

ESTIMACION DEL RIESGO DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA: REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) RUTA DEPARTAMENTAL TU 109, TRAMO EMP. TU - 108 EL HUASIMO - CABO INGA DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES



OFICINA REGIONAL DE GESTION DE RIESGOS (OFREGER)

**CONTENIDO**

**INTRODUCCION**

**CAP. I**

1. OBJETIVOS

**CAP. II**

1. IMPORTANCIA DE LA ESTIMACION DEL RIESGO

**CAP. III**

1. MARCO CONCEPTUALES
2. DESASTRE
3. GESTION DE LOS DESASTRES
4. ESTIMACION DEL RIESGO
5. TERMINOS BASICOS
6. PILIGRO

* CONCEPTO
* CLASIFICACION
* DEFINICION DE LOS PRINCIPALES PELIGROS
* ESTRATIFICACION

1. VULNERABILIDAD

* CONCEPTO
* TIPOS
* DEFINICION DE LOS TIPOS DE VULNERABILIDAD
* ESTRATIFICACION

1. CALCULO DE RIESGO

**CAP. IV.**

1. INFORME DE ESTIMACION DEL RIESGO
2. CONCLUSIONES
3. RECOMENDACIONES

**INTRODUCCION**

Nuestro país, por encontrarse ubicado en el borde oriental del Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, por la presenciade 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.

Asimismo durante el verano del 2017, nuestro país fue duramente golpeado por el Fenómeno El Niño Costero, los altos niveles de humedad generados desencadenaron lluvias intensas y la crecida de los principales ríos de la vertiente del Pacífico, produciendo desbordes e inundaciones, principalmente en el norte del país. La zona de impacto de El Niño Costero se extendió por más de la mitad de la costa del Perú, abarcando los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima e Ica, y ocasionó también movimientos de masas (huaicos, derrumbes y deslizamientos) de gran intensidad en los departamentos de Cajamarca, Ayacucho, Arequipa, Huancavelica, Junín y Loreto.

Con la emisión de la Ley N° 30556 se establece la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC), cuya misión principal es liderar el diseño, ejecución y supervisión de un plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público comprometida como consecuencia de El Niño Costero.

La RCC ha tenido como una de sus principales responsabilidades la preparación del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC), el mismo que se ha elaborado tomando como insumo principal el catastro de daños reportados por los sectores estatales.

El Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) tiene como objetivo fundamental rehabilitar y reconstruir la infraestructura física dañada y destruida por El Niño Costero a nivel nacional.

Más específicamente, el PIRCC propone una ambiciosa lista de intervenciones de dos tipos. En primer término, el Plan incorpora aquellos proyectos que tienen como propósito rehabilitar y reemplazar la infraestructura pública impactada, dañada o destruida como consecuencia de los embates de El Niño Costero. El programa de inversiones comprende carreteras, vías subnacionales, pistas y veredas, sistemas de agua y alcantarillado, locales escolares educativos, establecimientos de salud, sistemas de riego, entre otros. En segundo lugar, el PIRCC contempla un importante conjunto de proyectos orientados a evitar la futura reedición de los daños experimentados como consecuencia de El Niño Costero.

Dentro del PIRCC, se prioriza la intervención denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 21 KM EN EMP. TU -108 (HUASIMO) -CABO INGA, con código ARCC N° 6559, la misma que fue aprobada con DECRETO SUPREMO N° 091 – 2017 – PCM, de fecha 11 de setiembre de 2017.

Con DECRETO SUPREMO Nº 052-2018-PCM, de fecha 14 de mayo de 2018, se aprueba la Modificación del Ejecutor en el Plan Integral de la Reconstrucción con Cambios, aprobada con DECRETO SUPREMO N° 091 – 2017 – PCM, transfiriéndose la ejecutora de la inversión denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 21 KM EN EMP. TU -108 (HUASIMO) -CABO INGA, al pliego Gobierno Regional Tumbes, por un monto ascendente a S/. 2, 110,000.00.

En el marco de la transferencia de ejecutora de la inversión denominada REHABILITACIÓN DE CAMINO DEPARTAMENTAL - 21 KM EN EMP. TU -108 (HUASIMO) -CABO INGA, el Gobierno Regional Tumbes, a través de la Gerencia Regional de Infraestructura, ha elaborado la Ficha Única de Reconstrucción denominada REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) RUTA DEPARTAMENTAL TU 109, TRAMO EMP. TU - 108 EL HUASIMO - CABO INGA DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES, con código de inversión N° 2426218por un monto ascendente a S/. 2, 257,700.00.

**CAPITULO I.**

1. **OBJETIVOS**
   1. **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las condiciones de seguridad de orden estructural y no estructural del Entorno del Área de la REPARACIÓN DE VIAS DEPARTAMENTALES; EN EL(LA) RUTA DEPARTAMENTAL TU 109, TRAMO EMP. TU - 108 EL HUASIMO - CABO INGA DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA TUMBES, DEPARTAMENTO TUMBES, a fin de Identificar los peligros, con lo cual, se analizara la vulnerabilidad y se calculara el riesgo; y que de ser factible la Habitabilidad - Transitabilidad, se verterán las recomendaciones pertinentes, y a fin de que en un futuro no sea afectado.

**1.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

* Identificar el Peligro de origen natural y realizar el análisis de la vulnerabilidad.
* Permitir adoptar las medidas preventivas y de mitigación, con la reducción de desastres en la zona del estudio.
* Cuantificar el nivel de daño, los costos sociales y económicos de la zona de estudio frente a un peligro potencial.
* Proporcionar una base para la planificación de las medidas de prevención específicas, en el área de estudio, reduciendo la vulnerabilidad.
* Diseñar las medidas de prevención específica, como la preparación / educación de la población, que cree una cultura de prevención, para una respuesta adecuada durante una emergencia.
* Racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y atención de los posibles desastres, en la zona del estudio.

**CAPITULO. II**

1. **IMPORTANCIA DE LA ESTIMACION 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 Gestiónde los Desastres, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre ydel análisis de la vulnerabilidad.
* Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos de un centro poblado frente a unpeligro 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 lapreparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura deprevención.
* 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 humanocentro 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 Nº 1.

**CAPITULO. III**

1. **MARCO CONCEPTUAL**
2. **DESASTRE**

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.

1. **GESTION DE LOS 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.

1. **ESTIMACION 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 x 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.

1. **TERMINOS BASICOS**

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” (Enviroment and DevelopmentBriefs - Disaster Reducción 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.

1. **PILIGRO**

**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.

**CLASIFICACION**

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 grafico siguiente, que a continuación se presenta, detalla los principales peligros que ocurren en nuestro país.

**GRAFICO**

**CLASIFICACION DE LOS PRINCIPALES PELIGROS**



**DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES PELIGROS**

**Peligros de Origen Natural**

**Generados en el Interior de la Tierra**

* **Sismos.**

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.

* **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

* **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.

**Generados por procesos en la superficie de la tierra**

* **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.

* **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 debaja 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”.

* **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.

* **Talud**

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.

* **Erosión Fluvial/de Laderas**

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

**Hidrológico, meteorológico y oceanográfico**

* **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).

* **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.

* **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.

* **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, durantecielos 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.

* **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.

* **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 Nº 02: Terminología Básica) que cae en un periodo de tiempo determinado. Normalmente durante 6 horas expresada en centímetros de espesor.

* **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 acuosano tienen ocasión de fundirse, solo lo hacen superficialmente, mezclándose entre sí y dando lugar a los copos denieve.

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 Nº 02: Terminología Básica) que cae en un período de tiempo determinado, normalmente durante seis horas expresada en centímetros de profundidad.

* **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.

**Peligros de origen tecnológico (inducidos por la actividad del hombre)**

* **Incendio**

Es la propagación libre y no programada del fuego (véase Anexo Nº 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 óintencional 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.

* **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.

* **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.

* **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.).

* **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, porconsiguiente, 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.

**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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 deleznables. 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 suscaracterísticas 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 piedray lodo (“lloclla”).  Áreas amenazadas por flujospiroclásticos 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% |

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

1. **VULNERABILIDAD**

* **CONCEPTO**

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a laocurrencia 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 desarrollopolíticoinstitucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos deprobabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

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

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

La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tiposde orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismosque 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.

* **TIPOS**

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.

* **DEFINICION DE LOS TIPOS DE VULNERABILIDAD**

**Vulnerabilidad ambiental y ecológica**

Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, antela 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 seconvierte 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 ambienteestablece como compatibles, por ejemplo la temperatura, humedad, densidad, condiciones atmosféricas y nivelesnutricionales, entre otros, así como por los requerimientos internos de su propio organismo como son la edad y lacapacidad 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 yla ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, los mismos que contribuyen a incrementar laVulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debeelaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existente en el centropoblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto, se propone el cuadro siguiente:

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERABILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26 a 50 %** | **51 a 75 %** | **76 a 100 %** |
| CondicionesAtmosféricas | Niveles de temperaturaal promedio normales | Niveles de temperatura ligeramente superior alpromedio normal | Niveles de temperatura  superiores al promedio  normal | Niveles de temperatura superiores estables alpromedio normal |
| Composición ycalidad del airey el agua | Sin ningún grado decontaminación | Con un nivel moderadode contaminación | Alto grado decontaminación | Nivel de contaminaciónno apto |
| CondicionesEcológicas | Conservación de losrecursos naturales,crecimiento poblacional  planificado, no sepractica la deforestacióny contaminación | Nivel moderado deexplotación de losrecursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel decontaminación | Alto nivel deexplotación de losrecursos naturales,incremento de lapoblación y del nivel decontaminación | Explotaciónindiscriminada derecursos naturales;incremento de lapoblación fuera de laplanificación,deforestación ycontaminación |

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media)

VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

**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 institucionespúblicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), paraasimilar los efectos del peligro.

La calidad o tipo de material, está garantizada por el estudio de suelo realizado, el diseño del proyecto y la manode 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 centropoblado, cerca de fallas geológicas, ladera de los cerros, riberas del río, faja marginal, laderas de una cuencahidrográfica, situación que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad.

Un mecanismo no estructural para mitigar la vulnerabilidad es, por ejemplo, expedir reglamentaciones que impidanel 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 centrospoblados en zonas expuestas al peligro en cuestión. El problema está en que quienes construyen sus viviendas enzonas inundables o deleznables, lo han hecho por carecer de opciones y por tanto, al haber sido empujados a taldecisión 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 deinfraestructura vial o de riegos existentes; su localización; características geológicas donde están asentadas; y, lanormatividad existente.

El ejemplo que a continuación se propone en el cuadro siguiente, es para el caso de las viviendas, según las variables ylos niveles de vulnerabilidad, que puede adaptarse para otro tipo de edificaciones, de acuerdo a la región natural ocentro poblado donde se realice la Estimación de Riesgo.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD FÍSICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERABILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26 a 50 %** | **51 a 75 %** | **76 a 100 %** |
| Material deconstrucciónutilizada enviviendas | Estructura sismorresistenteconadecuadatécnicaconstructiva( deconcreto 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 deviviendas (\*) | Muy alejada> 5 Km | Medianamente  Cerca1 – 5 Km | Cercana0.2 – 1 Km | Muy cercana0.2 – 0 Km |
| Característicasgeológicas, calidad y tipo desuelo | Zonas sin fallas nifracturas, suelos conbuenas característicasgeotécnicas | Zona ligeramentefracturada, suelosde medianacapacidad portante | Zona medianamente fracturada, suelos conbaja capacidad  portante | Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables(relleno, mapa freática altacon turba, materialinorgánico, 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

**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 undesastre.

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

La población pobre, de bajos niveles de ingreso que no le es posible satisfacer sus necesidades básicas, constituyeel sector más vulnerables de la sociedad, quienes por la falta de acceso a las viviendas, invaden áreas ubicadas enlas riberas de los ríos, laderas, rellenos sanitarios no aptas para residencia; carecen de servicios básicoselementales 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 antelos peligros de su entorno y en caso de ser afectados por un fenómeno adverso el daño será mayor, así como sucapacidad de recuperación

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

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario auxiliarse de un cuadro, que debeelaborarse de acuerdo a las variables y las características según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centropoblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone en el cuadro siguiente.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD ECONOMICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERABILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26 a 50 %** | **51 a 75 %** | **76 a 100 %** |
| Actividad Económica | Alta productividad yRecursos biendistribuidos.Productos para elcomercio exterior ofuera de la localidad | Medianamenteproductiva ydistribución regularde los recursos.Productos para elcomercio interior, anivel local. | Escasamenteproductiva ydistribucióndeficiente de losrecursos.Productos para elautoconsumo. | Sin productividady nula distribuciónde recursos. |
| Acceso al mercado  laboral | Oferta laboral >Demanda | Oferta laboral =Demanda | Oferta laboral <Demanda | No hay OfertaLaboral. |
| Nivel de ingresos | Alto nivel deingresos | Suficientes nivel deingresos | Nivel de ingresosque cubrenecesidadesbásicas | Ingresos inferiorespara cubrirnecesidadesbásicas. |
| Situación de  pobreza o Desarrollo  Humano | Población sinpobreza | Población conmenor porcentajePobreza | Población conpobreza mediana | Población conpobreza total oextrema |

**Vulnerabilidad social**

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

Se puede resumir en la siguiente frase citada por Wilches – Chaux: “El nivel de traumatismo social resultante de undesastre 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 quevinculan a los miembros de la misma y con el conglomerado social, no se afincan en sentimientos compartidos depertenencia y de propósito y que no existan formas organizativas que lleven esos sentimientos a accionesconcretas.

