

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL



# Manual Básico para la Estimación del Riesgo

DINAPRE - DIRECCION NACIONAL DE PREVENCIÓN  
UEER - UNIDAD DE ESTUDIOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS



LIMA - PERÚ - 2006



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**DIRECCION NACIONAL DE PREVENCIÓN  
DINAPRE**

**UNIDAD DE ESTUDIOS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS  
UEER**

# **MANUAL BASICO PARA LA ESTIMACION DEL RIESGO**

**LIMA - PERU**

**2006**



Catalogación realizada por la Biblioteca del Instituto Nacional de Defensa Civil.

Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Manual básico para la estimación del riesgo / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil.  
Lima: INDECI, 2006.

69 p.; tab, ilus.

(Versión 01)

RIESGO / ANALISIS DE VULNERABILIDAD / MEDICION DE RIESGO / VULNERABILIDAD  
SOCIAL / ADMINISTRACION DE DESASTRES / AMENAZAS / PLANES DE EMERGENCIA  
/ PERU

Descriptores DECS y VCD del CRID

(INDECI/PER/06.01)

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 000000

**Manual básico para la estimación del riesgo.**

Publicado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)  
Dirección Nacional de Prevención (DINAPRE)

© Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, 2006.

Esquina Calle 1 y 21 Urb. Corpac, San Isidro, Perú.

Teléfono: (511) 225-9898

Fax: (511) 225-9898 anexo 0000

Correo electrónico: [dinapre@indecigob.pe](mailto:dinapre@indecigob.pe)

Página Web: [www.indecigob.pe](http://www.indecigob.pe)

Equipo Técnico Responsable:

Ing. Alberto Bisbal Sanz

Msc. José Picón González

Dr. Mateo Casaverde Río

Soc. Francisco Jáuregui Laveriano

Ing. Rosario Anchayhua Altamirano

Psic. Rosario Sánchez Vidalón

Arq. M<sup>a</sup> Mercedes de Guadalupe Masana García

Cualquier parte de este documento podrá reproducirse siempre y cuando se reconozca la fuente y la información no se utilice con fines de lucro. Agradeceremos cualquier comentario o sugerencia de los lectores. Para solicitar más copias de este documento, materiales de difusión o requerir más información, por favor solicitarla al INDECI, Dirección Nacional de Educación y Capacitación.



## CONTENIDO

	<u>Pág</u>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>05</b>
<b>Capítulo I</b>	
<b>I. OBJETIVOS.....</b>	<b>06</b>
<b>Capítulo II</b>	
<b>II. IMPORTANCIA DE LA ESTIMACION DEL RIESGO.....</b>	<b>08</b>
<b>Capítulo III</b>	
<b>III. ASPECTOS TEORICOS – CONCEPTUALES.....</b>	<b>10</b>
A. DESASTRES.....	11
B. GESTION DE LOS DESASTRES.....	11
C. ESTIMACIÓN DEL RIESGO.....	11
D. TERMINOS BASICOS.....	12
E. PELIGRO.....	12
1. CONCEPTO.....	12
2. CLASIFICACIÓN.....	13
3. DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES PELIGROS.....	14
4. ESTRATIFICACIÓN.....	17
F. VULNERABILIDAD.....	18
1. CONCEPTO.....	18
2. TIPOS.....	18
3. DEFINICIÓN DE LOS TIPOS DE VULNERABILIDAD.....	19
4. ESTRATIFICACIÓN.....	26
G. CÁLCULO DE RIESGO.....	26
<b>Capítulo IV</b>	
<b>IV. ELABORACION DEL INFORME.....</b>	<b>27</b>
A. FASE DE PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN.....	28
1. PROGRAMA DE ESTIMACION DEL RIESGO.....	28
2. EQUIPO PROFESIONAL.....	28
3. INFORMACION BASICA.....	29
4. PLAZO Y RESPONSABILIDAD.....	29
B. FASE DE TRABAJO DE CAMPO.....	29
1. COORDINACIÓN Y RECONOCIMIENTO.....	29
2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELIGROS.....	30
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VULNERABILIDADES.....	31
4. CONSOLIDADO E INFORME PRELIMINAR.....	33
C. FASE DE GABINETE.....	33
1. PROCESAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO .....	33
2. REDACCIÓN DEL INFORME FINAL.....	33
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>39</b>

---

<b>ANEXOS</b> .....	41
Anexo N° 01. Base Legal.....	41
Anexo N° 02. Terminología básica.....	43
Anexo N° 03. Modelo de fichas para identificación de Peligros Características de la Vulnerabilidad (Deslizamiento e inundación).....	46
Anexo N° 04. Instrucciones para el llenado de las Fichas de “Identificación de Peligros y Análisis de Vulnerabilidad” .....	53
Anexo N° 05. Formato para el Informe de Estimación del Riesgo.....	57
Anexo N° 06. Informe Modelo de una Estimación de Riesgo en la CC de Chambara.....	59
Anexo N° 07. Algunos desastres presentados en el Perú.....	71

## INTRODUCCION

Nuestro país, por encontrarse ubicado en el borde oriental del Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, por la presencia de la Corriente Peruana, la proximidad a la Línea Ecuatorial, la influencia de la Amazonía y la topografía accidentada, así como la Cordillera de los Andes con una geomorfología variada, que cruza longitudinalmente el territorio nacional, está expuesta a diversos peligros, como sismos, deslizamiento, derrumbe y erosión, así como a variaciones climáticas en determinadas regiones, como precipitaciones, vientos intensos, granizadas y heladas, entre otros.

Esta variedad de peligros a los cuales estamos expuestos, no se presentan con la misma intensidad y recurrencia en todas las regiones naturales del país, por ejemplo: los sismos (temblor y terremoto), son más frecuentes en la costa central y sur, así como en la selva norte; los deslizamientos, las heladas y sequías en la sierra; y, los vientos fuertes, incendios forestales, las inundaciones y erosiones fluviales, en la región de la selva.

La complejidad de la naturaleza y la diversidad de peligros que se dan en nuestro país, deben ser tomadas en cuenta para incorporar los criterios de prevención y atención de los desastres en la formulación de los Planes de Desarrollo y Programas de Inversión, en los distintos niveles (nacional, sectorial, regional o local) y para horizontes determinados (largo, mediano y corto plazo).

Por ejemplo, ante la presencia del Fenómeno “El Niño”, entre los años 1997 y 1998, se pronosticó que su severidad sería mayor al registrado durante el período 1982 y 1983, así mismo se estimaron pérdidas del orden a los 10 mil millones de dólares; sin embargo, debido al apoyo del Consejo Consultivo Científico-Tecnológico de Defensa Civil y la ejecución de un conjunto de obras y acciones de prevención, desarrolladas entre las regiones de Tumbes y La Libertad, el impacto fue menor y las pérdidas llegaron aproximadamente a 3 mil 500 millones de dólares.

Los resultados obtenidos en dicha experiencia, confirman que la Prevención es la orientadora de los resultados positivos en materia de reducción de los desastres. El diseño de las medidas de prevención, precisamente está basado en la Estimación del Riesgo, a cargo de los organismos integradores de la función ejecutiva del Sistema Nacional de Defensa Civil- SINADECI- como son los Comités de Defensa Civil en sus niveles Regionales, Provinciales y Distritales, bajo la normatividad del Instituto Nacional de Defensa Civil -INDECI.

El presente manual, constituye una herramienta práctica para los profesionales que realizarán la Estimación del Riesgo y una guía que orientará en la elaboración de los respectivos Informes; con la finalidad de contribuir a prevenir o mitigar los impactos que puedan ocasionar los peligros a la población, su patrimonio y el ambiente.

Dicho documento, que puede adaptarse a las características físicas y socio económicas de cada una de las regiones de nuestro país, contiene cuatro capítulos: el primero, los objetivos del documento; el segundo, la importancia de la Estimación del Riesgo; el tercero, los aspectos teóricos y conceptuales de la Prevención y Atención del Desastre, incidiendo en una de los componentes de la prevención como es la Estimación del Riesgo; y, finalmente, el cuarto capítulo, se detalla las tres fases para la elaboración del Informe correspondiente. Complementa, la bibliografía de consulta básica y los respectivos anexos.

Finalmente, se debe expresar el reconocimiento a los responsables del Área de Prevención de las Direcciones Regionales de Defensa Civil y las principales Instituciones Científicas y Tecnológicas del país, por sus observaciones y sugerencias a la “Guía de Evaluación de Riesgos”, texto base que ha servido para formular el presente Manual, así como a las personas o funcionarios de la Institución quienes en forma anónima han proporcionaron sus valiosos aportes.

San Isidro, Julio del 2006

# **CAPITULO I**

# **OBJETIVOS**

## CAPÍTULO I

### OBJETIVOS

El presente Manual se ha elaborado con la finalidad de alcanzar los objetivos siguientes:

#### A. OBJETIVO GENERAL

Contribuir a reducir los efectos de un desastre, estimando el nivel de riesgo de una localidad, a través de la identificación del peligro y el análisis de vulnerabilidad, que pueda permitir la elaboración de mapas temáticos.

#### B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estandarizar los criterios y la información consignada, a través de los formatos o fichas de apoyo, a ser utilizados en la elaboración de los Informes de Estimación de Riesgo.
- Establecer los lineamientos y procedimientos para elaborar, en forma ordenada y eficiente, los Informes de Estimación de Riesgo.

## **CAPITULO II**

# **IMPORTANCIA DE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

## CAPÍTULO II

### IMPORTANCIA DE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO

La ejecución de la Estimación del Riesgo, adquiere especial importancia en nuestro país por las razones siguientes:

- Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de desastres, parámetros fundamentales en la Gestión de los Desastres, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre y del análisis de la vulnerabilidad.
- Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos de un centro poblado frente a un peligro potencial.
- Proporciona una base para la planificación de las medidas de prevención específica, reduciendo la vulnerabilidad.
- Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención específica, como la preparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura de prevención.
- Permite racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y atención de los desastre.
- Constituye una garantía para la inversión en los casos de proyectos específicos de desarrollo.
- Después de ocurrido un desastre, toma en cuenta las lecciones que siempre dejan éstos en un asentamiento humano o centro poblado, permitiendo observar y analizar los tipos de vulnerabilidad y su estrecha relación con el riesgo.
- Cumplir con la normatividad vigente, cuya base legal se detalla en el Anexo N° 1.

## **CAPITULO III**

# **ASPECTOS TEÓRICOS - CONCEPTUALES**

## CAPÍTULO III

### ASPECTOS TEÓRICOS – CONCEPTUALES

#### A. DESASTRES

Es una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad causada por un peligro, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales. La comunidad afectada no puede dar una respuesta adecuada con sus propios medios a los efectos del desastre, siendo necesaria la ayuda externa ya sea a nivel nacional y/o internacional.

Un peligro natural, es generado por un fenómeno natural, como terremoto, maremoto, inundación, deslizamiento, aluviones y sequía entre otros; mientras que un peligro tecnológico es generado por la actividad humana, tales como incendios urbanos o forestales, explosión y contaminación ambiental, entre otros.

#### B. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Es el conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan hacia la planificación de programas y actividades para evitar o reducir los efectos de los desastres. La Gestión de Desastres, sinónimo de la Prevención y Atención de Desastres, proporciona además todos los pasos necesarios que permitan a la población afectada recuperar su nivel de funcionamiento, después un impacto.

Podemos resumir y señalar, al mismo tiempo, que una planificación estratégica de la prevención y atención de desastres tiene dos objetivos generales: por un lado, minimizar los desastres, y por otro recuperar las condiciones de normalidad o condiciones pre desastre; los mismos que se lograrán mediante el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con las fases siguientes:

- **La Prevención** (Antes): la Estimación del Riesgo y la Reducción del Riesgo;
- **La Respuesta** (Durante): ante las Emergencias (incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación); y
- **La Reconstrucción** (Después).

Para los propósitos del presente Manual, su contenido sólo se limitará a la Estimación del Riesgo, principal componente de la Prevención.

#### C. ESTIMACIÓN DEL RIESGO

La Estimación del Riesgo en Defensa Civil, es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura).

Complementariamente, como producto de dicho proceso, recomendar las medidas de prevención (de carácter estructural y no estructural) adecuadas, con la finalidad de mitigar o reducir los efectos de los desastres, ante la ocurrencia de un peligro o peligros previamente identificados.

Se estima el riesgo antes de que ocurra el desastre. En este caso se plantea un peligro hipotético basado principalmente, en su periodo de recurrencia.

En tal sentido, sólo se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la fórmula siguiente:

$$R = (P \times V)$$

Se considera la estimación del riesgo en aquellos casos relacionados con la elaboración de un proyecto de desarrollo y de esa manera se proporciona un factor de seguridad a la inversión de un proyecto.

También se evalúa el riesgo, después de ocurrido un desastre. La evaluación de daños, pérdidas y víctimas, se realiza en forma directa sin emplear la ecuación indicada.

Para cuantificar la gravedad y probabilidad del riesgo, es necesario realizar diversas pruebas, investigaciones y cálculos, alguna de las cuales se detallarán en los capítulos siguientes.

#### D. TÉRMINOS BÁSICOS

El INDECI, promueve la adopción de un conjunto de términos básicos, con un orden lógico, para la gestión de desastres, que está basada en los términos que contiene la Publicación Nº 5 de UNESCO, con el título "Notas Breves sobre Ambiente y Desarrollo - Reducción de Desastres 1993" (Environment and Development Briefs - Disaster Reduction 1993) donde se establece un lenguaje específico y sistematizado con el uso de seis (06) términos básicos; los mismos que están definidos con mayor amplitud y precisión en el Glosario Multilingüe, de términos conocidos internacionalmente y relativos a la "Gestión del Riesgo de Desastres" (Departamento de Asuntos Humanitarios de NN.UU., Dic. 1992).

Los términos básicos a los que se hace referencia son los siguientes:

- EVALUACIÓN (ESTIMACIÓN) DEL RIESGO

- Identificación del Peligro
- Análisis de la Vulnerabilidad
- Estimación (Cálculo) del Riesgo

- REDUCCIÓN DEL RIESGO

- Prevención Específica
- Preparación/Educación
- Respuesta ante una Emergencia.

Es importante señalar que la "**Rehabilitación**", definida como la recuperación temporal de los servicios vitales (agua, desagüe, comunicaciones y otros), se considera como parte del sexto o último término (respuesta ante una emergencia).

Igualmente, la "**Reconstrucción**" es otro término considerado por algunos autores como parte de la gestión de desastres y definida como todo proceso que permite recuperar el estado pre- desastre, la misma que, en el caso de nuestro país, es responsabilidad de los Sectores.

Cabe precisar que los tres primeros términos, por estar relacionados estrechamente con la Estimación del Riesgo, serán los que se detallen o desarrollen con mayor amplitud en el presente Manual.

#### E. PELIGRO

##### 1. CONCEPTO

El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

En otros países se utiliza el término de amenaza, para referirse al mismo concepto, sin embargo de acuerdo al glosario que se anexa al presente documento (Anexo N° 02) se entiende por Amenaza como peligro inminente.

