación del desarrollo urbano y planificación del uso de la tierra es importante saber cuáles son las áreas susceptibles a ser afectadas por inundaciones.

Además, resulta de utilidad diferenciar las áreas de inundación en función del nivel de peligro existente en la Zona de Interés.

Entre los factores que influyen en la generación de inundaciones, hay que considerar de manera muy Especial la creciente desaparición de la cubierta vegetal.

Las inundaciones pueden clasificarse: Por su duración y origen.

SEGÚN SU DURACIÓN

Inundaciones dinámicas o rápidas:

Se producen en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes, por efecto de las lluvias intensas. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo

Inundaciones estáticas o lentas:

Generalmente se producen cuando las lluvias son persistentes y generalizadas, producen un aumento paulatino del caudal y del río hasta superar su capacidad máxima de transporte, por lo que el río se desborda, inundando áreas planas cercanas al mismo, a estas áreas se les denomina llanuras de inundación.

SEGÚN SU ORIGEN

Inundaciones pluviales:

Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas

o persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Inundaciones fluviales:

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

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

La rotura de una presa, por pequeña que ésta sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, infraestructura y al medioambiente. La propagación de la onda de agua en ese caso resultará más dañina cuando mayor sea el caudal circulante, menor sea el tiempo de propagación y más importante sean los elementos existentes en la zona afectada (infraestructuras de servicios esenciales para la comunidad, núcleos de población, espacios naturales protegidos, explotaciones agropecuarias, etc.).

A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos.

En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.



En la Zona de Interés de acuerdo a estos criterios se tiene Inundaciones Estáticas y Fluviales Atribuida a aumento brusco del volumen del agua mas alla de lecho, causando estragos. Inundando Llanuras de Inundación.

c) DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

El peligro está en función de la probabilidad de ocurrencia del fenómeno y de su intensidad. La intensidad a su vez se puede definir en función de la profundidad y la velocidad del agua, así como de la duración de las inundaciones.

Peligro por inundación = f (Intensidad x Probabilidad de ocurrencia)

Donde:

Intensidad = f (profundidad de agua, duración, velocidad)

Probabilidad = f (precipitaciones, eventos desencadenantes (tormentas), cambios climáticos).

La intensidad y los efectos potenciales de las inundaciones dependen de varios aspectos, no sólo de aspectos meteorológicos, sino también de las características propias del terreno, como son los tipos y usos del suelo, el tipo y la distribución de la vegetación, la litología, las características de la red de drenaje, magnitud de las pendientes de la cuenca, obras realizadas en los cauces, entre otros. Otros aspectos importantes a considerar son los meandros y las zonas en los que los ríos se estrechan o pierden profundidad por falta de dragado (limpieza de los sedimentos en cursos de agua), especialmente en las desembocaduras donde se acumula el limo y la tierra arrastrada por la corriente.

Los criterios recomendados para evaluar la intensidad de las inundaciones son diferentes en dependencia del tipo de inundación. Para inundaciones estáticas se considera la profundidad o altura del flujo.

Mientras que para inundaciones dinámicas se recomienda utilizar el producto de la velocidad por la profundidad del flujo. (Siempre y cuando esta fórmula arroje valores más altos, en términos de intensidad que la anterior)

Los umbrales entre los niveles de intensidad muy alta, alta, media y baja, han sido definidos considerando la peligrosidad que una determinada columna de agua puede significar para la infraestructura o las viviendas y la vida de los pobladores.

En la siguiente tabla se presentan los rangos definidos para cada nivel de intensidad para inundaciones

Niveles de intensidad	Profundidad del flujo (H) (m) (Inundaciones estáticas)	Profundidad x velocidad. del flujo (m ² /s) (Inundaciones dinámicas)
Muy alta	$H > 1.5 \text{ m}$	$H*V > 1.5 \text{ m}$
Alta	$0.5 \text{ m} < H < 1.5 \text{ m}$	$0.5 \text{ m} < H*V < 1.5 \text{ m}$
Media	$0.25 \text{ m} < H < 0.5 \text{ m}$	$0.25 \text{ m} < H*V < 0.5 \text{ m}$
Baja	$< 0.25 \text{ m}$	$H*V < 0.25 \text{ m}$

Nivel de Intensidad	Rangos
Muy Alta	$0,75 < NI \leq 1$
Alta	$0,50 < NI \leq 0,75$
Media	$0,25 < NI \leq 0,50$
Baja	$0 < NI \leq 0,25$

NI = Nivel de Intensidad

LA INTENSIDAD Y LOS EFECTOS POTENCIALES DE LAS INUNDACIONES:

Dependen de:

_ Factores Meteorológicos

- Precipitación.
- Temperatura

_ Características del Terreno

- El Tipo y la Distribución de la Vegetación
- Magnitud de las Pendientes de la Cuenca.
- La Litología.
- Características de la Red de Drenaje.
- Obras realizadas en los cauces.
- Los Tipos y usos de suelos.
- Otros.

CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LA FRECUENCIA, RECURRENCIA O PERIODO DE RETORNO DE INUNDACION

Cada cuanto se inunda una determinada zona dependerá esencialmente de la frecuencia de precipitaciones excepcionales fuertes.

Los Periodos de retorno se establecen en 4 categorías:

Niveles de intensidad	Período de retorno en años (Tr)
Muy alta	$1 < T < 5$ años
Alta	$5 < T < 15$ años
Media	$15 < T < 50$ años
Baja	$50 < T < 200$ años ó más

Frecuencia	Rangos
Muy Alta	$0,75 < F \leq 1$
Alta	$0,50 < F \leq 0,75$
Media	$0,25 < F \leq 0,50$
Baja	$0 < F \leq 0,25$

F = Frecuencia

DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Resultan de la relación entre la Frecuencia de las inundaciones y su intensidad (es decir su profundidad, o el producto de la profundidad por la velocidad). Representando gráficamente en la siguiente matriz.

Intensidad	Muy Alta	Peligro Medio 0,25	Peligro Alto 0,5	Peligro Muy Alto 0,75	Peligro Muy Alto 1
	Alta	Peligro Bajo 0,19	Peligro Medio 0,38	Peligro Alto 0,56	Peligro Muy Alto 0,75
	Media	Peligro Bajo 0,13	Peligro Medio 0,25	Peligro Medio 0,38	Peligro Alto 0,5
	Baja	Peligro Bajo 0,06	Peligro Bajo 0,13	Peligro Bajo 0,19	Peligro Medio 0,25
		Baja	Medio	Alta	Muy Alto
		Frecuencia (años)			

Nivel de Peligrosidad	Rangos
Peligro Muy Alto	$0,75 < NP \leq 1$
Peligro Alto	$0,50 < NP \leq 0,75$
Peligro Medio	$0,25 < NP \leq 0,50$
Peligro Bajo	$0 < NP \leq 0,25$

NP = Nivel de Peligrosidad



Teniendo en consideración que se tiene un clima cálido, las Precipitaciones son moderadas en los Meses de Diciembre a Abril; la Red de Drenaje es dendrítica, el tipo de suelo es Fluvial y el uso de suelos principalmente se ha utilizado para la vivienda se consideraría un NIVEL ALTO DE PELIGROSIDAD CON UNA INTENSIDAD (FRECUENCIA) MEDIA.

SUCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES

La susceptibilidad a inundaciones es la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno de inundación en una zona determinada. Para un análisis de susceptibilidad, lo que se pretende determinar es cómo funcionaría una zona si existiese un fenómeno de precipitación excepcional, por lo cual lo que se debe conocer las posibles áreas propensas a inundación, evidentemente se debe conocer las dinámicas naturales de estas zonas, que permita a planificadores e instituciones de manejo de desastres, de instrumento de análisis, con la finalidad de poder evitar sucesos naturales que se conviertan en peligros que atenten contra el desarrollo humano.