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 lapoblación 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, quedebe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en elcentro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro siguiente.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD SOCIAL**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERABILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26 a 50 %** | **51 a 75 %** | **76 a 100 %** |
| Nivel de Organización | Poblacióntotalmenteorganizada. | Poblaciónorganizada | Poblaciónescasamenteorganizada | Población noorganizada |
| Participación de la población en lostrabajos comunales | Participacióntotal | Participaciónde la mayoría. | MínimaParticipación | Nulaparticipación |
| Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales. | Fuerterelación | Medianamenterelacionados | Débil relación | No existe |
| Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales. | Integracióntotal. | Integraciónparcial | Bajaintegración | No existeintegración |

**Vulnerabilidad educativa**

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

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 debeelaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en el centropoblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro siguiente.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD EDUCATIVA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERABILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26 a 50 %** | **51 a 75 %** | **76 a 100 %** |
| Programas educativosformales (Prevención y Atención de Desastres -PAD). | Desarrollo permanente detemas relacionados con prevención de desastres | Desarrollo con regularpermanencia sobretemas de prevención dedesastres | Insuficientedesarrollo de temassobre prevenciónde desastres | No están incluidos lostemas de PAD en eldesarrollo deprogramaseducativos. |
| Programas deCapacitación (educación no formal)de la población en PAD. | La totalidad de la población está capacitaday preparada ante undesastre | La mayoría de la población se encuentracapacitada ypreparada.. | la población estáescasamentecapacitada ypreparada. | no está capacitada nipreparada la totalidadde la población |
| Campañas de difusión(TV, radio y prensa)sobre PAD. | Difusión masiva yfrecuente | Difusión masiva y pocofrecuente | Escasa difusión | No hay difusión |
| Alcance de los programas educativossobre gruposEstratégicoslocales. | Cobertura total | Cobertura mayoritaria | Cobertura  insuficiente menos  de la mitad de la  población objetivo | Coberturadesfocalizada |

**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 estaráinfluenciado 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 sonpropios y que marcan la pauta de las relaciones mutuas, entre la solidaridad y el individualismo, así mismo elavance tecnológico, a través de la televisión y la informática, viene influyendo en la conducta y comportamiento delas personas.

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

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

La UNESCO define la cultura “como el conjunto de rasgos distintos, espirituales y materiales, intelectuales yafectivos que caracterizan una sociedad o grupo social. Ello engloba, además de las artes y las letras, los modosde 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 lasrespuestas que un pueblo ha dado, históricamente, a las crisis que, de una u otra manera, han amenazado suexistencia. Está hecha de las formas como ha planteado y definido su identidad como comunidad específica y de lamanera 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 menorfuerza o no exista. Por ejemplo, la supervivencia de la minga como institución de solidaridad permitirá una rápidarespuesta en casos de desastre. En otras ocasiones se ha visto que los desastres permiten sacar a flote el papeldel 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, quedebe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en elcentro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro siguiente.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERABILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26 a 50 %** | **51 a 75 %** | **76 a 100 %** |
| Conocimientosobre la ocurrenciade desastres | Conocimiento totalde la poblaciónsobre las causas yconsecuencias delos desastres | La mayoría de lapoblación tieneconocimientossobre las causas yconsecuencias delos desastres | Escasoconocimiento de lapoblación sobre lascausas yconsecuencias delos desastres | Desconocimiento  total de lapoblación sobrelas causas y  consecuencias de  los desastres |
| Percepción de lapoblación sobrelos desastres | La totalidad de lapoblación tiene unapercepción realsobre la ocurrenciade desastres | La mayoría de lapoblación tiene unapercepción real dela ocurrencia de losdesastres. | La minoría de lapoblación tieneuna percepciónrealista y másmístico y religioso. | Percepción  totalmente irreal –  místico – religioso |
| Actitud frente a laocurrencia dedesastres | Actitud altamenteprevisora | Actitud parcialmente  previsora | Actitudescasamente  previsora | Actitud fatalista,conformista y condesidia. |

**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 elfortalecimiento y la capacidad institucional para cumplir en forma eficiente con sus funciones, entre los cuales estáel de prevención y atención de desastres o defensa civil, a través de los Comités de Defensa Civil (CDC), en losniveles 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 deinseguridad por el deterioro del medio ambiente, creación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, déficit deviviendas, 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 losGobiernos 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, quedebe elaborarse de acuerdo a las variables y las características, según el nivel de vulnerabilidad existentes en elcentro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo. Para el efecto a continuación se propone el cuadro siguiente.

**CUADRO**

**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 | Escasaautonomía | No existeautonomía |
| Liderazgo político | Aceptación y  respaldo total | Aceptación yrespaldo parcial. | Aceptación y  respaldo  Minoritario. | No hay aceptación  ni respaldo |
| Participación ciudadana | Participación total | Participaciónmayoritaria | Participaciónminoritaria | No hayparticipación |
| Coordinación de accionesentre autoridades locales y  funcionamiento del CDC | Permanentecoordinación yactivación del CDC | Coordinacionesesporádicas | Escasacoordinación | No haycoordinación  inexistencia CDC |

**Vulnerabilidad científica y tecnológica**

Es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen naturaly 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 frentea los riesgos.

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

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

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

Se trata entonces de lograr mayores rangos de tolerancia dentro de los cuales se espere más probabilidad deabsorción 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 técnicosque permitan captar y utilizar fuentes alternativas de agua presente en la comunidad, así como de cultivosalternativos que utilicen poco recurso hídrico.

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

**CUADRO**

**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 deinvestigación sobreDesastres naturales en lalocalidad | La totalidad de lospeligros naturalesfueron estudiados | La mayoría de lospeligros naturalesfueron estudiados | Existen pocosestudios de lospeligros naturales | No existen estudiosde ningún tipo delos peligros. |
| Existencia de Instrumentospara medición (sensores) defenómenos completos. | Poblacióntotalmente  instrumentada | Poblaciónparcialmente  instrumentada | Población con  escasos  instrumentos | Población sininstrumentos |
| Conocimiento sobre la  existencia de estudios | Conocimiento totalde los estudiosexistentes | Conocimientoparcial de losestudios | Mínimoconocimiento de losestudios existentes | No tienenconocimiento de losestudios |
| La Población cumple lasconclusiones y  recomendaciones | La totalidad de la  población cumplen  las conclusiones y  recomendaciones | La mayoría de la  población cumple  las conclusiones y  recomendaciones | Se cumple enmínima proporciónlas conclusiones yrecomendaciones | No cumplen lasconclusiones yrecomendaciones |

**ESTRATIFICACIÓN**

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

**CUADRO**

**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 lasinstituciones y organizaciones existentes. | 1  < de 25% |
| VM (Vulnerabilidad  Media) | Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleracionessísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante yvelocidad. Con material noble, enregular y buen estado de conservación,población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención endesarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades deacceso para atención de emergencia. Población organizada, con participaciónde la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre lasinstituciones y organizaciones existentes. | 2  De 26% a 50% |
| VA  (Vulnerabilidad Alta) | Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicaspor sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regularestado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización enmarcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y  cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidadlimitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización,mínima participación, débil relación y una baja integración entre las institucionesy organizaciones existentes. | 3  De 51% a 75% |
| VMA  (Vulnera Muy Alta) | Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia delicuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, demateriales precarios en mal estado de construcción, con procesos aceleradosde hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sincultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitadapara atención de emergencias; así como una nula organización, participación yrelación 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 ydaños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origennatural o tecnológico.

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a laprobabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis devulnerabilidad 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 procedimientosestablecidos 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, eldescriptivo.

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

R= P x 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 siguiente). Para tal efecto, se requiere que previamente se hayan determinado los niveles de probabilidad (porcentaje) deocurrencia 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 En la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado.

**CUADRO**

**MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Peligro Muy**  **Alto** | **Riesgo Alto** | **Riesgo Alto** | **Riesgo Muy Alto** | **Riesgo Muy Alto** |
| Peligro Alto | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto | Riesgo Muy Alto |
| Peligro Medio | Riesgo Bajo | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto |
| Peligro Bajo | Riesgo Bajo | Riesgo Bajo | Riesgo Medio | Riesgo Alto |
|  | **Vulnerabilidad**  **Baja** | **Vulnerabilidad**  **Media** | **Vulnerabilidad**  **Alta** | **Vulnerabilidad Muy**  **Alta** |

**LEYENDA:** Riesgo Bajo (< de 25%)

Riesgo Medio (26% al 50%)

Riesgo Alto (51% al 75%)

Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

**CAPITULO IV**

1. **INFORME DE ESTIMACION DEL RIESGO**

**4.1 SITUACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGOS:**

Es el análisis del área geográfica donde se ubica la carretera TU 109, la cual recorre El Huasimo hasta Cabo Inga del distrito de San Jacinto, La provincia de Tumbes es una de las tres que conforman el departamento de Tumbes, bajo la administración del Gobierno Regional de Tumbes, en el Norte del Perú. Bordeado por el Océano Pacífico, al Norte limita con la provincia de Zarumilla, por el Este con Ecuador y la provincia de Sullana y por el Oeste con la provincia de Contralmirante Villar.

**4.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA**

**ÁREA DE ESTUDIO. -**

El área de estudio de intervención es el distrito de San Jacinto, ya que en el tramo de 18.670 km, que inicia en el Emp. De la TU 018 (El Huasimo), en las coordenadas 543882.084 E, 9560445.632 N y finaliza en las coordenadas 555356.505 E, 9558059.458 N Cabo Inga, pertenecen a la jurisdicción del distrito de San Jacinto, para acceder a dicho tramo tiene que recorrer la Ruta Departamental TU 108.

**DATOS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Departamento : Tumbes

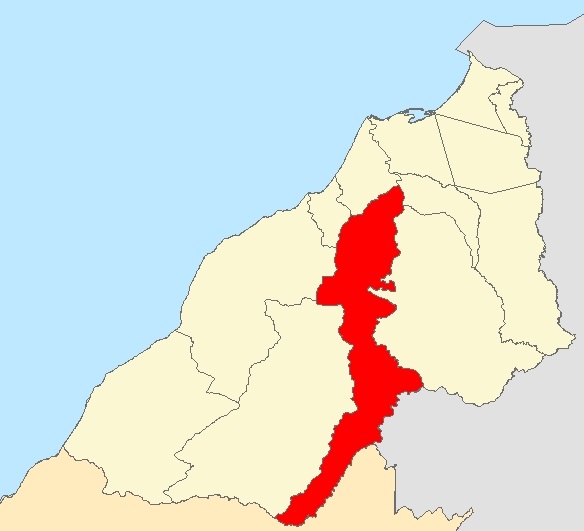
Provincia : Tumbes

Distrito : San Jacinto

Lugar : El Huasimo – Cabo Inga

Ubigeo : 240105

**Mapa: Ubicación Política de la Inversión**



**DISTRITO: SAN JACINTO**

**Características de la Ruta:**

Ruta Departamental : TU – 109 (Emp. TU – 108 – El Huasimo – Cabo

Inga).

Longitud de la Ruta Departamental : 18.670.km

Longitud asfaltada de la vía : 0.00 km

Longitud sin afirmar : 0.00 km

Trocha : 2.512 km

Tramo a Intervenir : Emp. TU – 108 – El

Huasimo – Cabo Inga

Longitud de tramo a intervenir : 18.670 km

Estado situacional de la vía : Mal Estado

**CUADRO**

**COORDENADAS DE TRAMO A INTERVENIR**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PROGRESIVA** | **NORTE** | **ESTE** | **Zona** |
| 00 + 000 El Huasimo (Emp. Tu 108) | 543882.084 | 9560445.632 | Inicio del tramo |
| 18+670 Cabo Inga | 555356.505 | 9558059.458 | Fin del tramo |

**Datos de Localización:**

El distrito de San Jacinto es uno de los seis que conforman la provincia de Tumbes ubicada en el departamento de Tumbes en el Norte del Perú. Limita por el Norte con el distrito de Corrales y con el distrito de La Cruz; por el Este con el distrito de Pampas de Hospital; por el Sur con el Ecuador; y, por el Oeste con la provincia de Contralmirante Villar.