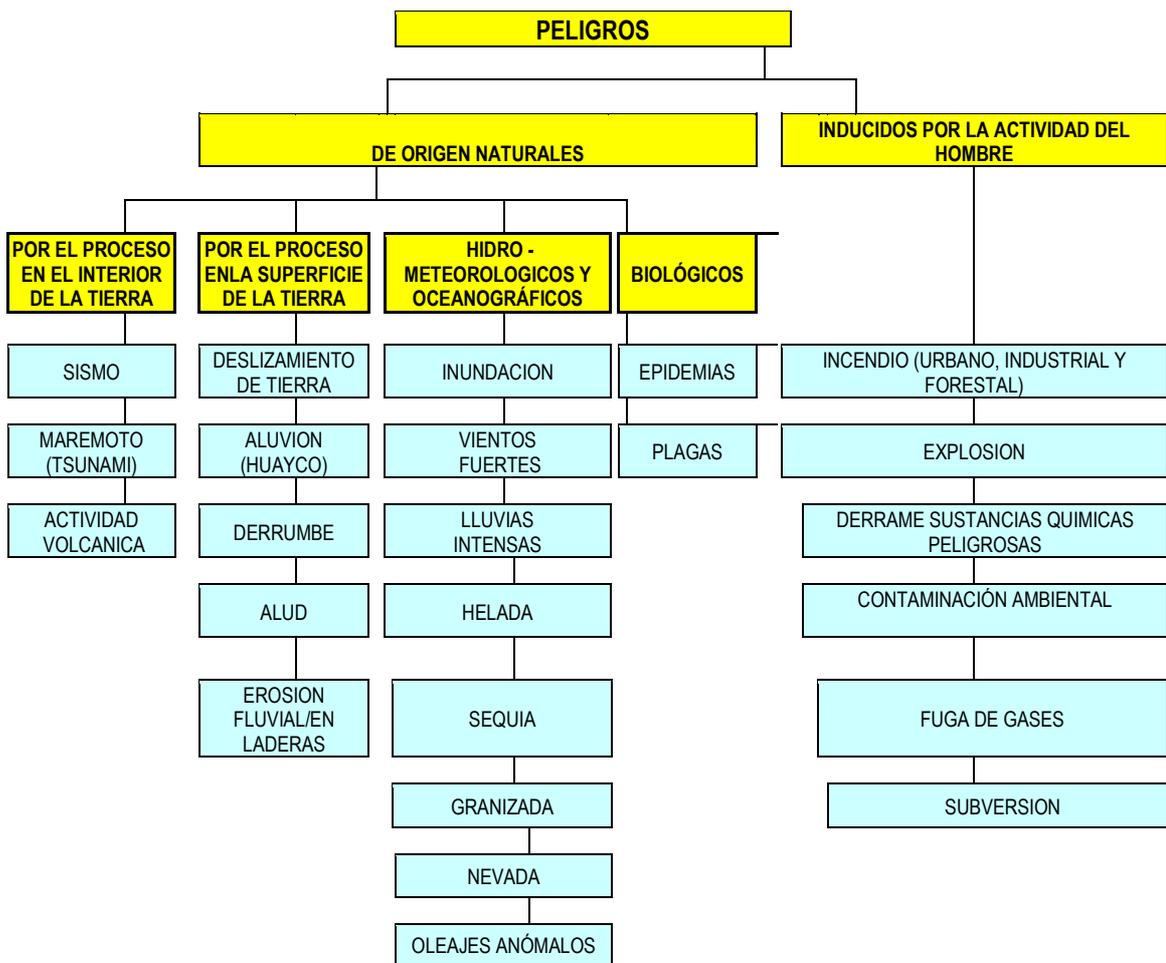
## 2. CLASIFICACIÓN

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

El Gráfico N° 1, que a continuación se presenta, detalla los principales peligros que ocurren en nuestro país.

GRAFICO N° 1

### CLASIFICACION DE LOS PRINCIPALES PELIGROS



Fuente: COEN – INDECI (2005)

### 3. DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES PELIGROS

#### 3.1. PELIGROS DE ORIGEN NATURAL

##### a. GENERADOS POR PROCESOS EN EL INTERIOR DE LA TIERRA

###### i. Sismo

Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra.

Por su intensidad se clasifican en: Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada), de Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser originado por procesos volcánicos.

###### ii. Maremoto

Son ondas marinas producidas por un desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o por el desplazamiento de grandes volúmenes de material de la corteza en las pendientes de la fosa marina.

El “tsunami” es un término japonés (“Tsu” significa “puerto” y “nami” “ola”) se le puede considerar como la fase final de un maremoto cuando llega a la costa, a un puerto.

###### iii. Actividad Volcánica

Es la expulsión por presión de material concentrado en estado de fusión, desde la zona magmática en el interior de la Tierra a la superficie. Hay diferentes tipos de actividad volcánica, en función de mecanismos de expulsión del material (pliniana, vesubiana, estromboliana) y por la forma de los mismos (bloques, bombas, cenizas, lapilli, etc.) así como por su composición mineralógica (ácida, intermedia y básica).

Si el material está constituido de gases y ceniza, se dice que la actividad es fumarólica.

La actividad eruptiva se considera cuando el material expulsado va acompañado de sólidos derretidos y fragmentos rocosos.

Los volcanes, son geomorfas o estructuras rocosas de forma cónica que se forma por la expulsión del magma sobre la superficie terrestre.

##### b. GENERADOS POR PROCESOS EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA

###### i. Deslizamiento de tierra

Es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

###### ii. Aluvión

Es el desprendimiento de grandes masas de nieve y rocas de la cima de grandes montañas. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalses súbito de lagunas o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.

El “huayco”, es un término peruano de origen quechua, que significa quebrada. El huayco es un tipo de aluvión de baja magnitud, que se registran con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante el periodo de lluvias. “Lloclla”, término quechua, es más apropiado que “huayco”.

iii. Derrumbe

Es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza de la gravedad, socavamiento del pie de un talud inferior, presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros. No presenta planos y superficie de deslizamiento.

Este peligro, puede estar condicionado por la presencia de discontinuidades o grietas, generalmente ocurren en taludes de fuerte pendiente.

iv. Alud

Es el desprendimiento violento en un frente glaciar y pendiente abajo, de una gran masa de nieve o hielo, acompañado en algunos casos de fragmentos rocosos de diversos tamaños y sedimentos de diferente granulometría.

v. Erosión Fluvial/de Laderas

La erosión es la desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.

La erosión fluvial es el desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce, con variados efectos colaterales.

Mientras que por erosión de laderas, se entiende a todos los procesos que ocasionan el desgaste y traslado de los materiales de superficie (suelo o roca), por el continuo ataque de agentes erosivos, tales como agua de lluvias, escurrimiento superficial y vientos, que tiende a degradar la superficie del terreno.

c. HIDROLÓGICO, METEOROLÓGICO Y OCEANOGRÁFICO

i. Inundación

Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).

ii. Viento

El viento es el movimiento del aire en sentido horizontal, debido a las diferencias de temperaturas existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra.

Para una determinada región existe una velocidad de viento promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como un viento fuerte o de alta intensidad.

iii. Lluvia

Es la precipitación de partículas de agua, en forma líquida, que cae de la nube.

Para una determinada región existe una precipitación promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como una **lluvia intensa**.

iv. Helada

Se produce cuando la temperatura ambiental disminuye a valores cercanos o debajo de cero grados.

Se genera por un exceso de enfriamiento del suelo y por ende las primeras capas de aire adyacentes a él, durante cielos claros y secos en el día; en otros casos, por la invasión de masas de aire de origen Antártico y se presenta en la región de la sierra y con influencia en la selva, se presenta durante todo el año, con mayor intensidad en el invierno.

v. Sequía

La sequía es considerada como un fenómeno climático cíclico provocado por una reducción en la precipitación, que se manifiesta en forma lenta y afecta a personas, actividades económicas, a la agricultura, al ambiente e incluso puede interferir en el desarrollo social y económico de los pueblos.

Existen varias definiciones de sequía, las cuales se sustentan en los tipos de impactos que este fenómeno trae como consecuencia.

vi. Granizada

El granizo es el agua congelada que cae en forma de granos de hielo traslúcidos, de estructura hojosa en capas concéntricas. Se originan en las nubes cumulonimbos y constituye un fenómeno de ámbito local y de corta duración, que acostumbra a resolverse en lluvia.

La granizada, es la cantidad de granizo (véase Anexo N° 02: Terminología Básica) que cae en un periodo de tiempo determinado. Normalmente durante 6 horas expresada en centímetros de espesor.

vii. Nevada

Es un fenómeno atmosférico que consiste en la precipitación de agua helada, en forma de cristales agrupados en copos blancos que provienen de la congelación de vapor de agua atmosférica. La nieve se forma cuando la temperatura está por debajo de los 0°C, con lo cual los diminutos cristales que caen en cualquier precipitación acuosa no tienen ocasión de fundirse, solo lo hacen superficialmente, mezclándose entre sí y dando lugar a los copos de nieve.

En nuestro país normalmente, las nevadas se registran encima de los 3800 a 4000 m.s.n.m.

La nevada, es la cantidad de nieve (véase Anexo N° 02: Terminología Básica) que cae en un período de tiempo determinado, normalmente durante seis horas expresada en centímetros de profundidad.

viii. Friaje

Invasión de masas de aire de origen Antártico generan heladas y se presentan en las partes altas de la sierra. Localmente en la selva, en estos casos, las temperaturas bajan debajo de lo normal denominándose a este fenómeno FRIAJE.

### 3.2. PELIGROS DE ORIGEN TECNOLÓGICO (INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE)

i. Incendio

Es la propagación libre y no programada del fuego (véase Anexo N° 02: Terminología Básica), produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

El incendio urbano, comercial o industrial puede empezar por fallas en las instalaciones eléctricas (corto circuito), accidentes en la cocina, escape de combustible o gases; así como de velas o mecheros encendidos o accidentes que implican otras fuentes de fuego, propagándose rápidamente a otras estructuras, especialmente, en aquellas donde no se cumplen los estándares básicos de seguridad.

El incendio forestal es la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación, en los bosques, selvas y zonas áridas o semiáridas. Se entiende también, como el fuego causado en forma natural, accidental ó intencional en el cual se afectan combustibles naturales situados en áreas boscosas, cuya quema no estaba prevista.

El incendio forestal, generalmente, es producido por descuidos humanos, en algunos casos intencionados, así como en forma ocasional, producida por un relámpago. Si encuentra condiciones apropiadas para su expansión, puede recorrer extensas superficies produciendo graves daños a la vegetación, fauna y al suelo; causando importantes pérdidas ecológicas, económicas y sociales, dado los múltiples beneficios, tanto directos como indirectos, que los montes prestan a la sociedad.

ii. Explosión

Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases de combustión, manifestándose en forma de liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Las explosiones en la mayoría de los casos o son el resultado del encadenamiento de otras calamidades o bien el origen de otras, por ello no es extraño que los daños sean mayores, y como tal es importante establecer un mecanismo de coordinación interinstitucional para estar en condiciones de enfrentar sus posibles efectos y disminuir el riesgo hacia la población y su entorno.

iii. Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas

Es la descarga accidental o intencional (arma química) de sustancias tóxicas, al presentarse una característica de peligrosidad: corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable o biológico infeccioso.

Según clasificación por grado de peligrosidad de la Organización Mundial de la Salud (OPS), ésta puede ser originada por el escape, evacuación, rebose, fuga, emisión o vaciamiento de hidrocarburos o sustancias nocivas, capaces de modificar las condiciones naturales del medio ambiente, dañando recursos e instalaciones.

iv. Contaminación Ambiental

Es la cantidad de partículas sólidas suspendidas o gases presente en un volumen de aire, partículas disueltas o suspendidas, bacterias y parásitos acumulados en el agua, concentraciones de sustancias incorporadas en los alimentos o acumuladas en un área específica del suelo de medios permeables, que causan daño a los elementos que conforman el ecosistema (unidad de estudio de la ecología, donde interactúan los seres vivos entre sí, con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, clima, características geológicas, etc.).

v. Fuga de Gases

Es el escape de una sustancia gaseosa que, por su naturaleza misma, puede producir diferentes efectos y consecuencias en el hombre y el ambiente.

Los gases se caracterizan por presentar baja densidad y capacidad para moverse libremente, expandiéndose hasta ocupar el recipiente que los contiene, su estado físico representa una gran preocupación, independientemente del riesgo del producto.

En caso de fuga, los gases tienden a ocupar todo el ambiente, incluso cuando posee una densidad diferente a la del aire.

Una propiedad fisicoquímica relevante durante la atención a las fugas de gases es la densidad del producto en relación con el aire. Los gases más densos que el aire tienden a acumularse en el nivel del suelo y, por consiguiente, tendrán una dispersión difícil comparada con la de los gases, con una densidad próxima o inferior a la del aire.

Otro factor que dificulta la dispersión de los gases es la presencia de grandes obstáculos, como las edificaciones en las áreas urbanas.

La inhalación prolongada de estas sustancias puede ocasionar desde pérdida de conocimiento, hasta efectos que de no ser atendidos con oportunidad pueden producir la muerte.

#### 4. ESTRATIFICACIÓN

Para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro de la página siguiente.



CUADRO N° 1: ESTRATO, DESCRIPCION Y VALOR DE LAS ZONAS DE PELIGRO

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION O CARACTERISTICAS	VALOR
PB (Peligro Bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	1 < de 25%
PM (Peligro Medio)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	2 De 26% a 50%
PA (Peligro Alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	3 De 51% a 75%°
PMA (Peligro Muy Alto)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo ("lloclla"). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico	4 De 76% a 100%

Quando el peligro es muy alto, nos encontramos ante un peligro que puede ser catalogado como "peligro inminente", es decir a la situación creada por un fenómeno de origen natural u ocasionado por la acción del hombre, que haya generado, en un lugar determinado, un nivel de deterioro acumulativo debido a su desarrollo y evolución, o cuya potencial ocurrencia es altamente probable en el corto plazo, desencadenando un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno socio-económico.

## F. VULNERABILIDAD

### 1. CONCEPTO

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

La vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud,

comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países.

## 2. TIPOS

Para fines del presente Manual se han establecido los siguientes tipos de vulnerabilidad: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y, científica y tecnológica.

## 3. DEFINICIÓN DE LOS TIPOS DE VULNERABILIDAD

### 3.1. VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA

Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática.

La sequía por ejemplo, dado que los seres vivos requieren de agua para vivir, es un riesgo para la vida el que se convierte en desastre cuando una comunidad no puede abastecerse del líquido que requiere para su consumo.

Todos los seres vivos tiene una vulnerabilidad intrínseca, que está determinada por los límites que el ambiente establece como compatibles, por ejemplo la temperatura, humedad, densidad, condiciones atmosféricas y niveles nutricionales, entre otros, así como por los requerimientos internos de su propio organismo como son la edad y la capacidad o discapacidad natural.

Igualmente, está relacionada con el deterioro del medio ambiente (calidad del aire, agua y suelo), la deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, los mismos que contribuyen a incrementar la Vulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existente en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto, se propone el cuadro N° 2.

**CUADRO N° 2: VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Condiciones Atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normales	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación.	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

VB (Vulnerabilidad Baja)  
VA (Vulnerabilidad Alta)

VM (Vulnerabilidad Media)  
VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

### 3.2. VULNERABILIDAD FÍSICA

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

La calidad o tipo de material, está garantizada por el estudio de suelo realizado, el diseño del proyecto y la mano de obra especializada en la ejecución de la obra, así como por el material empleado en la construcción (ladrillo, bloques de concreto, cemento y fierro, entre otros).

Otro aspecto a considerarse, de igual importancia, es la calidad de suelo y el lugar donde se asienta el centro poblado, cerca de fallas geológicas, ladera de los cerros, riberas del río, faja marginal, laderas de una cuenca hidrográfica, situación que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad.

Un mecanismo no estructural para mitigar la vulnerabilidad es, por ejemplo, expedir reglamentaciones que impidan el uso del suelo para construcción en cercanía a fallas geológicas.

En inundaciones y deslizamientos, la vulnerabilidad física se expresa también en la localización de los centros poblados en zonas expuestas al peligro en cuestión. El problema está en que quienes construyen sus viviendas en zonas inundables o deleznales, lo han hecho por carecer de opciones y por tanto, al haber sido empujados a tal decisión por las circunstancias económicas y sociales, difícilmente se podrían apartar de estos riesgos.

Para el respectivo análisis, es importante elaborar un cuadro que contenga las principales variables e indicadores, según los materiales de construcción utilizados en las viviendas y establecimientos, así como en las obras de infraestructura vial o de riegos existentes; su localización; características geológicas donde están asentadas; y, la normatividad existente.

El ejemplo que a continuación se propone en el cuadro N° 3, es para el caso de las viviendas, según las variables y los niveles de vulnerabilidad, que puede adaptarse para otro tipo de edificaciones, de acuerdo a la región natural o centro poblado donde se realice la Estimación de Riesgo.

**CUADRO N° 3: VULNERABILIDAD FÍSICA**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB < 25 %	VM 26 a 50 %	VA 51 a 75 %	VMA 76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

(\*) Es necesario especificar la distancia, de acuerdo a la ubicación del tipo de vulnerabilidad

### 3.3. VULNERABILIDAD ECONÓMICA

Constituye el acceso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios y empleo asalariado, entre otros), que se refleja en la capacidad para hacer frente a un desastre.

Está determinada, fundamentalmente, por el nivel de ingreso o la capacidad para satisfacer las necesidades básicas por parte de la población, la misma que puede observarse en un determinado centro poblado, con la información estadística disponible en los Mapas de Pobreza que han elaborado las Instituciones Públicas, como el INEI y FONCODES.

La población pobre, de bajos niveles de ingreso que no le es posible satisfacer sus necesidades básicas, constituye el sector más vulnerable de la sociedad, quienes por la falta de acceso a las viviendas, invaden áreas ubicadas en las riberas de los ríos, laderas, rellenos sanitarios no aptas para residencia; carecen de servicios básicos elementales y presentan escasas condiciones sanitarias; asimismo, carecen de alimentación, servicios de salud, educación entre otras.