El análisis de susceptibilidad a inundación ha determinado la siguiente clasificación que

CLASIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN

CLASE	DESCRIPCIÓN	INDICADOR
5	Sin susceptibilidad a inundación	Sin
4	Susceptibilidad baja a inundación	Baja
3	Susceptibilidad media a inundación	Media
2	Susceptibilidad alta a inundación	Alta
1	Susceptibilidad muy alta a inundación	Muy Alta

CLASES TEXTUALES DE SUELO PARA SUSCEPTIBILIDADES A INUNDACION

TEXTURA	
Arenoso (fina, media, gruesa)	Gruesa
Arenoso franco	Gruesa
Franco arenoso (fino a grueso)	Moderadamente grueso
Franco limoso	Moderadamente gruesa
Franco	Media
Limoso	Media
Franco arcillos (< 35% de arcilla)	Media
Franco arcillo arenoso	Media
Franco arcillo limoso	Media
Franco arcillos (>35%)	Fina
Arcilloso	Fina
Arcillo arenoso	Fina
Arcillo limoso	Fina
Arcillo (>60%) Muy fina	Fina

constará en la capa.

ZONAS CON SUSCEPTIBILIDAD MUY ALTA.-

Son aquellas que pueden inundarse en periodo prolongado y con alta recurrencia durante el año, por lo general correspondientes a bacines y depresiones, valles indiferenciados, la pendiente fluctúa de 0 a 5 % y la textura de los depósitos dominantes es arcillosa. La acumulación de las aguas puede ser producto de las precipitaciones y por la crecida de los ríos en verano.

ZONAS CON SUSCEPTIBILIDAD ALTA.-

Son aquellas que pueden inundarse en periodos cortos durante el año, por lo general correspondientes a bacines y depresiones, valles indiferenciados, la pendiente fluctúa de 0 a 5 % y la textura de los depósitos dominantes es arcillosa. La acumulación de las aguas puede ser producto de las precipitaciones y por la crecida de los ríos en verano

ZONAS CON SUSCEPTIBILIDAD MEDIA.-

Son zonas en que pueden inundarse en cortos periodos pudiendo ser en los inicios de la época de verano (lluvias), las pendientes oscilan entre 0 - 5 % y 5 - 12 %. La acumulación de las aguas puede ser objeto de las precipitaciones y por la crecida de los ríos, que fluyen hacia las zonas internas bajas.

ZONAS CON SUSCEPTIBILIDAD BAJA.-

Son zonas susceptibles a inundaciones, únicamente al producirse precipitaciones excepcionales anormales, como el fenómeno de El Niño, como aquellos presentados en los años 1982-1983 y 1997-1998 que produjo grandes destrozos con pérdidas económicas y humanas. Las aguas inundan hasta las partes altas de las terrazas medias y/o indiferenciadas.

Para el caso de los mapas que servirán de base para el Ordenamiento Territorial es conveniente indicar las zonas que no son susceptibles:

SIN SUSCEPTIBILIDAD

Zona sin Susceptibilidad, son áreas sin peligro de inundación. Se localizan en las partes altas de los relieves, o sea en pendientes que sobrepasan el 25%, lo que hace que no existe ninguna acumulación de agua en ningún momento dado.

METODOLOGIAS PARA LA OBTENCION DE LA VARIABLE

Para realizar la capa de susceptibilidad a inundaciones, se efectúa la interpretación de las zonas del cantón que se encuentran inundadas y de las zonas que pueden ser probables a inundaciones, a través de fotografías aéreas escala 1:20.000 de cantón.

A continuación se procede al análisis de las zonas susceptibles a ser inundadas, para lo cual se tomará en cuenta el mapa de suelos a escala 1:20.000 donde se tomará en cuenta las clases texturales de las unidades de suelo.

Con el campo de textura se realiza una reclasificación de acuerdo a las clases texturales de cada unidad de suelo, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

A continuación se realiza un análisis entre las unidades texturales del suelo con las unidades de pendientes las cuales están editadas de acuerdo a la red hidrográfica, lo que nos permite

observar cómo funcionaría cada clase de textura de los suelos y la pendiente de esa zona para establecer una jerarquización de zonas con susceptibilidad a inundación.

MATRIZ CLASIFICACIÓN DE TEXTURA DE SUELO Y PENDIENTES

CLASIFICACIÓN TEXTURA	PENDIENTES (%)					
	0 - 5	5 - 12	12 - 25	25 - 50	50 - 70	> 70
Gruesa	1	0	0	0	0	0
M. Gruesa	1	0	0	0	0	0
Media	2	1	0	0	0	0
Fina	3	2	1	0	0	0
Muy Fina	3	2	1	0	0	0

Se obtiene una capa de geometría poligonal, la cual mediante el análisis en la base de datos correspondiente, se obtiene una jerarquización de las zonas susceptibles a inundación:

- 0 ® Sin Susceptibilidad a Inundación
- 1 ® Susceptibilidad Baja a Inundación
- 2 ® Susceptibilidad Media a Inundación
- 3 ® Susceptibilidad Alta a Inundación



CONSIDERANDO A LA ZONA DE INTERES CON UNA SUCEPTIBILIDAD MEDIA A INUNDACION, CLASIFICANDOLO TEXTURALMENTE CON TEXTURA MEDIA A GRUESA Y PENDIENTES DE 12 A 25 % EN GRAN PARTE DE SU EXTENSION.

IV. ANALISIS DE A VULNERABILIDAD

Ante la posible ocurrencia de Inundaciones Fluviales, los elementos potencialmente vulnerables serán identificados a través del análisis de las vulnerabilidades, las variables e indicadores correspondientes a cada vulnerabilidad.

Los desastres generan impactos socioeconómicos y ambientales, por lo cual los elementos que pueden ser susceptibles al peligro de inundación estarán enmarcados dentro de lo que podría ser impactado:

Identificación y Caracterización de receptores:

_ Población, Actividad económica y ambiente

Para ello identificaremos los tipos de vulnerabilidad que de modo directo e indirecto están involucrados con los elementos previamente identificados y que son potencialmente

de **✓ Vulnerabilidad Física** vulnerables ante la ocurrencia una Inundación.

✓ Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica

✓ Vulnerabilidad Económica

✓ Vulnerabilidad Social.

✓ Vulnerabilidad Educativa

✓ Vulnerabilidad Cultural e Ideológica

✓ Vulnerabilidad Política e Institucional

✓ Vulnerabilidad Científica y Tecnológica

Una vez identificados los elementos expuestos al peligro, se realiza el análisis de los diferentes tipos de vulnerabilidad, que de forma directa e indirecta se encuentran asociados ante la posible ocurrencia de una inundación, se procederá a identificar, evaluar y analizar los diversos indicadores que reflejarán el nivel de susceptibilidad, fragilidad y capacidades que caracterizan una determinada condición espacio - temporal de la vulnerabilidad territorial del área en estudio.

Tipos de Vulnerabilidad ante Inundaciones Fluviales

TIPOS DE VULNERABILIDADES	VARIABLES
VULNERABILIDAD FÍSICA	Localización de viviendas (*)
	Material de construcción utilizada en viviendas
	Características geológicas, calidad y tipo de suelo
	Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos
VULNERABILIDAD AMBIENTAL ECOLÓGICA	Explotación de los recursos naturales
	Fuentes emisoras de sustancias o materiales peligrosos
VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Actividad Económica
	Grado de escasez (ingresos, servicios y competitividad)
VULNERABILIDAD SOCIAL	Nivel de Organización
	Grado y tipo de Relación e Integración entre las Instituciones y Organizaciones Locales
VULNERABILIDAD EDUCATIVA	Existencia de Capacitación en colegios en temas concernientes a Defensa Civil
	Existencia de Capacitación de la población civil en temas concernientes a Defensa Civil
	Campañas de difusión (TV, radio y prensa)
VULNERABILIDAD POLÍTICA INSTITUCIONAL	Político y legal
	Organización y Capacidad Institucional
VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLÓGICA	Conocimiento colectivo sobre ocurrencia pasada de peligros
	Percepción local del riesgo
	Actitud frente al riesgo
VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	Información y soporte técnico
	Conocimiento y cumplimiento de recomendaciones