El distrito tiene una altitud promedio de 11 metros s.n.m, su superficie del es de 598,72 km2

División geográfica del distrito: El Distrito de San Jacinto está dividido geográficamente de la siguiente manera:

Centros Poblados: San Jacinto, Pechichal, Plateros, Santa Rosa, La Peña, Francos, Vaquería, Oidor, Casa Blanqueada, Carretas, Higuerón, La Capitana, Rica Playa Turistico, Rica Playa Tablazo

Zonas Turísticas: Cerros de Amotape.

**Ubicación v Accesibilidad al Terreno.-**

La principal vía de acceso que comunica a la carretera departamental TU – 109, es la carretera departamental TU 108 del distrito de San Jacinto.

**Características de la vía:**

**Diseño Geométrico**

* Ancho de sup. de rodadura : 4.00 m
* Ancho de Sub Rasante : 5.00 m
* Altura de Afirmado : 0.20 m
* Talud de derrame del afirmado : 1:1.5
* Velocidad Directriz : 20 Kph
* Radio Mínimo Normal : 25 m
* Radio Mínimo Excepcional : 10 m
* Radio Curva de Vuelta : 15 m
* Pendiente Mínima : 6.00 %
* Pendiente Máxima Excepcional : 12.00 %
* Longitud Máxima de Pendiente : 180 m
* Ancho de la berma : 0.00 m
* Ancho de sup. de rodadura : 4.00 m
* Ancho de Sub Rasante : 5.00 m
* Altura de Afirmado : 0.20 m
* Peralte Normal : 4 - 12 %
* Peralte Excepcional : 8%
* Bombeo : 2 %

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO-GEOGRÁFICA DE REGION TUMBES**

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO - AMBIENTAL DE LA REGION:**

**a) Ecosistemas de la Provincia.-**

La identificación de los ecosistemas de la Provincia se ha llevado a cabo con el Sistema de Clasificación Ecológica de Goodall, utilizado por el Banco Mundial. No todos los ecosistemas fueron considerados, porque algunos no se presentan en el territorio de la Provincia de Tumbes, considerándose 6 grandes grupos, dentro de los cuales se encontraron más de 15 sistemas ecológicos en la Provincia:

**Ecosistemas Terrestres Naturales.-**

Se ven en estado natural y sin modificación por la acción del hombre.

Entre ellos se tienen los siguientes:

1. Ecosistema Costero: Definido básicamente por la zona de playa con presencia de manglares. Considerado como un ecosistema de protección para ecosistemas frágiles. La ocupación de este tipo de ecosistema debe ser limitada y manejada.
2. Ecosistema de Bosques Deciduos Temperados: Conformado por los bosques ralos semicaducifolios en el cual las especies más comunes son el algarrobo (ProsopisPallida) y el sapote (CapparisAngulata); otras especies y cactáceas también están presentes. La política de utilizar—sin—destruir (conservación) requiere un inventario de los recursos y el manejo interinstitucional, público y privado de los mismos.
3. Ecosistema Pastos Naturales: Presente en pequeña proporción, sirven de soporte a la actividad ganadera. Conforman un ecosistema intermedio entre los costeros y los de los bosques.
4. Ecosistema de Maquis y Chaparrales: Son comunidades de arbustos y matorrales y conforman una zona de transición determinada por las condiciones de aridez. Se encuentran dispersas en el territorio de la Provincia.
5. Ecosistema de Sabana Maderera: Conformado por los bosques semidensos caducifolios. Los árboles de baja altura de este ecosistema se mezclan con herbazales efímeros y con algunos arbustos. El ceibo (BombaxDiscolor), el pasallo (EriothecaRuizil), el palo santo (BurseraGraveolens), el hualtaco (LaxopterigiumHuasango) y el porotillo (ErythrinaZmithiana) son las especies más comunes. Este ecosistema funciona como zona de protección y producción, la cual requiere de una política municipal de conservación estratégica.
6. Ecosistema de Bosques Tropicales Estacionarios: Conformado esencialmente por los bosques densos semicaducifolios, también se albergan especies vegetales epifíticas (no parásitas). Sirven de protección a los bosques de tipo ecuatorial y en Tumbes están constituidas principalmente por el guayacán (TabebuiaCriysantha), el madero (TabebuiaBillbergi), el ceibo (BombaxDiscolor), el pasallo (EriothecaRuizil), el hualtaco (LaxopterigiumEmasango), el palo santo (BurseraGraveolens), el polo polo (CochiospemumVitifolium), el matapalo (Ficus Spp), el huarapo (TerminaliaValverdae), el ébano (ZiziphusThyrsifora) y otras.
7. Ecosistema de Bosques Ecuatoriales: Conformado por los bosques densos perennifolios. El clima es sub - húmedo y promueve la existencia de una cobertura vegetal, con árboles de hasta 20 m de alto con regeneración natural. Estos bosques conforman un ecosistema común con los bosques del Ecuador. Son especies comunes: el amarillo (CentrolobiumAehroxylon), el cedro (CedrelaSp), el laurel (CordiaAlliodora), el guayacán (TabebuiaSerratifolia), el ceibo (BombaxDiscolor), el palo de vaca (Alseis Peruviana), el caucho (SapiumPoeppiggi).

**Ecosistemas Terrestres Manejados. -**

Son aquéllos en los que interviene la acción del hombre para fines esencialmente productivos. Así se tienen los Siguientes:

1. Ecosistemas Campos de Cultivo: Conformado básicamente por la zona agrícola; se encuentra ubicado principalmente en la zona adyacente al Rio Tumbes y el Rio Zarumilla.
2. Ecosistemas Urbanos: Conformados por las áreas urbanizadas del Departamento incluyendo las áreas urbanas de Tumbes, Puerto Pizarro, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, San Jacinto, Corrales y La Cruz; Zarumilla, Aguas Verdes, Papayal, Matapalo, Zorritos. En los Ecosistemas Urbanos se consume la mayor cantidad de recursos naturales y se produce la mayor cantidad de contaminación y residuos del departamento. La Ciudad de Tumbes es el ecosistema urbano de mayores dimensiones.

**Ecosistemas Acuáticos Interiores.-**

1. Ecosistemas de Ríos y Quebradas: El río Tumbes es el principal ecosistema del departamento, nace en el Ecuador con el nombre de río Puyango, el mismo que es el límite entre las Provincias de Loja y El Oro. El rio Zarumilla, es el segundo más importante, seguido de las quebradas a lo largo del río Tumbes que desaguan su caudal especialmente en los meses en los meses de verano. El río Tumbes es el único río navegable de la costa peruana.

**Ecosistemas Marinos.-**

1. Ecosistemas Litorales e Intertidiales: Están adyacentes a la zona de playa. Su característica es el cambio periódico de alta y baja marea, lo que ocurre cada 6 horas en la Provincia. El fenómeno intertidial permite a los extractores de ostiones un fácil recojo..
2. Ecosistemas de Estuarios y Mares: Los ecosistemas costeros húmedos están separados por los Ecosistemas de Estuarios, los cuales son canales de agua con bajo grado de salinidad.
3. Ecosistemas Continentales: Son las aguas superficiales adyacentes al continente. Proveen de ingentes recursos hidrobiológicos y soportan la actividad pesquera de la Provincia.
4. Ecosistema de Océano Profundo: Soportan la vida de especies marinas, además de albergar plancton y fito-planctón. Algunos arrecifes de coral pueden ser encontrados a una milla de distancia de la zona de playa.

**Ecosistemas Acuáticos Manejados.-**

1. Ecosistemas Acuáticos Maneiados: Conformados por las langostineras adyacentes a la zona costera. Se requiere un monitoreo interinstitucional permanente a fin de controlar su expansión, porque hacen daño a otros ecosistemas así como por la depredación, remoción de tierra y contaminación del agua de las pozas con productos químicos para preservar la especie.

**Ecosistema Áreas Protegidas.-**

1. Ecosistema de Áreas Protegidas. La diversidad biológica del Departamento de Tumbes se encuentra especialmente considerada en tres Áreas Protegidas: El Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, la Zona Reservada de Tumbes y el Parque Nacional Cerros de Amotape. Estas tres áreas protegidas se encuentran en el territorio de la Provincia de Tumbes. El Área Protegida Cerros de Amotape que ocupa parte del distrito de Casitas en la Provincia de Contralmirante Villar, con el Coto de Caza, El Angolo, forman la Reserva de Biosfera del Noroeste.

Aunque el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes se encuentra en la Provincia de Zarumilla, el Ecosistema Manglares se encuentra a lo largo de las Provincias de Zarumilla y de Tumbes, y su conservación requiere de un proyecto integral con la participación de instituciones públicas y privadas.

Las Áreas Protegidas y en general la diversidad de ecosistemas que se presenta en la Provincia y en el Departamento de Tumbes, constituyen parte de un escenario inusual geográfico, en el que se suscitan complejas interacciones de componentes atmosféricos, continentales y marinos, con características diferentes al resto de la costa peruana. Los ecosistemas de la región de Tumbes, están condicionados por la corriente marítima superficial cálida de El Niño, el anticiclón del Pacífico Sur, la Cordillera de los Andes, y por su posición geográfica cercana a la Línea Ecuatorial.

Las precipitaciones pluviales varían a lo largo y ancho de las Áreas Protegidas de la Provincia. Se incrementan de sur a norte y de oeste a este, marcando zonas de mayor precipitación (alrededor de1, 000 mm anuales) en el extremo oriental, y de escasa precipitación al sur (15mm. anuales),fuera de la Provincia.[[1]](#footnote-1)

La responsabilidad del manejo y gestión de las Áreas Protegidas de la Provincia está a cargo del Ministerio de Agricultura, a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y el SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas). También existen instituciones privadas que participan activamente, como la ONG PRO-NATURALEZA y MEDA, en la actual administración del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.

**b) Recursos Naturales.-**

Son los climas, suelos y recursos hídricos, biodiversidad y abundancia marina, con variaciones imprevisibles, suelos con diversos grados de fertilidad, con problemas de salinización y empobrecimiento por uso inadecuado de técnicas no apropiadas y por la erosión en vertientes producidas por las aguas de escorrentía superficial cuando no existe cobertura vegetal, así como la desertificación.

La flora y la fauna existen en los desiertos y sabanas, en bosques secos y sub-tropicales y las formaciones geológicas diversas con variedad de minerales. Los paisajes costaneros del mar y las zonas litorales, las áreas áridas y aparentemente desérticas, constituyen también recursos naturales que contribuyen al desarrollo regional, pero se requiere estudios integrales para establecer el estado actual de los mismos, con el objeto de planificar su uso inmediato o mediato, previa su recuperación (cuando han sido deteriorados por causas naturales o por la tecnología del ser humano). Un ejemplo del deterioro de los recursos son: la irracional explotación de bosques; la erosión de laderas que hace desaparecer paisajes de bosques de antaño; la sobre explotación de pesca marítima con naves rastreras que depredan todas las especies y causan desocupación de la pesca artesanal, la casa indiscriminada de la fauna terrestre; la explotación irracional de plantas ornamentales; intromisión de la industria en los manglares, la salinización de los suelos y la explotación minera, hidrocarburos y gas; sin tomar las medidas necesarias para evitar futuros problemas ecológicos. El agua, en algunos años será un recurso deficitario, por algunos meses al año, excepto cuando hay intensos fenómenos de El Niño, con abundante precipitación. Sin bien este hecho hace que los desiertos y zonas despobladas se cubran de verdor debido al crecimiento de gramíneas, hierba, arbustos y árboles, favoreciendo una ganadería temporal de uno o dos años. También ocasionan verdaderos desastres en la agricultura, los centros urbanos y las vías de comunicación, por la deficiente acción de asentamiento socioeconómico del hombre. Actualmente existen áreas cultivadas con riego por bombeo y por gravedad, a través de canales que captan el agua del Rio Tumbes. Se puede apreciar sembríos en los cauces de quebradas y en zonas cercanas al Rio Tumbes, en la provincia de Tumbes, donde el aguas subterránea es más usada por la población.

La ganadería más importante es la extensiva de caprinos. No está industrializada, pero es la más rentable con poca inversión. La ganadería de vacunos está en menor escala en el Distrito de la Cruz.

El petróleo y gas del Continente y Zócalo Continental, constituyen los principales recursos energéticos en la Provincia de Contralmirante Villar — Zorritos, con estudios en la provincia de Tumbes, siendo zona de reserva de petróleo tanto del Continente como del Zócalo Continental. Igualmente se pueden apreciar zonas donde existe gas en los cerros donde se pueden instalar pequeñas industrias para gas licuado y abastecer el mercado regional. Referente al gas del Zócalo Continental existe una gran Reserva Nacional en cantidades similares al gas de Camisea. La planta térmica de Tumbes ubicada en el centro poblado de Nueva Esperanza se ha diseñado para utilizar como combustible el gas del Zócalo Continental. También existen pequeños yacimientos sin explotar de carbón de piedra al Este de Caleta Grau y Bentonita al Sur de la provincia.