Dichas carencias que se presentan en la población pobre, condicionan la capacidad previsora y de respuesta ante los peligros de su entorno y en caso de ser afectados por un fenómeno adverso el daño será mayor, así como su capacidad de recuperación

Esta situación, se da también entre países, tal es el caso que países de mayor ingreso real per cápita, tienen menor cantidad de víctimas frente a un mismo tipo de peligro, que aquellos en que el ingreso por habitante es menor. La pobreza incrementa la vulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone en el cuadro N° 4:

**CUADRO N° 4: VULNERABILIDAD ECONOMICA**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB < 25 %	VM 26 a 50 %	VA 51 a 75 %	VMA 76 a 100 %
Actividad Económica	Alta productividad y Recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de recursos.
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral.
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficientes nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas.
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

### 3.4. VULNERABILIDAD SOCIAL

Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido.

Se puede resumir en la siguiente frase citada por Wilches – Chau: “El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada”. (D.M.C. - University of Wisconsin, 1986).

Mayor será la vulnerabilidad de una comunidad si su cohesión interna es pobre; es decir, si las relaciones que vinculan a los miembros de la misma y con el conglomerado social, no se afincan en sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito y que no existan formas organizativas que lleven esos sentimientos a acciones concretas.

Adicionalmente, una ausencia de liderazgo efectivo a nivel comunitario suele ser un síntoma de vulnerabilidad. El papel de las personas u organizaciones comunitarias para disminuir la vulnerabilidad será impulsar en la población sentimientos y prácticas de:

- Coherencia y propósito;
- Pertenencia y participación;

- Confianza ante la crisis y seguridad dentro del cambio;
- Promover la creatividad; y
- Promover el desarrollo de la acción autónoma y de la solidaridad de dignidad y de trascendencia.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 5:

**CUADRO N° 5: VULNERABILIDAD SOCIAL**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada.
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

### 3.5. VULNERABILIDAD EDUCATIVA

Se refiere a una adecuada implementación de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la educación formal, con la inclusión de temas relacionados a la prevención y atención de desastres, orientado a preparar (para las emergencias) y educar (crear una cultura de prevención) a los estudiantes con un efecto multiplicador en la sociedad.

Igualmente la educación y capacitación de la población en dichos temas, contribuye a una mejor organización y, por tanto, a una mayor y efectiva participación para mitigar o reducir los efectos de un desastre.

La información sobre este tipo de vulnerabilidad, también podrá obtenerse a través de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 6:

**CUADRO N° 6: VULNERABILIDAD EDUCATIVA**

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD).	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos.
Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La totalidad de la población esta capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	la población esta escasamente capacitada y preparada.	no esta capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo	Cobertura desfocalizada

3.6. VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLÓGICA

Está referida a la percepción que tiene el individuo o grupo humano sobre sí mismo, como sociedad o colectividad, el cual determina sus reacciones ante la ocurrencia de un peligro de origen natural o tecnológico y estará influenciado según su nivel de conocimiento, creencia, costumbre, actitud, temor, mitos, etc.

El desarrollo histórico de nuestros pueblos ha determinado la presencia de un conjunto de valores que les son propios y que marcan la pauta de las relaciones mutuas, entre la solidaridad y el individualismo, así mismo el avance tecnológico, a través de la televisión y la informática, viene influyendo en la conducta y comportamiento de las personas.

Estableciéndose diferencias de “personalidad” entre los distintos grupos humanos del país, a partir de los cuales se ha configurado un perfil cultural nacional, regional o local.

Por ejemplo es frecuente encontrar las siguientes creencias o concepciones fatalistas como: “si algo nos sucede es porque Dios así lo quiere”, si esto siempre ha sido así no tiene por qué cambiar, concepción religiosa y mística lo cual inhibe el cambio de actitud y percepción del mundo, es decir existe conformismo, desidia, endiosamiento de un líder a quien se ve como única alternativa de solución para sus problemas. Dichas concepciones contribuyen a una reacción negativa de la comunidad frente a un desastre, incrementando de esta manera su incapacidad para contrarrestar el daño.

La UNESCO define la cultura “como el conjunto de rasgos distintos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo social. Ello engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias”.

El dramaturgo, poeta y ensayista Enrique Buenaventura, por su parte, considera que “la cultura está hecha de las respuestas que un pueblo ha dado, históricamente, a las crisis que, de una u otra manera, han amenazado su existencia. Está hecha de las formas como ha planteado y definido su identidad como comunidad específica y de la manera como ha resuelto sus conflictos internos y externos”.

La prevalencia de unos valores o de otros permitirá que la vulnerabilidad cultural esté presente con mayor o menor fuerza o no exista. Por ejemplo, la supervivencia de la minga como institución de solidaridad permitirá una rápida respuesta en casos de desastre. En otras ocasiones se ha visto que los desastres permiten sacar a flote el papel del liderazgo de la mujer, de su creatividad y de sus posibilidades.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 7.

**CUADRO N° 7: VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal – místico – religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsora	Actitud parcialmente previsora	Actitud escasamente previsora	Actitud fatalista, conformista y con desidia.

### 3.7. VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL

Define el grado de autonomía y el nivel de decisión política que puede tener las instituciones públicas existentes en un centro poblado o una comunidad, para una mejor gestión de los desastres. La misma que está ligada con el fortalecimiento y la capacidad institucional para cumplir en forma eficiente con sus funciones, entre las cuales está el de prevención y atención de desastres o defensa civil, a través de los Comités de Defensa Civil (CDC), en los niveles Regional, Provincial y Distrital.

El centralismo estatal ha permitido organizar la sociedad y la economía peruana a partir de un Estado central, asentado en Lima.

La concentración del poder estatal, económico, político y financiero de la capital generó un proceso migratorio, cuyo efecto radicó en un crecimiento acelerado y no planificado de las ciudades los cuales han traído problemas de inseguridad por el deterioro del medio ambiente, creación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, déficit de viviendas, hacinamiento y tugurización, así como problemas de marginalidad y desigualdad sociales.

Esta situación, se ha modificado en los últimos años con el proceso de Descentralización y la creación de los Gobiernos Regionales, los cuales por Ley constituyen el Sistema Regional de Defensa Civil.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 8.

**CUADRO N° 8: VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial.	Aceptación y respaldo Minoritario.	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC

### 3.8. VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y tecnológico, especialmente los existentes en el centro poblado de residencia.

Así mismo, sobre el acceso a la información y el uso de técnicas para ofrecer mayor seguridad a la población frente a los riesgos.

La comunidad debe estar informada, por ejemplo, sobre la necesidad de que las construcciones deben considerar las normas sismorresistentes, de ejecutar obras de defensas ribereñas, descolmatación del río o sistemas de alerta, vigilancia, monitoreo y difusión, para evitar el colapso de las viviendas e inundaciones, minimizando o reduciendo el riesgo.

En el caso de los terremotos, por ejemplo, se refiere al dominio de las técnicas constructivas que utilizando materiales tradicionales puedan asegurar para las clases económicamente deprimidas, viviendas sismorresistentes.

No existe, como es conocido, una educación totalmente antisísmica; siempre habrá un terremoto con suficiente intensidad para echarla abajo.

Se trata entonces de lograr mayores rangos de tolerancia dentro de los cuales se espere más probabilidad de absorción de la energía liberada por un sismo, evitando de esta forma que el movimiento se convierta en desastre.



Para el caso de las sequías la vulnerabilidad técnica estaría presente si no hay capacidad o los medios técnicos que permitan captar y utilizar fuentes alternativas de agua presente en la comunidad, así como de cultivos alternativos que utilicen poco recurso hídrico.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, también es necesario auxiliarse de un cuadro, que debe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro N° 9:

**CUADRO N° 9 VULNERABILIDAD CIENTIFICA Y TECNOLOGICA**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros.
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones

#### 4. ESTRATIFICACIÓN

Para fines de Estimación del Riesgo, la vulnerabilidad puede estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro N° 10:

**CUADRO N° 10: ESTRATO, DESCRICION Y VALOR DE LA VULNERABILIDAD**

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION /CARACTERISTICAS	VALOR
VB (Vulnerabilidad Baja)	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total-y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	1 < de 25%
VM (Vulnerabilidad Media)	Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	2 De 26% a 50%
VA (Vulnerabilidad Alta)	Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.	3 De 51% a 75%
VMA (Vulnera Muy Alta)	Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	4 De 76% a 100%

**G. CÁLCULO DEL RIESGO**

Una vez identificado los peligros (P) a la que está expuesta el centro poblado y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta, para calcular el riesgo (R), 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.

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica.

Para determinar las probabilidades del peligro y de la vulnerabilidad, se deben tener en cuenta los procedimientos establecidos en el numeral 2 y 3, del Capítulo IV: “Elaboración del Informe”, del presenta manual.

Existen diversos criterios o métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático; y por otro, el descriptivo.

El criterio analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la ecuación siguiente:

$$R = P \times V$$

Dicha 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.

Este criterio sólo lo mencionamos, por cuanto no es de uso práctico para el cálculo del riesgo.

El criterio descriptivo, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad” (cuadro N° 10). Para tal efecto, se requiere que previamente se hallan determinado los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia del peligro identificado y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Con ambos porcentajes, se interrelaciona, por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad promedio determinado en el respectivo Cuadro General (Cuadro N° 11).

En la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado.

**CUADRO N° 11 MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD**

<b>Peligro Muy Alto</b>	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Alto</b>	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Medio</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
<b>Peligro Bajo</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	<b>Vulnerabilidad Baja</b>	<b>Vulnerabilidad Media</b>	<b>Vulnerabilidad Alta</b>	<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>

- LEYENDA:**
- Riesgo Bajo (< de 25%)
  - Riesgo Medio (26% al 50%)
  - Riesgo Alto (51% al 75%)
  - Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

Por la experiencia acumulada en estos últimos años, este es el criterio que se utilizará para determinar el cálculo del riesgo y que debe formar parte del respectivo informe.

## **CAPITULO IV**

# **ELABORACIÓN DEL INFORME**

## CAPÍTULO IV

### ELABORACIÓN DEL INFORME

Con el marco teórico conceptual detallado en los respectivos capítulos, el o los profesionales responsables de realizar la Estimación del Riesgo, estarán en condiciones de elaborar el respectivo Informe, para el efecto es necesario tener en cuenta las fases o etapas siguientes: de planeamiento y organización; trabajo de campo; y, de gabinete, las mismas que, conjuntamente con las actividades, se detallan a continuación.

#### A. FASE DE PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN

##### 1. PROGRAMA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO

El Gobierno Regional, a través de la Gerencia o Subgerencia de Defensa Civil o la que desempeñe dichas funciones (de Prevención y Atención de Desastres), deberá elaborar el respectivo Programa Anual sobre los Informes de Estimación del Riesgo, necesarios en el ámbito de su jurisdicción, en coordinación con los Gobiernos Locales (Municipalidades Provinciales y Distritales). Para el efecto, se tendrá en cuenta la prioridad y urgencia de los casos determinados, el cronograma y los recursos presupuestales necesarios.

Dicho Programa, deberá ser evaluado y aprobado por las respectivas Comisiones y el Presidente del Gobierno Regional, en su calidad de Presidente del Comité Regional de Defensa Civil.

En los casos donde se presenten situaciones de una amenaza o peligro inminente, se tendrá que evaluar y tomar las decisiones con carácter de urgencia, para designar a los profesionales especializados y la asignación de los recursos presupuestales necesarios.

##### 2. EQUIPO PROFESIONAL

La Gerencia o Subgerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional, se encargará de designar o nombrar a los profesionales responsables de ejecutar la Estimación del Riesgo; igualmente, realizar las coordinaciones para obtener, con la debida anticipación, los medios, equipos o recursos logísticos necesarios para el trabajo de campo.

Los profesionales a ser designados, deberán haber aprobado el Curso de Estimación del Riesgo y estar registrados, por especialidades e instituciones a la que representan, en el Comité Regional de Defensa Civil correspondiente.

Es necesario que se constituya un equipo multidisciplinario, constituido por un especialista en la identificación del peligro y la vulnerabilidad física (generalmente un ingeniero o arquitecto) y otro especialista en el análisis de las vulnerabilidades (por lo general un profesional en ciencias sociales).

En aquellos lugares donde no se haya dictado el curso o no dispongan de los profesionales registrados, se convocará la participación de representantes de las entidades que tengan competencia o relación con el peligro y la vulnerabilidad a estudiarse.

Por ejemplo, si se trata de un deslizamiento, se recurrirá el concurso de un especialista del INGEMMET; de existir un peligro por incendio forestal, se podría recurrir el concurso de especialistas de la policía forestal o ecológica, del INRENA o del Cuerpo General de Bomberos; en el caso de un peligro por derrame de sustancias químicas, debería recurrirse a un especialista de DIGESA, Dirección Regional de Energía y Minas u OSINERG.

Es necesario precisar que para la designación de los profesionales, integrantes del equipo de trabajo, se tendrá en cuenta, fundamentalmente, el tipo de Peligro y la las características de la Vulnerabilidad, así como el lugar donde se tenga que realizar el respectivo Informe o estudio.



### 3. INFORMACIÓN BÁSICA

El profesional o grupo de profesionales designados, antes de realizar el trabajo de campo, deben obtener la información básica del centro poblado y su entorno donde van a realizar la Estimación del Riesgo, como son:

- a) La ubicación geográfica, coordenadas geográficas y georeferenciadas.
- b) Características físicas: precipitación, temperatura, aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos, que pueden obtenerse de las instituciones especializadas, tales como el SENAMHI, IGP, INGEMMET, INRENA, entre otras.
- c) La data que sustenta el desarrollo histórico de un peligro determinado.
- d) Ocurrencia de peligros recurrentes en el área de estudio o lugares cercanos, la intensidad, magnitud, área afectada, daños causados, pérdidas (viviendas, tierras de cultivo, red vial, etc.). Teniendo como posible fuente al Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres –SINPAD- a cargo del INDECI y otras instituciones.
- e) Mapas cartográficos, cartas topográficas y fotografías aéreas o satelitales.
- f) Características socioeconómicas: instituciones públicas y privadas con el nombre de sus representantes (Municipalidad, Comisaría, Parroquia o Capilla, Centros de Salud y Educativos, ONGs, etc.), población total, nivel de educación, ingreso y actividad económica, entre otros.

Dicha Información deberá ser contrastada, verificada o modificada, con la visita de campo y que servirá de base para elaborar el capítulo sobre la "Situación General" del Informe Final de Estimación del Riesgo.

Así mismo, se deberá adecuar y elaborar los cuadros de ayuda, especialmente sobre los tipos de vulnerabilidad, con la finalidad de facilitar el registro de información en la fase de Trabajo de Campo.

Por otro lado y con la debida anticipación, la Gerencia o Sub gerencia de Defensa Civil, comunicará por escrito a la respectiva autoridad o dirigentes del centro poblado, donde se va a realizar la Estimación del Riesgo, la decisión tomada, el profesional o la relación de profesionales que intervendrán y el apoyo necesario que se le debe brindar.

### 4. PLAZO Y RESPONSABILIDAD

Por la urgencia e importancia de los Informes de Estimación de Riesgos, éstos deben ser elaborados dentro del plazo oportuno, otorgándoles el carácter de Muy Urgente. Debe recordarse que existe responsabilidad Administrativa y/o Legal en relación con los informes de Estimación de Riesgos en la medida que eventualmente, por un informe deficiente o por no efectuarse oportunamente, se produzcan desastres con pérdida de vidas humanas o daños a las personas o patrimonio.

En ningún caso se admitirá supuestos o compromisos futuros de formulación o ejecución de planes, programas o proyectos de prevención, para definir la condición de formalización o habitabilidad, en ese sentido, se evaluará y determinará sobre las condiciones existentes, de ser el caso se puede plantear como requisito indispensable la ejecución real y efectiva de obras de prevención previa a la formalización.

### B. FASE DE TRABAJO DE CAMPO

#### 1. COORDINACIÓN Y RECONOCIMIENTO

Una vez que el equipo de trabajo se encuentre en el centro poblado donde se ejecutará la Estimación del Riesgo, el coordinador o representante del grupo se presentará ante las autoridades de la localidad y/o los dirigentes de las organizaciones sociales, para establecer las primeras coordinaciones.

Se les expondrá el motivo de la visita y el trabajo a realizar, así mismo, de ser factible, solicitarán la colaboración y el apoyo correspondiente, como el de guiar y acompañar a la zona para identificar el peligro.

Igualmente, se solicitará alguna información básica de carácter legal, físico y socio económico, así como de algunos antecedentes históricos del peligro a evaluar, lugar de ocurrencia, área afectada y daños causados en la población, sus viviendas, tierras de cultivo, red vial, entre otros. Información que también servirá de base para elaborar el

capítulo sobre la “Situación General” del Informe Final Luego de dicha coordinación, se realizará el reconocimiento o la visita al lugar donde se requiere identificar el peligro.