Este análisis, por tanto, permitirá obtener una visión holística de las causas, estado, y capacidades poblacionales frente al peligro en un territorio determinado.

a) VULNERABILIDAD NATURAL Y ECOLÓGICA

Matriz N° 01
Variable: Explotación de los recursos naturales

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar en estudio)	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación de cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos y recursos forestales)	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos y recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelos y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 02
Variable: Fuentes emisoras de sustancias o materiales peligrosos

INDICADOR	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
El área de estudio presenta equipamientos o establecimientos que emiten sustancias o materiales contaminantes y/o tóxicos, afectando a más del 50% de la población.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
El área de estudio presenta equipamientos o establecimientos que emiten sustancias o materiales contaminantes y/o tóxicos, afectando a más de la quinta de la población (entre el 20% y 50% de la población).	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
El área de estudio presenta equipamientos o establecimientos que emiten sustancias o materiales contaminantes y/o tóxicos, afectando a sectores focalizados de la población (< 20%).	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
El área de estudio no presenta equipamientos o establecimientos que emiten sustancias o materiales contaminantes y/o tóxicos, por lo que la población no se ve afectada.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

- Primera Etapa

Se han considerado dos (02) variables: Explotación de los recursos naturales y Fuentes emisoras de sustancias o materiales peligrosos. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

$0,75 < V \leq 1$
$0,50 < V \leq 0,75$
$0,25 < V \leq 0,50$
$0 < V \leq 0,25$

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de vulnerabilidad ambiental - ecológica. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VAE = \frac{Er + Fe}{2}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

En donde:

VAE = Vulnerabilidad Ambiental - Ecológica

Er = Explotación de recursos naturales

Fe = Fuentes emisoras de sustancias o materiales peligrosos

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

Grado de Vulnerabilidad	
RANGO DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL - ECOLÓGICA	GRADO
$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
$0,25 < V \leq 0,50$	Media
$0 < V \leq 0,25$	Baja



EL GRADO DE VULNERABILIDAD ES ALTO, GRACIAS A QUE EN EL RIO SE EXPLOTA RECURSOS NO METALICOS (CANTERA DE AGREGADOS) EN CANTIDADES ALTAS Y AL EXPLOTAR ESTE MATERIAL SE DINAMIZA EL FLUJO DEL RIO.

b) VULNERABILIDAD FISICA

Matriz N° 01
Variable: Localización de Viviendas

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Muy cercana 0.2 – 0 Km.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Cercana 0.2 – 1 Km.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Medianamente cerca 1 – 5 Km.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Muy alejada > 5 Km.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

(*) Es necesario especificar la distancia, que existe de los elementos expuestos al peligro

Matriz N° 02
Variable: Material de Construcción utilizada en viviendas

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	$0 < V \leq 0,25$	Baja

(*) Es necesario especificar la distancia, que existe de los elementos expuestos al peligro

Matriz N° 03
Variable: Características geológicas, calidad y tipo de suelo

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	$0 < V \leq 0,25$	Baja

(*) Es necesario especificar la distancia, que existe de los elementos expuestos al peligro

Matriz N° 04
Variable: Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Desconocimiento e incumplimiento de la normativa vigente	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Con normativa vigente sin cumplimiento	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Con normativa vigente medianamente cumplidas	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Con normativa vigente estrictamente cumplidas	$0 < V \leq 0,25$	Baja

(*) Es necesario especificar la distancia, que existe de los elementos expuestos al peligro

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA

- Primera Etapa

Se han considerado cuatro (04) variables: Localización de Viviendas, Material de Construcción utilizada en viviendas, Características Geológicas, calidad, tipo de suelo y Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde

$0,75 < V \leq 1$
$0,50 < V \leq 0,75$
$0,25 < V \leq 0,50$
$0 < V \leq 0,25$

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de vulnerabilidad física. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VF = \frac{Lv + Cv + Cg + Cn}{4}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

EN DONDE:

- VF = Vulnerabilidad Física
- Lv = Localización de Viviendas
- Cv = Construcción Utilizada en Viviendas
- Cg = Características geológicas, calidad y tipo de suelo
- Cn = Cumplimiento de la normativa técnica vigente de los procedimientos constructivos

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

Grado de Vulnerabilidad

RANGO DE LA VULNERABILIDAD FISICA	GRADO
$0,75 < V \leq 1$	Muy Alto
$0,50 < V \leq 0,75$	Alto
$0,25 < V \leq 0,50$	Media
$0 < V \leq 0,25$	Baja



TENIENDO EN CONSIDERACION LOS CRITERIOS DE LOCALIZACION DE VIVIENDA (ALTA VULNERABILIDAD) POR ENCONTRARSE CERCA DEL AREA DE INFLUENCIA, CONSTRUCCION DE VIVIENDA (MEDIA VULNERABILIDAD) GRACIAS A QUE EL MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS ES EN GRAN PARTE MATERIAL NOBLE; TIPO DE SUELO-CAPACIDAD PORTANTE (ALTA VULNERABILIDAD) Y EL ULTIMO CRITERIO CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD (ALTA VULNERABILIDAD). SE CONSIDERA UNA ALTA VULNERABILIDAD FISICA.

c) **VULNERABILIDAD ECONOMICA**

Matriz N° 01
Variable: Actividad Económica

INDICADOR	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
<p>El sistema de producción se basa en una actividad primaria extractiva, sin tecnificación, sin ningún criterio de sostenibilidad. El sistema de producción, bajo las condiciones en que se encuentran, no tiene oportunidades de insertarse a un mercado competitivo.</p> <p>Las actividades económicas realizadas por la población son poco rentables. No existen importantes inversiones. Se presenta un gran nivel de informalidad en las actividades económicas.</p> <p>El área en estudio se encuentra a una distancia que hace que la fluidez entre las áreas de producción y los mercados de intercambio y consumo sea muy pesado (locales y nacionales).</p>	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
<p>El sistema de producción, bajo las condiciones en que se encuentran, tiene muy poca posibilidad de insertarse a un mercado competitivo.</p> <p>Las actividades económicas realizadas por la población son poco rentables en su mayoría. Existen aisladas inversiones de rango medio, que tienen poco arrastre en la dinamización económica del lugar. Se presenta un importante nivel de informalidad en las actividades económicas.</p> <p>El área en estudio se encuentra a una distancia que dificulta la fluidez entre las áreas de producción y los mercados de intercambio y consumo (locales y nacionales).</p>	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
<p>El sistema de producción cuenta con algunos puntos que presentan competitividad.</p> <p>Algunas actividades económicas realizadas por la población presentan cierto nivel de rentabilidad. Existen algunas inversiones que empiezan a dinamizar el área en estudio. Se presenta un importante nivel de informalidad en las actividades económicas.</p> <p>El área en estudio se encuentra a una distancia que proporciona cierta fluidez (diaria) en las áreas de producción y los mercados de intercambio y consumo (locales, nacionales y/o internacionales).</p>	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
<p>El sistema de producción del área en estudio se encuentra o presenta un proceso importante de inserción a la competitividad. Las actividades económicas presentan un proceso de crecimiento y dinamismo presentando interesantes niveles de rentabilidad. Existen importantes inversiones productivas y económicas que dinamizan o empiezan a dinamizar el área en estudio. Se presenta un importante nivel de informalidad en las actividades económicas.</p> <p>El área en estudio una dinámica fluida con sus mercados de intercambio y consumo. (Mercados locales, nacionales y/o internacionales).</p>	$0 < V \leq 0,25$	Baja

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA

- Primera Etapa

Se han considerado dos (02) variables: Dinámica Económica y Grado de escasez (servicios, ingresos y competitividad). Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

0,75 < V ≤ 1
0,50 < V ≤ 0,75
0,25 < V ≤ 0,50
0 < V ≤ 0,25

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de Vulnerabilidad

Económica. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VE = \frac{De + Ge}{2}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

En donde:

VE = Vulnerabilidad Económica

De = Actividad Económica

Ge = Grado de escasez (servicios, ingresos y competitividad)

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación

RANGO DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA	GRADO
0,75 < V ≤ 1	Muy Alta
0,50 < V ≤ 0,75	Alta
0,25 < V ≤ 0,50	Media
0 < V ≤ 0,25	Baja



DEACUERDO A LOS CRITERIOS DE DINAMICA ECONOMICA Y ESCASEZ SE TIENE EN CONSIDERACION QUE EXISTE TERRENOS DE CULTIVO EN ALGUNOS CASOS TECNIFICADOS QUE RESPONDEN A UN CIERTO NIVEL DE COMPETITIVIDAD ECONOMICA CONSIDERANDO LA ZONA CON UNA VULNERABILIDAD MEDIA.

d) VULNERABILIDAD SOCIAL

Matriz N° 01
Variable: Nivel de Organización

INDICADOR	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
<p>La organización política o social de la población es nula o presenta altos niveles de corrupción en su clase dirigente y desprestigio popular. Existen disputas internas.</p> <p>La participación de la población, en la generación de estrategias de desarrollo o gestión del territorio, es nula o muy aislada. Existe un nulo o efímero interés de la población por participar en algún tipo de organización social.</p> <p>No existen comités vecinales de organización social (de defensa civil, seguridad ciudadana, vaso de leche, entre otros). No existen gremios organizados.</p>	$0,75 < V < 1$	Muy Alta
<p>La organización política o social de la población es efímera o nunca funcionan. Existen disputas internas entre estas organizaciones. Presentan algunos casos de corrupción en su clase dirigente y desprestigio popular.</p> <p>Existe un bajo interés de la población por participar en algún tipo de organización social. La participación de la población, en la generación de estrategias de desarrollo o gestión del territorio, debido a su nivel de desorganización tiene poca fuerza en la toma de decisiones.</p> <p>Existen comités vecinales de organización social (de defensa civil, seguridad ciudadana, vaso de leche, entre otros), pero son muy deficientes en su gestión. No existen gremios organizados.</p>	$0,50 < V < 0,75$	Alta
<p>Existe organización política o social de la población. No existen disputas internas entre estas organizaciones con normalidad. Presentan casos aislados de corrupción en su clase dirigente. Las organizaciones tienen funcionamiento todo el año pero en condiciones de "sobre vivencia".</p> <p>La participación de la población, en la generación de estrategias de desarrollo o gestión del territorio, tienen cierta presencia. Sus propuestas son tomadas en cuenta. Existe un cierto interés de la población por participar en algún tipo de organización social.</p> <p>Existen comités vecinales de organización social, que cuentan con deficiencias, en proceso de formación, pero con un capital humano interesante de gestión.</p>	$0,25 < V < 0,50$	Media
<p>Existe organización activa política o social de la población. Existen clases dirigenciales comprometidas con la prevención de riesgos, el desarrollo y la gestión eficiente de su territorio.</p> <p>Las organizaciones tienen funcionamiento todo el año pero en condiciones de básicas o mejores. La participación de la población, en la generación de estrategias de desarrollo o gestión del territorio, tiene importante presencia. Sus propuestas son tomadas en cuenta. Existe interés de la población por participar en algún tipo de organización social.</p> <p>Existen comités vecinales de organización social (de defensa civil, seguridad ciudadana, vaso de leche, entre otros), en proceso de consolidación o con amplia trayectoria y gestión eficiente. Existen gremios organizados.</p>	$0 < V < 0,25$	Baja

Matriz N° 02

Variable: Grado y tipo de Relación e Integración entre las Instituciones y Organizaciones Locales

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
No existe relación e integración entre las Instituciones y Organizaciones locales	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Débil relación e integración entre las Instituciones y Organizaciones <locales	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Existe una parcial relación e integración entre las Instituciones y Organizaciones locales	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Fuerte relación e integración entre las Instituciones y organizaciones locales	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Determinación del Grado de Vulnerabilidad Social

- Primera Etapa

Se han considerado dos (02) variables: Organización social y Grado, tipo de Relación e Integración entre las Instituciones y Organizaciones Locales. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

$0,75 < V \leq 1$
$0,50 < V \leq 0,75$
$0,25 < V \leq 0,50$
$0 < V \leq 0,25$

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de Vulnerabilidad

Social. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VS = \frac{Os + Gr}{2}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

En donde:

VS= Vulnerabilidad Social

Os= Organización social

Gr = Grado y tipo de Relación e Integración entre las Instituciones y Organizaciones Locales

- Tercera Etapa

Una vez obtenido el resultado, se considerará la siguiente estratificación:

GRADO DE VULNERABILIDAD	
VULNERABILIDAD SOCIAL	GRADO
$0,75 < V \leq 1$	Muy Alto
$0,50 < V \leq 0,75$	Alto
$0,25 < V \leq 0,50$	Media
$0 < V \leq 0,25$	Baja



EXISTE UNA PARCIAL RELACION ENTRE LAS ORGANIZACIONES QUE EXISTEN EN CHALHUANCA, LA RELACION E INTEGRACION DEBERIA SER MAS INTEGRAL PARA UN DESARROLLO PROGRESIVO. SE CONSIDERA UNA VULNERABILIDAD MEDIA

e) VULNERABILIDAD EDUCATIVA

Matriz N° 01**Variable: Existencia de Capacitación en colegios en temas concernientes a Defensa Civil**

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
No cuentan ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Defensa Civil.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Desarrollan insuficientes programas de capacitación en temas concernientes a Defensa Civil, siendo su difusión y cobertura escasa.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Desarrollan con regular frecuencia programas de capacitación en temas concernientes a Defensa Civil, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Desarrollan constantemente programas de capacitación en temas concernientes a Defensa Civil, siendo su difusión y cobertura total.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 02**Variable: Existencia de Capacitación de la población civil en temas concernientes a Defensa Civil**

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Defensa Civil.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Defensa Civil, siendo su difusión y cobertura escasa.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Defensa Civil, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
La población se capacita constantemente en temas concernientes a Defensa Civil, siendo su difusión y cobertura total.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 03**Variable: Campañas de Difusión**

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de defensa civil para la población local.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de defensa civil, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de defensa civil, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de defensa civil, existiendo el conocimiento total de la población.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD EDUCATIVA

- Primera Etapa

Se han considerado tres (03) variables: Existencia de Capacitación en colegios en temas concernientes a Defensa Civil, Existencia de Capacitación de la población civil en temas concernientes a Defensa Civil y Campañas de Difusión. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

$0,75 < V \leq 1$
$0,50 < V \leq 0,75$
$0,25 < V \leq 0,50$
$0 < V \leq 0,25$

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de Vulnerabilidad

Educativa. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VEd = \frac{Ec + Ecp + Cd}{3}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

En donde:

- VEd** = Vulnerabilidad Educativa
- Ec** = Existencia de Capacitación en colegios en temas concernientes a Defensa Civil
- Ecp** = Existencia de Capacitación de la población civil
- Cd** = Campañas de Difusión

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

GRADO DE VULNERABILIDAD

VULNERABILIDAD EDUCATIVA	GRADO
$0,75 < V \leq 1$	Muy Alto
$0,50 < V \leq 0,75$	Alto
$0,25 < V \leq 0,50$	Media
$0 < V \leq 0,25$	Baja



LA POBLACION EN GENERAL TIENE ESCASA CAPACITACION SOBRE TEMAS DE DEFENSA CIVIL. EL POCO CONOCIMIENTO SOBRE ESTOS TEMAS DIFICULTA EL ENTENDIMIENTO Y EL DESARROLLO DE LA POBLACION A UNA CULTURA DE PREVENCION DE RIESGOS. ESTO COADYUVADO A LA FALTA DE DIFUSION DIFICULTA EL ENTENDIMIENTO SOBRE TEMAS DE DESASTRES. CONSIDERANDOLO UNA VULNERABILIDAD ALTA.

f) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDIOLOGICA

Matriz N° 01
Variable: Conocimiento colectivo sobre ocurrencia pasada de peligros

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 02
Variable: Percepción local del riesgo

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
La mayoría de la población tiene una percepción irreal, místico – religioso sobre la ocurrencia y consecuencia de desastres.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico – religiosa sobre la ocurrencia y consecuencia de desastres.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
La mayoría de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia y consecuencia de desastres.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
La población total tiene una percepción real sobre la ocurrencia y consecuencia de desastres.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 03
Variable: Actitud frente al riesgo

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo y afrontarlo para prevenirlo.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLÓGICA

- Primera Etapa

Se han considerado tres (03) variables: Conocimiento colectivo sobre ocurrencia pasada de desastres, Percepción local del riesgo y Actitud frente al riesgo. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

$0,75 < V \leq 1$
$0,50 < V \leq 0,75$
$0,25 < V \leq 0,50$
$0 < V \leq 0,25$

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de Vulnerabilidad Cultural e Ideológica. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VCI = \frac{Cc + PI + Ar}{3}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

En donde

- VCI = Vulnerabilidad Cultural e Ideológica
- Cc = Conocimiento colectivo sobre ocurrencia pasada de
- PI = Percepción local del riesgo
- Ar = Actitud frente al riesgo

-Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

GRADO DE VULNERABILIDAD	
VULNERABILIDAD CULTURAL - IDEOLÓGICA	GRADO
$0,75 < V \leq 1$	Muy Alto
$0,50 < V \leq 0,75$	Alto
$0,25 < V \leq 0,50$	Media
$0 < V \leq 0,25$	Baja



EXISTE CIERTO CONOCIMIENTO COLECTIVO DE LA POBLACION SOBRE DESASTRES OCURRIDOS EN EL TIEMPO SOBRE EL CUAL SE TIENE BAGOS PRECEDENTES; LA PERCEPCION LOCAL DE RIESGO SE LIMITA SOLO A LA PERDIDA ECONOMICA MAS NO A LA PERDIDA HUMANA Y LA ACTITUD FRENTE AL RIESGO NO ES PRIMORDIAL PARA CREAR CULTURA DE PREVENCION.CONSIDERANDOLO UNA VULNERABILIDAD ALTA.

g) VULNERABILIDAD POLITICA E INSTITUCIONAL

Matriz N° 01
Variable: Político y legal

INDICADOR	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
<p>El soporte legal que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio genera efectos negativos a su desarrollo.</p> <p>No existen políticas el desarrollo planificado del territorio. Existe un desorden en la configuración territorial del área en estudio.</p> <p>No existen instrumentos legales locales que apoyen la reducción del riesgo (ejemplo: Ordenanzas municipales).</p>	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
<p>El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio, no se hacen cumplir.</p> <p>Existe poco interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presenta en casi todo el territorio donde se encuentra el área en estudio.</p>	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
<p>El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se cumple ocasionalmente.</p> <p>Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área en estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra el área en estudio.</p> <p>Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementaron.</p>	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
<p>El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio (local, regional o nacional) en el que se encuentra el área en estudio se llega a cumplir con regularidad.</p> <p>El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo. Se aplican acciones de ordenamiento o reordenamiento territorial.</p> <p>Acciones de prevención y/o mitigación de desastres están consideradas dentro de los planes estratégicos de desarrollo (o se viene implementando).</p>	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 02
Variable: Organización y Capacidad Institucional

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
<p>Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular (puede existir el caso en el que la gestión sea poco eficiente pero con un apoyo popular basado en el asistencialismo o populismo).</p> <p>Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión deficientes y trabajo poco coordinado.</p> <p>No existe madurez política. Las instituciones privadas, generan conflictos, muestran poco interés con la realidad local, muchas de ellas coadyuvan con la informalidad, o, forman enclaves en el territorio en el que se encuentran. No existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional.</p>	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
<p>as organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Empiezan a generar desprestigio y desaprobación popular.</p> <p>Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia pero en casos aislados, Existe cierta coordinación intersectorial.</p> <p>No existe madurez política. Las instituciones privadas, generan conflictos aislados, muestran un relativo interés con la realidad local, algunas de ellas coadyuvan con la informalidad, se encuentran integradas al territorio en el que se encuentran. Existe un bajo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.</p>	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
<p>Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad.</p> <p>Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia, Existe cierta coordinación intersectorial.</p> <p>La madurez política es embrionaria. Las instituciones privadas, normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuva con la informalidad, se encuentran integradas al territorio en el que se encuentran. Existe un relativo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.</p>	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
<p>Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad.</p> <p>Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia, Existe una progresiva coordinación intersectorial.</p> <p>Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas, normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran integradas y comprometidas al territorio en el que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.</p>	$0 < V \leq 0,25$	Baja

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL

- Primera Etapa

Se han considerado dos (02) variables: Político y Legal, y La Organización y Capacidad Institucional. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

0,75 < V ≤ 1
0,50 < V ≤ 0,75
0,25 < V ≤ 0,50
0 < V ≤ 0,25

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de Vulnerabilidad Política e Institucional. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VPI = \frac{PL + Oc}{2}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

En donde

VPI = Vulnerabilidad Política e Institucional

PL = Político y legal

Oc = Organización y capacidad institucional

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

GRADO DE VULNERABILIDAD	
VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL	GRADO
0,75 < V ≤ 1	Muy Alto
0,50 < V ≤ 0,75	Alto
0,25 < V ≤ 0,50	Media
0 < V ≤ 0,25	Baja



LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES TIENEN UN CIERTO GRADO DE INGERENCIA PARA EL DESARROLLO Y EJECUCION DE PLANES DE CONTINGENCIA CONTRA DESASTRES NATURALES, SU ORGANIZACIÓN Y CAPACIDAD INSTITUCIONAL NO TIENE EL ALCANCE DEBIDO PARA PROMOVER Y APLICAR POLITICAS DE PREVENCION POR ENDE SOLO SE ACTUA CUANTO EXISTE UNA AMENAZA INMEDIATA, CONSIDERANDOLO UNA VULNERABILIDAD ALTA.

h) VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNICA

Matriz N° 01
Variable: Información y soporte técnico

INDICADOR	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
<p>No existen estudios sobre ningún peligro de mayor recurrencia en el área de estudio. Los centros de investigación y/o organismos del estado cuentan con información muy general o inexistente sobre el lugar.</p> <p>El área no cuenta con equipos tecnológicos que puedan monitorear y analizar el peligro. Tampoco mitigarlo.</p> <p>No existen técnicos calificados que puedan asesorar en la gestión del riesgo de desastre (prevención y mitigación).</p>	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
<p>Existen estudios sobre el lugar, que pueden servir tangencialmente a la estimación del Riesgo del Lugar en estudio. Los centros de investigación y/o organismos del estado cuentan con información algún tipo de información aislado del lugar.</p> <p>El área no cuenta con equipos tecnológicos que puedan monitorear y analizar el peligro. Tampoco Mitigarlo.</p> <p>No existen técnicos calificados que puedan asesorar en la gestión del riesgo de desastre (prevención y mitigación).</p>	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
<p>Existen un o algunos estudios sobre el lugar, que son de gran utilidad para la estimación del Riesgo del Lugar en estudio.</p> <p>El área recibe el apoyo externo de equipos tecnológicos que puedan monitorear y/o analizar el peligro. También Mitigarlo.</p> <p>El área recibe ocasionalmente técnicos calificados que pueden asesorar en la gestión del riesgo de desastre (prevención y mitigación).</p>	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
<p>Existe información importante sobre el lugar, que son de gran utilidad para la estimación del Riesgo del Lugar en estudio.</p> <p>El área recibe el apoyo externo de equipos tecnológicos que puedan monitorear y/o analizar el peligro. También Mitigarlo. El área tiene o empieza a adquirir equipos tecnológicos que puedan monitorear y/o analizar el peligro. También Mitigarlo.</p> <p>El área en estudio cuenta permanentemente con técnicos calificados que pueden asesorar en la gestión del riesgo de desastre (prevención y mitigación).</p>	$0 < V \leq 0,25$	Baja