Dentro de otros recursos naturales tenemos también:

Recursos Marinos

La pesca en el mar es abundante y variada por el afloramiento de aguas marinas que se produce entre el paralelo 5° y 6° Latitud Norte y la convergencia de aguas influenciadas por la corriente de Humboldt con la corriente cálida de El Niño, proveniente del Ecuador. Como resultado de estas condiciones existen diversas especies marinas: anchoveta, sardina, jurel, caballa, pez espada, mero, merlín, cabrilla, peje, tollo, suco, lisa, caracol, merluza, langosta, langostino, pulpo, tiburones entre otras especies. .Es reconocida la riqueza ictiológica para la pesca de altura o deportiva en Punta Mero, Punta Sal, Zorritos, Acapulco, Caleta Grau, por lo que es importante promover a nivel Nacional e Internacional este deporte. En Puerto Pizarro se han instalado algunas langostineras, que dinamizan la acuicultura, pero que se debe tener especial cuidado con el ecosistema a fin de no contaminarlo o degradarlo. Esta actividad económica pasó su peor momento, con el virus denominado Mancha Blanca y que en la actualidad se ha aprendido a convivir con él.

Recurso Suelo

Las áreas de la Provincia y distrito de La Cruz son aptas para la agricultura, sus suelos fluvio - aluviales son fértiles. En las zonas de la costa cubiertas con vegetación de algarrobos y otras especies del bosque seco, existen POTSOLES y LITOSOLES superficiales aptos para la actividad agrícola, los cuales están protegidos por su importancia ecológica. Mantienen escasa vegetación de gramíneas que se incrementan y reverdecen notablemente con las abundantes lluvias del fenómeno “El Niño”. En los bosques subtropicales de Tumbes, se encuentran suelos con abundante matriz arcillosa de coloración rojiza, pero que tienen aptitud agrícola y deben usarse con prudencia. Los bosques son reservas para expansión agrícolas, su uso es para pastoreo de caprinos, desarrollo de apicultura e industrialización de frutos de algarrobo. En los bosques secos, predominan los árboles de algarrobos, palo santo, ceibos y otras especies, que debidamente manejados, permitirán mantener el ecosistema e incrementan la apicultura utilizando principalmente la floración de los algarrobos, con la instalación de colmenas (considerando una colmena por hectárea). La miel y el polen de algarrobo son totalmente ecológicos por su pureza. La fauna Continental se concentra en los bosques sub tropicales, bosques de algarrobos, bosques secos de Amotape; en las jalcas con gramíneas y en los bosques nubosos. Las principales especies de fauna son: mono coto de Tumbes, venado gris y venado rojo, sajino, ardilla, tigre, etc.

Recurso Agua

Existen caudales importantes en el río Tumbes, en épocas de lluvias, pero no hay proyectos de infraestructura de riego para el desarrollo agrícola ni para agua potable de los centros poblados del Sur.

Es importante indicar que la provincia de Zarumilla es abastecida por pozos Tubulares, y la Ciudad de Zorritos y todos los centros poblados del litoral de la provincia de Contralmirante Villar son abastecidos directa o indirectamente por agua del río Tumbes. Cancas y Punta Sal son abastecidos por pozos tubulares en la quebrada Barrancos.

Los recursos hídricos superficiales para uso agrícola, no son suficientemente aprovechados ni para la provincia de Tumbes, ni para las Provincias de Zarumilla y de Contralmirante Villar, por lo que es necesaria una obra de represamiento para el gran volumen de agua que va al mar, que de aprovecharse irrigaría la enorme cantidad de tierras aptas para el cultivo en las tres provincias del departamento.

Por ejemplo en el Distrito de Casitas, el riego es por la extracción de agua subterránea a través de pozos tubulares y anillados, igualmente para las pequeñas áreas cultivables de Suárez, Pedregal, etc.

Recursos Energéticos.-

En la región Costa, la energía eólica, limpia y barata producida por las brisas marinas, no está siendo usada para generar electricidad y extraer aguas subterráneas mediante molinos de viento. Durante la mayor parte del año, destaca por sus niveles de incidencia solar que puede aprovecharse a través de tecnologías de fácil acceso para fines productivos y de servicios, sobre todo en las áreas rurales y de frontera de costa. Actualmente algunas zonas cuentan con paneles solares. Las reservas de gas, existentes en el zócalo continental pueden posibilitar la generación de energía eléctrica.

Recursos Turísticos

En el departamento de Tumbes, existen espacios naturales con gran belleza escénica, como las playas de las Provincias de Zarumilla, Tumbes y Contralmirante Villar, por lo que mediante un dispositivo legal R.S. N° 019-82-ITTITUR se declaró Zona de Reserva Turística el litoral desde Talara (Piura) hasta Zarumilla (Tumbes). Los terrenos comprendidos entre la carretera Panamericana Norte y el mar, incentivando la inversión en infraestructura apropiada, se convertirían en concurridos balnearios para descanso y esparcimiento. Algunos lugares como Zorritos y Punta Sal son visitados por turistas, pero es necesario invertir en su mejoramiento urbano para lograr su ordenamiento e incorporación en zonas libres de riesgo. El parque Nacional “Cerros de Amotape”, tiene una extensión de 91,300 Hás. Fue creado el año 1975, abarca territorios de los departamentos de Piura - Tumbes (Provincias de Tumbes y Contralmirante Villar). El objetivo es preservar y proteger la flora y fauna silvestre, así como los paisajes escénicos existentes en los relieves de Amotape. En la flora se han registrado 44 especies arbóreas, 47 arbustivas, 61 especies herbáceas terrestres, 12 rastreras o trepadoras, 6 parásitas, 7 cactáceas, bromeliáceas, 4 orquídeas y 8 epífitas.

Entre los árboles destacan: el ceibo, el cedro, el ébano, el guayacán, el hualtaco, palo santo. En la fauna silvestre existen 100 especies de aves, reptiles y venados similares a los de las zonas áridas de bosques subtropicales y de la cordillera andina; tales como: cóndor andino, mono coto, venado gris, venado rojo, sajino, iguana, boa, etc.

**EVALUACIÓN SOCIOECONOMICA DISTRITAL**

Es importante indicar que los estudios de Estimaciones de Riesgo están en función de un área geográfica, relacionada a su comportamiento con los Peligros Naturales o Tecnológicos, los Riesgos existentes y las Vulnerabilidades que se encuentra en las Edificaciones de Servicios Básicos, de Cultura, de Educación, de Economía, de Salud y otras. Ante ello, el área en donde se ubica la carretera TU 109 es un área urbana rural que no cuenta con los servicios básicos (agua y desagüe), pero si cuenta con energía eléctrica, existiendo áreas de comercio menor y puesto policial, asimismo existe infraestructura pública como carreteras y vías de acceso a nivel de trocha.

1. **Aspectos de Edificación.**

En el tramo comprendido de la carretera, se aprecian construcción de viviendas consolidadas cuyo material predominante es paredes de material de la región con cobertura liviana de calamina; asimismo se pueden apreciar pero en menor proporción viviendas de material de muros de ladrillo y losas aligeradas y cobertura liviana de planchas de eternit, apreciándose viviendas de un solo nivel. La mayoría de las viviendas se encuentran en regular estado de conservación, la carretera TU – 109, del distrito de San Jacinto se encuentra en terreno natural y en mal estado, presentando fallas estructurales, producto de las fuertes lluvias registradas por el evento de El Niño Costero en el año 2017.

El Puesto de Capital Hoyle, se encuentra próximo a las zonas de intervención, es de material noble y se encuentra en regular estado, y esta se encuentra construida desde hace aproximadamente 15 años, solo necesitando mantenimiento.

La carretera departamental TU – 109 cuenta con una superficie de rodadura que se encuentra en mal estado de conservación, y tiene en ancho de 4.00 m. de ancho y bermas de 0 m.; asimismo en muchos tramos de la vía se ha perdido por completo la sección vial, necesitando su rehabilitación inmediata.

1. **Aspecto Cultural**

En forma general, los habitantes de los centros poblados de El Huasimo y Cabo Inga, tienen un nivel cultural bajo, con relación al resto de distritos de la Región Tumbes, y con una cultura de prevención baja, desde sus autoridades hasta su población en general, debido a que en la región existe un grado de instrucción educacional regular.

1. **Aspecto Educacional**

Respecto al servicio educativo tenemos que dentro del área de influencia asignada a la inversión propuesta, tenemos que existente 04 instituciones educativas de las cuales 01 es del nivel inicial, 02 I.E del nivel primaria y 01 I.E del nivel secundaria.

CUADRO

I.E SAN JACINTO (ZONA DE INFLUENCIA)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Código modular** | **Nombre de IE** | **Nivel / Modalidad** | **Gestión / Dependencia** | **Dirección de IE** | **Departamento / Provincia / Distrito** | **Alumnos (Censo educativo 2017)** | **Docentes (Censo educativo 2017)** |
| 1137082 | 091 MARIA PARADO DE BELLIDO | Secundaria | Pública - Sector Educación | CAPITAN HOYLE | Tumbes / Tumbes / San Jacinto | 17 | 7 |
| 0782060 | 090 TENIENTE ASTETE | Primaria | Pública - Sector Educación | TENIENTE ASTETE S/N | Tumbes / Tumbes / San Jacinto | 3 | 1 |
| 0327106 | 091 MARIA PARADO DE BELLIDO | Primaria | Pública - Sector Educación | CAPITAN HOYLE | Tumbes / Tumbes / San Jacinto | 18 | 2 |
| 0781971 | 032 | Inicial - Jardín | Pública - Sector Educación | CAZADEROS | Tumbes / Tumbes / San Jacinto | 3 | 1 |

Fuente: ESCALE-MINEDU.

1. **Aspecto de Salud**

En cuanto a la salud la población asegurada de la región corresponde al 48% de la población regional total, ya sea a través del SIS, ESSALUD y particulares. Es importante resaltar que el 52% de la población total no tiene algún tipo de seguro. A lo que se refiere establecimientos de salud se cuentan con 43, los cuales suman 409 camas para hospitalización. El Hospital Regional es donde se tratan los casos de mayor complejidad y se encuentra ubicado en la capital de la región.

La Región cuenta con 03 Hospitales: 01 Hospital Regional II-2, 01 Hospital EsSalud y 01 Hospital II-E.

CUADRO

ESTABLECIMIENTO DE SALUD SEGÚN PROVINCIAS Y TIPO DE ESTABLECIMIENTO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Institución | Tipo de establecimiento | Provincia Tumbes | Provincia Zarumilla | Provincia Zorritos | Total |
| Gobierno Regional | Hospital | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Es Salud | Hospital | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Gobierno Regional | Centros de Salud | 7 | 4 | 3 | 14 |
| Sanidad del Ejército | Centros de Salud | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Sanidad Naval | Centros de Salud | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Gobierno Regional | Puesto de Salud | 13 | 7 | 7 | 27 |
| EsSalud | Puesto de Salud | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Sanidad Naval | Puesto de Salud | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Privado | Laboratorio | 6 | 1 | 0 | 7 |
| Gobierno Regional | Laboratorio | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Privado | Clínicas | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Privado | Policlínicos | 5 | 1 | 0 | 6 |
| Sanidad de la Policía Nacional | Policlínico | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Privado | Centro Odontológico | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Privado | Centro Psicológico | 2 | 0 | 0 | 2 |
| **Privado** | Centro de Hemodiálisis | 1 | 0 | 0 | 1 |
| **Privado** | Óptica | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Privado | Centro de Vacunación | 0 | 0 | 1 | 1 |
| TOTAL | | 48 | 15 | 12 | 75 |

Fuente: Dirección Regional de Salud Tumbes – ASIS 2014

1. **Aspecto Social**

La población total distrito de San Jacinto asciende a 8,968 habitantes de los cuales 3,970 son mujeres y 4,998 son hombres, con una tasa de crecimiento poblacional del 1.8 %

**Cuadro**

**Población Distrito San Jacinto**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Total** | **Mujeres** | **Hombre** |
| **240105** | **DIST. SAN JACINTO** | **8,968** | **3,970** | **4,998** |
|  | C.S. San Jacinto | 5,066 | 2,263 | 2,803 |
|  | P.S. Rica Playa | 666 | 302 | 364 |
|  | P.S. Vaquería | 722 | 309 | 413 |
|  | P.S. Casa Blanqueada | 1,483 | 656 | 827 |
|  | P.S. Oidor | 878 | 380 | 498 |
|  | P.S. CapitanHoyle | 153 | 60 | 93 |

**Fuente: DIRESA – Estadísticas 2018**

La densidad poblacional del departamento de Tumbes es de 42,9 hab/km2, el de la provincia del mismo nombre alcanza 79,0 hab/km2, asimismo es notable la densidad poblacional de la provincia de Zarumilla, con 55,1 hab/km2, mientras que la provincia de Contralmirante Villar sólo tiene 8 hab/km2. El siguiente cuadro presenta la población de Tumbes por provincia y distrito y la densidad poblacional correspondiente.

**Cuadro**

**Población y densidad poblacional, por distritos y provincia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Provincia y Distrito** | **POBLACIÓN (hab)** | **SUPERFICIE (km2)** | **DENSIDAD (hab/km2)** |
| TOTAL | 200 306 | 4 669,2 | 42,9 |
| Tumbes | 142 338 | 1 800,8 | 79,0 |
| Tumbes | 95 124 | 158,8 | 598,9 |
| Corrales | 20 984 | 131,6 | 159,5 |
| La Cruz | 8 090 | 65,2 | 124,0 |
| Pampas de Hospital | 6 313 | 727,8 | 8,7 |
| San Jacinto | 7 979 | 598,7 | 13,3 |
| San Juan de la Virgen | 3 848 | 118,7 | 32,4 |
| Contralmirante Villar | 16 914 | 2 123,2 | 8,0 |
| Zorritos | 10 252 | 644,5 | 15,9 |
| Canoas de Punta Sal | 4 429 | 623,3 | 7,1 |
| Casitas | 2 233 | 855,4 | 2,6 |
| Zarumilla | 41 054 | 745,2 | 55,1 |
| Zarumilla | 18 463 | 113,1 | 163,0 |
| Aguas Verdes | 16 058 | 46,1 | 348,6 |
| Matapalo | 1 568 | 392,3 | 4,0 |
| Papayal | 4 965 | 193,5 | 25,7 |

**Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007**

1. **Aspectos Económicos**

El 100% de la población del caserío de El Huasimo se encuentran dedicados a la agricultura y ganadería, así como a la extracción de recursos forestales.

1. **Aspectos Ambientales**

El Distrito de San Jacinto, cuenta con una Zona Turística:

El Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), integra el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), establecido con el objetivo de preservar ecosistemas únicos en nuestro país: el bosque seco ecuatorial y el bosque tropical del Pacífico; los que son considerados a nivel mundial como de máxima prioridad de conservación. Asimismo, se constituye en la Zona Núcleo de la Reserva de Biosfera del Noroeste (RBNO), categoría mundial otorgada por UNESCO a fin de promover una relación equilibrada entre los seres humanos y la biosfera.

**Temperatura promedio**

Min. = 24ºC.

Máx. = 28ºC.

Humedad relativa: 80 a 90%.

Precipitación pluvial: 187 mm al año.

**Recurso Hídrico**

El distrito de San Jacinto, constituye parte de la cuenca del río Tumbes, uno de los mayores de la costa peruana, nace en los contrafuertes andinos del Ecuador, en las sierras de Zaruma, con un recorrido total de 180 Km. Y en territorio peruano de 130 Km. Su cuenca colectora tiene un área estimada de 5,656 Km², de los cuales 1,885 Km2 aproximadamente se encuentran en territorio peruano.

**FOTO**

**RIO TUMBES**



El volumen del río Tumbes de descarga anual promedio es de 3,928 millones de metros cúbicos que lo ubica en segundo lugar después del río Santa. La máxima absoluta la alcanzó la avenida extraordinaria del 12 de Abril de 1965, con 4,558 m3 por segundo, produciendo grandes inundaciones.

Su régimen de descarga en estiaje varía de 10-30 m3/seg. Y en época de creciente sobrepasa los 400 m3/seg., con descargas máximas superiores a 1,000 m3/seg. Los meses de Marzo y Abril son los de máxima descarga y los de octubre y noviembre los de mínima

1. **Aspectos Biológicos**

La formación ecológica del distrito de San Jacinto: Cerros de Amotape y Bosque seco subtropical. El ecosistema de Cerros de Amotape es mayoritariamente montaña en cambio el bosque seco subtropical es principalmente agrícola. La vegetación natural existente es de tipo arbórea y arbustiva. Se encuentran una variedad de especies de árboles, tales como el guayacán, galo de vaca, laurel, bálsamo, guachapelí, madera negra, diente de león, etc.

El árbol predominante es el algarrobo, es la imagen vegetal de la provincia, no solo por su abundancia, sino por sus virtudes. El algarrobo, obsequia su madera, su fruto o vaina, de color dorado. Su vaina es como el amor dulce y amarga, y no solo sirve de pasto para los animales, sino que hervida y concentrada produce la algarrobina que tiene propiedades curativas. En la actualidad el bosque seco subtropical enfrenta la problemática de la sobre explotación de la madera, leña, pastoreo y la quema de áreas de boques para utilizarlas como áreas de cultivo esto origina la desertificación, sedimentación y salinización.

**FOTO**

**QUEBRADA CABUYAL**



La fauna en el distrito de San Jacinto es variada está formada por especies de caza, tales como: venados ardillas, tigrillos, monos, patos, perdices, pavos silvestres, golondrinas, loros, zorros, huanchacos, sajinos, culebras, iguanas, lagartos, lagartijas entre otras especies. Especies domesticas podemos citar al ganado caballar, mular, asnal; sirven mayormente para faenas agrícolas. También podemos encontrar en pequeñas cantidades ganado ovino, caprino, porcino, y vacuno.

La copa de los árboles y frutales está dominada por: chilalos, soñas, palomas etc. y en el suelo del bosque seco, aquí tienen su propio territorio las lagartijas, lagartos, iguanas, capazos, jañapes, la temible coral y el macanche, entre otros reptiles. Asimismo presente una gran variedad de insectos.

**FOTO**

**BOSQUE SECO**



La enorme variedad de flora y fauna local hacen que el paisaje distrital sea de una impresionante belleza, mezclada de un variado folklore que se muestra en sus festividades.

1. **Aspectos Geológicos**

En todo el litoral de la Región se presentan diferentes fallas paralelas y las siguientes unidades geológicas:

* Cordillera Andina.- Faja de montañas plegadas, topográficamente elevadas, que exponen rocas Paleozoicas y Terciarias.
* Depresiones Para Andinas.- Constituida por una faja de depresiones estructurales y topográficas ubicadas entre la Cordillera Andina y la zona de los macizos Occidentales.
* Zona de Macizos Occidentales.- Conformada por faja arqueada que expone bloques constituidos por rocas metamórficas e ígneas paleozóicas separadas unas de otras por fosas y hundimientos rellenos con sedimentos del Eoceno Superior.
* Repisa Occidental.-La llanura occidental está conformada principalmente por elementos del Cretáceo Superior y del Terciario, descansando sobre el basamento Paleozoico y caracterizado por intenso fallamiento de bloques.

1. **Aspectos del Relieve de la Región**

En la Región Tumbes existen 5 zonas que por sus características físico morfológico, ecológicas, tipo de concentración poblacional, y diferentes niveles de vida, han generado la especialización de actividades productivas:

* **Zona Costero-litoral**

Constituida por la franja costera del departamento, desde las playas del distrito de Corrales hasta el sur, con Quebrada Fernández, límite con la Región Piura. Al interior de la Región, contiguo al Santuario Los Manglares de Tumbes, se cuenta con zonas acuícola Langostineras.

Sobresalen las Playa Hermosa, Grau, Zorritos, Punta Mero, Cancas, Punta Sal que reciben turistas nacionales e internacionales, sin embargo es necesario resalta que las condiciones de la infraestructura urbana de las caletas y ciudades del litoral son malas en cuanto a los servicios de agua y desagüe y tratamiento de los desechos sólidos y líquidos. Sumado a esto se presentan problemas de ocupación, que inclusive en ciertos tramos no se ha respetado los accesos a las playas.

Es necesario señalar la importancia que le confiere a este espacio la ejecución del Proyecto de Playa Hermosa, como elemento dinamizador del flujo turístico regional. Esta zona además de haber sido identificada como un fuerte eje de desarrollo turístico, permite el desarrollo de actividades productivas acuícola, pesquera y de servicios urbanos, que le confieren el asentamiento poblacional al borde del a Panamericana como el principal eje de articulación regional.

* **Zona de Manglares y Esteros:**

Ubicada en la parte Nor Occidental, adyacente al litoral, es de forma longitudinal e irregular, se presenta desde el límite con el Ecuador en el extremo meridional del canal internacional hasta el extremo meridional del Estero Corrales. Cubre una extensión superficial de5,852 has., y presenta algunas fajas de arena alternadas por vegetación de mangles y amplios canales. La reconocida productividad de esta zona se encuentra principalmente asociada a la corriente de Cronwell y a la influencia del río Guayas y en menor nivel por el río Tumbes.

Por la importancia de este ecosistema se creó en 1988, el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes con 2,972 has.

Las actividades de conservación del bosque de manglar, permitirá mantener parte de este ecosistema; sin embargo es necesario tener presente que la importancia no solamente está en ese espacio, sino en el área del mangle y los esteros, en general.

El paisaje natural costero, los manglares y esteros constituyen un singular atractivo turístico; aunque su aporte a la economía es mínimo.

El principal potencial de la zona es ecoturismo y el equilibrio ecológico que le otorga la conservación del recurso manglar a todo el ecosistema. Este a su vez se ve limitado por la falta de servicios básicos en las áreas urbanas colindantes y la presión de las actividades acuícolas.

* **Zona de la Cuencas del Puyango Tumbes - Zarumilla**

Esta zona comprende ámbitos de las provincias de Zarumilla y Tumbes. Es el sub-espacio inmediato de integración Binacional Perú- Ecuador. Se caracteriza por contener el principal sistema hidrológico del departamento de Tumbes, el Río Tumbes que nace en la zona ecuatorial de la vertiente occidental de los Andes y recibe numerosos tributarios originados al oeste de los Cerros de Amotape. El río Tumbes cuenta con agua en forma permanente, recibe una descarga de 39.96 m3 /seg. (Época de estiaje), hasta 559.11 m3/seg. (Períodos húmedos), llegando a volúmenes superiores a los 2000 m3/seg., en épocas del Fenómeno El Niño.. Constituye el paso de frontera más importante. También dentro de esta zona se ubica la cuenca del río Zarumilla que también nace en la parte ecuatoriana, cuyo flujo hídrico es temporal ya que sus aguas discurren en el período lluvioso; el resto del año son fuente de aguas subterráneas, la descarga varía de 0m3/seg, en época de sequía a 39.96 m3/seg. en período húmedo. Ambos ríos permiten irrigar 16,415 has. (Entre Tumbes y Zarumilla)

Esta zona tiene posibilidad para el desarrollo agrícola, con diversificación de cultivos más rentables, la agroindustria y el comercio fronterizo, enmarcados en un programa de acondicionamiento territorial para superar las restricciones vinculadas a las ciudades de frontera, sin una adecuada administración.

* **Zona Montañoso-ANP**

Comprende la zona de montañas constituida por la Cordillera de Cochas y los Cerros de Amotape y sus estribaciones hacia la parte Sur, que se prolonga hasta Piura. Por la parte Norte y Este se interna en el Ecuador, la parte occidental se acerca al mar. Aquí existen profundos cañones y montañas de elevación considerable.

En este espacio se ubican el Parque Nacional Cerros de Amotape (91,300 ha) y la Zona Reservada de Tumbes (75,102 has), que con el Coto de Caza El Angolo (en Piura), forman parte de la Reserva de Biosfera del Noroeste —RBNO, desde marzo de 1977, que es de gran importancia biológica por la abundancia de especies y su alto grado de endemismos, en una superficie relativamente reducida., reportándose más de 388 especies de aves que incluye especies únicas para el país. Esta Reserva tiene aprobada una estrategia al 2,010, por lo que recibe un tratamiento especial.

* **Zona de Terrazas y Colinas**

Es la zona más rural del departamento y con menores condiciones de vida. Su territorio es poco accidentado, de relieve llano denominado sabana. Al Norte de la quebrada Fernández se encuentran diversos niveles de terrazas y colinas de poca altitud, quebradas secas con cauces poco profundos y ramificados en su parte superior, que en épocas de lluvias llevan sus aguas hasta el Océano Pacífico. En este espacio se ubican las quebradas: Bocapán, Casitas, Quebrad Seca-Pajaritos y Fernández, por las que discurre agua sólo temporalmente y cuando se presentan años lluviosos o el Fenómeno de El Niño.

El Fenómeno de El Niño es un factor de regeneración natural del bosque, los árboles que crecieron a raíz de los eventos de las décadas del 80 y 90 son los que soportan el actual aprovechamiento forestal (algarrobo para leña) fundamentalmente en las quebradas Bocapán, Quebrada Seca - Pajaritos y Quebrada Fernández- Máncora.

La zona de la ciudad y su área de influencia, es mayormente plano y desértico, presenta una gran llanura con un material fino, de poca cohesión, con presencia de arcilla expansiva, que durante la época de estiaje presenta una gran dureza, pero cuando se da las épocas de lluvias, el suelo presenta poca cohesión y baja resistencia. La Ciudad, presenta un perfil estratigráfico con suelos blandos, con finos en mayor presencia, muchas veces el 100%, encontrándose en la superficie arcilla arenosa o limosa. En los estratos limo-arcillosos, por lo general son suelos subyacentes que corresponden a depósitos fluviales, sin existencia de bolsones de grava.

1. **ANALISIS SITUACIONAL DE LA ZONA DEL ESTUDIO**
2. **Localización del Terreno**

La localización del área a intervenir es en el Emp. De la TU 108 (El Huasimo), el distrito de San Jacinto, perteneciente a la provincia de Tumbes, se encuentra ubicado en la margen derecha del Rio Tumbes, y dista de la capital de la Provincia a 100 km.

Este Distrito se encuentra a una altura de 16 m.s.n.m., se observa una Zona Alta y otra Zona Baja. La primera es un Plano Seccional, mientras que la segunda está conformada con un fértil y hermoso valle, acariciado por las aguas del río Tumbes.

**2) Accesibilidad del Terreno**

La principal vía de acceso que comunica a la carretera departamental TU – 109, vía departamental TU - 108, que es la ruta de acceso al poblado del Huasimo.

Para acceder al tramo a intervenir 18.670 km, que inicia en el EMP. De la ruta departamental TU – 108 y cruza el Poblado del Huasimo hasta la finalizar en la estación de vigilancia Cabo Inga, en el distrito de San Jacinto

**3) Topografía del Terreno**

La topografía del terreno de la carretera departamental TU 109, es ondulada, con pendientes que varían entre 3% a 10 %.

**4) Descripción del Terreno**

La carretera de acceso que conecta a los poblados del Huasimo y Cabo Inga, se encuentra clasificado en el inventario de vías del Ministerio de Transportes y Comunicaciones como una carretera departamental cuya codificación es TU – 109, de competencia del Gobierno Regional de Tumbes.

**5) Sistema Vial**

La principal vía de acceso que comunica a la carretera departamental TU – 109, es la carretera departamental TU 108..

**6) Uso del Suelo**

* El área del Sector “están destinadas exclusivamente al uso de la construcción de viviendas e infraestructura pública de equipamiento urbano, así como a la actividad agrícola (limón, banano, maíz, etc) y áreas forestales del Reserva.
* Las viviendas en su mayoría son de un solo nivel y su material predominante es de paredes de material de la región y cobertura liviana (calamina).

**7)Servicios Básicos**

**Agua Potable**.- El Sector no cuenta con redes y servicio de conexiones domiciliarias de agua potable ni alcantarillado.

.

**Energía Eléctrica.**- El Sector si cuenta con Energía Eléctrica.

1. **IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS:**

En el área geográfica donde se localiza el Sector a intervenir del Distrito de San Jacinto, se consideran los Peligros Naturales de la región, debido que geográficamente forma parte del área afectable del Cinturón de Fuego del Pacífico Sur; lo cual, evidencia ser una Zona de Actividad Volcánica y Sísmica, no obstante que a la fecha existe un silencio sísmico de más de 40 años. Así mismo, debemos tomar en cuenta que el suelo es del Tipo Aluvial y se torna frágil ante los sismos. Este terreno se localiza en los linderos costeros del paso oceánico de la Corriente de El Niño, que genera el Fenómeno El Niño, con precipitaciones pluviales anormales para la zona, que ocasionan inundaciones y derrumbes. Por otro lado, por la falta de redes de alcantarillado, esta área se expone al peligro de Contaminación Ambiental.

Por lo tanto, en el Sector de la carretera TU 109 tramo de 18.670 km (Emp de la TU 108 El Huasimo – Cabo Inga), se identifican los siguientes Peligros:

1. **Peligro: Inundación**

El área circundante al Sector a intervenir presenta una distancia entre los 2 km a 2.5 km al rio Tumbes, en las áreas colindantes se presentan quebradas y quebradillas, la quebrada que corta la vía en varios tramos es la quebrada Cabuyal.

* El Fenómeno El Niño - FEN, se origina en el Océano Pacífico Ecuatorial, cuando existe un desplazamiento e ingreso de aguas cálidas del sur del Ecuador, produciendo perturbaciones climáticas, que generan una intensa actividad convectiva traducida en el período del FEN, que se inicia en el mes de septiembre y termina en el mes de Mayo del año siguiente, presentándose las máximas precipitaciones durante los meses de enero a marzo.
* En las épocas de presencia del FEN (1983-1984 y 1997-1998), se observa la activación de las quebradas y de las quebradillas que discurren hacia quebradas de mayor dimensión, las cuales discurren hasta los esteros o hasta el Rio Tumbes.
* Existen información pluviométrica proporcionados por el Proyecto Especial Binacional Puyango - Tumbes (PEBPT), aunque son para la zona de la ciudad de Tumbes.
* En los meses de enero a marzo de 1983, se produjeron precipitaciones de gran intensidad, donde no ha sido posible tomar información de registros, debido a que la mayoría de las estaciones pluviométricas colapsaron por las lluvias. Se cuenta con un registro de 180 mm. el día 03 de febrero del 1983. Asimismo, en este año de 1983 se cuenta con registros de avenidas del orden de los 3,700 m3/seg. (de caudal para el Rio Tumbes).
* El día 8 de febrero de 1998, se cuenta con el mayor registro obtenido en 24 horas de precipitaciones en la parte baja de la cuenca, que fue de 235 mm. Este valor se registró en todas las estaciones ubicadas cerca al litoral. Asimismo en este año de1998 se cuenta con registros de avenidas del orden de los 2,600m3/seg
* En el año del 2009, el día 19 de febrero se presentó una lluvia que tuvo una duración de 7 hrs, y registro de 80 mm; así como avenidas de agua del río Tumbes por el orden de los 1,900 m3/seg.
* La acumulación de agua pluvial se relaciona con el tipo de suelo aluvial y la depresión del terreno, además que algunos lugares son de mínima pendiente, con acumulación de agua; que al evaporarse produce salinidad, debido a los minerales superficiales del suelo.

Los problemas por inundación son:

* **La Acumulación de Agua.-**En algunas zonas se forman lagunas o grandes charcos por varios días, debido a que son áreas topográficamente bajas ó deprimidas, y que algunas de estas se encuentran a menor nivel que otras.

**CUADRO**

**DESCRIPCIÓN DE PELIGROS POR: INUNDACION**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERISTICAS | VALOR |
| PB  (Peligro Bajo) | Terrenos planos con poca pendiente, roca y suelo compacto seco, con alta capacidad portante.  Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznables. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc.  Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico. | < de 25 % |
| PM  (peligro Medio) | Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas.  Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y poca velocidad.  De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico | 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 | de  51% a 75% |
| PAM  (Peligro Muy Alto) | Sectores amenazados por aludes ó avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (“lloclla”).  Áreas amenazadas por flujos piro - clásticos o lava.  Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujo de lodo.  Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con fuerza hidrodinámica y alto poder erosivo.  Sectores amenazados por otros peligros: maremotos, 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. | De  76% a 100% |

**CUADRO**

**ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACION**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERISTICAS | VALOR |
| PB  (Peligro Bajo) | Terrenos altos no inundables**( )** | < de 25 % |
| PM  (Peligro Medio) | Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad**. ( )** | de 26% a 50% |
| PA (Peligro Alto) | Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. **( 70% )** | de 51% a 75% |
| PAM (Peligro Muy Alto) | Sectores amenazados por inundación a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo, con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. **( )** | de 76% a 100% |

**NOTA.- Se ha considerado Alto el peligro: Inundación con un 60 %, porque el área actualmente se encuentra la vía TU 109, es una área inundables y expuesta a los embates de las precipitaciones pluviales estacionales de Verano o por las lluvias extraordinarias, así como los desbordes del rio Tumbes y quebradillas que circundan la vía, producidas por efecto del Fenómeno de El Niño; lo que se agudiza por el tipo de suelo arcilloso y aluvial (expansivo y deleznable).**

1. **Peligro: Erosión**

La erosión es la destrucción o desgaste lento y continuo del suelo, producido por un agente físico, como el agua: **“erosión hídrica”.** En épocas del Fenómeno El Niño, el peligro es **alto** porque que la erosión es agresiva por el tipo de suelo y las áreas están en estado natural y con escasa cubierta vegetal; aunque la presencia de arbustos, contrarresta un poco el efecto físico negativo del suelo.

**CUADRO**

**ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO DE EROSIÓN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERISTICAS | VALOR |
| PB (Peligro Bajo) | Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznables. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos. **( )** | < de 25 % |
| PM (peligro Medio) | Inundaciones de 300 a 500 m desde el lugar del peligro, muy esporádicas, con bajo tirante y poca velocidad **( )** | de 26% a 50% |
| PA (Peligro Alto) | Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos de 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico. **(70%)** | de 51% a 75% |
| PAM (Peligro Muy Alto) | Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con una gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo.  **( )** | de 76% a 100% |

**NOTA.- Se ha considerado Alto el peligro 60%: erosión, porque el área actualmente el suelo es arcilla y arena donde su estructura es vulnerable para una estructura como una carretera lo cual la expone a los embates de las precipitaciones pluviales estacionales de Verano o por las lluvias extraordinarias, producidas por efecto del Fenómeno de El Niño; lo que se agudiza por el tipo de suelo arcilloso y aluvial (expansivo y deleznable).**

1. **Peligro: Deslizamientos.-**

Los deslizamientos son fenómenos de remoción de masa que se presentan en los taludes inestables, cuyo suelo está compuesto por arenas sueltas que no poseen aglutinantes, ni cementantes y se disgregan con facilidad, desplazándose como lodo o pequeños deslizamientos, favorecidos por la pendiente y la falta de cobertura natural del suelo.

**Se ha considerado peligro Alto 60%: Por una zona alta con pendientes moderadas**

1. **Peligro: Sismos. -**

El Perú se ubica en el círculo de Fuego del Pacífico Cinturón Circumpacífico y el borde continental del Perú, que libera el14% de la energía sísmica del planeta. La Región del Noroeste de los andes peruanos y la costa en particular se caracteriza por la existencia de la fosa Peruano — Chilena, que constituye una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del planeta, separando el Continente Sudamericano de una profunda Cuenca Oceánica (placa pacífica). Además, las dorsales de Grijalbo y Sarmiento frente al área de Bayóvar — Guayaquil, coinciden con una alta sismicidad, por lo que se puede considerar como potenciales alineaciones sismo tectónicas. Los Estudios realizados por GangeEtal (1978), revelaron que el basamento de la zona de Beni Off para el Norte del Perú es por debajo de los 15°, lo que da lugar a la actividad tectónica. **La consecuencia del fenómeno de subducción de la placa oceánica (Placa de Nazca) debajo de la placa continental (Placa de Sudamérica), hace que sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico disminuyen considerablemente.**

El Departamento de Tumbes, ha sufrido los efectos de movimientos sísmicos superiores a los 4° en la escala de Richter, ocasionando catástrofes en las áreas urbanas. Tumbes soportó dos sismos de grado 7 el 12-Dic-53 y de 7.5el 10-Dic-70, produciéndose numerosos daños en Tumbes y Corrales, grietas en terrenos húmedos, eyección de lodo en Puerto Pizarro y 6 personas muertas. En la región se han establecido 2zonas activas. En la provincia de Contralmirante Villar, su centro está en el Distrito de Casitas, en las coordenadas 9'560,000 N y 524,000 E y es cruzado por considerables fallas geológicas tales como “Cardalitos”, “Máncora”, ”Carrizal” y “Amotape”, con sismos con profundidades mayores a 20 Km en la escala de Mercalli modificada.

**CUADRO**

**TIPO DE DESPLAZAMIENTOS PERMANENTES DEL TERRENO DEBIDO A SISMOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **DESIGNACIÓN** | **DESCRIPCIÓN** |
| **FALLAMIENTO** | Desplazamiento de partes adyacentes de la corteza terrestre, concentrados en zonas de fallas relativamente angostas. Los principales tipos son de desgarre ó transcurrentes, normales e inversas |
| **LICUEFACCIÓN** | Estado temporal de resistencia al corte, muy pequeña o nula, propia de suelos no cohesivos y saturados sometidos a acciones vibratorias. Pueden ser flujos laterales con ángulos menores de 5 grados (desparramiento lateral) y subsidencia por afectos de flotación. Los desplazamientos laterales pueden alcanzar algunos metros, aun en pendientes con inclinación tan pequeña como 0.5 a 1 grado. |
| **DESLIZAMIENTO** | Movimientos en masa de terrenos en pendientes, debido a fuerzas inerciales inducidas por un sismo. Pueden ser desde caídas de rocas y deslizamientos de masas superficiales de terreno, hasta traslación y rotación de grandes volúmenes de suelo y roca, por fallamiento a profundidad. |
| **DENSIFICACIÓN** | Reducción de volúmenes causada por vibraciones que compactan los suelos no cohesivos, relativamente secos y/o parcialmente saturados. |
| **LAVANTAMIENTO TECTONICO O SUBSIDENCIA** | Cambios de dimensiones topográficas, a nivel regional, asociadas a la actividad tectónica. Generalmente resultan distribuidos en grandes extensiones de terrenos. |

Elaboración : Equipo Técnico INADUR, junio 2000

Fuente : Mitigación de Desastres Naturales en Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

**CUADRO**

**ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR SISMO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN O CARACTERISTICAS | VALOR |
| PB (Peligro Bajo) | Terrenos No amenazados por peligros, tales como Sismos, Maremotos, actividad volcánica, etc.  **( )** | < de 25 % |
| PM (peligro Medio) | Terrenos con aceleraciones sísmicas moderadas. **( )** | de 26% a 50% |
| PA (Peligro Alto) | Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. **( 70% )** | de 51% a 75% |
| PAM (Peligro Muy Alto) | Sectores amenazados por otros peligros tales como sismo y maremotos,con alta intensidad. **( )** | de 76% a 100% |

**Se ha colocado en Nivel Alto este Peligro de Sismo, porque aunque los movimientos sísmicos en el Departamento, son esporádicos o de poca frecuencia de ocurrencia, y existe un silencio sísmico de más de 40 años, siendo el último sismo el que ocurrió el 9 de diciembre de 1970; sin embargo, este peligro se agudiza por el tipo de suelo arcilloso y aluvial, con una napa freática muy cerca a la superficie del suelo, por lo que es muy probable que se genere una gran absorción de agua pluvial y licuefacción del suelo, con una ampliación de las ondas sísmicas. Por lo expuesto, es factible que los efectos ó impactos sean catastróficos.**

1. **Peligro: Tsunamis.-**

La palabra Tsunami proviene de dos voces, Tsu, que significa puerto y Namis, ola; literalmente, significa grandes olas en el puerto; describiendo con una sola palabra la característica más importante del fenómeno: No causa daños en alta mar, pero es destructivo en zonas de mínimas cotas en tierra firme de las costas.

Afortunadamente, el Perú no ha sufrido los efectos de los Tsunamis con la misma frecuencia que otros lugares de la tierra como Japón, Hawái, Indonesia, entre otras áreas geográficas, sin embargo, la historia nos dice que la zona litoral del Perú ha sentido los efectos de varios Tsunamis destructivos en el pasado.

**09/07/1586**.- Severo maremoto a lo largo de la costa peruana; especialmente en los alrededores de Lima. El mar subió 4 brazas, destruyendo propiedades unos 300 metros tierra adentro. Las olas marinas inundaron aproximadamente 10 kilómetros cuadrados. Estas olas fueron ocasionadas por un sismo de intensidad VII, cuyo epicentro estuvo cerca de las costas de Lima y que destruyó la ciudad perdiendo la vida 22 personas

**16/05/1664**.- Ocurrió un Maremoto en las Costas de la ciudad de Pisco. El mar invadió parte de la población y hubo 70 muertos. El maremoto fue ocasionado por un fuerte sismo a las 4 de la mañana (4 a.m.) y fue sentido en la ciudad de lca con una intensidad de grado VI, en la Escala de Mercalli.

**28/10/1746**.- El Callao fue destruido por dos olas, una de las cuales alcanzó más de 7 metros de altura. Este maremoto causó la muerte de aproximadamente 7 mil habitantes y es probablemente el maremoto más fuerte registrado a la fecha en nuestro país. 19 barcos, incluidos los de guerra, fueron destruidos o encallados. Uno de ellos fue varado aproximadamente 1.5 Km mar adentro. En los puertos de Chancay y Huacho también hubo destrucción.

**01/12/1806**.- Ola sísmica en el Callao que llegó a 6 metros de altura, dejando varias embarcaciones en tierra, La ola levantó una lancha de tonelada y media y la depositó sobre la casa del Capitán del puerto. La ola fue ocasionada por un sismo de gran intensidad con epicentro en el mar y también fue sentido en Lima.

**13/08/1868**.- Maremoto que ocasionó grandes daños desde Trujillo (Perú) hasta Concepción (Chile). En Arica, una nave de guerra Norteamericana fue depositada 400 metros tierra adentro. El Tsunami se dejó sentir en puertos tan lejanos como Hawái, Australia y Japón. En Arequipa el movimiento fue sentido con intensidad VI, el epicentro fue frente Arica, con máxima altura de ola registrada de 21 metros en Concepción (Chile).

**01/04/1946**.- Terremoto en Chile, Perú Ecuador y Colombia. Tsunami destructivo en una gran área en el pacífico. Cinco murieron en Alaska y en Hawái. Una ola de 6 metros de altura causó la muerte de 165 personas y pérdidas por $ 25'000.000.

Cada país de la cuenca del pacífico, tiene un Centro Nacional de Alerta de Tsunamis que coordina con el Sistema Internacional la emisión de alerta. En el Perú, ese centro se encuentra en la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina localizado en Chucuito - Callao.

El Centro Nacional de Alertas está conectado con Instituciones para recibir y retransmitir las alertas de Tsunamis. Por ejemplo, los mensajes de Alerta de Tsunamis que provienen de Hawái, se reciben a través del Aeropuerto Jorge Chávez de la ciudad de Lima. La Dirección de Hidrografía al recibir la Alerta, se pone en contacto con el Sistema Internacional de Alertas para evaluar el posible riesgo de un Tsunami; la alerta se transmite al INDECI para ser diseminada a la población y activar los planes de evacuación.

La Dirección Nacional de hidrografía y Navegación de la Marina del Perú, mantiene un sistema de comunicación con CORPAC y el Instituto Geofísico del Perú para asegurar el flujo de información, aún si se interrumpiere el fluido eléctrico durante una emergencia.

El Instituto Geofísico del Perú a través de la red sísmica nacional, informa al Centro Nacional de Alerta de Tsunamis sobre la ubicación del epicentro e intensidad de los sismos ocurridos en el mar, para evaluar adecuadamente el riesgo de ocurrencia de un Tsunami producido por un sismo local.

Para diseminar adecuadamente las alertas a toda la costa del Perú, la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina está conectada a través del Sistema de Comunicaciones Navales con el apoyo de todas las Capitanías de Puertos ubicadas en el litoral.

En nuestra Región Tumbes, la amenaza de un Tsunami ó Maremoto, se presenta en el litoral, con probable afectación de balnearios y Caletas que están a una distancia mínima con referencia a la línea de alta marea y en zonas de mínima diferencia de metros sobre el nivel del mar (zonas relativamente bajas).

**La probable afectación es mínima por encontrarse alejada del mar considerándose un peligro bajo, pero para el caso del sismo es Alta 75%**

Por evidencias históricas, de los últimos grandes Tsunamis de Indonesia y Japón, la distancia que recorrió en tierra firme la ola es aproximadamente de hasta 7 u 8 km, y la altura del terreno en la zona con relación a la diferencia de metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Es de un promedio de 12 m.

1. **Peligro: Contaminación Ambiental.-**

Es la cantidad de partículas sólidas suspendidas o gases presentes en volúmenes 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 en medios permeables, que causan daños a los elementos que conforman el ecosistema, en la que interactúan los seres vivos en conjunto con los factores no vivos que forman el ambiente; conjugado con el clima, temperatura, geología, etc.

**CUADRO**

**ESTRATIFICACION DEL PELIGRO: CONTAMINACION AMBIENTAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ESTRATO/NIVEL** | **DESCRIPCIÓN O CARACTERISTICAS** | **VALOR** |
| PB (Peligro Bajo) | Distancia mayor (>) a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico. **( )** | < de 25 % |
| PM (peligro Medio) | Distancia de 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico. **( )** | de 26% a 50% |
| PA (Peligro Alto) | Distancia de 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico **( )** | de 51% a 75% |
| PAM (Peligro Muy Alto) | Distancia menor (<) a 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico. **( 80% )** | de 76% a 100% |

**Es importante indicar que en el área del terreno en estudio los moradores arrojan residuos sólidos en las laderas del rio y quebradillas, sin ningún tipo de orden o de tratamiento, donde el peligro de afectación al suelo, subsuelo y al aire por contaminación es medio; debido a la poca cantidad de residuos sólidos se estima un peligro por contaminación ambiental de 25%.**

**ANALISIS DE VULNERABILIDADES:**

Se analizan las Vulnerabilidades y se evalúa el Riesgo, para mitigar los impactos de los diferentes peligros, debido al uso actual ya futuro del terreno; en este caso, diseñando y ejecutando programas, estudios y obras correctivas, para proteger a la población y a las edificaciones a construir. En el Sector a intervenir de la localidad de San Jacinto y en gran parte de la Región de Tumbes, el impacto de la acción sísmica provocaría la amplificación de ondas, debido a la baja capacidad portante del terreno, por el tipo de suelos aluviales sueltos, compuestos por arenas, arcillas y limos de consistencia blanda, además, la napa freática es alta y por la sobresaturación del suelo con aguade las precipitaciones pluviales. En la Región de Tumbes se pueden presentar sismos del tipo oscilatorio y/o trepidatorio, con el reacomodo de las partículas, por una posible licuefacción del suelo y con la problemática del asentamiento de las edificaciones. Como consecuencia de los sismos, se pueden presentar desplazamientos de los terrenos a raíz de sus efectos. El análisis de las Vulnerabilidades para todos los peligros se realiza aquí para determinar cuantitativamente las afectaciones a la población y a su infraestructura. Las zonas vulnerables son aquellas donde pueden impactar los peligros. Aquí se analizará el grado de vulnerabilidad de los elementos expuestos, a los potenciales peligros.

1. **VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA**

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **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 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 los recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación |

VB (Vulnerabilidad Baja), VM (Vulnerabilidad Media), VA (Vulnerabilidad Alta) y VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

**Actualmente existe contaminación ambiental carretera TU - 109, por el arrojo de basura y residuos sólidos en la ladera del rio quebradillas; se han tomado lo siguientes criterios de análisis:**

* Condiciones Atmosféricas.- Niveles de temperatura superiores al promedio normal: VA (51% a 75 %). Valor Asignado: 75%.
* Composición y Calidad del Aire y el Agua.- Con bajo grado de contaminación VB (> 25%). Valor Asignado: 15%.
* Condiciones Ecológicas.- Bajo nivel de explotación de los recursos naturales, valor Asignado: 18%.

**Promedio de Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica: 36.00%. Vulnerabilidad MEDIA**

1. **VULNERABILIDAD FÍSICA.-**

Aquí podríamos considerar el peligro de desplazamiento de terreno.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD FÍSICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26% a 50%** | **51% a 75%** | **76% a 100%** |
| Material de construcción utilizada en viviendas o edificaciones | Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero) | Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva | Estructura 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 | Mediamente 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, suelo 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

**Actualmente existen edificaciones como la carreta TU 109, Instalaciones Eléctricas y viviendas, por lo que es necesario considerar y analizar su vulnerabilidad.**Aquí las Variables son las siguientes:

* Material de Construcción Utilizada en las Viviendas o Edificaciones: Estructura Sismo - Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario. VMA (76% a 100%). Valor Asignado: 75%.
* Localización de las Viviendas o Edificaciones.- alejada 1 Km. VM (26% a 50%), Valor Asignado: 45 %
* Características geológicas, calidad y tipo de suelo.- Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante. VA (51% a 75%). Valor Asignado: 75%.

**Según estudios de suelos realizados para la construcción de infraestructura pública, se tiene una capacidad portante de 0.2 a 0.4 Kg./cm.2; (baja), lo que se agudiza por la sobresaturación del suelo debido a las precipitaciones pluviales.**

* Leyes existentes.- Con leyes medianamente cumplidas VM (26% a 50%). Valor Asignado: 50%.

**Promedio de la Vulnerabilidad Física: 61.25 %. Vulnerabilidad ALTA**

1. **VULNERABILIDAD ECONOMICA.-**

La Vulnerabilidad Económica se analizará por sus actividades productivas, el acceso al mercado laboral, el Nivel de Ingresos y la Situación de Pobreza ó Desarrollo Humano de la población.

**En la actualidad la actividad económica si bien es cierto es escasa, en el Sector a intervenir de la localidad de El Huasimo, la mayoría de la población no cuenta con empleos permanentes, sólo temporales agricultura y extracción de especies forestales, actividades que regularmente sólo les alcanza para sobrevivir, teniéndose que considerar y analizar la vulnerabilidad económica.**

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD ECONOMICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **VB** | **VM** | **VA** | **VMA** |
| **< 25 %** | **26% a 50%** | **51% a 75%** | **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 productividad 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 | Suficiente 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 de pobreza | Población con pobreza mediana | Población con pobreza total o extrema |

Aquí las Variables son las siguientes:

* Actividad Económica.- Muy baja productiva: VMA (76% a 100%) Valor Asignado: 91%
* Acceso al Mercado Laboral.- No hay Oferta laboral < Demanda: VMA (76% a100 %). Valor Asignado: 96 %.
* Nivel de Ingresos.- Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas: VMA (76% a100 %). Valor Asignado: 80%.
* Situación de Pobreza o Desarrollo Humano.- Población con Pobreza muy Alta VMA (76% a 100%). Valor Asignado: 90 %.

**Promedio de la vulnerabilidad Económica: 89.25%. Vulnerabilidad MUY ALTA**

1. **VULNERABILIDAD SOCIAL.-**

La Vulnerabilidad Social se analizará desde el punto de vista del nivel de organización de la población que ahí se asienta, el grado de participación en trabajos comunales, y la interacción e integración con las instituciones locales para prevenir y responder ante situaciones de emergencia.

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD SOCIAL**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **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 instituciones locales | Integración Total | Integración parcial | Baja integración | No existe integración |

**Es necesario considerar y analizar la Vulnerabilidad Social en el Sector a intervenir de la localidad de El Huasimo**

Aquí las Variables son las siguientes:

* Nivel de Organización.- Población escasamente Organizada: VA (51% a 75%) Valor Asignado: 70%
* Participación de la población en los trabajos comunales.- Mínima Participación: VA (51% a 75%). Valor Asignado 75%
* Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.- Débil relación: VA(51% a 75%). Valor Asignado 75%
* Tipo de integración entre las organizaciones e Instituciones locales.- Baja integración: VA (51% a 75%). Valor Asignado 75%

**Promedio de la Vulnerabilidad Social: 73.75 % Vulnerabilidad ALTA**

1. **VULNERABILIDAD EDUCATIVA.-**

Se analizará desde el punto de vista de los programas educativos de prevención y atención de desastres, capacitación, difusión y estrategias:

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD EDUCATIVA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **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 |
| Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD | La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre | La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada | La población está escasamente capacitada y preparada | No está 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 |
| Alcances de los programas educativos sobre grupos estratégicos | Cobertura total | Cobertura mayoritaria | Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo | Cobertura desfocalizada |

Es necesario analizar la vulnerabilidad educativa del Sector Pampas de Hospital en su área de influencia, teniéndose que considerar y analizar la misma.

Aquí las Variables son las siguientes:

* Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD).-Desarrollo con regular permanencia en temas relacionados con la prevención de desastres. VM (26% a 50%). Valor Asignado: 45 %.
* Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.- La población está escasamente capacitada y preparada: VA (51% a 75%). Valor Asignado: 72%.
* Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.- Escasa difusión: VA (51% a 75%). Valor Asignado: 70%.
* Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos.- Cobertura insuficientemenos de la mitad de la población objetivo:(VA 51% a 75%). Valor Asignado: 75%.

**Promedio de la Vulnerabilidad Educativa: 65.50%: Vulnerabilidad ALTA**

1. **VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA.-**

La Vulnerabilidad Cultural e Ideológica se analizará desde el punto de vista del conocimiento sobre la ocurrencia de desastres, Percepción de la población sobre los desastres y Actitud frente a la ocurrencia de desastres:

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **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 tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres | Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres | Desconocimiento 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. |

En la actualidad la actividad Cultural en el Sector de la localidad de El Huasimo, pero es necesario analizar en su área de influencia, teniéndose que considerar y analizar la Vulnerabilidad Cultural e Ideológica.

Aquí las Variables son las siguientes:

* Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres.- La mayoría tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres: VM (26% a 50%) Valor Asignado: 45%.
* Percepción de la población sobre los desastres.- La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres. VM (26% a 50%) Valor Asignado: 45 %.
* Actitud frente a la ocurrencia de desastres.- Actitud escasamente previsora. VA (51% a 75%) Valor Asignado: 75%.

**Promedio de la Vulnerabilidad Cultural e Ideológica: 55 % Vulnerabilidad ALTA.**

1. **VULNERABILIDAD POLITICO INSTITUCIONAL.-**

**La Vulnerabilidad Político Institucional se analizará desde el punto de vista de la Autonomía local, Liderazgo político, Participación ciudadana y Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del Ex – CDC. Actualmente Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil**

**CUADRO**

**VULNERABILIDAD POLITICA INSTITUCIONAL**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VARIABLE** | **NIVEL DE VULNERAVILIDAD** | | | |
| **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 las autoridades locales y funcionarios del CDC | Permanente coordinación y activación del CDC | Coordinación esporádicas | Escasas coordinación | No hay coordinación inexistencia del CDC |

Las Variables son las siguientes:

* Autonomía local.- Autonomía Parcial VM (26% a 50%) Valor Asignado: 48%.
* Liderazgo político.- Aceptación y respaldo parcial VM (26% a 50%) Valor Asignado: 50%.
* Participación Ciudadana.- Participación minoritaria VA (51% a 75%) Valor Asignado: 75%.
* Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC.- Coordinaciones esporádicas de Ex - CDC: VM (26% a 50%) Valor Asignado: 50%.

**Promedio de la Vulnerabilidad Político Institucional: 56.75%, Vulnerabilidad ALTA.**

**VULNERABILIDAD TOTAL**

**FORMULA DE CÁLCULO:**

**VT= (VAE+VF+VE+VS+Ved+VCI+VPI)/7**

VT : Vulnerabilidad Total

VNE : Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica

VF : Vulnerabilidad Física

VE : Vulnerabilidad Económica

VS : Vulnerabilidad Social

Ved : Vulnerabilidad Educativa

VCI : Vulnerabilidad Cultural e Ideológica

VPI : Vulnerabilidad Política Institucional

VT = (36%+61.25%+89.25%+73.75%+65.50%+55%+56.75%)

7

VT = 436.5 / 7

VT = 62.36 %

El promedio de todas las vulnerabilidades es de 62.36%, que de acuerdo al siguiente Cuadro de “Análisis de Vulnerabilidades”, corresponde a una**VULNERABILIDAD ALTA**.

**CUADRO**

**ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ESTRATO/NIVEL | DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS | VALOR |
| VB (Vulnerabilidad Baja) | Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes. | < 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 la atención de emergencias. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionadas e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes. | 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 conservación, con procesos de hacimiento y tugurización en marcha. Viviendas que son susceptibles a inundaciones y deslizamientos de terrenos por acción de las aguas de lluvia o desbordes de quebradas. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes. | de 51% a 75% |
| VAM (Vulnerabilidad 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 conservación, con procesos acelerados de hacimiento 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. | de 76% a 100% |

1. **CÁLCULO ó ESTIMACION DE RIESGOS**

Una vez identificado los peligros (P) a los que están expuestos el área de influencia de la vía del Sector “El Huasimo” 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 ola 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 Manual Básico para las Estimaciones de Riesgo.

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

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

**R=PxV**

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.

El criterio descriptivo, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad”. Para tal efecto, se requiere que previamente se hayan determinado los niveles de probabilidad (porcentajes) de ocurrencia de los peligros identificados y del análisis de las vulnerabilidades, 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 Cuadro General.

***NOTA:***

En la intersección de ambos valores se podrá estimar el Nivel del Riesgo esperado.

**CUADRO**

**MATRIZ DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Peligro Muy Alto** | **Riesgo Alto** | **Riesgo Alto** | **Riesgo Muy Alto** | **Riesgo Muy Alto** |
| Peligro Alto | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto | Riesgo Muy Alto |
| Peligro Medio | Riesgo Bajo | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto |
| Peligro Bajo | Riesgo Bajo | Riesgo Bajo | Riesgo Medio | Riesgo Alto |
|  | **Vulnerabilidad Baja** | **Vulnerabilidad Baja** | **Vulnerabilidad Alta** | **Vulnerabilidad Muy Alta** |

**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 este es el criterio que se utilizará para determinar el cálculo del riesgo y que forma parte del presente informe.

Si el peligro es muy alto, estamos ante un ''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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **ESTRATIFICACION POR NIVELES Y PORCENTAJES CORRESPONDIENTES** | |
| **ESTRATOS O NIVELES** | **%** |
| Inundación | PA | 60 % |
| Erosión | PA | 60% |
| Sismo | PA | 75 % |
| Contaminación Ambiental | PB | 25 % |

Según la estratificación de los niveles de Peligros y los tipos de Vulnerabilidades existentes y estimados, se deduce el siguiente Cuadro de Análisis de Riesgos:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Peligro Identificado X** | **Vulnerabilidad** | **Riesgo** |  | **Porcentaje** |
| Inundación | PA X VA | Riesgo Alto | **RA** | de 51 % a 75% |
| Erosión | PA X VA | Riesgo Alto | **RA** | de 51 % a 75% |
| Sismo | PA X VA | Riesgo Alto | **RA** | de 51% al 75% |
| Contaminación Ambiental | PB X VA | Riesgo Bajo | **RB** | < 25% |

De producirse las lluvias intensas y como consecuencia de ello el deslizamiento de masa de terreno por la presencia del Fenómeno El Niño se tendría daños en la infraestructura pública instituciones educativas, Instalaciones Eléctricas, Viviendas, vías y otras infraestructuras públicas.

Los daños económicos en la infraestructura pública y privada se detallan a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIPCION** | **MONTO (Nuevos Soles)** | **OBSERVACION** |
| \* 80 viviendas familiares (incluido muebles y enseres) | 80,000.00 | Daños irreparables en su totalidad |
| \* 200 m2 de infraestructura del Puesto de Salud (incluido muebles y enseres) | 150,000.00 | Afectación probable de 70% |
| \* 18 Km de infraestructura vial de Carretera TU 109 | 1,200,000.00 | Afectación probable de 90% |
| \* 50 m2 de infraestructura vial urbana | 40,000.00 | Afectación probable de 30% |
| **VALORIZACION TOTAL** | **1,470,000.00** |  |

**VIII.- CONCLUSIONES:**

1. En aplicación de la fórmula R = P x V, se ha proyectado un Riesgo Alto para el peligro de Inundación, erosión y sismo, para el caso de contaminación ambiental se ha considerado un riesgo bajo.
2. La infraestructura de la carretera, Instalaciones Eléctricas, y Viviendas, es vulnerable con relación a los peligros de inundación y erosión, por la calidad del suelo, así como la topografía del sector.
3. La infraestructura de la Carretera TU 109 es vulnerable con relación a los peligros de inundación y deslizamiento de tierra, por la gran cantidad de sedimentos que se depositan en su superficie volviéndola intransitable.
4. Los probables daños que se producirán al impacto del peligro a la infraestructura debido a las intensas lluvias 2015-2016 y los efectos del Fenómeno de “El Niño”, por los peligros identificados en el Sector a intervenir ascienden a **S/. 1,470,000.00**
5. La Infraestructura de las viviendas existentes, es vulnerable con relación a los peligros de sismo, inundación, deslizamiento de terrenos y erosión, por la calidad del suelo, la estratigrafía del terreno, la absorción de agua pluvial y a las escorrentías de quebradas y quebradillas, conjugado por la ubicación la colmatación de su cauce que hace disminuir la capacidad de su caja hidráulica..
6. En el Gobierno Regional de Tumbes hay una deficiente Planificación y control en la operatividad de las carreteras
7. Se pudo constatar que la mayor parte de las construcciones han sido ejecutadas sin dirección técnica, esto las hace muy vulnerables ante cualquier tipo de movimiento sísmico.
8. **RECOMENDACIONES**

Recomendaciones de Orden Estructural y No Estructural:

1. Que las autoridades locales dispongan el cumplimiento de la normatividad vigente en los diseños y cálculos estructurales para la construcción de las viviendas, teniendo cuidado muy especial en lo relacionado al tratamiento previo del terreno y al diseño y construcción de la cimentación que para este caso podría ser diseñada con un factor de seguridad de conformidad con lo recomendado en el estudio de Mecánica de Suelos que se realicen.
2. Que las autoridades regionales y locales dispongan la realización de los Estudios, Proyectos u Obras de Prevención y/o Mitigación: Obras de Protección, Defensa y/o Canalización de quebradas o quebradillas, en el área de influencia.
3. Las medidas estructurales y no estructurales deben implementarse para lograr la reducción de todos los riesgos potenciales ante la probable ocurrencia de los peligros identificados; con excepción del peligro de Sismo, por ser impredecible en cuanto a la fecha de ocurrencia y su intensidad.
4. Que las autoridades regionales y locales dispongan la capacitación y concientización de la población organizada, a fin de lograr la ejecución coordinada y/o concertada de dichas acciones u obras de prevención ó mitigación de dichas medidas; ante los peligros recurrentes; a fin de disminuir las vulnerabilidades analizadas y minimizar los daños probables en el Sector.
5. Que las autoridades locales y regionales actualicen el Mapa de Peligros, el Plan de Usos de Suelos, el Plan de Contingencia ante la eventual ocurrencia de los peligros recurrentes; así como el Plan de Mitigación de los efectos producidos por los eventuales desastres de origen natural o antrópico en todo el Distrito.

1. INRENA; PRO-NATURALEZA; GTZ, 1998 Estrategia de Conservación y Desarrollo Sostenible de la

   Reserva de Biosfera del Noroeste 1999-2001. No publicado, Tumbes. [↑](#footnote-ref-1)