## 2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELIGROS

Esta es la actividad principal del Trabajo de Campo, donde los profesionales se encargarán de:

- a) Identificar, ubicar y delimitar el área geográfica donde se presenta el peligro, en algunos casos su origen y el posible impacto, con la ayuda de un mapa cartográfico, cartas topográficas del IGN y fotografías aéreas. En coordenadas UTM o Geográficas.
- b) Determinar el centro o los centros poblados afectados, directa o indirectamente, por el peligro o la amenaza a presentarse.
- c) Al identificar un peligro se debe tener en cuenta los posibles efectos que puedan generar daños en la población e infraestructura actual y a futuro analizando las áreas de mayor vulnerabilidad.
- d) La identificación del peligro constituye uno de los pasos más complejos y se debe considerar las características físicas de la zona, tales como: precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento, características geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas, pendiente, localización de corrientes de aguas superficiales, subterráneas, características de suelos, obras públicas, estudios específicos sobre el evento, etc.
- e) Observar y recopilar información del entorno, con la ayuda de formatos o fichas adecuadas, que permita describir y caracterizar, con más detalles, el peligro (Véase el Anexo N° 03). Obteniéndose información de carácter general como:
  - Tipo de peligros;
  - Causas de ocurrencia;
  - Frecuencia, cuan a menudo ocurre o probabilidad de recurrencia;
  - Duración: Cuanto puede durar;
  - Estacionalidad: en que época del año se presenta;
  - Extensión del área afectada y Zonificación del área teniendo en cuenta los siguientes parámetros: geología, hidrología, geotécnica, sísmica, vulcanológica y medio ambiente;
  - Severidad: magnitud e intensidad;
  - Escala de Interpretación (ejemplo): muy alta, alta – media – baja; y
  - Características: generación rápida, generación lenta y efectos secundarios: Estudios que lo sustenten. ¿Qué otros peligros de origen natural o tecnológico se van a producir en el área de estudio?
- f) Así mismo información específica, por tipo de peligro, como:
  - i) Inundación
    - Zonificación de la cuenca hidrográfica: Cuenca alta, media y baja y relación con el peligro.
    - Establecer los niveles de superficie del río: Nivel normal, mínimo y máximo.
    - Análisis de las crecidas o avenidas máximas.
    - Determinación de las avenidas máximas probables.
    - Tiempo de recurrencia de las avenidas o crecidas.
    - Intensidad de precipitaciones en la zona, reportes, etc.
    - Turbidez del agua.
  - ii) Deslizamiento
    - Características de roca y suelo, dimensiones y espesor promedio (agrietamientos).
    - Pendiente de terreno.
    - Humedad del suelo.
    - Rumbo y buzamiento de los estratos en caso de rocas sedimentarias.
    - Descripción del fenómeno: Características del movimiento de masas, como Magnitud (tamaño), intensidad, geometría, forma y propiedades físicas relevantes. Así mismo se describen las evidencias de movimientos de masa pesados y se infiere los posibles efectos secundarios del deslizamiento en actividad.

iii) Huayco o Lloclla

- Características del suelo.
- Pendiente de terreno.
- Humedad del suelo.
- Descripción del fenómeno.
- Magnitud (tamaño), intensidad, geometría, forma y propiedades físicas relevantes.
- Análisis de las crecidas o avenidas máximas.
- Tiempo de recurrencia de las avenidas.
- Intensidad de precipitaciones en la zona, reportes, etc.

iv) Derrumbe

- Características de roca y suelo.
- Pendiente de terreno.
- Descripción del fenómeno: Magnitud (tamaño), intensidad, geometría, forma y propiedades físicas relevantes.
- Rumbo y Buzamiento de las rocas.
- Factores inducidos por movimientos sísmicos o micro sismos.

g) Estratificar las magnitudes del peligro en base a niveles de apreciación y tomando como referencia los niveles y la descripción del peligro que se detalla en el cuadro N°1.

h) Elaborar el mapa de peligros preliminares de la zona

### 3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VULNERABILIDADES

Esta es otra de las actividades que se realiza en forma simultánea y paralela a la identificación del peligro, la misma que debe estar a cargo de un especialista en ciencias sociales; con excepción de la vulnerabilidad física, que debe ser realizado principalmente por un ingeniero civil o arquitecto, quienes desarrollarán las acciones siguientes:

- a. Para el efecto, se debe contar con los cuadros o formatos, por cada tipo de vulnerabilidad, en base a los modelos presentados en el capítulo anterior.
- b. En base a la extensión del impacto del peligro, la determinación del área de influencia y la identificación del centro poblado o de los centro poblados que, en forma directa o indirecta, puedan ser afectados, se tendría un mapa preliminar del área de vulnerabilidad (zona vulnerable).
- c. En una primera observación, se realizará una descripción física de la zona (vulnerabilidad estructural por constitución), determinando las características siguientes:
  - Tipo y uso del suelo, de acuerdo a la clasificación establecida por el Reglamento Nacional de Construcciones.
  - Existencia de instrumentos normativos, de carácter nacional, regional y local, relacionado con el ordenamiento territorial y el uso del suelo, como la ubicación de centros poblados sobre la margen de los ríos o zonas declaradas intangibles.
  - Una aproximación del total o número de viviendas, establecimientos comerciales (mercados, bodegas, restaurantes, entre otros), industriales (talleres artesanales, fábricas, entre otros); así como de las principales instituciones o actividades de servicios públicos (Municipalidad, Prefectura, Parroquias, centros educativos, centros de salud, entre otros).
  - Características de las viviendas (calidad constructiva) y los servicios básicos (agua, desagüe y luz).
  - Igualmente, la infraestructura socio económica existente, como carreteras, puentes, central hidroeléctrica, canales de riego, represas, áreas de cultivo, entre otros.
- d. En una segunda observación, se realizará una descripción socioeconómica de la zona expuesta al peligro

(Vulnerabilidad por exposición), obteniéndose la información siguiente:

- Número de la población total, por sexo y edad, nivel de educación, actividad económica, nivel de ingreso, costumbres locales y destino de los desechos sólidos.

- Las organizaciones de carácter económico (comunidades campesinas, la junta de usuarios de agua, gremios empresariales), vecinales y sociales de base (programa del vaso de leche, comedores populares, asociaciones) existentes en la zona, destacando su capacidad o el grado de organización y relaciones internas de cooperación y solidaridad, así como las relaciones con las autoridades de la localidad.
  - Constitución u organización del Comité de Defensa Civil.
- e. Dicha información además de obtenerse por observación directa, en algunos casos será necesario auxiliarse de algunas técnicas básicas de investigación de campo, como el diseño de un cuestionario para aplicar una encuesta, así como la realización de dinámicas de grupo.
- f. Una vez identificada y descrita cada una de las vulnerabilidades de la zona, se procederá a determinar su valor total, tomando como referencia la estratificación porcentual que se detalla en el cuadro N° 10 y de acuerdo a los pasos siguientes:

- En primer lugar se determinará el valor por cada tipo de vulnerabilidad, el mismo que dependerá del número de variables y sus respectivas características.  
De haberse identificado una sola variable, el valor será determinado de acuerdo al nivel registrado. Por ejemplo, si en la vulnerabilidad económica (cuadro N° 4), sólo se ha determinado la variable “Actividad Económica” y se ha observado en la zona una escasa actividad productiva y distribución deficiente de los recursos, siendo sus principales productos destinados al autoconsumo; entonces la vulnerabilidad económica será “ALTA” estableciéndose un porcentaje que va de 51% a 75%.
- En el caso de identificarse más de una variable, su valor será determinado por el promedio de los niveles registrados. Por ejemplo, siguiendo el mismo caso anterior, donde además de la variable “Actividad Económica” (Vulnerabilidad Alta = 70%) se han considerado dos variables adicionales, por un lado el “Acceso al mercado laboral” y se ha observado en la zona que no existe oferta laboral, entonces su vulnerabilidad es “MUY ALTA” = asignando un porcentaje de 85% (entre la escala de 76% a 100%); y, por otro la variable “Nivel de Ingreso”, observándose que la población de la zona tiene ingresos inferiores para cubrir sus necesidades básicas, por lo tanto su vulnerabilidad también será “MUY ALTA”, asignando un porcentaje también de 85%.

Entonces, la Vulnerabilidad Económica (VE) será el promedio del nivel alcanzado por las tres variables, es decir:

$$VE = \frac{70+85+85}{3} = 240/3 = 80\%, \text{ valor que es igual a una Vulnerabilidad MUY ALTA.}$$

- Igual procedimiento se hará para determinar las otras vulnerabilidades. Por ejemplo: la vulnerabilidad ambiental y ecológica (VA) fue del 60% la vulnerabilidad física (VF) 70%; la vulnerabilidad social (VS), la vulnerabilidad educativa (VEd), la vulnerabilidad cultural e ideológica (VCI), y la vulnerabilidad política e institucional (VPI) alcanzan el 90% cada una; y finalmente la vulnerabilidad científica y técnica (VCT) el 80%.
- Una vez que se haya determinado el valor de cada tipo de vulnerabilidad se consolidará en un Cuadro General (Cuadro N° 12), anotando el valor obtenido por cada tipo de vulnerabilidad; seguidamente se obtendrá el valor total, el mismo que será dividido entre el número de vulnerabilidades estudiadas, con la finalidad de determinar el promedio de todas las vulnerabilidades.
- De acuerdo al ejemplo práctico tendremos que la vulnerabilidad total (VT) será:

$$VT = \frac{VA + VF + VE + VS + Ved + VCI + VPI + VCT}{N}$$

Donde N es el número de vulnerabilidades estudiadas, entonces tenemos que:

$$VT = \frac{60 + 70 + 80 + 90 + 90 + 90 + 90 + 80}{8}$$

$$VT = \frac{650}{8} = 81.25\%$$

- Es necesario precisar, que en los casos donde la vulnerabilidad física tiene mayor porcentaje o relevancia sobre las demás vulnerabilidades, se establecerá una separación entre la vulnerabilidad física (VF) y el resto de las vulnerabilidades (VR), con la finalidad de determinar la vulnerabilidad total, así tendremos, que en el supuesto caso que la VF fuese del 95%, la VT será:

$$VT = \frac{VF + VR}{2}$$

Donde el resto de vulnerabilidades (VR) será:

$$VR = \frac{VAE + VE + VS + Ved + VCI + VPI + VCT}{N}$$

Donde N es el número de vulnerabilidades; entonces tendremos que:

$$VR = \frac{60 + 80 + 90 + 90 + 90 + 90 + 80}{7} = \frac{580}{7} = 83\%$$

Por lo tanto, la vulnerabilidad total (VT) será:

$$VT = \frac{95 + 83}{2} = \frac{178}{2} = 89\%$$

Este resultado, cualquiera sea el criterio que le otorgue a la VF, será uno de los valores que conjuntamente con el nivel o porcentaje del peligro permitirá el cálculo del riesgo.

La estructura del cuadro general que integre a todos los tipos de vulnerabilidad, por nivel, según tipo se detalla en el cuadro N° 12.

- g. La experiencia y el conocimiento del profesional sobre la zona, determinará los tipos de vulnerabilidad a analizar, de acuerdo a su importancia.
- h. Finalmente se elaborará en forma preliminar un mapa de vulnerabilidad.

#### 4. CONSOLIDADO E INFORME PRELIMINAR

Una vez concluida la visita integral de la zona en estudio, será necesario realizar una primera consistencia de la información recopilada, para consolidar y efectuar una reunión con las autoridades y dirigentes, así como presentarles un Informe preliminar del estudio de campo.

En dicha reunión, además de precisar e identificar las zonas de mayor riesgo, así como de proporcionar las recomendaciones urgentes, es importante recoger las apreciaciones, sus posibles compromisos y sugerencias que podrían ser considerados en el Informe Final.

**CUADRO N° 12 COMPOSICION INTEGRAL DE LA VULNERABILIDAD, POR NIVEL, SEGÚN TIPO**

TIPO	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL	
	VB	VM	VA	VMA		
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %		
AMBIENTAL Y ECOLOGICA					60	
FÍSICA					70	
ECONOMICA					80	
SOCIAL					90	
EDUCATIVA					90	
CULTURAL E IDEOLOGICA					90	
POLITICA E INSTITUCIONAL					90	
CIENTIFICA Y TÉCNICA					80	
					<b>TOTAL</b>	<b>650</b>
					<b>PROMEDIO</b>	<b>81.25</b>

Cumpliendo con la formalidad, todo el equipo de trabajo debe despedirse de las principales autoridades y dirigentes de la zona, agradeciendo por su colaboración y el ofrecimiento de remitirles el Informe Final de la Estimación del Riesgo.

## C. FASE DE GABINETE

### 1. PROCESAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

Luego de la visita de campo, el equipo de trabajo se encargará de analizar, evaluar y obtener resultados sobre las muestras de suelo y agua llevados al laboratorio, así como la sistematización e identificación de nivel de los peligros. Por otro lado, también se llevará a cabo las actividades de procesamiento y sistematización de la información recopilada, especialmente, si se ha aplicado alguna encuesta o dinámicas grupales entre la población de la zona en estudio.

En esta actividad, sería conveniente realizar una labor de control de calidad y de consistencia de la información obtenida, para proceder a realizar su procesamiento y la obtención de los resultados necesarios para elaborar el Informe.

Igualmente, se ha de elaborar en forma definitiva los Mapas de Peligro, Vulnerabilidad y de Riesgo, respectivamente; así como la selección de las principales fotos a ser incorporados en el Informe Final.

### 2. REDACCIÓN DEL INFORME FINAL

En base a los resultados de la información de campo, se procederá a elaborar el Informe Final, cuyo esquema temático se detalla en el Anexo N° 04.

Al respecto, se precisan algunas recomendaciones a tenerse en cuenta:

#### a. Objetivo

Preciar el propósito del Informe, como: Identificar los peligros, análisis de vulnerabilidades y estimar el riesgo al que se encuentra expuesta la población de \_\_\_\_\_, ubicada en Región / Provincia / Distrito / Anexo, con la finalidad de determinar las condiciones de seguridad y habitabilidad del área, recomendar las medidas y acciones dirigidas a definir los parámetros urbanísticos y arquitectónicos, y reducir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y del medio ambiente.

#### b. Situación General

##### i. Antecedentes

Mencionar la institución que solicita el Estudio y el documento de referencia, si forma parte de un Programa o se trata de un requerimiento de urgencia.

##### ii. Ubicación Geográfica

Se considerarán los datos siguientes: ubicación geográfica, coordenadas geográficas georeferenciadas, altitud y límites.

##### iii. Descripción Física

Se anotará la información siguiente:

- Accesibilidad a la zona de estudio, es decir las vías de acceso para llegar al lugar (carreteras, caminos);
- Aspectos climáticos e hidrometeorológicos: precipitaciones, temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento;
- Características geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas (topografía del terreno, pendiente);
- Localización de corrientes de aguas superficiales, subterráneas y características del suelo; y
- Flora y fauna.

##### iv. Descripción Socioeconómica

---



Se anotará la información siguiente:

- Población total, aspectos culturales o costumbres, ambientales, entre otros;
- Distribución de las viviendas, material predominante en la construcción de paredes;
- Servicios básicos de agua, desagüe y luz;
- Establecimientos de instituciones educativas, de salud, religiosas, entre otros servicios;
- Establecimientos de instituciones públicas y privadas (Municipalidad, Comisaría);
- Establecimientos comerciales (tiendas, bodegas, panadería) e industriales (talleres, fábricas);
- Áreas de recreación (parques, estadios, coliseos);
- Infraestructura socioeconómica: puentes, canales de regadío, áreas cultivables, centros turísticos (ruinas, aguas termales, paisajes); y
- Centros educativos, postas médicas y servicios básicos. Accesibilidad a la zona de estudio, es decir las vías de acceso para llegar al lugar (carreteras, caminos).

c. Identificación de Peligros

i. Peligros Naturales y Tecnológicos

Precisar los peligros identificados en la zona de estudio.

ii. Antecedentes históricos sobre daños por el impacto de peligros naturales

- Fecha del fenómeno
- Daños: Población afectada, vivienda, Infraestructura.
- Estudios anteriores realizados por instituciones especializadas.

iii. Descripción de peligros

Detallar la información obtenida en campo, según el numeral 2: identificación y caracterización del peligro, literal B: Fase de Trabajo de Campo, del capítulo IV Elaboración del Informe.

Llegando a determinar el nivel o la estratificación y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los peligros identificados.

d. Análisis de la Vulnerabilidad

El estudio tiene por objeto llegar a determinar cuantitativamente la infraestructura y población que pueden ser afectadas por los peligros que se identifiquen en el lugar de trabajo; lugar donde puede impactar el peligro (zona vulnerable) del cual se requiere datos cuantificados en relación al número de viviendas, cantidad de población, cantidad de infraestructura; por otro lado, también se requiere datos de carácter cualitativo, como el nivel de organización y participación de los pobladores, así como las relaciones con las principales autoridades.