Matriz N° 02
Variable: Conocimiento y cumplimiento de recomendaciones

INDICADORES	RANGO	GRADO DE VULNERABILIDAD
La población desconoce estudios realizados en el centro urbano o rural de los peligros más recurrentes.	$0,75 < V \leq 1$	Muy Alta
La población posee un conocimiento básico sobre los estudios realizados en el centro urbano o rural de los peligros más recurrentes, no cumpliendo las recomendaciones dadas.	$0,50 < V \leq 0,75$	Alta
La mayoría de la población posee un conocimiento sobre los estudios realizados en el centro urbano o rural de los peligros más recurrentes, cumpliendo algunas recomendaciones.	$0,25 < V \leq 0,50$	Media
La totalidad de la población posee un conocimiento sobre los estudios realizados en el centro urbano o rural de los peligros más recurrentes, cumpliendo las recomendaciones dadas.	$0 < V \leq 0,25$	Baja

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

- Primera Etapa

Se han considerado dos (02) variables: Información y soporte técnico, Conocimiento y cumplimiento de recomendaciones. Para cada variable se han establecido indicadores, los cuales tienen rangos de medición y grados de vulnerabilidad.

Los valores que se establecen para cada rango se darán entre 0 a 1, donde:

$0,75 < V \leq 1$
$0,50 < V \leq 0,75$
$0,25 < V \leq 0,50$
$0 < V \leq 0,25$

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores de cada variable, se procederá a determinar el grado de Vulnerabilidad Científica y Tecnológica. Para ello, se calcula el promedio de las cuatro variables a través de la siguiente fórmula:

$$VCT = \frac{Is + Cc}{2}$$

(Se considera el mismo peso para cada variable)

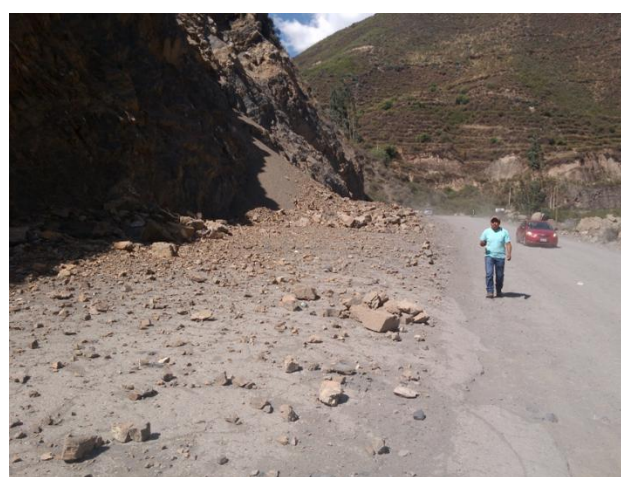
En donde

- VC** = Vulnerabilidad Científica - Tecnológica
- Is** = Información y soporte técnico
- Cc** = Conocimiento y cumplimiento de recomendaciones

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

VULNERABILIDAD CIENTÍFICA – TECNOLÓGICA	GRADO
$0,75 < V \leq 1$	Muy Alto
$0,50 < V \leq 0,75$	Alto
$0,25 < V \leq 0,50$	Media
$0 < V \leq 0,25$	Baja



LA POBLACION DESCONOCE TOTALMENTE ALGUN TRABAJO REALIZADO SOBRE PREVENCION DE RIESGOS, REALIZADO EN TODA LA EXTENSION DE LA ZONA DE INTERES. CONSIDERANDO UNA VULNERABILIDAD MUY ALTA.

i) ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD TOTAL

Una vez culminado el proceso de identificación, evaluación y análisis de los diversos indicadores considerados para cada tipo de vulnerabilidad asociada ante la posible ocurrencia de peligro por Inundación, se procederá a ponderar los resultados obtenidos por cada uno de ellos para luego ponderar y estratificar la vulnerabilidad total.

Para ello, consideramos las siguientes etapas:

- Primera Etapa

Se han considerado los valores obtenidos por los ocho (08) tipos de vulnerabilidades: Física, Ambiental y Ecológica, Económica, Social, Educativa, Cultural e Ideológica, Política e Institucional, Científica y Tecnológica.

Los valores que se establecieron en cada rango fueron entre 0 a 1, donde

0,75 < V ≤ 1
0,50 < V ≤ 0,75
0,25 < V ≤ 0,50
0 < V ≤ 0,25

- Segunda Etapa

Una vez establecidos los valores a cada indicador para cada tipo de vulnerabilidad, se procederá a determinar el grado de vulnerabilidad total ante el peligro por inundación.

La Vulnerabilidad Total, se calculará en base al promedio obtenido por cada tipo de vulnerabilidad, a través de la siguiente fórmula:

$$VT = \frac{VF + VAe + VE + VS + VEd + VPI + VCI + VCT}{8}$$

En donde:

- VT = Vulnerabilidad Total
- VF = Vulnerabilidad Física
- VAE = Vulnerabilidad Ambiental - Ecológica
- VE = Vulnerabilidad Económica
- VS = Vulnerabilidad Social
- Ved = Vulnerabilidad Educativa
- VPI = Vulnerabilidad Política - Institucional
- VCI = Vulnerabilidad Cultural - Ideológica
- VCT = Vulnerabilidad Científica – Tecnológica

- Tercera Etapa

Una vez obtenido los resultados a partir de la aplicación de la fórmula mostrada, se considerará la siguiente estratificación:

VULNERABILIDAD TOTAL	
VULNERABILIDAD TOTAL	GRADO
0,75 < V ≤ 1	Muy Alto
0,50 < V ≤ 0,75	Alto
0,25 < V ≤ 0,50	Media
0 < V ≤ 0,25	Baja

HABIENDO ANALIZADO TODA LA ZONA DE ANALISIS E INFIRIENDO TODAS LAS VULNERABILIDADES SE TIENE EN CONSIDERACION DE QUE LA ZONA TIENE UN GRADO DE VULNERABILIDAD TOTAL ALTA



V. CALCULO DEL RIESGO

a) DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesto el área de estudio, y realizado los respectivos análisis de vulnerabilidad, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio. Es decir estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o tecnológico (inducido por el hombre).

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y combinación de datos teórico empíricos con respecto a la probabilidad de ocurrencia del peligro identificado, es decir, la interrelación de las condiciones espacio-temporales del área en estudio representado en las distintas dimensiones de vulnerabilidad territorial. Existen diversos criterios o métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático; y por otro, el descriptivo.

El criterio a considerar, se basa fundamentalmente en la aplicación probabilística de la siguiente ecuación:

$$R = f(P, V)$$

Donde:

R = Riesgo f = En función
P = Peligro V = Vulnerabilidad

Esta ecuación es la referencia básica para la estimación del riesgo, donde cada una de las variables: Peligro (P), vulnerabilidad (V) y, consecuentemente, Riesgo (R), se expresan en términos de probabilidad.

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 frecuencia de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Con los valores obtenidos del grado de peligrosidad y el nivel de vulnerabilidad total, se interrelaciona, por un lado (vertical), el grado de peligrosidad; y por otro (horizontal) el grado de vulnerabilidad total en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se podrá estimar el

Esta matriz de doble entrada nos permite determinar el nivel del riesgo, sobre la base del conocimiento del peligro y de las vulnerabilidades.

Peligro Muy Alto 1	Riesgo Medio 0,25	Riesgo Alto 0,5	Riesgo Muy Alto 0,75	Riesgo Muy Alto 1
Peligro Alto 0,75	Riesgo Bajo 0,19	Riesgo Medio 0,38	Riesgo Alto 0,56	Riesgo Muy Alto 0,75
Peligro Medio 0,5	Riesgo Bajo 0,13	Riesgo Medio 0,25	Riesgo Medio 0,38	Riesgo Alto 0,5
Peligro Bajo 0,25	Riesgo Bajo 0,06	Riesgo Bajo 0,13	Riesgo Bajo 0,19	Riesgo Medio 0,25
	Vulnerabilidad Baja 0,25	Vulnerabilidad Media 0,5	Vulnerabilidad Alta 0,75	Vulnerabilidad Muy Alta 1

Nivel de Riesgo		Rangos
Riesgo Muy Alto		$0,75 < R \leq 1$
Riesgo Alto		$0,50 < R \leq 0,75$
Riesgo Medio		$0,25 < R \leq 0,50$
Riesgo Bajo		$0 < R \leq 0,25$

TOMANDO EN CONSIDERACION LA ESTIMACION DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD SE HA CONSIDERADO DE QUE LA ZONA DE ESTUDIO TIENE UN RIESGO ALTO (0.56)



b) ELABORACION DEL MAPA DE RIESGO ANTE INUNDACION FLUVIAL

c) AREA GEOGRAFICA DE AFECTACION (PROBABLES DAÑOS)

En el área determinada el plano mostrara las posibles áreas de afectación en los diferentes niveles de interés de la población. La delimitación de zonas afectadas y de probables daños.

d) MEDIDAS DE CONTROL

Están constituidas por obras de infraestructura hidráulica destinadas al control de inundaciones y pueden clasificarse en:

a) Obras de Regulación:

Son fundamentalmente las presas, que permiten almacenar temporalmente una parte de las crecientes para después descargarlas en forma controlada.

En los últimos años se ha dado más importancia a las obras de mejoramiento de cuencas (reforestación, terraceo, azolves, entre otros), mediante las cuales se disminuye y regula el escurrimiento superficial, contrarrestando, al menos parcialmente, los efectos negativos de la urbanización.

b) Obras de rectificación

Su función es facilitar el transporte rápido del agua por su cauce, dragando los ríos para conservar su altura original y disminuir, de esta manera, las posibilidades de que ocurra un desborde. Están constituidas fundamentalmente por la rectificación de cauces y el incremento de su pendiente mediante el corte de meandros.

c) Obras de protección

Bordes longitudinales:

Se establecen a lo largo de una o ambas márgenes del río y su función es mantener el agua dentro del cauce del mismo.

Bordes perimetrales:

Su función es evitar que las inundaciones alcancen poblaciones o zonas de gran importancia económica.

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES:

Estas son medidas de control que buscan evitar o disminuir los daños causados por las inundaciones, pueden ser de carácter permanente, puntual o aplicable sólo cuando ocurra el fenómeno hidrometeorológicos.

a) Medidas permanentes

Son medidas sostenibles en el tiempo. Constituidas, por ejemplo, por la reglamentación del uso del suelo, apoyada en una zonificación de áreas inundables (Mapas de Zonificación de Riesgo ante Inundaciones Fluviales). Su propósito es evitar que bienes de gran valor económico y social se ubiquen en zonas sujetas al riesgo de inundación.

Medidas como las capacitaciones, elaboración de estudios alternativos, sofisticación de la gestión local ante el Riesgo ante Inundaciones Fluviales, son medidas que se darán cada cierto tiempo, pero que sus efectos tendrán una constante en el tiempo.

b) Medidas de operación

Todas las medidas que se tomen cuando se pueda originar una inundación, deben apoyarse en modelos de pronósticos en sus diferentes fases (pronóstico de la ocurrencia de la lluvia, de su transformación en escurrimiento superficial, de su tránsito por los cauces, sobre las obras de infraestructura, etc.).

VI. CONCLUSIONES

1. Probabilidad y permanente ocurrencia de eventos peligrosos recurrentes Como sismos: Deslizamientos, Heladas, Sequías, Tormentas eléctricas, huaycos, inundaciones, vientos Fuertes e incremento de actividades Antrópicos urbano/rurales, transporte de sustancias peligrosas, emisiones tóxicas, deterioro de los recursos naturales y eventos sociales que generan riesgos de desastres en el ámbito regional.
2. Ubicación inadecuada de asentamientos humanos, así como los cultivos en áreas no apropiadas, inundables, laderas inestables sobre suelos y depósitos Coluviales, deleznable.
3. Viviendas vulnerables a sismos, incendios, vientos, heladas, rayos, asentamientos ubicados en áreas sin planificación de desarrollo urbano construcciones con material precario y proceso constructivo susceptible a rápido deterioro por las amenazas de fenómenos peligrosos.
4. Comités de Defensa civil, poco identificados con las funciones y responsabilidades en atención de eventos, con deficiente implementación de recursos y herramientas de gestión, capacidad de respuesta para la prevención y atención de desastres. No priorización del financiamiento en los presupuestos participativos para la gestión de Desastres.
5. Existe Vulnerabilidad, social, física e institucional creciente en los asentamientos humanos, bienes, infraestructura y medios de vida expuestos a la influencia de Peligros Naturales y Antrópicos.
6. Deficiente coordinación entre autoridades públicas y privadas con los líderes y organizaciones de base para el cumplimiento de los acuerdos, normas y leyes. Para la elaboración, implementación y financiamiento de planes de prevención, mitigación y respuesta a los eventos naturales.
7. Inestabilidad en las instituciones públicas y privadas por los cambios continuos de sus representantes y la carencia de capacidad para la toma de decisiones en pro del desarrollo regional.
8. Limitada capacidad económica de las poblaciones alto andinas, para manejar sus riesgos y mejorar las condiciones de seguridad, vida y bienes patrimoniales susceptibles a efectos de cambios meteorológicos y/o climáticos.

9. La disminución de reservas de agua (bofedales, manantiales y acuíferos subterráneos), pone en riesgo el abastecimiento para el consumo de las poblaciones urbanas y rurales, producción agrícola, pecuaria e industrial en la Región.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se debe considerar la dotación de recursos dentro del presupuesto participativo de la región, para el funcionamiento del programa de atención, Prevención y Mitigación de Desastres.
2. Implementación con equipo y movilidad para la atención eficaz y oportuna frente a la amenaza, vulnerabilidad y riesgo inminente de las personas ubicados en asentamientos humanos sin planificación urbana.
3. Se debe capacitar a las Autoridades Locales, líderes comunales como una estrategia para la atención de Desastres y disminuir los efectos de un inminente evento natural y/o antrópico; a fin de garantizar la seguridad y calidad de vida de los pobladores en situaciones de riesgo.
4. Se debe poner en práctica la participación de la sociedad civil y las Instituciones públicas y privadas, así como la participación activa y permanente de las autoridades políticas en general (Comités de Defensa Civil) en materia de Prevención y Mitigación de Desastres.
5. La participación de las autoridades es vital y debe ser permanente y eficaz en situaciones de emergencia, tomando en cuenta la evidencia de peligro inminente que afecta la vida humana y la propiedad.
6. Fortalecer la capacidad conceptual, ejecutiva y gerencial de las entidades públicas y privadas a nivel regional y local con competencia en Prevención y Mitigación de Desastres Naturales y/o Antrópicos.
7. Promoción y Capacitación, en manejo de prevención y atención de Desastres Naturales y/o antrópicos, para una respuesta eficiente y oportuna ante una eventualidad de situación de emergencia y peligro inminente.
8. Se debe coordinar con Instituciones Educativas regionales (Universidades, Institutos Superiores y Centros Educativos), a fin de promover el desarrollo de capacidades en materia de Prevención, Atención y Mitigación de Desastres Naturales y/o antrópicos.

9. Se debe dar Inicio al proceso de descentralización y gestión del desarrollo de las acciones y mecanismos de financiamiento para la prevención y atención de desastres y de gestión de riesgos.

BIBLIOGRAFIA

AYALA, EDUARDO: "Manual de Organización Local para Administrar Situaciones de Desastre en centros menores" INFODEM. Ecuador. 1989.

- CASAVARDE RIO, MATEO: "Estimación de Riesgos", Lima- Perú. 2005.
 - CASAVARDE RIO, MATEO: "Clasificación de Desastres, basado en la clasificación de UNESCO" - Lima - Perú 2006 (documento de trabajo).
 - CHUQUISENGO, ORLANDO: "Propuesta Metodológica para la Gestión Local de Riesgos de Desastres, una Experiencia Práctica". Lima Perú-ITDG-2002.
 - DÁVILA BURGA, JORGE: "DICCIONARIO GEOLÓGICO", Sociedad Geológica del Perú. 1992.
 - INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALUGICO –INGEMMET- Proyecto: "Álbum de Mapas de Zonificación de Riesgos Fisiográficos y Climatológicos del Perú", Memoria Descriptiva. Boletín N° 17. Mayo,1997.
 - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL –INDECI- : "Manual de conocimientos Básicos para Comités de Defensa Civil y Oficinas de Defensa Civil". Lima-Perú. Nov. 2004.
 - KUROIWA, JULIO: "Curso de Capacitación para capacitadores". SENCICO, Lima – Perú. 1996.
 - NACIONES UNIDAS: "La Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales", Yokohama – Japón. 1994.
 - PNUD: "De la Emergencia al Desarrollo". Cuaderno PNUD, Serie Desarrollo Humano N° 8. 2005.
 - SANTILLAN GIOVANA: "Manual para la Prevención de Desastres y respuesta a Emergencia, la experiencia de Apurímac y Ayacucho". Lima-Perú- ITDG-2005.
 - UNESCO: "Medio Ambiente y Desarrollo". Boletín N° 05. 1992.
 - VULNERABILIDAD Y EVALUACIÓN DEL RIESGO, 2002.- Univ. Sevilla, España
 - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 1999. Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards, WMO/TD N° 955.
- ALBINI Y COSTA (1988). "LAS INUNDACIONES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES", EN MEDIO AMBIENTE Y URBANIZACIÓN", AÑO 7, NO. 23. BUENOS AIRES. IIED-AL.

AIELLO, JOSÉ L., FORTE LAY, JUAN A. Y BASUALDO, ADRIANA. (1997) "EL NIÑO, UN FENÓMENO DEL PACÍFICO ECUATORIAL CON CONSECUENCIAS EN LA PAMPA HÚMEDA". CONAE –FECEACOP (EN LÍNEA) OCTUBRE, 1997.

AISKIS, ENRIQUE (1984) "LA GRAN CRECIDA DEL RÍO PARANÁ DE 1983". EN BOLETÍN INFORMATIVO Nº 232, PP 3-53, ENERO – FEBRERO - MARZO/1984. ORGANIZACIÓN TECHINT, BUENOS AIRES, ARGENTINA.

BARROS, VICENTE ET AL. (2003). INFORME DEL TALLER SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL E INUNDACIONES, ENCUENTRO ENTRE ACTORES SOCIALES Y GUBERNAMENTALES, FLACSO, MARZO 2003, BUENOS AIRES, ARGENTINA.

BARTOLOMÉ, CAPUTO, CELIS, GUREVICH, HERZER, PETIT, RODRÍGUEZ. (2000) "GESTIÓN MUNICIPAL. PERGAMINO: CIUDAD EN RIESGO". EN INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, 2000. HONORABLE SENADO DE LA NACIÓN, BANCO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA.

BLAIKIE, CANNON, DAVIS, WISNER (1996) "VULNERABILIDAD. EL ENTORNO SOCIAL, POLÍTICO Y ECONÓMICO DE LOS DESASTRES". LA RED; ITDG, LIMA, PERÚ.

BRESCIA V., LEMA D. Y PARELLADA G. (1998) "EL FENÓMENO ENSO Y LA AGRICULTURA PAMPEANA: IMPACTOS ECONÓMICOS EN TRIGO, MAÍZ, GIRASOL Y SOJA". INSTITUTO DE ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA, INTA. DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 1, SEPTIEMBRE. ARGENTINA, 1998.

BARROS V. ET AL (2003) INFORME DEL TALLER SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL E INUNDACIONES, ENCUENTRO ENTRE ACTORES SOCIALES Y GUBERNAMENTALES. FLACSO, MARZO.

BLAIKIE PIERS, CANNON TERRY, DAVIS IAN Y WISNER BEN. VULNERABILIDAD. EL ENTORNO SOCIAL, POLÍTICO Y ECONÓMICO DE LOS DESASTRES. EDICIÓN LA RED. 1996. COLOMBIA.

CARBALLO, STELLA; CESAR REBELLA; TOMAS HARTMANN (2000). "EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS DE ANEGAMIENTO EN EL ÁREA DE LA LAGUNA "LA PICASA" PARA EL PERIODO 1970-2000". INSTITUTO DE CLIMA Y AGUA - INTA, ENERO 2000. CAPUTO, CASAZA, JESSICA (2003). "LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA" , OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, PREPARACIÓN DEL III CONGRESO LATINOAMERICANO DE MANEJO DE CUENCAS, AREQUIPA, PERÚ, JUNIO 2003.

MANUAL DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO ANTE INUNDACIONES FLUVIALES; INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL; SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL P E R U

AYALA, EDUARDO: "MANUAL DE ORGANIZACIÓN LOCAL PARA ADMINISTRAR SITUACIONES DE DESASTRE EN CENTROS MENORES". INFODEM. ECUADOR. 1989.

CASAVARDE RÍO, MATEO: "ESTIMACIÓN DE RIESGOS", LIMA- PERÚ. 2005.

CASAVARDE RÍO, MATEO: "CLASIFICACIÓN DE DESASTRES, BASADO EN LA CLASIFICACIÓN DE UNESCO" - LIMA – PERÚ 2006 (DOCUMENTO DE TRABAJO).

CHUQUISENGO, ORLANDO: "PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN LOCAL DE RIESGOS DE DESASTRES, UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA". LIMA PERÚ-ITDG-2002.

DÁVILA BURGA, JORGE: "DICCIONARIO GEOLÓGICO", SOCIEDAD GEOLÓGICA DEL PERÚ. 1992.

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO –INGEMMET- PROYECTO: "ÁLBUM DE MAPAS DE ZONIFICACIÓN DE RIESGOS FIOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS DEL PERÚ", MEMORIA DESCRIPTIVA. BOLETÍN Nº 17. MAYO, 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL –INDECI- : “MANUAL DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA COMITÉS DE DEFENSA CIVIL Y OFICINAS DE DEFENSA CIVIL”. LIMA-PERÚ. NOV. 2004.

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES Y AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y A COOPERACIÓN. “PROYECTO MET-ALARN- INUNDACIONES FLUVIALES. MANAGUA, NICARAGUA. AGOSTO 2005.

MARÍA GRACIELA E HILDA HERZER “REFLEXIONES SOBRE EL MANEJO DE LAS INUNDACIONES Y SU INCORPORACIÓN A LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO REGIONAL”. EN DESARROLLO ECONÓMICO Nº 106, VOL. 27, BUENOS AIRES, ARGENTINA. EDITOR LATINOAMERICANO (GEL), BS. AS., ARGENTINA. (1987).

NACIONES UNIDAS: “LA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES”, YOKOHAMA – JAPÓN. 1994.

PNUD: “DE LA EMERGENCIA AL DESARROLLO”. CUADERNO PNUD, SERIE DESARROLLO HUMANO Nº 8. 2005.

SANTILLÁN, GIOVANNA: “MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES Y RESPUESTA A EMERGENCIA, LA EXPERIENCIA DE APURÍMAC Y AYACUCHO/ GIOVANA SANTILLÁN, JULIO FERNÁNDEZ, PEDRO FERRADAS, JOSÉ CORREIA; LIMA; ITDG AL, 2005.

UNESCO: “MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO”. BOLETÍN Nº 05. 1992.

VULNERABILIDAD Y EVALUACIÓN DEL RIESGO, 2002.- UNIV. SEVILLA, ESPAÑA

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 1999. COMPRENHENSIVE RISK ASSESSMENT FOR NATURAL HAZARDS, WMO/TD Nº 955.