Se detallará las características y el valor logrado por cada uno de los tipos de vulnerabilidad, de acuerdo al contenido desarrollado en el numeral 3: identificación y caracterización de las vulnerabilidades, literal B: Fase de Trabajo de Campo, del capítulo IV Elaboración del Informe.

Una vez determinado el valor de cada vulnerabilidad, se determinará la vulnerabilidad total.

e. Cálculo del Riesgo

- Determinación de los niveles de riesgo

De la integración de ambos conocimientos, tanto del peligro como de la vulnerabilidad, resultará el cálculo o determinación de los niveles del riesgo, cuyo indicador porcentual permitirá determinar un total aproximado de pérdidas y daños.

Cabe reiterar que el cálculo del riesgo se realiza por cada uno de los peligros, teniendo en cuenta el valor estimado por cada peligro identificado y el valor total de la vulnerabilidad determinada que es constante.

Para el efecto, se tendrá en cuenta el contenido desarrollado en el literal G: Cálculo del Riesgo, del capítulo III: Aspectos teóricos y conceptuales.



Una vez determinado el cálculo del riesgo por cada tipo de peligro, se puede estimar el total de daños o los impactos esperados ante la ocurrencia de un fenómeno determinado.

Así tenemos, en un caso hipotético, que los porcentajes obtenidos en el cálculo del riesgo, para tres tipos de peligro, es como sigue:

- Peligro 1: 80
- Peligro 2: 40
- Peligro3: 80

Con dicha información y conociendo, por ejemplo, el total de viviendas existentes en la zona de estudio (1 500 unidades aproximadamente), podemos estimar los daños o los impactos en las viviendas, tal como se puede observar en el cuadro N° 13.

**CUADRO N° 13: RESULTADO DE LA ESTIMACION DE DAÑOS O IMPACTOS DEL RIESGO POR PELIGROS IDENTIFICADOS**

PELIGRO IDENTIFICADO	CALCULO DEL RIESGO	TOTAL DE VIVIENDAS	ESTIMACIÓN DE DAÑOS O IMPACTOS
Peligro 1	80	1 500	1200
Peligro 2	40	1 500	600
Peligro 3	80	1 500	1200

Es decir, de ocurrir el Peligro 1, con un cálculo del riesgo equivalente a 0.80 y la existencia en la zona de 1 500 viviendas, podemos estimar daños en 1200 viviendas. Igualmente, si se conoce el costo promedio de cada vivienda podemos estimar el impacto o daños del peligro en valores monetarios.

De igual manera, podemos estimar los daños en la población si conocemos el total de habitantes existentes en la zona en estudio, así como los diversos daños en la infraestructura (vial, eléctrica, comunicaciones) y en el ambiente.

Dicha información, es de importancia para adoptar las medidas que puedan facilitar la reducción del riesgo y la planificación de la intervención en los casos de emergencia.

- Elaboración de Mapas de Peligro y Vulnerabilidad

Un vez determinado el cálculo del riesgo, sobre la base de la información de campo y los valores determinados para los peligros identificados y la vulnerabilidad total, se puede elaborar los mapas de peligro y vulnerabilidad, respectivamente, los cuales deben ser considerados como una herramienta preliminar que deben ser anexados al Informe.

- Identificación de las zonas para instalación de albergues

Es necesario establecer áreas, dentro de la zona materia de estudio, que pueden ser utilizadas como refugio temporal o de evacuación en caso de la ocurrencia de un peligro. Dichas áreas pueden estar constituidas por los parques, campos deportivos, entre otros donde se podrían instalar carpas, hospitales de campaña o los comedores de emergencia.

Tomando en cuenta el perímetro de estas áreas identificadas se tiene:

- Distancia 50 Km desde el lugar del evento.
- Evitar valles estrechos, áreas inundables y faldas de cerros inestables.
- Terrenos cubiertos de hierba para evitar el polvo, evitando matorrales y vegetación excesiva que puede albergar insectos, roedores, reptiles, etc.
- Amplio espacio disponible, se recomienda 1/2 a 2 Ha/500 personas.
- Cuenta con fuentes de agua 2 L/persona/día.
- Cuenta con vías de acceso.
- Ausencia de zonas comerciales e industriales, ruidos, malos olores o aire contaminado.

---

– Espacios adecuados para desechos sólidos y excretas, 30 a 50 m de tiendas.

- Identificación de áreas de atención prioritaria a nivel de viviendas, infraestructuras y medio ambiente.

De acuerdo a la vulnerabilidad analizada, es imprescindible indicar las áreas identificadas como prioridad de atención que puede verse afectada en mayor proporción y en las cuales es posible intervenir con medidas correctivas. Es necesario analizar diferentes tecnologías y la factibilidad de poder ejecutarlas, con las que es posible una intervención para la reducción de la vulnerabilidad.

Por ejemplo, si se trata de zonas de muy alta vulnerabilidad, cuya permanencia representa poner en riesgo la vida de la población y que requieren ser evacuadas o reubicadas, debe constituirse en áreas de atención prioritaria.

f. Conclusiones

Son los principales resultados que se han obtenido en el estudio, a nivel de cada una de las temáticas o componentes de la Estimación del Riesgo.

Una de las primeras conclusiones, es la precisión de los peligros identificados y la asignación de una categoría de peligro en la zona, las mismas que pueden ser: peligro, peligro inminente (amenaza). Para seleccionar la categoría apropiada, se debe considerar el total de la información disponible para la zona.

Las conclusiones deben estar orientadas a definir la situación del grado de riesgo en la que se encuentra el área y estar en la capacidad de adoptar decisiones respecto a la procedencia o no de la habilitación y/ o formalización de la propiedad formal o informal.

En este acápite también tiene que concluirse acerca de la posibilidad de ejecución de medidas estructurales y no estructurales de prevención de desastres.

g. Recomendaciones

Las recomendaciones o sugerencias se deberán formular en forma clara y concisa, sugiriendo acciones a mejorar las condiciones de habitabilidad; estas acciones deberán ser coherentes y consecuentes con lo expresado en las conclusiones.

Para las zonas en las cuáles se han identificado los peligros (peligro inminente, peligro) se elaborarán recomendaciones con el fin de implementar acciones de prevención, a fin de minimizar la vulnerabilidad ante los desastres; estos deben ser de orden estructural y no estructural.

Las recomendaciones deben ser contundentes, seguras sin ambigüedades que pudieran ser mal interpretadas, como es el caso que requiera una reubicación u otra medida radical que minimice la situación de vulnerabilidad.

Igualmente, se debe precisar la institución u organización que se encargaría de hacer cumplir las recomendaciones que se propongan, precisándose los tiempos o los plazos de ejecución (inmediato o mediato); así como a las entidades a las cuales se debe remitir el Informe correspondiente, para su conocimiento e implementación oportuna de las medidas que correspondan para eliminar o reducir el riesgo existente.

h. Bibliografía

Precisar el autor y título de la obra que se haya consultado para elaborar el Estudio o el Informe de Estimación del Riesgo correspondiente.

i. Anexos

Es necesario que el Informe de Estimación del Riesgo, adjunte los anexos siguientes:

- Plano de ubicación y accesibilidad
- Plano topográfico
- Plano de distribución
- Mapas de peligro y vulnerabilidad

- Panel fotográfico
- Otros: Esquema del empuje hidrostático / estabilidad de los taludes; Esquema-planteamiento de alternativa para la construcción de muros de contención, etc.
- Otros estudios realizados en la zona

# BIBLIOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFÍA

- 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 METALURGICO –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.

**ANEXO N° 01**

**BASE LEGAL**

## ANEXO N° 01

### BASE LEGAL

1. Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil (Texto Ordenado y Unificado). Decreto Ley N° 19338 (Fecha: 28 Marzo 1972)

Modificatorias y Ampliatorias:

- Decreto Legislativo N° 442 (Fecha: 27 Set. 1987)
- Resolución Suprema N° 0104-87-DE-SGMD (Fecha: 19 Nov 1987)
- Decreto Legislativo N° 735 (Fecha: 11 Dic. 1991)
- Ley N° 25414 (Fecha: 12 Mar. 1992)
- Decreto de Urgencia N° 092-96 (Fecha: 23 Nov. 1996)
- Decreto Legislativo N° 905 (Fecha: 03 Jun. 1998)
- Decreto de Urgencia N° 049-2000(Fecha: 10 Jul. 2000)
- Decreto Supremo N° 064-2002-PCM (Fecha: 12 Jul. 2002)

2. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil. Decreto Supremo N° 005-88-SGMD (Fecha: 17 Mayo 1988)

Modificatorias y Ampliatorias:

- Decreto Supremo N° 058-2001-PCM (Fecha: 28 Mayo 1988)
- Decreto Supremo N° 069-2005-PCM (Fecha: 12 Setiembre 2005)

3. Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres. Decreto Supremo N° 001-A-2004- SGMD (Fecha: 10 Marzo 2004)
4. Crean Comisión Multisectorial de Prevención y Atención de Desastres. Decreto Supremo N° 081-2002-PCM (Fecha: 17 Ago 2003)
5. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867 (Fecha: 18 de Nov 2002)
6. Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (Fecha: 27 de May 2003)
7. Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 (Fecha: 15 de Oct 2005)
8. Ley del Sistema Nacional de Evaluaciones del Impacto Ambiental, Ley N° 27446 (Fecha: 23 de Abr 2001)

**ANEXO N° 02**

**TERMINOLOGÍA BÁSICA**



## ANEXO N° 02

## TERMINOLOGÍA BÁSICA

**AMENAZA.-** Peligro Inminente.

**ÁREA NATURAL PROTEGIDA.-** Son los espacios continentales y marinos reconocidos y declarados como tales, que constituyen Patrimonio de la Nación, de conformidad con el Art. 68 de la Constitución Política y la Ley de Áreas Naturales Protegidas. (Ley 26834).

**ATENCIÓN DE UNA EMERGENCIA.-** Acción de asistir a las personas que se encuentran en una situación de peligro inminente o que hayan sobrevivido a los efectos devastadores de un fenómeno natural o tecnológico. Básicamente consiste en la asistencia de techo, abrigo, medicinas y alimento, así como la recuperación provisional (rehabilitación) de los servicios públicos esenciales.

**DESASTRE.-** Interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Los desastres se clasifican de acuerdo a su origen (natural o tecnológico).

**DEFENSA CIVIL.-** Conjunto de medidas permanentes destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a las personas y bienes, que pudieran causar o causen los desastres y calamidades.

**DESARROLLO SOSTENIBLE.-** Es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera que no se sobrepase la capacidad del ambiente para recuperarse y absorber los desechos producidos, manteniendo o incrementando así el crecimiento económico.

**ECOLOGÍA.-** Es la ciencia que estudia las relaciones de los organismos de la naturaleza con su entorno, tanto orgánico como inorgánico, las relaciones entre los organismos y el medio en que viven, la relación entre los seres vivos y su ambiente.

**EMERGENCIA.-** Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).-** Estudio que contiene la evaluación y descripción de los aspectos físico – químicos naturales, biológicos, socio – económicos y culturales en el área de influencia del proyecto, con la finalidad de determinar las condiciones existentes y capacidades del medio, analizar la naturaleza y magnitud del proyecto, midiendo y previendo los efectos de su realización; indicando prioritariamente las medidas de prevención de la contaminación, y por otro lado las de control de la contaminación para lograr un desarrollo armónico entre las actividades que desarrolla el hombre y el ambiente.

Se considera como el análisis de aquellos proyectos (obras o actividades) cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten un análisis más profundo para revisar los impactos y para proponer el plan de manejo ambiental correspondiente.

**FENOMENO NATURAL.-** Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto de conocimiento. Además del fenómeno natural, existe el tecnológico o inducido por la actividad del hombre.

**FUEGO.-** Es una reacción química de oxidación en los materiales combustibles, es decir la liberación y desprendimiento de energía en forma de luz y calor producido por la combustión de materiales cuya ignición no estaba prevista.

Para que el fuego se produzca se requiere de tres elementos que forman el llamado “triángulo del fuego”: combustible, calor y oxígeno, si alguno de ellos falta el fuego no se produce

**FUEGO= COMBUSTIBLE + CALOR + OXIGENO**

- **Clases de Fuego:**
- **Clase «A»:** Materiales sólidos ordinarios como: telas, maderas, basura, plástico etc. y se apaga con agua con un extintor de polvo químico seco ABC, espuma mecánica.



- **Clase «B»:** En líquidos inflamables como gasolina, petróleo, aceite, grasa, pinturas, alcohol, etc. y se apaga con espuma de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o polvo químico seco, arena o tierra. No usar agua.
- **Clase «C»:** En equipos eléctricos y para apagarlo debe usarse el extintor de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o polvo químico seco ABC, BC. No usar extintor de agua u otros que sean conductores de electricidad.
- **Clase «D»:** Se presenta en metales combustibles como aluminio, titanio, y otros productos químicos.

**GRANIZO.-** Se conoce como granizo a los granos o corpúsculos de hielo más o menos duros que caen de las nubes. El tamaño de estas partículas oscila, normalmente, entre unos milímetros y dos o más centímetros. El mecanismo de esta precipitación violenta de gránulos de hielo está relacionado con las tormentas en las que intervienen la convección como elemento esencial en su formación, y con los fenómenos eléctricos.

**IMPACTO AMBIENTAL.-** Se refiere a cualquier cambio, modificación o alteración de los elementos del medio ambiente o de las relaciones entre ellos, causada por una o varias acciones (proyecto, actividad o decisión). El sentido del término no involucra ninguna valoración del cambio, la que depende de juicios de valor.

**INCENDIO.-** Es la destrucción de materiales combustibles por la acción incontrolada del fuego, que puede ser extremadamente peligroso para los seres vivos y las estructuras de las viviendas y establecimientos económicos y de servicios.

La exposición a un incendio puede producir quemaduras severas y los síntomas de la inhalación de humo, como es el caso más común de la asfixia.

De acuerdo al lugar donde se produzca el incendio, pueden ser: urbanos y forestales.

**MITIGACIÓN.-** Reducción de los efectos de un desastre, principalmente disminuyendo la vulnerabilidad. Las medidas de prevención que se toman a nivel de ingeniería, dictado de normas legales, la planificación y otros, están orientadas a la protección de vidas humanas, de bienes materiales y de producción contra desastres de origen natural, biológicos y tecnológicos.

**MONITOREO.-** Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre.

**NIEVE.-** Es la precipitación de cristales congelados de hielo, blancos o transparentes, configurado en una compleja forma hexagonal. Por lo general cae de nubes estratiformes, pero puede caer como lluvia de nieve desde otras nubes cumuliformes. Usualmente aparece en forma de apretadas escamas o copos de nieve.

**PELIGRO.-** Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología.

**PELIGRO INMINENTE.-** Se define como Peligro Inminente a la situación creada por un fenómeno de origen natural u ocasionado por la acción del hombre, que haya generado, en un lugar determinado, un nivel de deterioro acumulativo debido a su desarrollo y evolución, o cuya potencial ocurrencia es altamente probable en el corto plazo, desencadenando un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno socio-económico.

**PREVENCION.-** El conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismorresistentes, protección ribereña y otras) y de legislación (uso adecuado de tierras, del agua, de ordenamiento urbano y otras).

**RIESGO.-** Estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un periodo específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad.

**VULNERABILIDAD.-** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser física, social, cultural, económica, institucional y otros.

**SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL.-** Conjunto interrelacionado de organismos del sector público y no público, normas, recursos y doctrinas; orientados a la protección de la población en caso de desastres de cualquier índole u origen; mediante la prevención de daños, prestando ayuda adecuada hasta alcanzar las condiciones básicas de rehabilitación, que permitan el desarrollo continuo de las actividades de la zona.

## **ANEXO N° 03**

# **MODELO DE FICHAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD (\*)**



ANEXO N° 03

MODELO DE FICHAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD (\*)

PELIGRO 1: DESLIZAMIENTO

A. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

<b>REGION o DEPARTAMENTO</b> Lima	<b>PROVINCIA</b> Huaura	<b>DISTRITO</b> Sayán	<b>CENTRO POBLADO</b> (Anexo, barrio, sector, etc.) Comunidad Campesina Chambara	
<b>NUMERO DE VIVIENDAS</b> 110	<b>NUMERO DE FAMILIAS</b> 90	<b>NUMERO PROMEDIO DE HIJOS POR FAMILIA</b> 3-4		
<b>SERVICIOS BASICOS</b>	<b>AGUA</b> Ninguna (Solo cisterna)	<b>DESAGUE</b> Ninguna (Silos)	<b>ENERGIA</b> Disp. E. Eléctrica (solo una parte)	<b>OTROS</b> C .Educativo, Posta médica

B. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO

PELIGRO	FECHA DE OCURRENCIA	TIEMPO DE DURACION	DAÑOS	CAUSAS	EFFECTOS SECUNDARIOS
Sísmico	s/d	Mayoría de viviendas + 45 años	Viviendas mal estado	Ubic .zona Alta Sismicidad. Sin adecuada lotización	Afecta 30% vivienda. Crecimiento no planificado
Huayco	Año 2000	s/d	C.Educ.,ganado, acceso malos	Poca cobertura, intemperismo	Debilita defensas
Fenómeno "El Niño"	82, 98, 2000	Periodo lluvias	40% poblado	Lluvias intensas	Activa Quebrada, huaycos
Contaminación ambiental	s/d	permanente	Salud pobladores y animales	Depósito de agua en bidones, letrina sin mantenimiento. Funciona industria.	Enfermedades a personas y animales

C. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Pendiente:

Muy alta:  Alta:  Media:  Baja:  Plana:

60% 45% 30% <25%

Ubicación del Terreno: (Croquis que se adjunta en el Informe)

TIPO DE COBERTURA VEGETAL				
BOSQUE	PURMA	CULTIVOS PERMANENTES	CULTIVOS EN LIMPIO	OTROS
-----	-----	-----	-----	Sin cobertura vegetal



<b>TIPO DE SUELO:</b>					
Limoso	<input type="checkbox"/>	Arcilloso	<input type="checkbox"/>	Arenoso-limoso	<input checked="" type="checkbox"/>
Arenoso	<input type="checkbox"/>	Limo-arenoso	<input type="checkbox"/>	Arenoso-arcilloso	<input type="checkbox"/>
Otro..... (especifique)					

Infraestructura	
Tipo de Infraestructura	Descripción de Infraestructura
Fuente de abastecimiento de agua y desagüe	Río, Pozos, etc.
Fuente de abastecimiento de energía	Hidroeléctrica, térmica, a gas, Subestación etc.
Centrales Telefónicas	
Canales de riego	Bocatomas,

**D. CARACTERISTICAS DEL PELIGRO**

<b>CAUSAS DE OCURRENCIA</b> Escasa cobertura vegetal , intemperismo (físico, mecánico, químico)	
<b>MESES DE OCURRENCIA</b>	Periodo de lluvias
<b>VELOCIDAD DE FLUJO</b> m3/seg. s/d	<b>AREA POR AFECTAR</b> s/d
<b>TIPO DE MATERIAL QUE ARRASTRA</b> Rocoso Suelto Mixto: X	

**E. CARACTERISTICAS DE LA VULNERABILIDAD**

Vivienda y Población		Característica u Observaciones
Total de Viviendas en el área	110	Material predominante utilizado en la construcción de las paredes, techos y pisos:
Nro. de Viviendas a ser afectadas	90	
Total de Familias en el área	110	Si es común la familiar nuclear o extensiva
Número de Familias a ser afectadas	90	
Nro. Promedio de hijos por Familia	4-5	Si es común tener a otros miembros de la familia, como sobrinos, yernos, nueras, etc.
Establecimiento		Característica u Observaciones
Número de Instituciones Educativas	s/d	Material predominante utilizado en la construcción de las paredes, techos y pisos, número de alumnos y docente, así como pacientes y personal médico y para médico. Si es común la familiar nuclear o extensiva
Número de Centros o Puestos de Salud	s/d	
Número de Mercados o Centros Comerciales	s/d	

Infraestructura	
Tipo de Infraestructura	Descripción de Infraestructura
Fuente de abastecimiento de agua y desagüe	Río, Pozos, etc.
Fuente de abastecimiento de energía	Hidroeléctrica, térmica, a gas, Subestación etc.
Centrales Telefónicas	
Canales de riego	Bocatomas,
Carreteras	Afirmada, asfaltado
Caminos	
Puentes	Madera , Concreto, metálico
Otros	Presas, etc.



Unidades de Producción		
Tipo de Producción	Área afectable (Ha.)	Observaciones

Instituciones y Organizaciones sociales de Base		
Instituciones y Organizaciones	Características o nivel de Representatividad de Autoridad o Dirigente	
Municipalidad		
Prefectura o Gobernación		
Juzgado de paz		
Comisaría		
Parroquia		
Comedor Popular		
Vaso de Leche		
Otros		

**F. ACCIONES DE PREVENCIÓN**

Acciones	Instituciones	
Capacitación	Vivienda antisísmica,	Ministerio de Vivienda y Saneamiento
Sistemas de Alerta	Implementar, control y monitoreo huayco	Comités Distrital, provincial y regional
Estudios de Vulnerabilidad	Vivienda e infraestructura	Gob. Regional y/o Privado
Zonas seguras	Ubicar zona seguridad y plan evacuación	Comités distrital, provincial y regional
Defensas ribereñas	Obras de encauzamiento	Ministerio agricultura (INRENA)
Simulacros o Simulación	Simulacro de Huayco	Comités distrital, provincial y regional
Otros	Plan de ordenamiento Territorial	Comités distrital, provincial

**G. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL**

<b>Observaciones:</b> Solicitar la instalación de servicios básicos en la zona
<b>Elaborado por (Nombres y Apellidos):</b> Ing. ....
<b>Profesión:</b> Ingeniero Civil y Geólogo / Economista o Sociólogo
<b>Cargo:</b> Evaluador
<b>Unidad Orgánica:</b> DRDC- Lima –Callao
<b>Institución:</b> INDECI
<b>Fecha:</b> 10 Enero 2004

(\*) La información que contiene la presente ficha es hipotético y se ha adaptado en base a un Informe de Evaluación (Estimación) de Riesgo que se adjunta en el Anexo N°6.

Para elaborar el Informe de Estimación de Riesgo, primero se utiliza la ficha en el trabajo de campo, cuya información es el insumo para el Informe correspondiente.

**PELIGRO 2: INUNDACION (\*)**

**A. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL**

REGION O DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CENTRO POBLADO (Anexo, barrio, sector, etc.)	
NUMERO DE VIVIENDAS	NUMERO DE FAMILIAS	NUMERO PROMEDIO DE HIJOS POR FAMILIA		
SERVICIOS BASICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGIA	OTROS

**B. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO**

PELIGRO	FECHA DE OCURRENCIA	TIEMPO DE DURACION	DAÑOS	CAUSAS	EFFECTOS SECUNDARIOS

**C. CARACTERISTICAS DEL TERRENO**

Pendiente:

Muy alta:       Alta:       Media:       Baja:       Plana:

TIPO DE COBERTURA VEGETAL				
BOSQUE	PURMA	CULTIVOS PERMANENTES	CULTIVOS EN LIMPIO	OTROS

TIPO DE SUELO:

Limoso       Arcilloso       Arenoso-limoso

Arenoso       Limo-arenoso       Arenoso-arcilloso

Otro.....  
(especifique)

Ubicación del Terreno:  
(Croquis)

**D. CARACTERISTICAS DEL PELIGRO**

Causas de ocurrencia	Meses de Ocurrencia	Velocidad de Ocurrencia o Intensidad (*)	Frecuencia (**)
Acumulación de aguas			
Derrumbes			
Deslizamientos			
Otros			

(\*) Lenta (L) o violenta (V)

(\*\*) Alta (A), Media (M) y Baja (B)



**E. CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD**

<b>Vivienda y Población</b>		<b>Característica u Observaciones</b>
Total de Viviendas en el área		Material predominante utilizado en la construcción de las paredes, techos y pisos:
Nro. de Viviendas a ser afectadas		
Total de Familias en el área		Si es común la familiar nuclear o extensiva
Número de Familias a ser afectadas		
Nro. Promedio de hijos por Familia		Si es común tener a otros miembros de la familia, como sobrinos, yernos, nueras, etc.
<b>Establecimiento</b>		
<b>Característica u Observaciones</b>		
Número de Instituciones Educativas		Material predominante utilizado en la construcción de las paredes, techos y pisos, número de alumnos y docente, así como pacientes y personal médico y para médico.
Número de Centros o Puestos de Salud		
Número de Mercados o Centros Comerciales		

<b>Infraestructura</b>	
<b>Tipo de Infraestructura</b>	<b>Descripción de Infraestructura</b>
Fuente de abastecimiento de agua y desagüe	
Fuente de abastecimiento de energía	
Centrales Telefónicas	
Canales de riego	
Carreteras	
Caminos	
Puentes	
Otros	

<b>Unidades de Producción</b>		
<b>Tipo de Producción</b>	<b>Área afectable (Ha.)</b>	<b>Observaciones</b>

<b>Instituciones y Organizaciones sociales de Base</b>		
<b>Instituciones y Organizaciones</b>	<b>Características o nivel de Representatividad de Autoridad o Dirigente</b>	
Municipalidad		
Prefectura o Gobernación		
Juzgado de paz		
Comisaría		
Parroquia		
Comedor Popular		
Vaso de Leche		
Otros		

**F. ACCIONES DE PREVENCION**

Acciones		Instituciones
Obras civiles		
Reforestación		
Capacitación		
Sistemas de Alerta		
Estudios de Vulnerabilidad		
Zonas seguras		
Defensas ribereñas		
Simulacros o Simulación		
Otros		

**G. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL**

<b>Observaciones:</b>
<b>Elaborado por (Nombres y Apellidos):</b>
<b>Profesión:</b>
<b>Cargo:</b>
<b>Unidad Orgánica:</b>
<b>Institución:</b>
<b>Fecha:</b>

(\*) Esta Ficha, al igual que la anterior, es un modelo referencial que se adapta de acuerdo a la realidad y al tipo de peligro.

## **ANEXO N° 4**

# **INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LAS FICHAS DE “IDENTIFICACION DE PELIGROS Y ANALISIS DE VULNERABILIDAD”**



---

**ANEXO N° 4****INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LAS FICHAS DE “IDENTIFICACION DE PELIGROS Y ANALISIS DE VULNERABILIDAD”****A. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Anotar el lugar donde se presenta el peligro, iniciando por el nombre de la Región o Departamento, Provincia, Distrito y Centro Poblado (que puede ser el Anexo, Barrio, Sector, Asentamiento Humano., etc.).

Seguidamente, el número de viviendas, familias que existen en el (los) centro (s) poblado (s), afectados, así como el promedio de hijos por familia. Cabe precisar, que el número de familias no necesariamente coincide con el número de viviendas, debido a que en una vivienda puede haber más de una familia (padre, madre e hijos).

En los siguientes recuadros, marcar con un aspa los tipos de servicios básicos existentes en el centro poblado, anotando brevemente la fuente del mismo, como red pública, río o camión cisterna para el agua; así como el silo, pozo o al aire libre para el desagüe; o la fuente solar, eléctrica, gas para la energía. En el caso de existir otros servicios básicos anotar en el respectivo recuadro, como el teléfono comunitario, radio, puesto de salud.

**B. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO**

En este recuadro anotar la información que puedan proporcionar las principales autoridades, así como los pobladores que hayan nacido o residan años en la localidad. Se deberá precisar el tipo de peligro (deslizamiento, inundación, sismo, etc.); la fecha que ocurrió el peligro (tratar de anotar en lo posible el mes y el año de la ocurrencia); el tiempo de duración (en minutos, días, meses o años); los principales daños ocasionados (pérdida de vida, viviendas afectadas, áreas de terreno agrícola, infraestructura, ambiente); cuales han sido las causas (fuertes precipitaciones); y, los efectos secundarios (enfermedades, migración, etc.).

**C. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**

En el primer recuadro, “pendiente”, marcar con un aspa cual es el grado de inclinación respecto al nivel de la superficie (horizontal) si es muy alta, alta, media, baja o plana.

En el siguiente recuadro, “tipo de cobertura vegetal”, anotar la superficie (en hectáreas) cubierta por algún tipo de vegetación: Bosque (comunidad que se subordina al ambiente dominante de árboles); Purma (son bosque secundarios o vegetación espontánea de hierbas o arbustos que cubren los suelos no cultivados); Cultivos permanentes (superficie no adecuada para remoción periódica y continuada, con cultivos permanentes, como el caso de los árboles frutales); Cultivos en limpio (superficie que permite la remoción periódica y continuada del suelo, con cultivos de corto periodo vegetativo o intensivos); y, otros (pastos naturales).

Respecto al “tipo de suelo”, marcar con un aspa o más, según el tipo de minerales que predomina en el sustrato o superficie del área en estudio. Ello determina si el suelo es fértil, pantanoso o desértico el porcentaje promedio del tipo de cobertura vegetal.

En el recuadro “ubicación del terreno”, en una hoja aparte elaborar un croquis del área en estudio, precisando las características naturales o físicas (cerros, quebradas, ríos) e indicando la ubicación de las viviendas, las unidades agropecuarias, infraestructura básica (carreteras, puentes, antenas, torres, etc.), establecimientos económicos (mercados, comercio), sociales (instituciones educativas, centros o



puestos de salud), militares (base o comisaría), eclesiásticas (parroquias, capillas o templos evangélicos), y políticos (Municipalidad, Gobernadores), así como la ubicación del peligro y su área de impacto.

#### D. CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO

Las variables a investigar dependen del tipo de peligro, así tenemos en el caso del Deslizamiento:

- Causas de ocurrencia: se anotará según sea el caso, fuertes precipitaciones, fallas geológicas, erosión, sismos, etc.
- Meses de ocurrencia: señalar el periodo (en meses) de la ocurrencia del peligro.
- Velocidad de ocurrencia: es la fuerza de desplazamiento (lenta o violenta) de las masas de suelos, rocas, rellenos artificiales en un talud natural o artificial, en el caso de producirse el peligro
- Área por afectar: es la superficie de impacto del peligro.
- Tipo de Material que Arrastra: marcar con un aspa según corresponda: rocoso, suelto o mixto.

Mientras que, para el caso de Inundación:

- Causas de ocurrencia: se anotará según sea el caso, acumulación de agua por fuertes precipitaciones, derrumbes, deslizamientos u otros motivos. Para cada una de las causas se identificarán las variables siguientes:
- Meses de ocurrencia: señalar el periodo (en meses) de la ocurrencia del peligro.
- Velocidad de ocurrencia o intensidad: es la fuerza de desplazamiento (lenta o violenta) del agua de los ríos, lagos y mares, cubriendo temporalmente las zonas inundables. Puede ser violenta o lenta.
- Frecuencia: es el nivel de ocurrencia del peligro, que puede ser: alta, media o baja.

#### E. CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

En el primer recuadro anotar el número aproximado de viviendas y personas existentes en la zona de estudio, así como el número estimado a ser afectados por el peligro, así como el número promedio de hijos por familia. Información que debe ser proporcionada por el Alcalde u otra autoridad que registre estas informaciones, como el Director del Centro de Salud o del Colegio o Escuela (Institución Educativa). Igualmente, por observación directa se anotará las principales características, como el tipo de material predominante en la construcción de las paredes, techos o pisos de las viviendas y se es característico la existencia de familias nucleares (padres e hijos) o extensivas (adicionalmente otros familiares, como sobrinos, suegros, yernos, etc.).

En el recuadro siguiente, deberá registrarse el número de los establecimientos educativos, de salud o centros comerciales, existentes en el área de estudio, así como el número de alumnos, docentes, pacientes y personal médico y paramédico. Información que deberá ser obtenida de fuente directa de los responsables en la conducción de dichos establecimientos. Complementariamente, por observación directa, se anotará algunas características del material predominante en su construcción. De ser factible, anotar la antigüedad de su construcción.

En el tercer recuadro, se describirá las principales características de la infraestructura básica existente, como el sistema de agua y desagüe (fuente de abastecimiento: red pública, carros cisternas, río o acequia, pozo, letrinas, u otra forma), porcentaje de viviendas con dichos servicios; así como la existencia de teléfonos fijos (personales o comunitarios) o celulares. Igualmente, de los canales de riego y su tecnificación, así como la existencia de carreteras, caminos o puentes (asfaltadas, afirmadas u otros materiales de construcción).

En el recuadro de las "Unidades de Producción", anotar el tipo de producción o cultivo predominantes en la zona y la superficie (en Hás) afectable.

Finalmente, en el último recuadro, se anotará las principales instituciones u organizaciones sociales de base, existentes en el área de estudio, precisando las principales características de su legitimidad, representatividad, conocimiento en el cargo, capacidad de liderazgo y de convocatoria.

#### **F. ACCIONES DE PREVENCIÓN**

En este recuadro, de acuerdo a la información obtenida en la identificación de los peligros y el análisis de vulnerabilidad, sería conveniente mencionar las principales acciones de prevención que se podrían ejecutar en la zona en estudio.

Dichas acciones, pueden ser de carácter estructural, como la ejecución de obras de ingeniería básica (reforzamiento de las viviendas, construcción de diques y reforestación, entre otras); y, de carácter no estructural, como la elaboración y aprobación de alguna normatividad, relacionadas con la protección o intangibilidad de determinadas áreas; así como la capacitación u otras acciones que sean viables de ejecutar.

#### **G. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL**

En este último recuadro, se registrará los datos de la persona que ha elaborado la ficha de identificación de peligros y las principales características de la vulnerabilidad, precisando sus nombres y apellidos, la profesión que ostenta, el cargo que desempeña, el nombre de la unidad orgánica y de la Institución donde labora.

**ANEXO N° 05**

**FORMATO PARA EL INFORME DE  
ESTIMACION DEL RIESGO**

**ANEXO N° 05**

**FORMATO PARA EL INFORME DE ESTIMACION DEL RIESGO**

El presente formato es referencial y para ayuda del profesional que elabora el Informe de Estimación del Riesgo, las instrucciones de su contenido se detallan en el Capítulo IV. ELABORACION DEL INFORME, Sub capítulo C. FASE DE GABINETE, numeral 2. REDACCION DEL INFORME FINAL, del presente Manual.

- I. OBJETIVO**
- II. SITUACIÓN GENERAL**
  - a. Ubicación Geográfica:
  - b. Descripción Física de la zona.
  - c. Características Generales del área o del Asentamiento Humano.
- III. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**
  - a. Peligros Naturales y Tecnológicos
  - b. Antecedentes
  - c. Descripción de peligros
  - d. Elaborar Mapa de peligros
- IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**
  - a. Vulnerabilidad natural y ecológica
  - b. Vulnerabilidad física
  - c. Vulnerabilidad económica
  - d. Vulnerabilidad social
  - e. Vulnerabilidad educativa
  - f. Vulnerabilidad cultural e ideológica
  - g. Vulnerabilidad política e institucional
  - h. Vulnerabilidad científica y técnica
- V. CALCULO DEL RIESGO**
  - a. Determinación de los Niveles de Riesgo
  - b. Elaboración de Mapas de Peligro y Vulnerabilidad.
  - c. Identificación de las áreas de seguridad
  - d. Identificación de Áreas de Atención prioritaria a nivel de viviendas, infraestructuras y medio ambiente.
- VI. CONCLUSIONES**
- VII. RECOMENDACIONES**
- VIII. BIBLIOGRAFIA.**
- IX. ANEXOS**
  - a. Plano de ubicación y accesibilidad
  - b. Plano topográfico
  - c. Plano de distribución
  - d. Mapas de Peligro y Vulnerabilidad
  - e. Panel fotográfico
  - f. Otros: Esquema del empuje hidrostático / estabilidad de los taludes; Esquema - planteamiento de alternativa para la construcción de muros de contención, etc.
  - g. Otros estudios realizados en la zona.

## **ANEXO N° 06**

# **INFORME MODELO DE UNA ESTIMACIÓN DE RIESGO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHAMBARA (\*)**

**ANEXO N° 06**

**INFORME MODELO DE UNA ESTIMACIÓN DE RIESGO EN LA  
COMUNIDAD CAMPESINA DE CHAMBARA (\*)**

**I. OBJETIVO**

Elaborara el Informe de Estimación de riesgos de la Comunidad Campesina Chambara en el distrito de Sayán, provincia de Huaura departamento de Lima.

**II. SITUACIÓN GENERAL**

Mediante el documento de la referencia la Municipalidad distrital de Sayán solicita al INDECI efectuar una evaluación de riesgos de la Comunidad Campesina de Chambara, en el distrito de Sayán, provincia de Huaura, departamento de Lima.

Se conformó una Comisión integrada por personal de la Dirección Nacional de Prevención del Instituto Nacional de Defensa Civil y con la participación del Ing. Julio Alvites López de la Dirección Regional de Defensa Civil de Lima – Callao con la finalidad de evaluar los riesgos existentes en este sector.

**a. UBICACIÓN GEOGRAFICA**

La Comunidad campesina Chambara se encuentra ubicada en el distrito de Sayán al Noreste de la ciudad de Lima a la altura del km. 32 de la carretera Huacho – Sayán, distrito de Sayán.

La Comunidad campesina Chambara se encuentra dividida en dos sectores Chambara alta y Chambara baja, esta última se encuentra a una altitud de 481 m.s.n.m. aproximadamente, mientras que la alta se ubica a 519 m.s.n.m., como se puede apreciar existe una diferencia significativa de niveles entre estas, lo que determina el cauce que seguiría el flujo o Huayco en caso de presentarse.

En el lado Sureste de Chambara baja o de la zona en análisis, existe una explotación minera metálica, que actualmente no se encuentra en funcionamiento.

El Distrito de Sayán se encuentra ubicado al Noreste de la provincia de Lima, pertenecientes a la provincia de Huaura; a una altura de 685 m.s.n.m. con una superficie de 1302.77 Km<sup>2</sup> y con una población de 20 702 habitantes

Las coordenadas geográficas del distrito de Sayán son las siguientes:

LS     11° 06'34''     y  
LGW    77° 18'08''

La Comunidad Campesina Chambara baja de Sayán se encuentra ubicada geográficamente entre las coordenadas

LS     11° 06'30''     y  
LGW    77° 19'49''

**b. DESCRIPCION FISICA DE LA ZONA**

• **ACCESIBILIDAD**

(\*) Modelo del Informe de Evaluación (Estimación) de Riesgo elaborado por la Unidad de Estudios y Evaluación de Riesgos de la Dirección Nacional de Prevención.

El acceso al distrito de Sayán se realiza desde la carretera Panamericana Norte por el distrito de Huaura hacia el Este por una pista asfaltada hacia Sayán con una distancia de Km. 42.00.

La Comunidad Campesina Chambara se encuentra ubicada a la altura del km. 32 de la carretera Huaura – Sayán - Churín, en el distrito de Sayán, desde aquí se ingresa a través de una trocha carrozable afirmada Hacia la comunidad.

- **CLIMA**

Su clima es templado y caluroso, con una temperatura media anual que fluctúa entre los 18°C y 28°C, manteniéndose así a lo largo de casi todo el año, al ser una ciudad ubicada en ceja de sierra, presenta lluvias de regular intensidad.

Clima típico de la zona de ceja de sierra.

- **UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

Esta Unidad esta comprendida entre los 400 a 800 m.s.n.m. y corresponden a cadenas de cerros que se levantan al este del llano aluvial del río Churín hasta Sayán.

Se caracteriza por presentar un relieve moderado a accidentado con pendientes comprendidas entre los 5° a 20° conformado por una cadena de cerros que se levantan bruscamente sobre las pampas costeras así como el cono deyectivo del río que cruza la zona, extendiéndose por ambos lados de los valles aumentando progresivamente su relieve.

- **GEOLOGÍA LOCAL**

La zona en análisis así como la explotación minera, se encuentra comprendida dentro del cuadrángulo 23-I de la Carta Geológica Nacional.

- **ESTRATIGRAFÍA**

- **CUATERNARIO**

- **Depósitos Aluviales**

Están constituidos por bloques grandes, gravas sub-redondeadas a redondeadas, heterogéneos con relleno areno – limoso y lentes de cantos rodados con relleno arenoso.

Estos depósitos aluviales se distribuyen mas ampliamente en terrazas que conforman los principales ríos, como se puede observar entre los ríos Huaura y Sayán

- **Depósitos Fluviales**

Están constituidos por bloques, gravas y cantos en matriz arenosa. Estos depósitos se encuentran distribuidos a lo largo de los cauces de los principales ríos y quebradas como son las Quebradas San Guillermo, Santa Elvira, y Tumaray .

- **Rocas Intrusivas**

Súper Unidad Santa Rosa

Consistente en una gran área de roca tonalítica, que en ciertos lugares se hace más ácida, siendo las principales variaciones graníticas, monzo – diorita y diorita.

Por la zona aflora un plutón que se observa desde el Fundo Quinches Bajo al este de Sayán y se extiende hacia la parte oriental, constituyendo la parte media de esta unidad, la cuál es cortada por un

enjambre de diques andesíticos y algunos diques aplíticos mas antiguos, caracterizándose por su foliación.

- **GEODINÁMICA EXTERNA**

- **FACTORES ESTÁTICOS**

- **Geomorfológicos**

El Cauce del río Huaura se caracteriza por presentar contrastes fisiográficos constituidos por un valle principal, quebradas tributarias y cañones con pendientes moderadas a abruptas.

El grado de pendiente de los terrenos es el factor físico predominante, debido a que la erosión aumenta con la pendiente y en relación a esta aumenta también la posibilidad de ocurrencia de remoción en masa, desprendimientos de rocas, derrumbes y remoción de escombros de talud.

Se debe tener en cuenta también la escorrentía superficial en terrenos planos que ocasionan una fuerte erosión laminar, difusa o en surcos.

De otro lado la erosión y el agua también originan cárcavas y huaycos.

- **FACTORES DINÁMICOS**

- **Piso del Litoral**

Comprendido entre el litoral y Sayán (entre 0 a 2000 m.s.n.m.) que corresponden a áreas planas de valles de costa y piedemonte, pampas eriazas y montañas áridas cuyo relieve es accidentado con variaciones de temperaturas entre el invierno y verano, presentan un régimen pluviométrico escaso.

En este tipo de ambientes ocurren eventos como intemperismo (físico, mecánico y químico) que agregado a la falta de cobertura vegetal propician condiciones favorables para la erosión de riveras, desprendimientos de rocas y disyunción esferoidal.

- **Factores Hidrogeológicos**

En la cuenca del río Huaura las aguas subterráneas aunadas al escurrimiento superficial producen remociones en masa, desintegración y desprendimiento de rocas, derrumbes, etc.

- **Carretera Huaura – Sayán**

Tramo que tiene una longitud de 45 Km aproximadamente, iniciándose en el cruce con la panamericana norte, que es una vía de primer orden, la carretera Huaura – Sayán se encuentra asfaltada y asentada sobre material cuaternario aluvial, atravesado por rocas andesíticas intercalados con piroclastos y sedimentos; rocas intrusivas, tonalitas, monzonitas, dioritas y granodioritas.

Esta vía corre paralela al río Huaura, por su margen derecha a traviesa algunas terrazas, las cuáles muestran escarpas hasta de 15 m.

En el km 31.5 existe un badén que se ve afectado por el desborde del canal de regadío que se encuentra en su margen derecha, deteriorando constantemente la vía.

- c. **CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA O DEL ASENTAMIENTO HUMANO INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS**

- **Infraestructura de Servicios Urbanos:**

La zona en de Chambara baja no cuenta obras de habilitación urbana, el acceso a la zona es mediante vías afirmada; no se aprecia un crecimiento planificado sin embargo en la zona alta (Santa Elvira) se aprecia zonas habitadas con algunos servicio como energía eléctrica y algunas veredas de concreto simple con un adecuado planeamiento y crecimiento organizado.

- **Infraestructura y obras de Servicios Públicos:**

Dentro de lo observado se pudo apreciar que la zona en análisis cuentan con algunas obras de uso y servicio públicos:

- a. Centro de educación primaria y secundaria.
- b. Centro de educación inicial.
- c. Posta médica (sin implementación)
- d. Iglesia.
- e. Campo deportivo.
- f. Local comunal.

Dentro de la zona afectada se observo que, el colegio secundario resulta seriamente afectado y se encuentra reportado en la evaluación de daños como antecedente de peligro.

- **Infraestructura Urbana:**

Las viviendas predominantes del sector en análisis, se encuentran sin un adecuado sistema de distribución ni lotización, se caracterizan por usar dentro de su construcción los siguientes materiales:

- Muros de adobe o quincha, Vigas de madera.
- Pisos de tierra compactada o falso piso.
- Cobertura de techo con calamina.
- Acabados puertas de madera o calamina, muros con revestimiento pintado.
- Sin instalaciones sanitarias solo usan silos, no cuentan con instalaciones eléctricas.

- **Antigüedad y estado de conservación de la Infraestructura Urbana:**

La antigüedad de la mayoría de la infraestructura urbana de la zona en estudio es de más de 45 años y su estado de conservación en líneas generales es de regular a malo.

- **Generalidades Y Sector Potencialmente Afectable**

- **Generalidades:**

El distrito de Sayán cuenta con los siguientes datos generales:

Población	20 702 Habitantes (proyección INEI censo 1993)
Área	1 310.77 Km <sup>2</sup>
Nº de viviendas	4 350 Viviendas

Se encuentra ubicada a unos 672 m.s.n.m.

Las viviendas ubicadas en el sector Chambara del distrito de Sayán son precarias y carentes de los servicios básicos como red de agua potable abastecida mediante camiones cisterna y desagüe atendido mediante silos o pozos sin confinamiento, carecen de vías pavimentadas y veredas.

La comunidad de Chambara cuenta con aproximadamente 110 viviendas incluido locales públicos y su población total se estima en 90 familias que son aproximadamente 300 personas.

– **Sector Potencialmente afectable**

La comunidad de Chambara que se encuentra dentro del cauce de huayco o quebrada es aproximadamente 40 viviendas incluido locales públicos y su población total en riesgo se estima en 30 familias que son aproximadamente 100 personas.

### III. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

#### a. Peligros Naturales y Tecnológicos:

Dentro de los peligros identificados en la zona se tienen los siguientes:

- **Evaluación Sísmica**

Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, se encuentra ubicado en la Zona I, significando la zona de más alta sismicidad. Por lo que, las viviendas ubicadas dentro de esta zona, se encuentran localizados en una zona de alto riesgo sísmico, las construcciones deben cumplir con las características antisísmicas de acuerdo a la reglamentación vigente, no siendo este el caso de la comunidad.

Así mismo, la zona de ocupación de la comunidad campesina, ha sido construida sin un adecuado planeamiento ni control urbano de acuerdo a lo normado en el Reglamento Nacional de Construcciones por lo que no cuenta con parámetros urbanísticos propios de la municipalidad, siendo esto un indicador de la falta control urbano de la zona.

- **Contaminación Ambiental**

De acuerdo con información proporcionada, durante el funcionamiento de la industria, se presenta una contaminación de grado medio a bajo en el poblado lo que se manifiesta con algunas enfermedades intestinales.

- **Alud o Huayco**

Demostrado por el reciente evento presentado en el año 2000, siendo uno de los principales efectos los siguientes:

- Inhabilitación del Centro educativo secundario.
- Perdida de aves y ganado menor.
- Cierre temporal de accesibilidad a la zona.
- Algunas enfermedades intestinales.

Actualmente existen trabajos de encauzamiento de Huayco, los mismos que se encuentran en proceso de construcción mediante convenio entre Agricultura y la Comunidad, a cambio de explotación de mineral no metálico (agregados), dichas defensas se encuentran sobrepuestas, son de tierra sin compactación y no se encuentran culminadas, lo que no favorece significativamente para disminuir la vulnerabilidad.

#### b. ANTECEDENTES

La zona en evaluación, registra emergencias generalmente durante los periodos lluviosos que son generados por el Fenómeno El Niño, que traen como producto la activación de la quebrada y la caída de huayco.

Se informo respecto a emergencias presentadas en 1982, 1998 y el 2000 como las mas recientes afrontadas y todas con intensidades similares y con un área de afectación de mas de 40% del poblado.

### c. DESCRIPCIÓN DE PELIGROS

- **Contaminación ambiental**

El abastecimiento de agua potable en el sector es a través de camiones cisternas, los mismos que son almacenados en depósitos insalubres (cilindro y bidones plásticos). Por otro lado, el uso de letrinas rústicas y sin mantenimiento (silos sin confinamiento), regar aguas residuales fuera de la vivienda y criar animales domésticos (aves, perros, etc.) sin las condiciones de higiene correspondiente.

- Evaluación Sísmica
- Control urbano
- Explotación Minera
- Peligro de Huayco
- Antecedentes
- Contaminación ambiental

Todos estos peligros potenciales identificados pueden ser agrupados en los siguientes:

- |                                       |   |          |
|---------------------------------------|---|----------|
| - Peligro de huayco                   | : | Alta     |
| - Peligro de Sismo                    | : | Alta     |
| - Contaminación Ambiental y ecológica | : | Moderada |
| - Planificación y Control Urbano      | : | Alta     |

### IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

El estudio tiene por objeto llegar a determinar cuantitativamente la infraestructura y población que pueden ser afectados por los peligros que se identifiquen en el lugar de trabajo; lugar donde puede impactar el peligro (zona vulnerable) del cual se requiere datos cuantificados en relación al número de viviendas, cantidad de población, cantidad de infraestructura.

1. La topografía del terreno por ser de pendiente regular y el poblado al encontrarse en la zona baja y en el cauce del Huayco presenta una alta vulnerabilidad ha ser afectado ante la intempestiva ocurrencia de este, afectando a un 30% de las viviendas, un centro educativo y otros lugares públicos, construidas con los materiales antes descritos y podría dañar a las personas del lugar.
2. La vía de acceso de trocha carrozable y de material de afirmado, se torna un problema en la estación invierno, pues dificulta el desplazamiento de los pobladores por formarse capas de barro. Asimismo, en caso de emergencias la evacuación y/o auxilio de la población sería muy dificultosa y tardía por estas vías.
3. Los pobladores han construido sus viviendas de forma precaria con materiales según lo indicado en líneas anteriores que ante un requerimiento de impacto, como el producido por un sismo o un huayco podrían presentar serios daños afectando a sus moradores.
4. La población, al abastecerse de agua a través de camiones cisternas y almacenarlos en depósitos insalubres, hacer uso de letrinas rústicas y sin mantenimiento, regar aguas residuales fuera de la vivienda y criar animales domésticos (aves, perros, etc.) sin la higiene correspondiente, pueden generar problemas de salud en una población que presenta un grado de desnutrición y sin hábitos adecuados de higiene.
5. La población no cuenta con el suministro de energía eléctrica iluminándose por otros medios (mecheros, lámparas candiles, velas, etc.), pudiéndose producir accidentes o eventuales incendios que afectarían a viviendas, muebles y pobladores.
6. La incineración de basura, sumado a ello las partículas de polvo elevadas por el viento, pueden crear a la población enfermedades a la piel, contaminación interna y alergias, sobre todo a la población infantil.

**a. VULNERABILIDAD FÍSICA (\*)**

- **Estructural**

Según lo descrito anteriormente y de acuerdo a los peligros identificados tenemos, que de la forma actualmente construidas las viviendas, sin asesoramiento técnico, nos dan una vulnerabilidad estructural **alta**.

- **Localización**

Es preciso indicar que existe en forma permanente, para la zona costa del Perú, el peligro de sismo, pero debido a la ubicación del 40% de la infraestructura dentro del cauce del Huayco esta se considera como **moderada** en esta zona.

- **Calidad Constructiva.**

Para los tres casos tenemos que por calidad constructiva y falta de planeamiento y control urbano se presenta una vulnerabilidad **alta**.

- **Determinación general de la vulnerabilidad física**

VARIABLES	VB	VM	VA	VMA	TOTAL
Estructural				80	80
Localización		40			40
Calidad const.					80
				<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

Considerando los tres factores analizados para la vulnerabilidad física, calculamos la resultante aplicando la fórmula:

$$VF = \text{Suma de vulnerabilidades} / \text{Número de vulnerabilidades}$$

$$\text{Total vulnerabilidad física} = 200 / 3 = 66.66 \% \text{ Vulnerabilidad Alta}$$

**b. VULNERABILIDAD SOCIAL, ECONOMICA, CULTURAL Y ECOLOGICA (\*)**

La pobreza afecta a amplios sectores de la población, y un factor determinante de ello son la falta de empleo y los bajos niveles de ingreso que obtienen por las actividades de sobrevivencia que realizan.

La zona en análisis carece de todos los servicios básicos, presenta un alto índice de pobreza, su única actividad es la agricultura y ganadería, no cuenta con planes de evacuación en caso de emergencia, no se encuentra organizado socialmente.

Para el caso tenemos que por condición social, económica, cultural y ecológica, se presenta una vulnerabilidad alta que alcanza el 80 %.

**c. VULNERABILIDAD TOTAL**

Determinación general de la vulnerabilidad total, aplicando un 70% para la vulnerabilidad física y un 30% para la vulnerabilidad social tenemos:

$$VT = 0.7 \times VF + 0.3 \times VS$$

Donde:

- VF : Vulnerabilidad Total
- VF : Vulnerabilidad Física
- VS : Vulnerabilidad Social

(\*) Este es un modelo referencial. Los Informes, de acuerdo al presente Manual, deben tener en cuenta todas las vulnerabilidades y el uso de la fichas.

Reemplazando datos tenemos:

$$VT = 0.7 \times 3.67 + 0.3 \times 4 = 3.77 \quad \text{ó}$$

$$VT = 3.77 \text{ Vulnerabilidad Alta}$$

Nota: Este es un ejemplo referencial. Para los actuales Informes, la determinación de la vulnerabilidad total se hará de acuerdo al presente Manual.

## V. CALCULO DES RIESGO

### a. Determinación de los Niveles de Riesgo

1. La topografía del terreno se presenta favorable hacia la parte posterior del poblado lo que en días de lluvia hacen que el riesgo por Huayco sea Alto.
2. Los materiales con que están construidas las viviendas son medianamente inflamables, que podrían incendiarse con el uso accidental de velas o fósforos, dado que no cuentan con tendido eléctrico.
3. El consumo de agua de dudosa procedencia, el mal uso de las aguas residuales, la falta de higiene personal como en la crianza de animales domésticos y la falta de mantenimiento de las letrinas rústicas, pueden generar plagas de insectos, roedores y parásitos así como epidemias de males estomacales, broncopulmonares y de la piel.
4. La incineración de basura al aire libre así como la polvareda que se desplaza con el viento, contaminan el medio ambiente donde viven los pobladores de la posesión informal generando problemas de salud.

El mayor riesgo se presenta por falta de planificación y control urbano por parte de las autoridades pertinentes, mientras que por los otros tres peligros se presenta un riesgo bajo, que no por esto deja de ser preocupante si consideramos el porcentaje en vidas humanas.

<b>Peligro Muy Alto</b>	<b>Riesgo Alto</b>	<b>Riesgo Alto</b>	<b>Riesgo Muy Alto</b>	<b>Riesgo Muy Alto</b>
<b>Peligro Alto</b>	<b>Riesgo Medio</b>	<b>Riesgo Medio</b>	<b>Riesgo Alto</b>	<b>Riesgo Muy Alto</b>
<b>Peligro Medio</b>	<b>Riesgo Bajo</b>	<b>Riesgo Medio</b>	<b>Riesgo Medio</b>	<b>Riesgo Alto</b>
<b>Peligro Bajo</b>	<b>Riesgo Bajo</b>	<b>Riesgo Bajo</b>	<b>Riesgo Medio</b>	<b>Riesgo Alto</b>
	<b>Vulnerabilidad Baja</b>	<b>Vulnerabilidad Media</b>	<b>Vulnerabilidad Alta</b>	<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>

#### LEYENDA:

- Riesgo Bajo (< de 25%)
- Riesgo Medio (26% al 50%)
- Riesgo Alto (51% al 75%)
- Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

Analizando el riesgo según este gráfico se deduce lo siguientes:

Peligro de Huayco	PA x VA RIESGO ALTO
Peligro de Sismo	PA x VA RIESGO ALTO
Contaminación Ambiental y ecológica	PM x VA RIESGO ALTO
Planificación y Control Urbano	PA x VA RIESGO ALTO



---

Considerando el análisis planteado, se observa que la situación de mayor riesgo se produce por la falta de Planeamiento y Control Urbano, por lo que las conclusiones y recomendación deberán dirigirse en este sentido.

## VI. CONCLUSIONES

De la evaluación de riesgos realizada podemos concluir que:

- La Comunidad Campesina de Chambara del distrito de Sayán, en las condiciones actuales de las viviendas y sin un adecuado control ni planeamiento urbanístico, se encuentra en RIESGO ALTO ante los peligros de deslizamiento (Huayco), Sismo y falta de planeamiento y control urbanístico y en RIESGO MEDIO ante la Contaminación Ambiental.
- La autoridad local y la población deberán tomar acciones mediatas e inmediatas a través de organizaciones comunales y con apoyo de instituciones privadas, para disminuir los riesgos en que vive la población.
- La disminución de los riesgos esta directamente relacionado con la minimización de las vulnerabilidades.

## VII. RECOMENDACIONES

La autoridad local, con el apoyo de los sectores, deberán ejecutar obras para el encauzamiento del huayco a fin de proteger a la población y derivar el flujo hacia el río Huaura y tomar las medidas de prevención necesarias.

La autoridad local deberá exigir y la población deberá ceñirse estrictamente a las disposiciones del Reglamento Nacional de Construcciones (RNC) en cuanto a las especificaciones técnicas, condiciones urbanísticas, adecuado planeamiento y diseño de estructuras de acuerdo al tipo de suelo en donde se encuentra asentado y a un criterio antisísmico, recomendando la reubicación de las viviendas así como las infraestructuras de servicio que se encuentren dentro de la zona de afectación por Huayco.

Respecto a la distribución de los lotes, estos deberán regirse a las condiciones topográficas del terreno y los parámetros urbanísticos que deberán ser establecidos por la Municipalidad Distrital de Sayán para la zona.

Entre las medidas preventivas, la autoridad responsable y/o la población deberán **realizar las siguientes acciones para su protección:**

- **De Orden Estructural:**

Municipalidad Distrital de Sayán deberá realizar las siguientes acciones:

1. Deberá realizar trabajos de desarrollo urbano mediante un planeamiento de calidad, para lograr un crecimiento equilibrado, sustentable y equitativo del poblado, teniendo en cuenta de no ubicar ningún tipo de infraestructura dentro de la zona considerada como de alto riesgo (zona afecta por Huaycos).
2. Deberá realizar trabajos de encauzamiento, similares a los iniciados en el poblado, pero con un adecuado proyecto y control de calidad, con sus respectivos sistemas de confinamiento tipo muros de contención o similares. En caso de que el costo de estos trabajos sea menor a una reubicación debe analizar la posibilidad de reubicar a la zona de Santa Elvira.
3. Deberá disponer que los silos sin confinamiento existentes en la zona deben de ser tratados adecuadamente contando con el asesoramiento técnico respectivo.

4. Construir escaleras artesanales de piedra asentadas con concreto o de concreto dispuestas sobre el terreno en pendiente abrupta, para el ascenso y descenso seguros de la población, de forma que permita rápido acceso y comunicación fluida con la zona de Santa Elvira.
  5. Que entre viviendas de materiales precarios debe existir un espacio libre de por lo menos 2.00 m. y deben contar con un techo inclinado para facilitar la evacuación de las aguas de lluvia de la estación de invierno, las cuáles deberán ser colectadas en cilindros o diseñar un sistema de evacuación pluvial, para no desestabilizar los suelos
  6. La Municipalidad Distrital, a través del área de Planificación y Control Urbano deberá evitar el hacinamiento en la zona realizando un adecuado diseño urbano en el sector.
  7. Que toda vivienda mientras sea precaria y de material altamente inflamable deberá contar con un sistema contra incendios adecuado que permita enfrentar una contingencia (por ejemplo contar con extintores o cilindros con arena).
- **De Orden No Estructural:**

Municipalidad Distrital de Sayán deberá realizar las siguientes acciones:

1. Realizar un estudio de suelos, para determinar los parámetros de diseño de las estructuras de cimentación a considerar en la zona.
2. Deberá determinar los parámetros urbanísticos a tener en cuenta en el sector, tales como: frente mínimo, área mínima, coeficiente de edificación, áreas libres, densidad poblacional, altura de edificación, etc., en concordancia con lo establecido en el RNC
3. Solicitar a la Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado la instalación de los servicios básicos de agua y alcantarillado. Se deberá considerar sistemas especiales para el caso de incendios.
4. La Municipalidad Distrital deberá disponer la erradicación de animales domésticos que son criados sin la higiene correspondiente toda vez que generan enfermedades y contaminación del lugar.
5. Identificar las Zonas de Seguridad dentro del poblado y elaborar un plan de evacuación para casos de emergencia con asesoramiento de la Oficina de Defensa Civil del Distrito.
6. Que la Municipalidad Distrital, a través de la Secretaría Técnica de Defensa Civil, haga cumplir las medidas preventivas recomendadas en el presente informe, además deberá de realizar simulacros de evacuación, incendios, conformación de brigadas de Defensa Civil, entre otros.

Acciones que deberán realizar los pobladores

7. Los pobladores deberán solicitar a la empresa eléctrica correspondiente la instalación de servicios de energía eléctrica y evitar tener cables y llaves de cuchilla a la intemperie y sin un adecuado sistema de control y seguridad.
8. Las construcciones de viviendas que se realicen deberán contar con la orientación y diseño de un profesional calificado de tal manera que éstas sean seguras y adecuadas al tipo de suelo

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Pagina Web del INDECI. ([www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe))
- Página Web del SENHAMI ([www.senhامي.gob.pe](http://www.senhامي.gob.pe))
- Pagina Web del INEI. ([www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe))
- Pagina Web del MTC. ([www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe))
- Estudio Geológico de Lima, INGEMMET 1981

## IX. ANEXOS

Se adjunta los siguientes anexos:

- a. Planos de ubicación y accesibilidad.
- b. Planos de topográficos (geológicos)
- c. Plano de distribución.
- d. Mapas de peligro y vulnerabilidad.
- e. Panel fotográfico.
- f. Otros: Esquema del empuje hidrostático /estabilidad de los taludes; Esquema – planteamiento de alternativa para la construcción de muros de contención, etc.
- g. Otros realizados.

**ANEXO N° 07**

**ALGUNOS DESASTRES PRESENTADOS  
EN EL PERÚ**

## ANEXO Nº 07

### ALGUNOS DESASTRES PRESENTADOS EN EL PERÚ

#### I. Aludes

El 31 de Mayo de 1970 se produjo un terremoto en el callejón de Huaylas, Región Ancash, con una magnitud de 7.8 grados en escala de Richter, como consecuencia del mismo se desestabilizó la pared norte del nevado Huascarán , provocando un aluvión de 80 millones de toneladas que arrasó la ciudad de Yungay.

#### II. Sequías

Entre los años 1982 y 1983, se produjo una severa sequía, que afectó todo el SE del Perú. Los daños a consecuencia del mismo ocasionaron 2'600,000 de cabezas de ganado sacrificado, reducción de las cosechas de algodón, papa, quinua y otros productos en 85%, 120,000 Hás de cultivos afectados, originando que el PBI agropecuario fuera de -9.6% y de-12.3 agrícola y el pecuario 1.7%.

#### III. Sismos

- El 25 de setiembre del 2005, un terremoto de 7 grados en la escala de Richter, afectó el nor oriente del país, el epicentro se localizó en la Provincia de Moyabamba y ocasiono el colapso de cerca de dos mil viviendas.
- El 23 de Junio del 2001, ocurrió un terremoto de magnitud 6,9 en la escala de Richter, tuvo como epicentro el Océano Pacífico a 82 Km. al NW del poblado de Ocoña; veinticinco minutos después del sismo un tsunami afectó la franja litoral, entre Ocoña y Quilca a lo largo de 100 km, cubriendo un área de 140,000 km<sup>2</sup>.

Las intensidades presentadas fueron:

VII – VIII entre Ocoña, Camaná, y Mollendo.

VI – VII entre Cora Cora, Arequipa, Moquegua y Tacna.

El área afectada por el sismo comprendió las regiones de: Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna. Siendo los distritos más afectados: Ocoña, Camaná, Moquegua y poblados de cono norte de Tacna.

En la zona afectada predominan las viviendas de adobe, material tradicional y asequible para las zonas rurales y áreas urbanas, así mismo se desarrollan las actividades económicas siguientes: agrícola, comercial, servicios, minería y pesca industrial de exportación.

- El 12 de Noviembre de 1996, un terremoto de 6,4 grados en la escala de Richter afectó a la zona sur del país. Este sismo se prolongó por espacio de dos minutos y se sintió en 10 regiones o departamentos del Perú, desde Lima hasta Tacna, en la Costa; y en departamentos de la Sierra como Ayacucho, Junín, Apurímac y Cusco, dejando un saldo lamentable de 17 fallecidos, 630 heridos y 93 000 damnificados.

#### IV. Maremotos y Tsunamis

En octubre de 1746, la provincia del Callao fue arrasada por un Tsunami que causó la muerte del 95% de sus habitantes, pues de 4,000 personas, sólo se salvaron 200. Estudios realizados para la Costa Central del Perú indican que las inundaciones alcanzarían la cota de los 6m. de altura y unos 500 m tierra adentro de la línea de marea alta.

En el sur del Perú hasta la cota de los 10 m y unos 800 m tierra adentro del mismo límite. En la costa norte, en lugares donde las aguas profundas llegan hasta cerca de la costa como Talara, la ola en la Costa se estima en unos 10 m de altura y unos 800 m de la zona inundable.

#### **V. Heladas.**

En el Departamento del Cusco, en los últimos 4 años se atendieron a 17,390 familias afectadas por este fenómeno Hidrometeorológico como se detalla a continuación:

- Año 2001, se atendió a 481 familias afectadas (35 comunidades campesinas, de 18 Distritos, 07 provincias)
- Año 2002, se atendió a 5, 615 familias afectadas (48 comunidades campesinas, 15 Distritos, 06 provincias)
- Año 2003, se atendió a 1, 015 familias afectadas (25 comunidades campesinas, 12 Distritos, 05 provincias)
- Año 2004, se atendió a 10, 279 familias afectadas (164 comunidades campesinas, 35 Distritos, 11 provincias)



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL