

# GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL



**SIREDECI**

## ESTIMACIÓN DE RIESGO

### TERRENO DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD - TABALOSOS

NUMERO: 001 - 2016- G.R / ORSDENA-J

COBERTURA DE INFORME : 02 Años  
DESDE : Febrero 2016  
HASTA : Febrero 2018  
DIRECCIÓN/ UBICACIÓN: Km. 5.7 Carreta. F. B. Terry  
DISTRITO : TABALOSOS  
PROVINCIA : LAMAS  
DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

15 de Febrero de 2016



EVALUADORES: Ing. JULIO CCESAR ARBAIZA ORDERIQUE  
Ing. SERGIO FERNANDO LUNA ALVARADO

## INTRODUCCIÓN

SIENDO LA TIERRA, HABITAD DEL GENERO HUMANO, ES NECESARIO QUE TODOS CONOZCAMOS LAS NORMAS DE RESPETO A LA NATURALEZA Y EL COMPORTAMIENTO A SEGUIR FRENTE A FENÓMENOS GEOTÉCNICOS, HIDRO- METEOROLÓGICOS, Y GEOLÓGICO - CLIMÁTICOS, QUE SE DAN, CUANDO LA TIERRA ALTERA SU RITMO; ESTO EN NUESTROS DÍAS ES UN ASUNTO DE VIDA O MUERTE, POR LO TANTO, EL EJERCICIO DEL CONCEPTO DE PREVENCIÓN, PERMITIRÁ EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO SOSTENIDO DE LAS POBLACIONES.

ANTE ESTOS ACONTECIMIENTOS NATURALES INTENSOS Y/O EXTREMOS, ES IMPRESCINDIBLE EDUCAR A TODOS LOS SECTORES DE LA POBLACIÓN PARA QUE CONOZCAN LAS NORMAS DE RESPETO A LA NATURALEZA Y EL COMPORTAMIENTO A SEGUIR PARA SALVAR SU VIDA, REDUCIR LA VULNERABILIDAD O MITIGAR EL RIESGO EN INFRAESTRUCTURAS, SERVICIOS Y POBLACIONES, PARA ELLO ES NECESARIO QUE APRENDA A VIVIR EN ARMONÍA CON LA NATURALEZA, ESCUCHANDO SUS SABIAS ENSEÑANZAS Y NO DEPREDANDO LAS DEFENSAS QUE EL PLANETA NOS OFRECE, POR ESTOS MOTIVOS DEBEMOS PROMOVER EL FORTALECIMIENTO DE UNA CULTURA DE PREVENCIÓN ENTRE LAS AUTORIDADES, INSTITUCIONES Y COMUNIDADES, ENSEÑANDO QUE:

**“EL DESARROLLO SOSTENIBLE ES LA CONSTRUCCIÓN SIN DESTRUCCIÓN Y LA PRODUCCIÓN SIN CONTAMINACIÓN”**

**GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN**  
  
**Ing. Julio César Arbaiza Orderique**  
JEFE OFICINA DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL



## 1.- OBJETIVO



El principal objetivo está enmarcado en la Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres (SINAGERD), el D.S. N° 048-2011-PCM, decreto Supremo que aprueba el reglamento de la Ley, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867 del 18 de Noviembre de 2002, Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 del 27 de Mayo de 2003, Ley General del Ambiente N° 28611 del 15 de Octubre de 2005 y su Reglamento, Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, Ley del Sistema Nacional de Evaluaciones del Impacto Ambiental N° 27446 del 23 de Abril de 2001, Ley de Aguas, el Reglamento de Inspecciones Técnicas de Defensa Civil DS N° 066-2007-PCM y todas aquellas otras normas de seguridad en Defensa Civil que constituyen el Marco Legal del Sistema orientado a la protección de la vida de la población, el medio ambiente y el patrimonio de las personas y del Estado.

En el presente informe se pretende abarcar la dimensión y complejidad de los fenómenos que pueden afectar directamente **al terreno del futuro Establecimiento de Salud de la ciudad de Tabalosos de la Provincia de Lamas;** por lo que se identificara y caracterizaran los Peligros, así como determinar el nivel de Vulnerabilidad en base al análisis de los factores de EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA en las dimensiones Social, Económico y Ambiental, para finalmente calcular el Riesgo; esta evaluación permitirá sustentar el tratamiento adecuado y recomendar las medidas de Prevención ó Reducción del Riesgo de carácter Estructural y No Estructural más adecuadas, con el objeto de lograr un "DESARROLLO SOSTENIDO", mediante una correcta toma de decisión por parte de las autoridades.

Para el cumplimiento de las recomendaciones, es considerado, **CORTO PLAZO** Julio del 2016, **MEDIANO PLAZO** a Diciembre de 2016 y **LARGO PLAZO** al año 2020

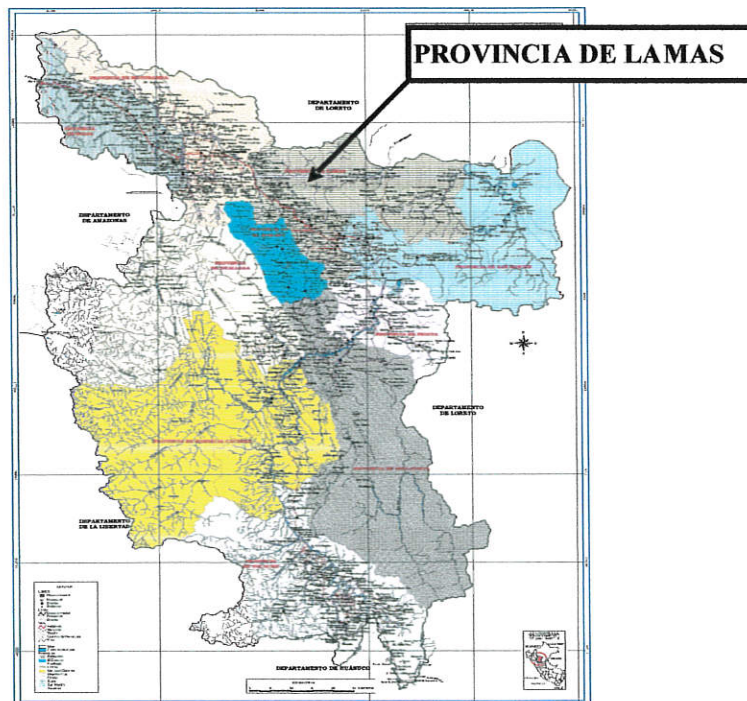


## 2.- SITUACIÓN GENERAL

Mediante Memorando N° 220 el Arq. Stalin Jiménez Troya (Gerente Regional de Infraestructura), solicita al Jefe de la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional, la implementación de una Evaluación de Riesgo en el terreno del futuro Establecimiento de Salud del Distrito de Tabalosos, Provincia de Lamas, este a su vez designa al equipo de trabajo, integrado por la señorita regidora Isabel Solano Chujutalli, Harry Ceopa Pisco (Imagen Institucional de la MDT) y su persona para que implementen la Evaluación de Riesgo solicitada.

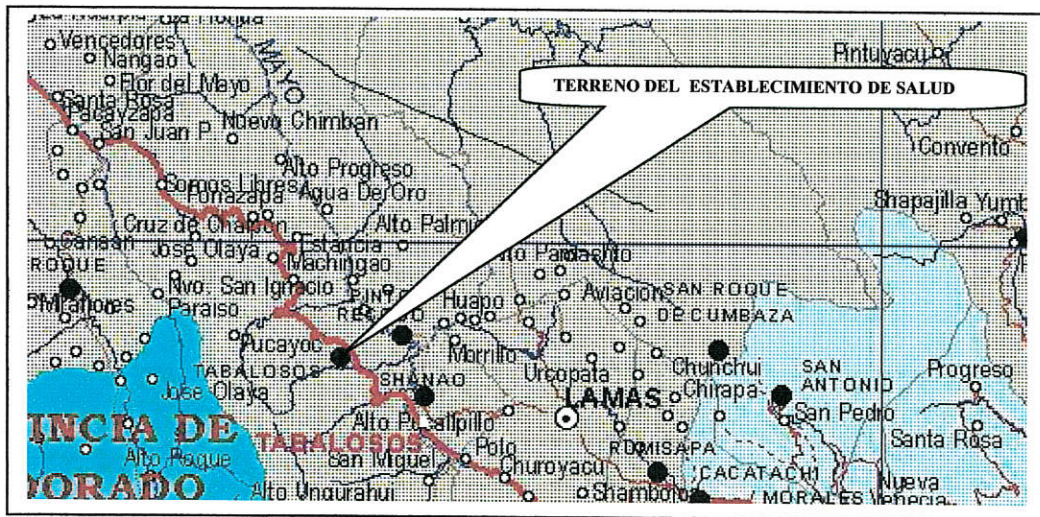
### 2.1-UBICACIÓN GEOGRAFICA

#### REGIÓN SAN MARTIN





VALLE : DEL RIO MAYO  
DISTRITO : TABALOSOS



La Zona de estudio se encuentra políticamente ubicada en:

- REGION : SAN MARTIN
- DEPARTAMENTO : SAN MARTIN
- PROVINCIA : LAMAS
- DISTRITO : TABALOSOS
- VALLE : DEL RIO MAYO

La ubicación geográfica:

: 06° 23' 30.5" (Latitud Sur)  
: 76° 37' 31.9" (Longitud Sur Oeste)  
: 18M 0320213  
: UTM 9293207

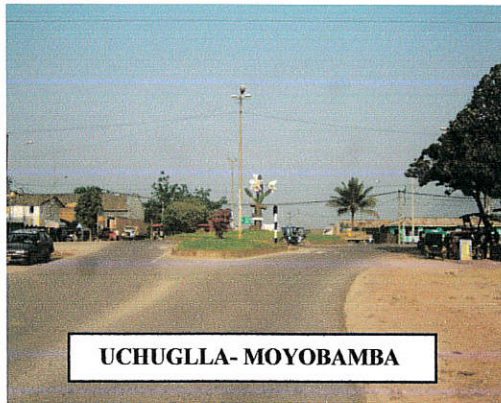
Altura : 531msnm.



## 2.2.- DESCRIPCIÓN FÍSICA

(FUENTE: PROYECTO INDECI – PNUD-PER/02/051- “CIUDADES SOSTENIBLES” – **Moyobamba**).

### 2.2.1 ACCESIBILIDAD



El acceso a la zona de estudio es, partiendo del cruce de Uchucya en Moyobamba y utilizando la carretera Fernando Belaunde Terry que va a Tarapoto, se llega a Tabalosos, luego se continúa por esta vía hasta el Km. 567, lugar donde se encuentra el acceso al Terreno destinado para la construcción del Establecimiento de Salud de Tabalosos.





## 2.2.2 SITUACIÓN ACTUAL.

**El Establecimiento de Salud del Distrito de Tabalosos** Está programado para que sea construido en un terreno que actualmente tiene como vecinos, terrenos de propiedad privada de los señores, Aspajo, Marchu, señora Lusdina y el camino de acceso, en un suelo arcilloso de mediana plasticidad de consistencia semi – duro, con una presión admisible a la profundidad de desplante de 1.5m, es de 8.5Ton/m<sup>2</sup>

(FUENTE: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN K&F DAVILA-ING. CIVIL CIP N° 11690)

- La condición geológica del terreno es muy homogénea y simple, pues predominan las arcillas orgánicas en un primer estrato seguido de arcillas del cuaternario fluvial (Qr-fluv), reciente de arcillas de tonalidad amarillenta con rojizo, de fácil erosión.

(FUENTE: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN K&F DAVILA-ING. CIVIL CIP N° 11690)

- El acceso a la zona de estudio, es durante todo el año por contar con un camino de acceso en óptimas condiciones (Carretera Fernando Belaunde Terry) que tiene mantenimiento constantemente por IRSA NORTE. sobre todo en época de lluvia y cuando suceden derrumbes y/o deslizamientos.



- **El Establecimiento de Salud del Distrito de Tabalosos**, se Cimenta en un terreno de forma irregular, con linderos establecidos de la siguiente manera, por el NORTE, Con terreno del señor Marchu, por el SUR con terreno de la señora Lusdina , por el ESTE , con propiedad del señor Humberto Aspajo y por el OESTE con el camino de acceso, georreferenciado de la siguiente manera:



- V-1) 06°23'31.3". Sur, 76° 37' 31.3" Oeste, 18M-0320329, UTM-9293175
- V-2) 06°23'33.8". Sur, 76° 37' 28.3" Oeste, 18M-0320323, UTM-9293100
- V-3) 06°23'32.8". Sur, 76° 37' 32.4" Oeste, 18M-0320196, UTM-9293130
- V-4) 06°23'30.5". Sur, 76° 37' 32.3' Oeste, 18M-0320199 UTM-9293200

### 2.2.3 ANTECEDENTES DE DESASTRES

(Fuente: COMPENDIO ESTADÍSTICO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES 2012-INDECI).

La Región San Martín registra en su historia numerosos desastres que han generado cuantiosas pérdidas económicas, materiales y de vidas humanas, dificultando su posibilidad de desarrollo económico, social y ambiental. El registro de algunos de los sismos ocurridos en la Región San Martín a través de los tiempos es:

22 de Marzo de 1,972, 02:34 horas, fuerte temblor afectó Juanjui, Saposoa, a orillas del Río Huallaga, hubo 22 heridos y 500 casas destruidas.

29 de Mayo de 1,990. 21:34horas, terremoto en San Martín, Amazonas, Cajamarca, Rioja, Moyobamba, Chachapoyas, Jaén y Bagua. Magnitud 6.4 grados en la escala de Richter, 77 muertos, 1,680 heridos, 58,835 damnificados y 11,000 viviendas destruidas.

4 de Abril de 1,991 23:19 horas, terremoto de magnitud 6.2 en la escala de Richter, afecto San Martín, Amazonas, y La Libertad, 53 muertos, 216 heridos, 181,344 viviendas destruidas, remeció Rioja, Moyobamba Chachapoyas y Bolívar, 139 escuelas se desplomaron.

25 de Setiembre de 2,005, La Región Nororiental fue sacudida por un sismo de Magnitud 7.0 en la escala de Richter con Intensidad V el epicentro fue localizado a 90 Km. Al NE de Moyobamba, con un Hipocentro de 115Km., la Región San Martín registro daños personales de 04 fallecidos, 22 heridos, 635 familias afectadas, 436 damnificadas, 635 viviendas afectadas y 436 viviendas destruidas, la recurrencia de fenómenos que se da en San Martín son generalmente por Incendios urbanos, Vientos fuertes, Inundaciones, Lluvias intensas y el tema de la contaminación por la presencia del Narco tráfico y el uso indiscriminado de químicos en la producción de Arroz.





17 de Octubre de 2,012, La zona del C P. de Nuevo Porvenir fue afectada por un Flujo de Detritos, por la dinámica misma de la quebrada Umazapa en época de crecida, registrándose daños personales de 14 fallecidos, 6 desaparecidos, 21 afectados, 5 familias afectadas, 12 damnificadas, 5 viviendas afectadas y 12 viviendas destruidas.

Luego de los sismos del 29 de Mayo de 1990 y el del 4 de Abril del 91 que afectó el valle del Alto Mayo, la región San Martín fue considerada dentro de la **ZONA SÍSMICA II** del país. Particularmente esta zona esta predispuesta a otras amenazas físicas, como **Vientos Fuertes, Inundación, etc.** de distintos grados de intensidad, que inevitablemente afectarán al suelo, ambiente e infraestructura, por ende a la población en general.

## 2.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.3.1 COMPORTAMIENTO CLIMATICO DE LA REGIÓN.

(Fuente-SENAMHI-SAN MARTIN)

Existe una fuerte influencia de los factores climatológicos sobre las formas topográficas de la zona de estudio. En la Región San Martín, se presenta un comportamiento climático muy variable, por los Factores y Elementos que lo condicionan.

#### FACTORES:

Los principales factores que influyen en el comportamiento del tiempo y clima de la región San Martín son:

Zona de Convergencia  
Intertropical (ZCIT)

La Baja Amazónica

El Anticiclón del Pacífico  
Sur

La Baja Continental  
Subtropical o Baja Térmica del  
Chaco

Alta de Bolivia

La Cordillera  
de los Andes

El Anticiclón Subtropical  
del Atlántico Sur

Corriente en Chorro  
Subtropical o Jet  
Stream

El Frente Polar



ELEMENTOS:

- Condiciones Térmicas prevalecientes durante el año
- Condiciones Pluviométricas prevalecientes durante el año.

En la región san Martín, se presentan durante el año dos tipos de tiempo prevalecientes:

- 1-Tiempo Cálido, con cielo parcialmente nublado, disminución notable en la frecuencia y cantidad de lluvias e ingreso de esporádicas perturbaciones.
- 2-Tiempo Cálido con cielo nublado y abundantes precipitaciones.

**TIEMPO CÁLIDO CON CIELO PARCIALMENTE NUBLADO**, este tipo de tiempo se observa en la región entre los meses de Mayo a Setiembre, donde en las primeras y últimas horas del día, el cielo se presenta nublado y generalmente casi despejado en horas del mediodía.

Este periodo, corresponde al 42% del año y las precipitaciones alcanzan a nivel regional, el 28% de la cantidad total anual. Estas precipitaciones, se deben principalmente al paso de sistemas frontales, asociados a eventos conocidos como friajes. La invasión de esta masa genera una disminución de la presión atmosférica, asociada a vientos fuertes, cielo cubierto, intensas precipitaciones y una disminución brusca de la temperatura máxima de 4° a 8° °C, respecto a días anteriores, la temperatura máxima disminuye de 2° a 8° °C. Al cese de las precipitaciones, el cielo se despeja y las temperaturas mínimas disminuyen, vinculadas a un elemento en la presión atmosférica y una disminución de la humedad del aire.

**TIEMPO CÁLIDO CON CIELO NUBLADO**, a diferencia de la situación anterior, este tipo de tiempo se registra en la región entre los meses de Octubre y Abril permaneciendo el cielo entre nublado y cubierto durante el día.

Este periodo corresponde al 58% del año, se registra a nivel regional el 72% de la precipitación total anual.

Las precipitaciones están vinculadas al desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical y a la formación de un sistema de baja presión en la superficie que parte de la Baja Amazónica.

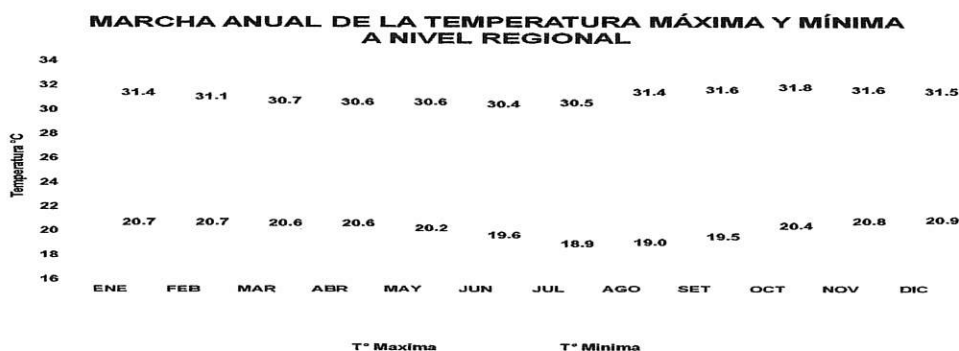




TEMPERATURA:

En la Región San Martín, las temperaturas medias mensuales, son elevadas y bastante uniformes a lo largo del año, siendo su media anual a nivel regional de 25.0 °C, tiene una oscilación anual de 10.9 °C, fluctuando entre 8.4 °C en Lamas y 13.3 °C en Picota.

La mayor oscilación corresponde a los meses de menor precipitación (Agosto-Setiembre) y la menor oscilación, a los meses de mayor precipitación (Marzo – Abril).

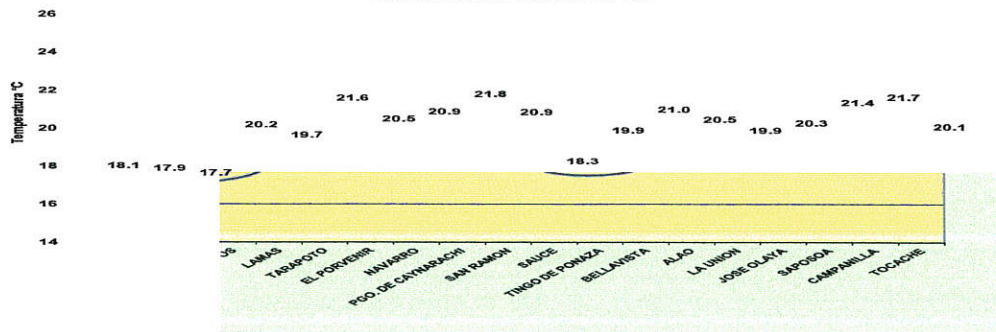


**Temperatura mínima media mensual multianual  
Serie: 1964 – 1990**

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
RIOJA	18.0	18.2	18.2	18.3	17.9	17.2	16.4	16.5	17.1	17.8	18.2	18.1	17.7
MOYOBAMBA	17.5	17.5	17.5	17.6	17.2	16.7	16.2	16.4	16.9	17.4	17.8	17.7	17.2
LAMAS	19.7	19.4	19.3	19.3	19.3	19.0	18.6	19.1	19.2	19.5	19.7	19.8	19.3
SAN MARTIN	20.7	20.7	21.0	20.9	20.6	19.7	18.8	19.1	19.8	20.5	20.7	20.7	20.3
PICOTA	20.3	20.1	19.7	19.7	19.7	19.2	18.4	18.5	19.1	20.0	20.4	20.7	19.6
EL DORADO	21.0	21.1	21.1	21.0	20.7	20.0	19.3	19.3	19.7	20.9	21.2	21.3	20.5
BELLAVISTA	21.3	21.7	21.6	21.6	21.1	20.2	19.2	19.6	20.3	21.2	21.6	21.6	20.9
HUALLAGA	22.3	22.3	22.2	22.0	21.7	21.0	20.2	20.1	20.6	21.8	22.2	22.5	21.6
M. CACERES	22.4	22.3	22.2	22.3	22.0	21.4	20.8	20.6	20.9	22.0	22.5	22.4	21.8
TOCACHE	20.9	20.8	20.9	20.6	20.2	19.7	18.7	18.8	19.3	20.1	20.6	20.9	20.1



**TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS**



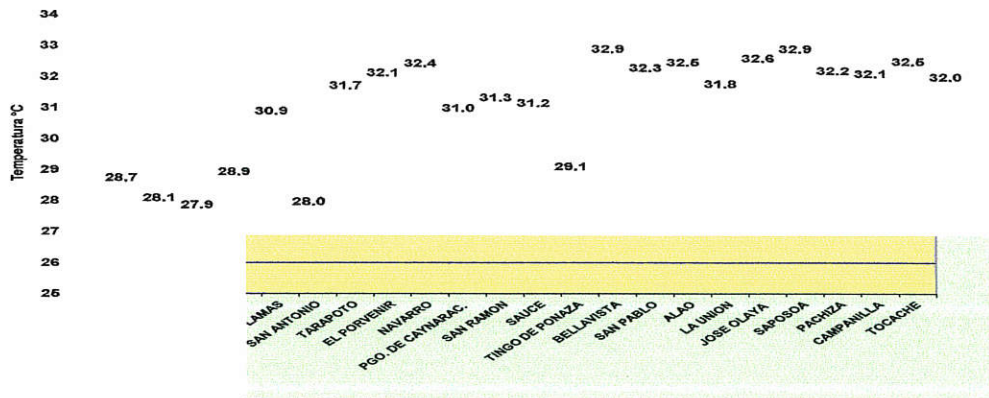
**Temperatura máxima media mensual multianual.  
Serie: 1964 – 1990**

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
RIOJA	27.3	27.5	27.4	27.7	27.9	27.7	27.5	27.9	28.2	28.2	28.2	27.8	27.8
MOYOBAMBA	28.7	28.8	28.9	29.3	29.5	29.3	29.3	29.5	29.6	29.9	29.7	29.5	29.3
LAMAS	28.0	27.9	27.6	27.5	27.6	27.3	27.4	27.7	27.7	27.9	28.1	28.3	27.7
SAN MARTIN	32.9	32.4	31.7	31.5	31.4	31.2	31.3	32.2	32.5	32.7	32.7	32.9	32.1
PICOTA	33.6	32.9	32.2	31.7	32.2	32.0	32.0	33.0	33.3	33.6	33.9	34.0	32.9
EL DORADO	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	30.7	30.7	31.8	31.9	32.5	32.5	32.5	31.8
BELLAVISTA	33.0	32.4	31.6	31.4	31.4	31.0	31.2	32.1	32.4	32.5	32.5	33.0	32.0
HUALLAGA	32.7	32.3	31.7	31.6	31.5	31.2	31.5	32.7	33.1	33.4	32.8	32.5	32.2
M. CACERES	32.8	32.3	32.1	32.0	31.8	31.5	31.6	32.9	33.4	33.7	33.2	32.9	32.5
TOCACHE	30.1	29.9	29.8	30.2	30.2	30.0	30.0	30.2	30.6	30.5	30.5	30.2	30.2





**TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS**



**PRECIPITACIONES:**



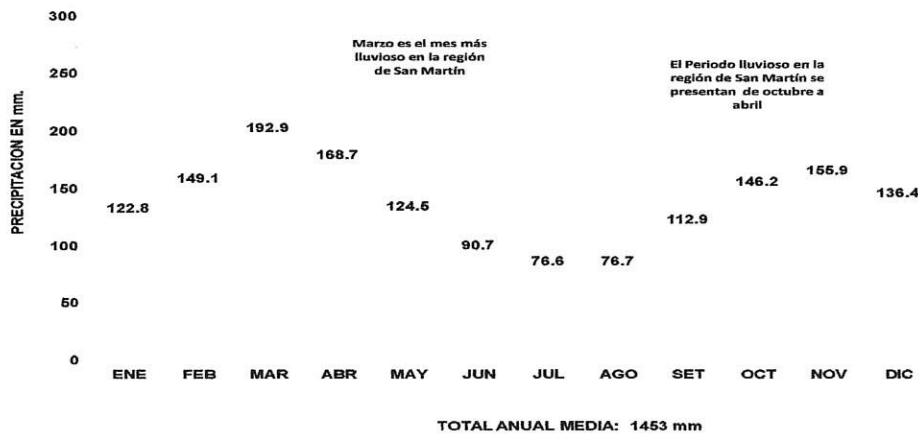
En la región San Martín precipita todo el año, pero existe un periodo lluvioso de gran intensidad que se manifiesta entre los meses de Octubre y Abril, otro de menor intensidad que se da entre los meses de Mayo a Setiembre. También se debe mencionar que a nivel regional se registra un promedio total multianual de 1,453 milímetros por metro cuadrado.



**Precipitación total mensual multianual**  
**Serie: 1964 – 2008**

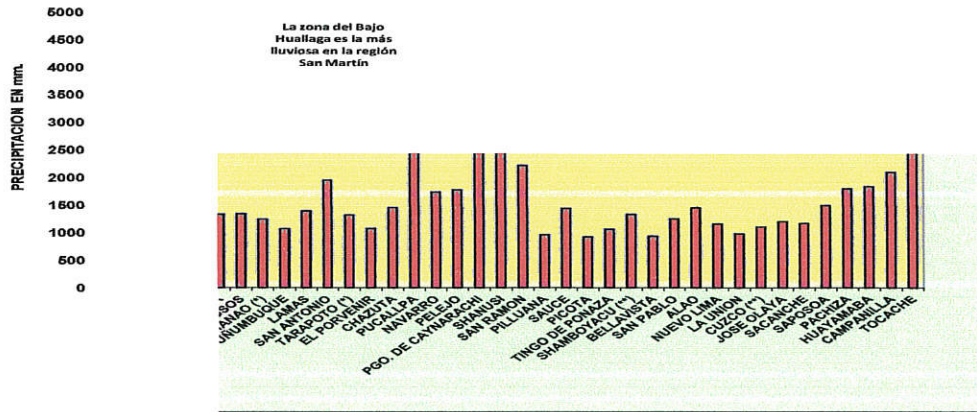
PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
RIOJA	128.3	160.0	196.0	151.4	118.0	70.6	68.5	75.7	114.9	161.8	174.2	142.3	1561.7
MOYOBAMBA	125.5	138.4	158.2	121.6	86.0	60.4	53.8	64.3	95.6	129.6	126.4	119.4	1279.2
LAMAS	106.4	135.5	175.4	153.1	121.0	85.0	88.0	73.6	117.9	141.0	120.6	102.8	1420.3
SAN MARTIN	80.9	106.6	129.9	121.1	78.8	68.6	59.8	63.2	84.3	101.6	95.0	70.7	1060.5
PICOTA	67.1	77.3	119.2	113.7	75.5	58.5	44.6	54.7	79.7	87.7	84.2	55.5	917.7
EL DORADO	79.7	115.3	178.9	168.6	130.4	89.1	74.9	79.7	133.2	153.9	131.8	100.9	1436.4
BELLAVISTA	67.7	98.4	118.7	104.7	64.4	49.2	37.6	58.1	60.1	99.4	87.9	71.2	917.4
HUALLAGA	109.2	143.0	196.6	148.9	114.1	89.8	65.9	75.8	98.0	149.8	150.3	132.1	1473.5
M. CACERES	131.7	194.2	266.4	237.6	175.5	129.4	100.9	91.9	144.2	215.6	234.2	168.6	2090.2
TOCACHE	256.3	274.1	267.3	211.3	131.2	98.7	86.7	107.9	149.5	234.4	283.9	273.1	2374.4

**MARCHA ANUAL DE LAS PRECIPITACIONES**  
**A NIVEL REGIONAL**





**PRECIPITACION EN LA RED DE ESTACIONES  
HIDROMETEOROLOGICAS**



**HUMEDAD RELATIVA:**

La estación de El Porvenir registra un promedio de Humedad Relativa entre 80 y 86%.

**VIENTOS:**

Los vientos alisios, ascendentes en las vertientes orientales andinos, pasan sucesivamente por niveles atmosféricos de depresión decreciente, como corrientes que ascienden continuamente hasta miles de metros al día; lo que hace posible que los flancos orientales de los andes estén empapados por lluvias durante todo el año. Los vientos aliseos generalmente soplan desde la zona Este, en forma permanente y continua, característica propia del trópico que se halla bajo su constante dominio.



TENDENCIA DEL CLIMA:

TEMPERATURA MÁXIMA.- La tendencia de la temperatura máxima a nivel regional en el periodo 1,964 – 2008, es ascendente, habiendo incrementado en 0.9 °C a razón de 0.2 °C por década.

TEMPERATURA MINIMA.- La tendencia de la temperatura mínima a nivel regional en el periodo 1,964 – 2008, es ascendente, habiendo incrementado en 1.3 °C a razón de 0.29 °C por década.

TEMPERATURA MEDIA.- La tendencia de la temperatura media a nivel regional en el periodo 1,964 – 2008, es ascendente, habiendo incrementado en 0.7 °C a razón de 0.16 °C por década.

PRECIPITACIÓN.- La tendencia de la precipitación a nivel regional en el periodo 1,964 – 2008, es descendente, habiendo disminuido en 6.25 % a razón de 1.39% por década.

## 2.4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

(FUENTE: PROYECTO INDECI – PNUD-PER/02/051- “CIUDADES SOSTENIBLES” – **Moyobamba**).

### 2.4.1 CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA

La mayor cantidad de datos que respecto a este punto se tiene, deriva de los datos recogidos en las estaciones hidrometeoro lógicas del SENAMHI (Rioja y Moyobamba).

#### 2.4.1.1 CLIMA

Con respecto al clima , es la que corresponde a Selva Alta con relieve plano, meándrica y pendiente suave en la zona urbana (lecho de quebrada) y abrupto en la periferia (cuenca del río Serrano yacu), el Clima es uno de los factores principales que condicionan las costumbres de los pobladores , el promedio mensual de temperatura varía entre los 21° C a los 30°c en los meses de Abril a Agosto y de 18°c de Setiembre a Marzo , por otro lado las lluvias se dan con mayor persistencia entre los meses de Setiembre a Marzo con precipitación anual acumulada de 700 a 1000 mm ; de Abril a Agosto son escasas, generalmente se dan lluvias en los cambios de fase de luna.





#### 2.4.1.2 PRECIPITACION

Las precipitaciones con dos épocas bien marcadas durante el año, una de mayores precipitaciones se presentan entre los meses de Setiembre a Noviembre, con un promedio mensual más alto en Octubre, con 138.6mm y otra en los meses de Febrero a Abril con un promedio mensual más alto en el mes de Marzo, con 180.1mm y otra con menores precipitaciones entre Junio y Agosto, con un mínimo mensual de 67.8mm.

#### 2.4.1.3 TEMPERATURA

La temperatura que corresponde a este tipo climático fluctúan entre 22.7°C y 23 °C que muestran una oscilación media anual muy estrecha de 1.1 °C, teniendo una media anual de 23.2°C

#### 2.4.1.4 VIENTOS

Los vientos aliseos, ascendentes en las vertientes orientales andinas, pasan sucesivamente por niveles atmosféricos de depresión decreciente, como corrientes, que ascienden miles de pies al día; Pasando una vez y otra vez por este proceso, el que hace posible que los flancos orientales de los Andes sean afectados por la lluvia durante todo el año. Los vientos aliseos soplan generalmente del Este, característico de esta parte de los trópicos.

#### 2.4.1.5 HUMEDAD RELATIVA

Sigue la misma tendencia que la precipitación pluvial, es decir, se incrementa en los sectores cercanos a las estribaciones de la cordillera; en el sector del **vivero** se encuentra alrededor de 83% de promedio anual.

#### 2.4.1.6 ASPECTOS GEOLOGICOS GEOTECNICOS

Para poder realizar el estudio nos hemos basado en la geología Regional y local de la zona de estudio, correlacionando esta información como resultado de los tipos de suelos que se ha encontrado en la zonas de exploración, permitiéndonos describir las características físicas mecánicas, determinar los perfiles estratigráficos cuya información indicada permitirá en la etapa final determinar la capacidad portante de los suelos y sus relaciones con los aspectos geológicos del suelo.



#### **2.4.2 ASPECTOS DE MECANICA DE SUELOS**

El estudio de Mecánica de Suelos es la rama que trata de la acción de las fuerzas sobre las masas de los suelos. Desde hace mucho tiempo atrás el hombre ha estudiado el suelo sobre el que vive, presentando variadas teorías en la solución de los problemas relativos al uso del mismo.

En el área de estudio se cuenta con escasa información de estudios de Mecánica de Suelos, por lo que se puede apreciar a simple vista que se trata de suelos Areno-Arcillosa.

#### **2.4.4 INFORMACION HIDROMETEOROLOGICA**

El Establecimiento de Salud del Distrito de Tabalosos al encontrarse en la parte media de la cuenca del río Mayo, solo muestra la presencia de escorrentías de agua, los cuales discurren hacia el río Mayo que es afluente del río Huallaga, tributario del Marañón y este finalmente entrega sus aguas al Río Amazonas, en el departamento de Loreto.

#### **2.5 ECOLOGIA**

El deterioro ecológico, generalmente es causado por la mano del hombre, como resultado del empleo de prácticas inadecuadas en el uso y manejo de los suelos, la estructuración de los sistemas agropecuarios, las formas de tenencia y distribución de la tierra, las dinámicas de ocupación de las urbanizaciones, y la deforestación.

Un informe de las Naciones Unidas, sostiene que, la pobreza, el crecimiento desordenado de la población, la desigualdad de oportunidades, ingresos económicos y la marginación, son las principales causas del deterioro ambiental en América.

En la región San Martín, se han identificado seis zonas de vida natural y cinco zonas transicionales, de acuerdo a los estudios realizados por el ONERN, entre 1982 y 1984, en base a las condiciones ambientales de cada zona se han identificado diferentes asociaciones naturales o unidades ecológicas de segundo orden, muchas de las cuales, presentan mayor o menor alteración en sus características ambientales naturales a consecuencia de un crecimiento desordenado y uso intensivo de recursos naturales.







## 2.6 FACTORES DINAMICOS

### 2.6.1 FACTOR HIDROLÓGICO



En el **Establecimiento de Salud**, se desarrolla un sistema de drenaje natural de aguas pluviales con pendiente hacia el Río Mayo y este a su vez al Río Huallaga, que pertenece a la vertiente del Atlántico el mismo que entrega sus aguas al Río Marañón en el departamento de Loreto siendo este último el dominante.



## 2.7 GEOMORFOLOGIA

Los rasgos geomorfológicos están estrechamente controlados por las estructuras resultantes de los procesos tectónicos recientes y el tipo de litología, Así como los eventos más recientes que son los que han dado la geomorfología actual.

## 2.8 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

Regionalmente y de acuerdo a las unidades geomorfológicas mencionadas se Puede diferenciar las siguientes unidades:

### 2. 8.1 MONTAÑAS LONGITUDINALES

Corresponden estructuras anticlinales, sinclinales, fallamiento en el blanco oriental y en ambos flancos de las montañas Ayu Mayo; el núcleo de las montañas está Constituido por materiales litológicos de la formación Sarayaquillo y el Grupo Oriente, rodeados por material es rocoso de las formaciones Chontas y Vivian. Las montañas longitudinales más notables dentro del ámbito de la geología Regional, se encuentran en los cuadrángulos geológicos de Moyobamba y Saposoa, y en el sector Occidental de Juanjui (Boletín NGEMMET);

estas montañas longitudinales dan lugar a la formación de los valles del Abiseo, pongos y rápidos del río Mayo; así mismo en los flancos de estas montañas se ubican las cataratas y caídas de agua que se conocen en la región como: Las cataratas del Gera, Huingoyaco, La Huaripa, Chapahuanki, etc. y las montañas longitudinales de constante denudación donde actúan los procesos erosivos cuyo agente principales el agua Asociados con las montañas longitudinales y sus flancos se encuentran domos salinos, que tienen un relieve más suave y que constituyen depresiones topográficas dentro de las montañas.

### 2. 8.2 DEPRESION DEL ALTO MAYO

En el sector Nor. Occidental del cuadrángulo de Moyobamba, existe una zona de baja altitud, cubierta por depósitos cuaternarios fluviales con abundante vegetación, limitada por las cadenas de montañas longitudinales; siendo cortada por el Río Mayo en su tramo superior. Tal Geoforma termina justamente 8 Km. Al Sur este de Moyobamba, sus altitudes se encuentran entre 790 a 856 m.s.n.m; contrastando con las elevaciones adyacentes que alcanzan alturas de 1300 a 1450 m.s.n.m. En ellas se han asentado importantes centros poblados y se desarrolla una intensa actividad agrícola y ganadera.





### 2.8.3 LADERAS MONTAÑOSAS

Esta unidad geomorfológica se caracteriza por la presencia de montañas de altas pendientes que constituyen la parte baja de las altas montañas, marcando el paso transicional alas lomadas.

### 2.8.4 COLINAS ALARGADAS

Esta unidad geomorfológica es propio de una sola transición, debido a que presenta bajas altitudes (entre 400a 800 msnm), pero un relieve accidentado con presencia de crestas agudas y simétricas originadas por la alternancia de Areniscas y rocas menos resistentes. Estas geoformas expresan los diversos grados de erosión y las diferencias que existen entre las capas sedimentarias, de tal forma que en la franja de colinas se pueden observar valles transversales y longitudinales cortos, con perfiles variados así como algunas colinas o cerros aislados.

### 2.8.5 LOMADAS

Son conjuntos de elevaciones cortas que tienen superficies de forma suave y ondulada, de poca pendiente y regular altitud, las lomadas están separadas por pequeños riachuelos de curso sinuoso y cubierto de abundante vegetación, son transicionales a las llanuras aluviales que constituyen los pisos de los valles.

### 2.8.6 LLANURA ALUVIAL

Esta Geoforma se caracteriza por las sucesiones de terrazas bajas incluyendo el lecho actual de los ríos, los que periódicamente son afectados por inundaciones relacionadas a las épocas de lluvia, mientras que en épocas de estiaje constituyen islas fluviales, bancos de arena y aguajales.

### 2.8.7 VALLES

Estos relieves son desarrollados por los ríos que constituyen partes de la hoya hidrográfica del río Huallaga. Lo constituyen depresiones del terreno de longitudes y amplitudes variables De acuerdo a la relación de la estructura regional se puede diferenciar valles longitudinales consecuentes, como es el caso de los valles de los Ríos Mayo, Shanusi, Sisa, y otros.



## 2.9 ESTRATIGRAFIA y LITOLOGIA

En la zona de Moyobamba existen afloramientos rocosos que datan desde el Triásico- Jurásico hasta el cuaternario reciente, las mismas que están constituidas principalmente por las siguientes secuencias sedimentarias:

### 2.9.1 Sistema Triásico-Jurásico.

Está conformado por depósitos marinos del grupo Pucará, seguido de sedimentos continentales de la Formación Sarayaquillo.

### 2.9.2 Grupo Pucará.

Compuesto de calizas, afloran al norte y oeste de Rioja.

### 2.9.3 Grupo Sarayaquillo:

Sobreyace al Pucará, consiste de areniscas rojizas de grava fina y afloran en los alrededores del sinclinal Pucatambo, anticlinal Jepelacio y proximidades de la Falla Chazuta.

### 2.9.4 Sistema Cretáceo

Está bastante desarrollado en el área y consiste de 3 Unidades arenosas: formación Cushabatay, Aguas Calientes Vivian y 2 unidades marinas formación Esperanza y Chonta.

### 2.9.5 Formación Cushabatay

Consiste de areniscas cuarzosas finas a gruesas en la base, a guijarrosa en el tope; aflora al sur de Pucatambo, río Gera y Morro de Calzada, 12 Km. al oeste de Moyobamba.

### 2.9.6 Formación Aguas Calientes

Consiste en areniscas blancas de grano fino, grueso o Conglomerado. Aflora entre Moyobamba y Tabalosos, Cerro Angaiza al S.E. de Rioja. Sinclinal Pucatambo y Nacientes del río Mayo.

### 2.9.7 Formación Vivian

Compuesta de areniscas, aflora en casi toda la estructura principal del Alto Mayo.





#### 2.9.8 Formación Esperanza

Consiste en calizas cristalinas grises, compactas y areniscas Limosas, Aflora al este de Moyobamba, Pucatambo y el río Gera.

#### 2.9.9 Formación Chonta

Consiste de calizas y lutitas, aflora en el flanco Este del sinclinal Pucatambo, río Gera, etc.

#### 2.9.10 Sistema Terciario:

Está representado únicamente por el grupo Huayabamba del terciario inferior.

#### 2.9.11 Grupo Huayabamba.

Estas unidades son del tipo de capas rojas, que consiste de areniscas y limonitas marrón rojiza, aflora entre la carretera Tarapoto - Moyobamba.

#### 2.9.12 Sistema Cuaternario

Está constituido por depósitos sedimentarios de pie de monte en las estribaciones de la cordillera y aluviales a lo largo de las cuencas fluviales. Las terrazas aluviales corresponden a las partes planas. Los sedimentos cuaternarios son mayormente del lacustrino, arcillas y limos de colores variados, con arenas finas; pero también se tienen gravas y conglomerados.

#### 2.9.13 Pleistoceno, Comprende los siguientes depósitos:

##### 2.9.14 Depósitos Aluviales:

Constituido por depósitos de areniscas, generalmente con matriz areno limosa, limo arcilloso no plástica. En este tipo de suelo está asentado el pueblo de Jepelacio.

##### 2.9.15 Depósitos Fluviales:

Constituido por gravas de matriz arenosa, cuarzosa, micácea, conóxidos de fierro y arcilla

##### 2.9.16 Depósitos Coluviales:

Se encuentra en los conos Deyectivos de las quebradas.



### 2.9.17 Depósitos Residuales:

Consiste de sedimentos arcillosos, arcillo arenoso y areno limoso marrón rojizo a amarillento. Estos se acumulan in situ, otros por gravedad al pie de las colinas, cerros o montañas de las que derivan con poco transporte. La ciudad de Moyobamba se encuentra en estos suelos.

### 2.9.18 Cuaternario Reciente:

Consiste de sedimentos arcillosos arenosos y areno arcillosos con intercalaciones de conglomerados finos y fragmentos de rocas variados (a 60m de profundidad). Estos depósitos presentan sedimentación errática y alternada con suelos orgánicos.

## 2.10 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

En la hoja geológica de Moyobamba, se nota un sistema de fallas normales al rumbo de la cordillera Andina, que afecta a las estructuras longitudinales y al parecer vinculadas a una estructura de extensión regional. Los principales rasgos estructurales están conformados por estructuras de los subsuelos como:

### 2.10.1 Domos.

#### 2.9.1.1 Domo Mayo:

Se encuentra formando parte del núcleo del anticlinal de Moyobamba en su extremo sur Este, coincidiendo con el cierre de esta estructura.

#### 2.10.1.2 Domo Yanayacu:

Se ubica en el núcleo de un anticlinal cuyo eje es parcialmente trasversal a la estructura regional, se asocia además con fallas perpendiculares al rumbo andino. Esta estructura incluye rocas mesozoicas del grupo Pucará y la formación Sarayaquillo.

### 2.10.2 Pliegues.

Consiste de pliegues anticlinales y pliegues sinclinales de rumbo andino, la Mayoría de ellos han sido afectados por fallas y plegamientos sinclinales:





#### 2.10.2.1 Sinclinal de la Huaripa:

Esta estructura se ubica en el centro de la hoja del cuadrángulo de Moyobamba, Delimitada al este por la falla inversa campana y el anticlinorium campana Pacaysapa y al oeste por el anticlinal de Moyobamba. Su eje cambia ligeramente de rumbo, en promedio es N 25° O. Este sinclinal se cierra a la altura del poblado de la Libertad en su extremo septentrional.

#### 2.10.2.2 Anticlinal de Moyobamba:

Es un pliegue asimétrico, cuyo eje de orientación sigue el rumbo N 10° O, desde su extremo Sur ubicado al Oeste de Roque hasta la localidad del Gera, donde es afectado por una falla transversal que modifica su rumbo, girando a la izquierda, de tal manera que en su extremo septentrional tiene un rumbo N 80° O. Su límite oriental es una falla inversa. Este pliegue en el núcleo está compuesto por areniscas y lodositas rojas de la formación Sarayaquillo, influidas por cuerpos salinos correspondientes al domo del Mayo y del Gera. Se presenta localmente en las inmediaciones de la hidroeléctrica del Gera como pequeños anticlinales y Sinclinales de 8 a 10 Km. de largo.

#### 2.10.2.3 Anticlinal de Yanayacu:

Ubicado al Noreste de la localidad de Moyobamba. En sentido Regional es una Proyección del anticlinal de Campana-Caspizapa, que continúa hacia la hoja de Balsapuerto. En su núcleo se encuentran las evaporizas del domo de Yanayacu, Emplazadas en areniscas y lodositas rojas de la formación Sarayaquillo. Su eje tiene un rumbo de N 50° O. Ha sido afectada por un sistema de fallas transversales al rumbo Andino que ha modificado parcialmente la orientación de las estructuras.

#### 2.10.3 Fallas

Se pueden distinguir dos sistemas importantes de fallas: Las fallas longitudinales concordantes con la estructura andina regional, y fallas transversales al rumbo andino, de recorrido corto.



### 2.10.3.1 FALLAS LONGITUDINALES:

#### 2.10.3.1.1 Falla Campana:

Se encuentra en el franco oeste de las montañas Ayu Mayu limitando al anticlinal Campana-Caspizapa. Es una falla inversa de rumbo N 30° O, que tiene 40Km. De largo; que ha levantado el bloque oriental conformado por la formación Sarayaquillo y el grupo oriente contra la formación Chambira, hasta la altura de Roque. Luego sigue un rumbo N 30° E, a lo largo de 10Km. Levantando el domo de campana contra el sinclinal la Huaripa.

#### 2.10.3.1.2 Falla Gera:

Es una estructura asociada al esfuerzo tensional distensivo del anticlinal de Moyobamba, que se encuentra en el límite oriental. Levanta a las areniscas y Odositas rojas de la formación Sarayaquillo conjuntamente con el grupo oriente, en tanto que el bloque Este ha bajado la formación chonta. Se infiere que esta falla es la que marca en parte el cambio morfológico entre las montañas y la depresión del Alto mayo. Su dirección aproximada es de N 10° O, alcanzando una longitud aproximada de 20 Km.

### 2.10.3.2 FALLAS TRANSVERSALES:

Este tipo de estructura es frecuente en el cuadrángulo de Moyobamba, asociadas a los cambios de rumbo de las estructuras longitudinales. En general ocasionan inflexiones locales que deben necesariamente estar relacionadas a las estructuras mayores de extensión regional, ya que tienen orientación similar o conjugada. Por su cercanía y sus características se pueden relacionar con sistemas de fallamiento de la corteza en profundidad.

#### 2.10.3.2.1 Falla Yanayacu:

Tiene una orientación N 60° a 80° E, y una longitud aproximada de 40 Km. Estrechamente relacionada a los cuerpos salinos de Yanayacu y Gera.





Existe un sistema de fallas paralelas, distribuidas ampliamente al Sureste del domo de Yanayacu, que tiene mayor densidad al Este del Valle del río Mayo. Otra falla de comportamiento similar es la falla Canaán, que sigue un rumbo E-O, se prolonga al cuadrángulo de Rioja afecta a rocas cretácicas y paleógenos y está asociada al domo Mayo. Tiene una longitud aproximada de 30 Km.

### **3.- DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS**

#### **3.1- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD**

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

#### **3.1.1-IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.**

NATURAL

- TIPO DE PELIGRO NATURAL : SISMO,  
INUNDACIÓN PLUVIAL



### 3.1.2-CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

#### 3.1.2.1 SISMO

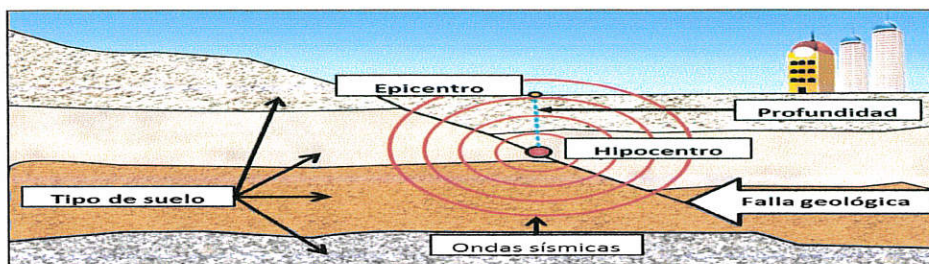


Los sismos se definen como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas.

Una parte de la energía liberada lo hace en forma de ondas sísmicas y otra parte se transforma en calor, debido a la fricción en el plano de la falla.

Su efecto inmediato es la transmisión de esa energía mecánica liberada mediante vibración del terreno aledaño al foco y de su difusión posterior mediante ondas sísmicas de diversos tipos (corpóreas y superficiales), a través de la corteza y a veces del manto terrestre, según lo mostrado en el gráfico 5 siguiente:

Sismo originado por falla geológica:

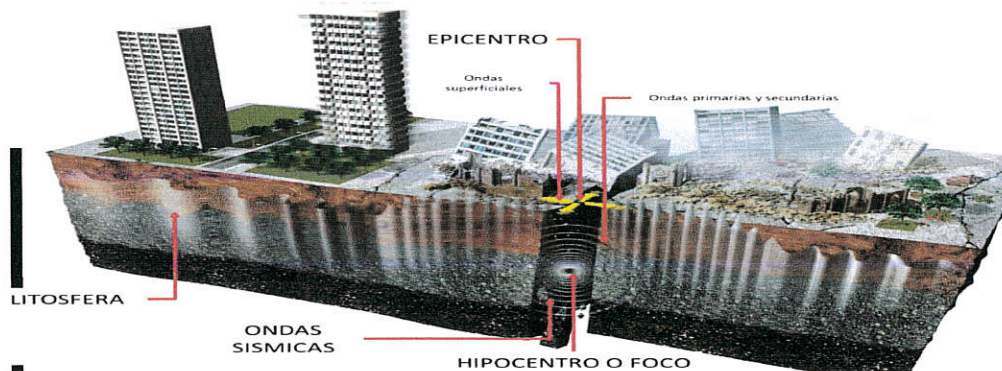




### 3.1.2.1.1 Ondas sísmicas

Una onda sísmica es la perturbación efectuada sobre un medio material y se propaga con movimiento uniforme a través de este mismo medio. La imagen siguiente, muestra la propagación de ondas sísmicas.

s de ondas sísmicas en edificaciones:



Fernando San Martín  
Modificado por: Subdirección de Normas y Lineamientos.  
Dirección de Gestión de Procesos.  
CENEPRED

### 3.1.2.1.2 Tipo de ondas

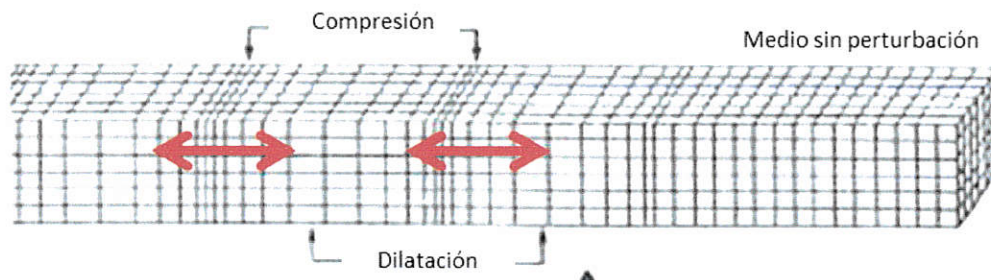
Las ondas que los aparatos registran son de dos tipos:

a) Profundas o corpóreas, se propagan de manera esférica por el interior de la tierra, se forman a partir del hipocentro.

□ Primarias (P) o longitudinales: Son las más rápidas en propagarse (6 – 10 km/s) y por lo tanto las primeras en ser detectadas por los sismógrafos. Se transmiten tanto en medios sólidos como fluidos. Su vibración es paralela al plano de propagación, de manera que actúan comprimiendo y dilatando el terreno.

Onda primaria o longitudinal:

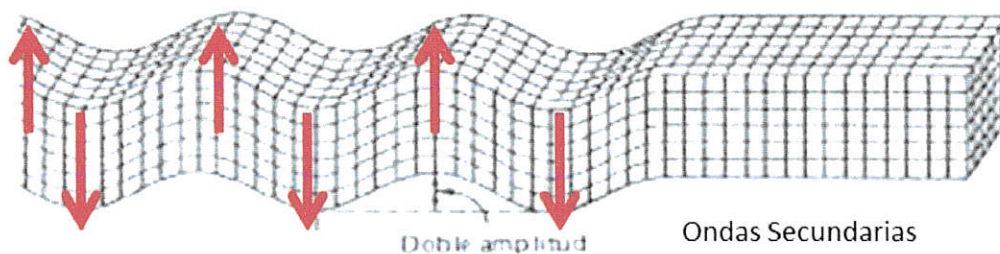




Secundarias (S) o transversales:

Son más lentas que las anteriores (4 – 7 Km/s) y solo se propagan en medios sólidos, por lo que no pueden atravesar el núcleo exterior terrestre. Viben perpendicularmente a la dirección de propagación, cizallando los materiales.

Onda secundaria o transversal



Superficiales o largas:

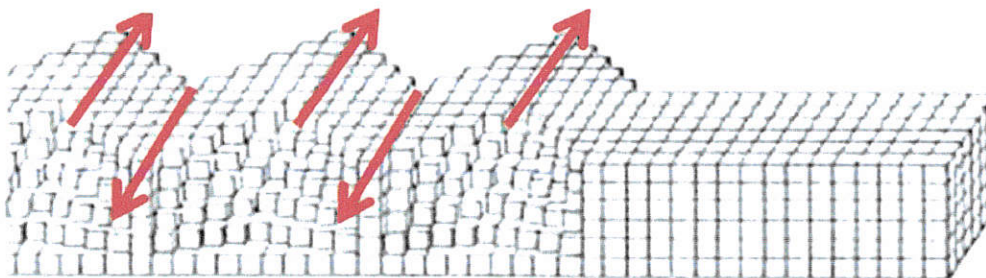
Se transmiten en forma circular a partir del epicentro. Son las que producen los destrozos en la superficie. Son el resultado de la interacción de las ondas profundas con la superficie terrestre.





□ Love (L):

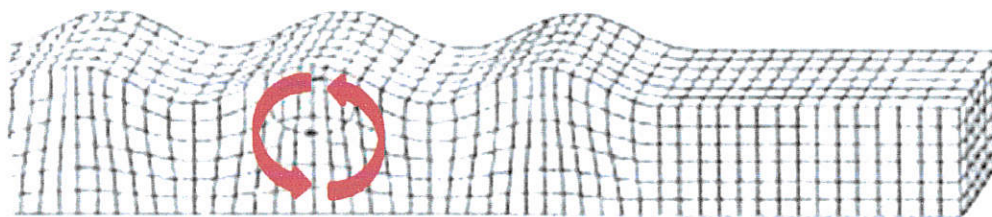
Su velocidad de propagación es de 2 – 6 Km/s, y se desplazan horizontalmente en la superficie, en forma perpendicular respecto a la dirección de propagación.



Ondas Love

Rayleigh (R):

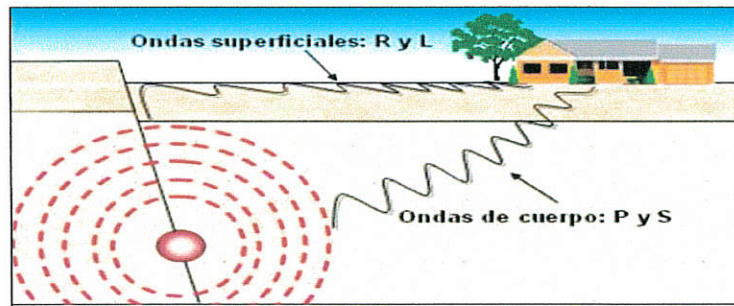
Son las más lentas en desplazarse (1 – 5 Km/s), aunque son las que más se dejan sentir por las personas. Se propagan de manera similar a como hacen las olas del mar. Las partículas se mueven en forma elipsoidal en el plano vertical.



Ondas Rayleigh



Propagación de las ondas corpóreas y superficiales:



Resumen de los tipos de ondas sísmicas:

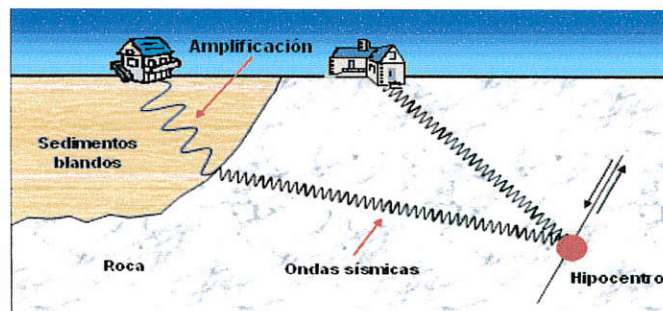




### 3.1.2.1.3 Propagación de ondas sísmicas

Las leyes físicas rigen la propagación y trayectoria de las ondas sísmicas, como la reflexión, refracción, dispersión entre otros. Esto ocurre cuando el medio en el que se propaga no es homogéneo (formado por diferentes tipos de suelos).

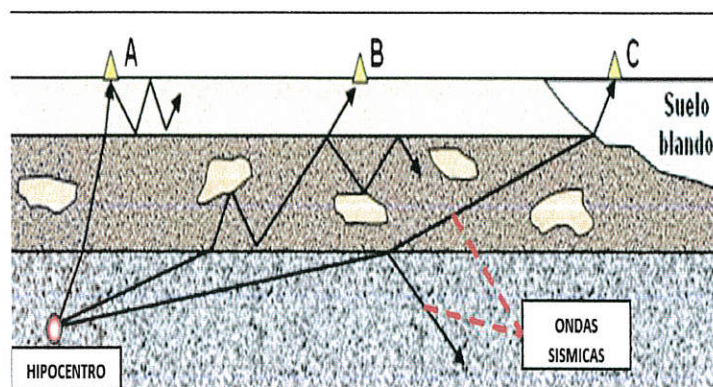
Propagación de ondas sísmicas en dos medios diferentes:



Fuente: Laboratorio de Ingeniería Sísmica – INII. Costa Rica

En el gráfico siguiente se muestra la propagación de las ondas sísmicas (flechas) y el cambio de trayectorias que experimenta al atravesar diferentes medios materiales.

Reflexión y refracción de ondas sísmicas:



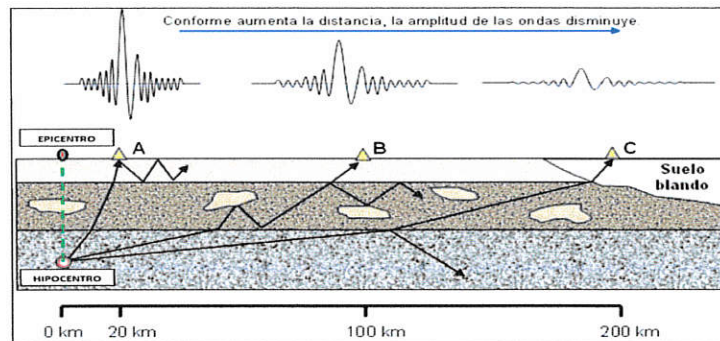
Cuando se genera un sismo, toda la energía de este golpea con mayor fuerza el ámbito geográfico cercano al epicentro, y todo lo que se encuentra sobre su superficie (infraestructura, zonas económicas, turísticas, población, etc.).

En el siguiente gráfico, se describe que en el punto A posee amplitudes altas y periodos cortos. A partir de allí, conforme las ondas se propagan por todas direcciones, éstas empiezan a perder energía.

Esta *pérdida de energía* se refleja claramente en la disminución de la amplitud de la onda. Es por esta razón que una persona ubicada cerca del epicentro en el punto A, por ejemplo, experimentará un movimiento mucho más fuerte que una ubicada en el punto C.

También, una persona en el punto A sentirá que el sismo dura sólo unos instantes, mientras que una persona en el punto B sentirá que este dura un poco más y una persona en el punto C sentirá que el movimiento dura mucho más tiempo.

Todo esto es debido precisamente a que los periodos largos tienden a predominar conforme aumenta la distancia tal y como se muestra en el siguiente gráfico.



A distancias mucho mayores, el sismo no pasará de ser un leve movimiento del suelo perceptible solo para personas en estado de reposo.

Disminución de la amplitud de onda y su energía al aumentar la distancia al hipocentro

Existen factores externos (factores condicionantes) a las características del sismo que pueden influir en el valor de aceleración que se puede registrar en una zona por la llegada de las ondas sísmicas. Estos factores suelen estar relacionados con las condiciones geológicas.



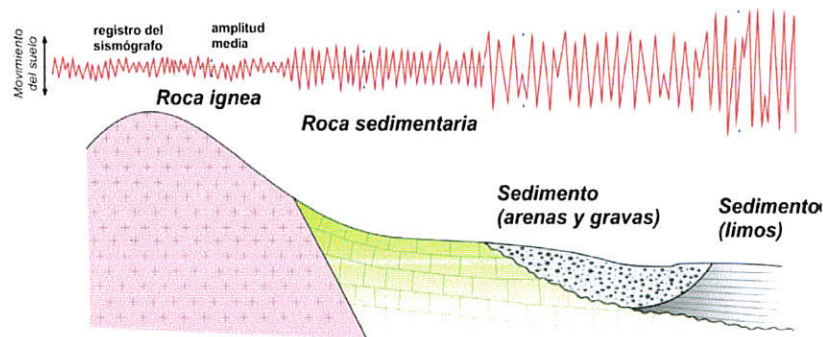


El factor más importante es la variación de los diferentes materiales que podemos encontrar en la superficie, ya que, dadas sus diferencias de densidad, compactación y saturación de agua, se comportan de diferente manera frente a la vibración inducida por las ondas sísmicas "Efecto de Sitio".

Las amplificaciones de la señal por efecto de sitio afecta únicamente a las ondas superficiales, por eso sólo es importante el tipo de material que se sitúa a pocos metros de la superficie.

Los sustratos rocosos, amplifican muy poco las vibraciones, en cambio los *depósitos sueltos* (gravas, arena y limos) amplifican considerablemente los movimientos, y por tanto aumenta la aceleración que sufren esos materiales (mayor amplificación cuanto menor es el tamaño de grano del sedimento). Ver el siguiente gráfico.

Variación de amplitud de onda al propagarse por diferentes tipos de suelos:



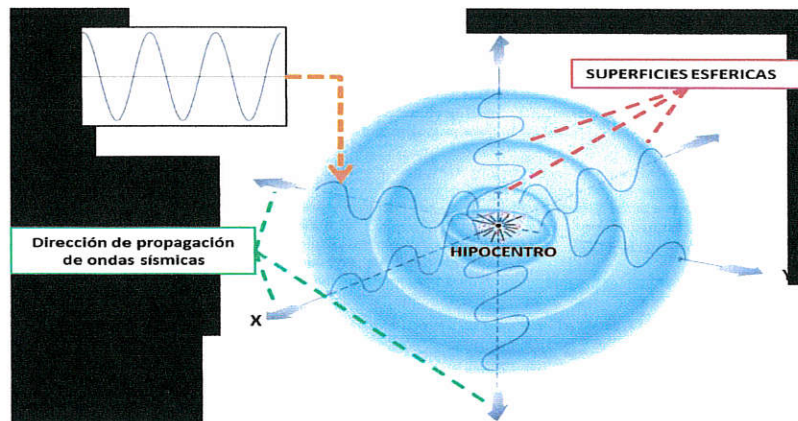
En zonas muy cercanas al epicentro del terremoto, puede haber diferencias muy importantes en los daños producidos, únicamente por la amplificación de la señal que pueden presentar los diferentes materiales que encontramos en la superficie.

#### 3.1.2.1.4 Características de una onda

Las ondas sísmicas (ondas mecánicas) se propagan en todas direcciones formando superficies esféricas como la mostrada en el siguiente gráfico.



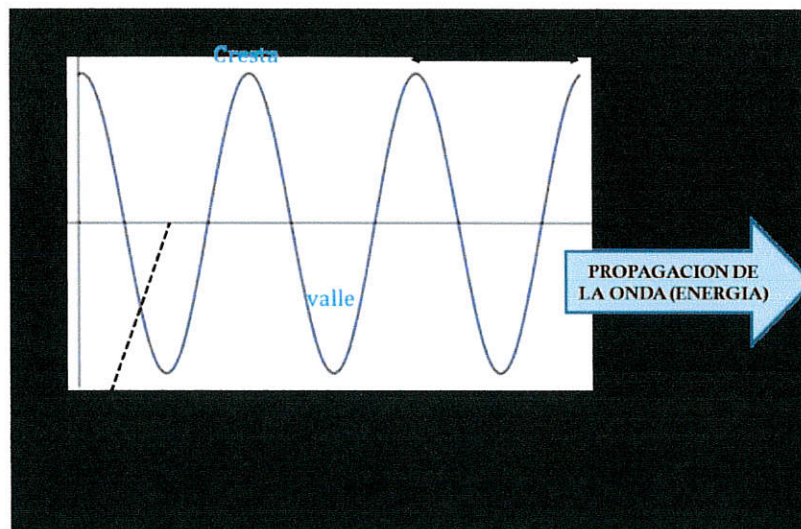
### Propagación de una onda esférica



Describiremos las características básicas de una onda sinusoidal por su sencillez. Como se muestra en el siguiente gráfico:

### Parámetros físicos de una onda sinusoidal

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos (CENEPRED)





Amplitud (A), distancia de una cresta a la línea de equilibrio (onda en equilibrio). La amplitud es usada para medir la energía transferida por la onda sísmica. Cuando mayor es la amplitud, mayor es la energía transferida (la energía transportada por una onda es proporcional al cuadrado de su amplitud)

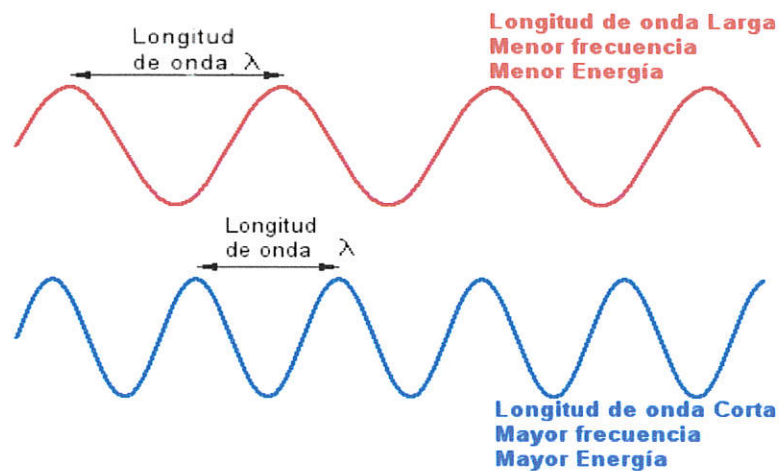
Longitud de onda ( $\lambda$ ), distancia entre dos crestas, dos valles, o dos nodos no consecutivos. La energía transportada por la onda es proporcional a la inversa de la longitud de onda. Por ejemplo, a mayor longitud de onda menor energía.

Frecuencia (f), Es el número de ciclos que se forman por unidad de tiempo. La energía de la onda es directamente proporcional a la frecuencia.

Velocidad de la onda (V), La magnitud de la velocidad de propagación de la onda sísmica depende únicamente de las características del medio material en el que se desplaza.

En el siguiente grafico se observa el papel que juegan los elementos de una onda, en el caso de comparar dos ondas con diferentes características. Estas están influidas por características del ámbito geográfico (tipo de suelos, saturación de humedad, densidad de partículas, etc.).

Comparación de dos ondas sinusoidales:



### 3.1.2.1 PELIGRO SÍSMICO EN LA REGIÓN SAN MARTIN

**FUENTE:** Boletín N°42 Serie "C" INGEMMET - RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN SAN MARTIN, por Segundo Núñez Juárez, Griselda Luque Poma y Walter Parí Pinto-2010.

El Perú por su ubicación geográfica, en la zona central y occidental de Sudamérica, presenta un territorio muy accidentado debido principalmente, al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana. Este proceso da origen a un gran número de sismos de diferentes magnitudes con focos de diversos niveles de profundidad y que han producido en la superficie, distintos grados de destrucción, estos sismos son parte de la principal fuente sísmica en razón a que en ella se han producido los sismos de mayor tamaño conocidos en el Perú. Una segunda fuente la constituye la zona continental cuya deformación produce fallas de diversas longitudes con la consecuente ocurrencia de sismos de magnitudes menores en tamaño a los que se producen en la primera fuente.

En estas condiciones, los sismos en el Perú se constituyen como el mayor peligro al cual se encuentra sometido nuestro territorio, de allí que los daños que ellos provocan en las ciudades dependerán de su tamaño y de la capacidad de respuesta de las estructuras la aceleración a la cual son sometidas. La correcta equivalencia entre los dos factores permitirá reducir los daños causados por este tipo de peligro.

El importante número de sismos presentes en la Región San Martín, ha permitido realizar estimaciones de las aceleraciones máximas esperadas para un período de 50 años, así como, conocer las posibles intensidades que podrían afectar a las distintas localidades existentes en la Región San Martín.

### 3.1.2.2 -SISMICIDAD HISTÓRICA DE SAN MARTIN

La historia sobre los acontecimientos sísmicos ocurridos en el Perú, ha sido descrita con detalle por Silgado (1978) sismos históricos de la región han producido diversos niveles de daño en las ciudades y localidades de San Martín,





La descripción de los sismos más importantes que han producido daños en los distintos puntos de la región nororiental del Perú, la cuenca alta del río Mayo, catalogada como zona altamente sísmica y con intensidades máximas observadas de grado X en la escala Modificada de Mercalli (MM), como ejemplo se tiene el sismo de Rioja, del 29 de Mayo de 1990, con magnitud 6.4 en la escala de Richter, con epicentro en Rioja, en las cercanías de Pucatambo, siendo las ciudades de Moyobamba, Rioja, Nueva Cajamarca y Soritor

Las más afectadas, ocasionó 70 muertos, más de 1600 heridos y 6000 viviendas dañadas, la mayoría de ellas eran de tapial y adobe.

También se puede mencionar el sismo de Moyobamba del 4 de Abril de 1991 y el de Lamas-Moyobamba del 25 de Setiembre del 2005 donde perecieron 5 personas, dejando además 25 personas heridas y más de 500 viviendas afectadas.

El 6 de Agosto de 1945 ocurrió a las 18:03 horas, un sismo que afecto a los departamentos de San Martín y Amazonas, fue destructor en Moyobamba con una intensidad de VII MM, donde se dañaron 97 casas, en el valle del río Mayo y quebradas adyacentes, se formaron grietas por las que emanaron aguas, así mismo se sintió en Soritor, Calzada, Habana y Jepelacio donde alcanzo intensidad de V MM.

El 19 de Junio de 1968 ocurrió un sismo a las 3:14 horas donde murieron 15 personas en la zona norte de la región San Martín; mayores daños en Moyobamba y Yántalo, en casas de adobón o tapial, intensidades en Angaiza de X MM y en Yántalo VII MM.

### 3.1.2.3 -DISTRIBUCIÓN DE INTENSIDADES SÍSMICAS MÁXIMAS

La Región San Martín, ha sido afectada por un gran número de sismos que produjeron intensidades hasta grado X MM en Angaiza y algo menor en áreas vecinas, VIII y IX (MM) en la escala de Mercalli Modificada.



En la Región San Martín se observa que prevalece una zona de intensidades del orden de V MM donde se encuentran los poblados de Tocache, Uchiza, Crisnejilla, José Olaya, Sión, Pizana, se observa un foco puntual de intensidades máximas del orden de IX a X MM en el extremo norte de la región que afecta a Rioja, Calzada y la capital Moyobamba y va decreciendo hacia el Sur con intensidades de VIII en los poblados de Jepelacio, VII en Sisa, Morales, Shanusi y VI MM en los poblados de Buenos Aires, Picota, Bellavista, Tarapoto San Antonio Chazuta y el Valle.

#### 3.1.2.4-SISMOTECTÓNICA DE LA REGIÓN SAN MARTIN.

La tectónica del Perú es compleja, la mejor manera de explicarla es desde el punto de vista de tectónica de placas, la que se caracteriza por la colisión y subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, proceso conocido como subducción, el mismo que dio origen a la aparición de la fosa Peruana – Chilena, Cordillera de los Andes, principales sistemas de fallas activas y a la ocurrencia continua de un gran número de sismos de diversas magnitudes.

Estas características geomorfológicas, geológicas y geofísicas, permiten considerar al Perú como uno de los países de mayor riesgo sísmico en América Latina, dentro de este contexto, los últimos sismos que han producido importantes cambios geomorfológicos, geológicos y geofísicos en áreas cercanas a sus epicentros, son los ocurridos en Nazca en 1996 (7.7 Mw), Arequipa en el 2001 (8.2Mw), y el de Lamas y Moyobamba 25 de Setiembre del 2005 (7.5Mw).

#### 3.1.2.5-SISTEMA DE FALLAS DE MOYOBAMBA.

Moyobamba está constituida por rocas sedimentarias tectonizadas por pliegues y fallas formadas por el plegamiento de la corteza como producto de la subsidencia del escudo brasileño bajo la cordillera andina.

Esta región está atravesada por grandes fallas de tipo inverso de bajo ángulo, que dan origen al sistema de fallas de Moyobamba relacionadas a movimientos tectónicos del terciario, las cuales controlan la cuenca cuaternaria Alto Mayo ubicada en el, área Sub-Andina del Norte del Perú (6°S, 77°O), se ha identificado recientemente un potencial de actividad sísmica en algunas fallas, particularmente para la Falla Shitari (Rioja), y las fallas del Norte y Sur de Moyobamba.





La alta actividad sísmica histórica que caracteriza al área (sismos en 1927, 1968, 1990 y 1991), parece estar estrechamente relacionada con la reactivación de estas estructuras de fallas.

### 3.1.2.6-DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS SISMOS.

Los sismos han sido clasificados en superficiales ( $h < 60\text{Km}$ ), intermedios ( $61 < h < 350\text{Km}$ ), y profundos ( $h > 351\text{Km}$ ).

El interés de analizar y evaluar la distribución de los sismos en función de la profundidad de sus focos, se debe a que resulta importante definir la superficie de contacto entre la placa de Nazca y Sudamericana y la geometría de la primera a diversos niveles de profundidad por debajo del territorio peruano, así mismo este tipo de información permite conocer de manera aproximada, la profundidad de los principales sistemas de fallas descritas anteriormente, cuya información resulta vital, para establecer, futuros patrones de riesgo para las zonas en donde se ubican estas fallas. Haciendo uso de la base de datos ya mencionada, se construye la sección vertical de sismicidad, en la que se observa que la profundidad de los sismos aumenta de oeste a este, con focos ubicados a menos de 50 Km en la fosa oceánica, hasta 150Km de profundidad por debajo del continente, entre 328 y 492Km de distancia horizontal desde el punto 0 , se observa menor ocurrencia de sismos, siendo estos más superficiales, lo que indica la presencia de una laguna sísmica, a partir de la distancia de 530 a 615Km desde el punto 0 aumenta el número y la profundidad de los sismos, estos niveles de profundidad indicarían el límite de contacto y la forma de la placa de Nazca bajo el continente. Los sismos con foco superficial se concentran mayormente a una distancia de 492 Km desde el punto 0 formando un nido sísmico con una profundidad que no sobrepasa los 60 Km marcando así el límite inferior de la deformación superficial en el interior del continente.



### 3.1.2.7-ZONIFICACIÓN Y ACELERACIONES MÁXIMAS.

Con el propósito de conocer las aceleraciones máximas producidas por un sismo, que en el futuro pudiera ocurrir en la Región San Martín, se ha procedido a evaluar el peligro sísmico utilizando la base de datos sísmicos del catálogo y la ley de atenuación de Casa verde y Vargas (1980), y las fuentes sismográficas definidas por Zamudio y Tavera (2004), para el cálculo de las aceleraciones máximas se ha hecho uso del programa RISK III (McGuire, 1999).

Los diversos estudios de sismicidad existentes en la bibliografía, han sido base para que autores como Alva (1999), elaborase el Mapa de Zonificación Sísmica para el Perú, el mismo que es actualmente utilizado en el Reglamento de Construcción Sísmica y aprobado según Norma Sismo resistente NTE 030-97 MTC/SENCICO (1997), donde a la Región San Martín se localiza en la zona 2 correspondiente a una Sismicidad Media.

### 3.1.2.2 INUNDACIÓN PLUVIAL



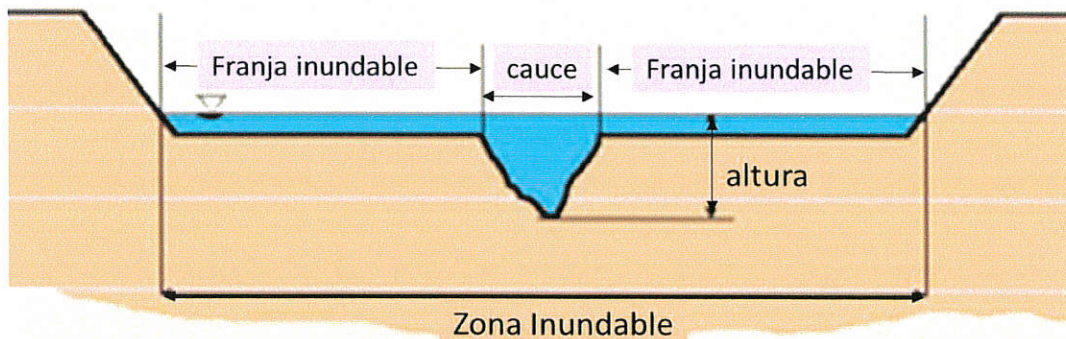
Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes. (Ver gráfico).





Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, lagunas, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

GRÁFICO: Sección típica simplificada de un río en la que se observa el canal principal, así como las llanuras de inundación



MODIFICADO: Subdirección de Normas y Lineamientos.  
Dirección de Gestión de Procesos CENEPRED

### 3.1.2.2.1-TIPOS DE INUNDACIÓN

#### 3.1.2.2.1.1 Por su Duración

Inundaciones Dinámicas o Rápidas:

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





#### 3.1.2.2.1.2 Inundaciones estáticas o lentas:

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





### 3.1.2.2.1.3 Según su origen

#### Inundaciones pluviales:

Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

#### 3.1.2.2.1.4 Inundaciones fluviales:

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

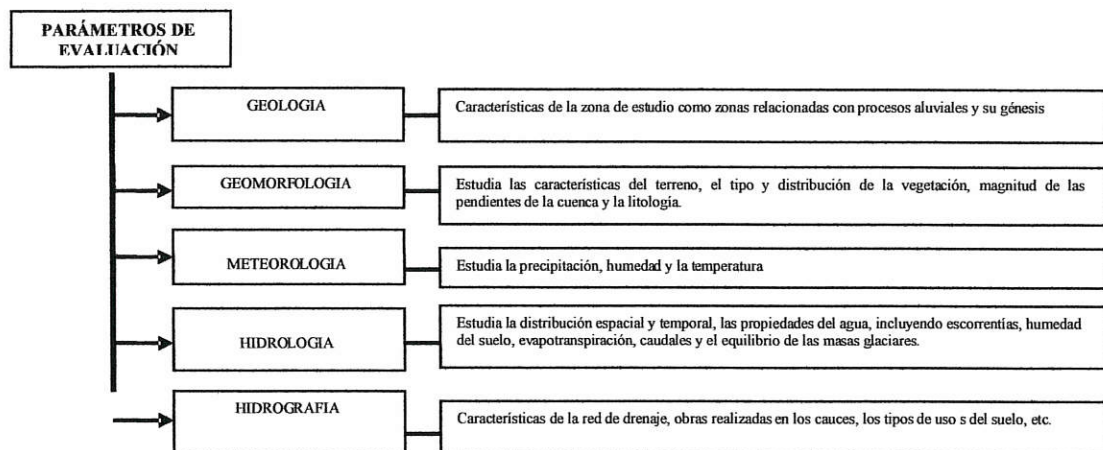
#### 3.1.2.2.1.5 Inundaciones por operaciones incorrectas de obras Hidráulicas o rotura de estas:

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

A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos. En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.



## PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE INUNDACIONES



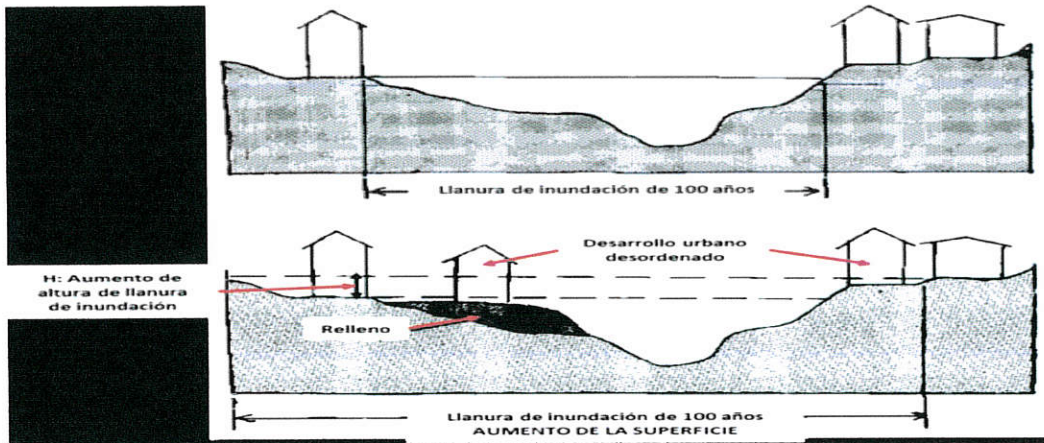
### 3.1.2.2.1.6 Zonas inundables (o llanuras de inundación)

Estadísticamente, los ríos igualarán o excederán la inundación media anual, cada 2,33 años (Leopoldo, 1984). Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. El desarrollo de actividades urbanas en zonas inadecuadas ocasiona el aumento de la altura y la extensión de las llanuras de inundación. Ver gráfico





GRÁFICO: Llanura de inundación afectada por actividades humanas



Modificado: Subdirección de Normas y Lineamiento  
Dirección de Gestión de Procesos CENEPRD

### 3.2 PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DE LOS PELIGROS.

#### 3.2.1 FENÓMENO SÍSMICO.

NOTA: Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico.

MAGNITUD DEL SISMO				
PARAMETRO	MAGNITUD		PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIP-TORES	S1	Mayor a 8°: Grandes Terremotos	PS1	0.503
	S2	6° a 7.9°: Sismo Mayor	PS2	0.260
	S3	4.5° a 5.9°: puede causar daños menores en la localidad	PS3	0.134
	S4	3.5° a 4.4°: Sentido por mucha gente	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4°: No es sentido en general, registrado por sismógrafos	PS5	0.035



INTENSIDAD DEL SISMO				
PARAMETRO		INTENSIDAD	PESO PONDERADO: 0.643	
DESCRIP-TORES	S1	Mayor a 8°: Grandes Terremotos	PS1	0.503
	S2	6° a 7.9°: Sismo Mayor	PS2	0.260
	S3	4.5° a 5.9°: puede causar daños menores en la localidad	PS3	0.134
	S4	3.5° a 4.4° : Sentido por mucha gente	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4°: No es sentido en general, registrado por sismógrafos	PS5	0.035

ACELERACIÓN NATURAL DEL SISMO				
PARAMETRO		ACELERACIÓN	PESO PONDERADO: 0.074	
DESCRIP-TORES	S1	Mayor a 8°: Grandes Terremotos	PS1	0.503
	S2	6° a 7.9°: Sismo Mayor	PS2	0.260
	S3	4.5° a 5.9°: puede causar daños menores en la localidad	PS3	0.134
	S4	3.5° a 4.4° : Sentido por mucha gente	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4°: No es sentido en general, registrado por sismógrafos	PS5	0.035

### 3.2.2

### FENÓMENO de INUNDACIÓN FLUVIAL.

**NOTA:** Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico.

PRECIPITACIONES ANOMALAS POSITIVAS				
PARAMETRO		PRECIPITACIONES ANOMALAS POSITIVAS	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP-TORES	PAP1	Anomalia de precipitación mayor a 300% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP1	0.503
	PAP2	Anomalia de precipitación de 100% a 300% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP2	0.260
	PAP3	Anomalia de precipitación de 50% a 100% con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP3	0.134
	PAP4	Anomalia de precipitación de 10% a 50% con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP4	0.068
	PAP5	Anomalia de precipitación menor al 10% con respecto al promedio mensual multianual.	PPAP5	0.035

FUENTE: CENEPRED





<b>CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA</b>				
<b>PARAMETR O</b>	<b>CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA</b>	<b>PESO PONDERADO: 0.106</b>		
DESCRIP-TORES	CA1	Menor a 20m	PCA1	0.503
	CA1	Entre 20 y 100m	PCA1	0.260
	CA1	Entre 100 y 500m	PCA1	0.134
	CA1	Entre 500 y 1000m	PCA1	0.068
	CA1	Mayor a 1000m	PCA1	0.035

FUENTE: CENEPRED

<b>INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)</b>				
<b>PARAMETR O</b>	<b>Intensidad media en una hora (mm/h)</b>	<b>PESO PONDERADO: 0.633</b>		
DESCRIP-TORES	IM1	Torrenciales : mayor a 60	PIM1	0.503
	IM1	Muy fuertes : Mayor a 30 y menor o igual a 60	PIM2	0.260
	IM1	Fuertes : Mayor a 15 y Menor o igual a 30	PIM3	0.134
	IM1	Moderadas : Mayor a 2 y Menor o igual a 15	PIM4	0.068
	IM1	Débiles : Menor o igual a 2	PIM5	0.035

FUENTE: SENAMHI – OMM

### 3.3 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS.

La susceptibilidad a los movimientos en masa se define como la posibilidad de que una zona sea afectada por un determinado proceso geológico, expresada en grados cualitativos y relativos.

Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos Geodinámicos puede ser intrínseco o externo.

En general la susceptibilidad se puede efectuar mediante dos grupos de aproximaciones: 1, análisis de la ocurrencia de los movimientos de ladera en amplias regiones utilizando observaciones geológicas y geomorfológicas 2, modelos basados en el tratamiento estadístico de los parámetros de laderas, cabría mencionar un tercer tipo de método, combinación de los dos, que se denomina modelo Conceptual.



Hay diferentes métodos de realizar mapas de susceptibilidad a los movimientos en masa; los más usados son: el análisis de distribución de los movimientos de ladera, análisis de la actividad, densidad de los movimientos, análisis geomorfológico, análisis cualitativo, análisis estadístico bivalente, análisis estadístico multivalente y el determinista. Las limitaciones que presentan los mapas de susceptibilidad son las siguientes: predicen las áreas donde pueden ocurrir movimientos en masa, pero no la fecha ni la cantidad de eventos que pueden suceder, solamente indican la posibilidad de ocurrencia sobre la base del análisis de los factores condicionantes; requieren de un conocimiento del área a evaluar y sus límites deberán interpretarse como una referencia y no como valores absolutos.

3.3.1

**FACTORES CONDICIONANTES**

RELIEVE DEL SUELO				
PARAMETRO	RELIEVE		PESO PONDERADO: 0.145	
DESCRIP -TORES	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares	PY1	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso, conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas por los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PY2	0.260
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas, zonas de huaycos, generalmente montañoso y complejo	PY4	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur del Perú presenta pampas, dunas tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica.	PY5	0.035

FUENTE: Javier Pulgar Vidal (Geografía del Perú)  
Modificado: CENEPRED





TIPO DE SUELO				
PARAMETRO	TIPO		PESO PONDERADO: 0.515	
DESCRIP -TORES	Y6	Rellenos Sanitarios	PY6	0.503
	Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY7	0.260
	Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY8	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial.	PY9	0.068
	Y10	Afloramientos rocosos y estratos de grava.	PY10	0.035

FUENTE: IGP  
Modificado: CENEPRED

COBERTURA VEGETAL				
PARAMETRO	COBERTURA		PESO PONDERADO: 0.058	
DESCRIP -TORES	Y11	70 - 100%	PY11	0.503
	Y12	40 - 70%	PY12	0.260
	Y13	20 - 40%	PY13	0.134
	Y14	5 - 20%	PY14	0.068
	Y15	0 - 5%	PY15	0.035

FUENTE: CENEPRED

USO ACTUAL DE SUELO				
PARAMETRO	USO ACTUAL		PESO PONDERADO: 0.282	
DESCRIP -TORES	Y16	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento	PY16	0.503
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivos por períodos determinados	PY17	0.260
	Y18	Plantaciones forestales, establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PY18	0.134
	Y99	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del período del año y asociada a la presencia de lluvias.	PY19	0.068
	Y20	Sin uso, improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PY20	0.035

FUENTE: Adaptado de INRENA  
Modificado: CENEPRED



3.3.2

**FACTORES DESENCADENANTES**

Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material suelto o meteorizado, los sismos de gran magnitud ocurridos en el mar (locales) ocasionan tsunamis, etc.

Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización de la susceptibilidad

FACTOR HIDROMETEOROLÓGICO				
PARAMETRO		HIDROMETEOROLOGICO	PESO PONDERADO: 0.515	
DESCRIP -TORES	SH1	Lluvias	PSH1	0.503
	SH2	Temperatura	PSH2	0.260
	SH3	Viento	PSH3	0.134
	SH4	Humedad del aire	PSH4	0.068
	SH5	Brillo solar	PSH5	0.035

**FUENTE:** CENEPRED  
**Modificado:** CENEPRED

FACTOR GEOLÓGICO				
PARAMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO: 0.515	
DESCRIP -TORES	SG1	Colisión de placas tectónicas	PSG1	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcánica	PSG2	0.260
	SG3	Fallas geológicas	PSG3	0.134
	SG4	Movimientos en masas	PSG4	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.)	PSG5	0.035

**FUENTE:** CENEPRED  
**Modificado:** CENEPRED





INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA				
PARAMETRO		USO ACTUAL	PESO PONDERADO: 0.282	
DESCRIP-TORES	SI1	Actividades económicas	PSI1	0.503
	SI2	Sobre explotación de recursos naturales	PSI1	0.260
	SI3	Infraestructura	PSI1	0.134
	SI4	Asentamientos humanos	PSI1	0.068
	SI5	Crecimiento demográfico	PSI1	0.035

FUENTE: CENEPRED

### 3.4 NIVELES DE PELIGRO.

#### 3.4.1 SISMO

##### DETERMINACIÓN DEL VALOR

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno } i \times \text{Descriptor } i = \text{Valor}$$

FENÓMENO						VALOR
MAGNITUD DEL SISMO		INTENSIDAD DEL SISMO		ACELERACIÓN		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.283	0.260	0.643	0.134	0.074	0.134	<b>0.170</b>

Susceptibilidad de la zona de estudio:

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor } i \times \text{Descriptor } i = \text{Valor}$$



FACTORES CONDICIONANTES								
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGET. EXPUESTA		USO ACTUAL DEL SUELO		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.035	0.515	0.035	0.058	0.068	0.282	0.134	<b>0.063</b>

FACTORES DESENCADENANTES						
HIDROMETEOROLÓGICO		GEOLÓGICO		INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.035	<b>0.109</b>

La susceptibilidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fact. Condicionante} \times \text{Peso} + \text{Fact. Desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Donde el Peso Ponderado para ambos es de 0.5.

SUSCEPTIBILIDAD				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.063	0.50	0.109	0.50	<b>0.085</b>

El valor de la Peligrosidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$





FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.170	0.50	0.085	0.50	<b>0.127</b>

**SISMO**, localizado en todo el ámbito de la zona de estudio, (Zona II de Sismicidad) y por estar ubicada muy cerca a fallas de Pucatambo y Angaiza.

INDICADORES	RANGO				NIVEL
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
	1	2	3	4	
	0.035 ≤ R < 0.068	0.068 ≤ R < 0.134	0.134 ≤ R < 0.260	0.260 ≤ R < 0.503	
La región <b>San Martín</b> está Ubicada en la zona II, según el mapa de zonificación sísmica del país.		0.127			PM
<b>NIVEL PROMEDIO DEL PELIGRO POR SISMO (0.127)</b>					<b>PM</b>

### 3.4.2-

### INUNDACIÓN PLUVIAL

#### DETERMINACIÓN DEL VALOR

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno } i \times \text{Descriptor } i = \text{Valor}$$



FENÓMENO						VALOR
PRECIPITACIONES ANOMALAS POSITIVAS		CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA		INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.260	0.106	0.035	0.633	0.134	<b>0.154</b>

Susceptibilidad de la zona de estudio:

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FACTORES CONDICIONANTES								VALOR
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGET. EXPUESTA		USO ACTUAL DEL SUELO		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.035	0.515	0.035	0.058	0.068	0.282	0.134	<b>0.063</b>

FACTORES DESENCADENANTES						VALOR
HIDROMETEOROLÓGICO		GEOLÓGICO		INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.035	<b>0.109</b>

La susceptibilidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$\text{Fact. Condicionante} \times \text{Peso} + \text{Fact. Desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$
---





Donde el Peso Ponderado para ambos es de 0.5.

<b>SUSCEPTIBILIDAD</b>				
<b>FACTOR CONDICIONANTE</b>		<b>FACTOR DESENCADENANTE</b>		<b>VALOR</b>
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.063	0.50	0.109	0.50	<b>0.085</b>

El valor de la Peligrosidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

<b>FENÓMENO</b>		<b>SUSCEPTIBILIDAD</b>		<b>VALOR</b>
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.154	0.50	0.085	0.50	<b>0.119</b>

<b>INUNDACIÓN PLUVIAL, localizado en parte baja del terreno (Lindero con quebrada )</b>					
	<b>RANGO</b>				<b>NIVEL</b>
	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	0.035 ≤ R < 0.068	0.068 ≤ R < 0.134	0.134 ≤ R < 0.260	0.260 ≤ R < 0.503	
Áreas planas del CC.PP.		0.119			PM
<b>NIVEL DEL PELIGRO POR INUNDACIÓN PLUVIAL (0.119)</b>					PM



### 3.5

#### ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En el marco de la Ley N° 29664 “Ley del Sistema Nacional del Riesgo de Desastres” (SINAGERD), y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza se establece como un Sub-Proceso del Proceso de Estimación de Riesgo referida a evaluación de la **EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD y RESILIENCIA** en las dimensiones Social, Económico y Ambiental.

El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el proceso de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de sistemas organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de fenómenos de origen Natural o Antrópico.

Una reflexión sobre el tema del riesgo nos muestra claramente que en muchas ocasiones no es posible actuar sobre el peligro o amenaza o es muy difícil hacerlo; bajo este enfoque es factible comprender que para reducir el riesgo no habría otra alternativa que disminuir la vulnerabilidad de los elementos expuestos, esto tiene relación con la gestión prospectiva y correctiva, dos de los tres componentes de la Gestión del Riesgo.

FUENTE: Marco de Acción de Hyogo - EIRD (2009).

#### 3.6.1-ANÁLISIS DE LA COMPONENTE EXPOSICIÓN.

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





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

#### 3.6.1.1. - EXPOSICIÓN SOCIAL.

La vulnerabilidad social consiste en la incapacidad de una comunidad para adaptarse a los efectos de un determinado cambio extremo, repentino o gradual en su medio físico.

Por ejemplo, un suceso que puede pasar desapercibido en un país grande podría significar una catástrofe en un país pequeño, debido a la capacidad de cada uno de los sistemas sociales involucrados.

Daños similares en países ricos y pobres, por ejemplo, tienen implicaciones sociales más graves en los países pobres, donde usualmente los grupos sociales marginados son los más afectados (Wijkman, Timberlake, 1984).

Las condiciones que caracterizan el subdesarrollo han hecho, particularmente que las comunidades pobres sean más vulnerables a los desastres y hayan sido forzadas a degradar su ambiente.

#### 3.6.1.2- EXPOSICIÓN ECONÓMICA.

La vulnerabilidad económica se refiere a la fragilidad del sistema económico local para ejecutar acciones que aseguren la calidad de la infraestructura pública y privada, lo que luego de un desastre se traduce en la reducción de los activos físicos, financieros y naturales.

Por ejemplo, la exposición de elementos y/o red de sistemas (red vial, red de telecomunicaciones, áreas agrícolas, áreas turísticas, zonas industriales, etc.) construidas paralelamente a los cauces de los ríos, se afectan en épocas de crecidas y/ lluvias intensas colapsando por socavación o deslizamientos.

La inadecuada conservación y/o mantenimiento de infraestructuras (viviendas, edificios, puentes, etc.), así como normas técnicas mal implementadas contribuyen a niveles de vulnerabilidad muy altos debido a la ocurrencia de un fenómeno natural de gran magnitud.



### 3.6.1.3- EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

La vulnerabilidad ambiental mide el grado de resistencia del medio natural que sirve de sustento para la vida de la población de los centros poblados ante la ocurrencia de un peligro o amenaza. La destrucción de bosques, pérdida de suelos, tierras húmedas y fuentes de agua, a veces está ligada con la inversión pública o privada, puesto que la degradación de la tierra puede ser el resultado de políticas nacionales que favorecen los productos de exportación, dejando de lado un equilibrio adecuado para el desarrollo sostenible.

Uso inadecuado de las áreas costaneras, con el fin de acomodar la expansión de hoteles de turismo y otras instalaciones por parte de inversionistas, bosques destruidos por la industria maderera donde la tala incontrolada de maderas duras exportables de alto valor es rentable, así como las actividades mineras ilegales, etc.

La deforestación y erosión del suelo puede aumentar la intensidad o frecuencia de los peligros a la larga. Existe conexión entre deforestación y estabilidad de las pendientes, erosión y riesgo de sequía.

## 3.7-PONDERACIÓN DE PARÁMETROS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.

### 3.7.1- EXPOSICIÓN SOCIAL.

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación:





GRUPO ETÁREO				
PARAMETRO		GRUPO ETÁREO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP -TORES	Y1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	W1	0.503
	Y2	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	W2	0.260
	Y3	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	W3	0.134
	Y4	De 15 a 30 años	W4	0.068
	Y5	De 30 a 50 años	W5	0.035

FUENTE: INEI  
Modificado: CENEPRED

SERVICIOS EDUCATIVOS EXPUESTOS				
PARAMETRO		GÉNERO MASCULINO	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIP -TORES	ES6	> 75% del servicio educativo expuesto	PES6	0.503
	ES7	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	PES7	0.260
	ES8	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	PES8	0.134
	ES9	≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	PES9	0.068
	ES10	≤ 10% del servicio educativo expuesto	PES10	0.035

FUENTE: INEI  
Modificado: CENEPRED

SERVICIO DE SALUD TERCIARIO				
PARAMETRO		GÉNERO FEMENINO	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIP -TORES	ES11	>60% del servicio de salud expuesto	PES11	0.503
	ES12	≤ 60% y > 35% del servicio de salud expuesto	PES12	0.260
	ES13	≤ 35% y > 20% del servicio de salud expuesto	PES13	0.134
	ES14	≤ 20% y > 10% del servicio de salud expuesto	PES14	0.068
	ES15	≤ 10% del servicio de salud expuesto	PES15	0.035

FUENTE: INEI  
Modificado: CENEPRED



**3.7.2- FRAGILIDAD SOCIAL.**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación:

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN		PESO PONDERADO: 0.430	
DESCRIP -TORES	FS1	Estera / Cartón	PFS1	0.503
	FS2	Madera	PFS2	0.260
	FS3	Quincha (caña con barro)	PFS3	0.134
	FS4	Adobe o Tapial	PFS4	0.068
	FS5	Ladrillo o Bloque de cemento	PFS5	0.035

FUENTE: CENEPRED

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACION				
PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES		PESO PONDERADO: 0.317	
DESCRIP -TORES	FS6	Muy Malo: edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFS6	0.503
	FS7	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen viables desperfectos.	PFS7	0.260
	FS8	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádicos, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen no lo compromete y es subsanable, o que los acabados instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFS8	0.134
	FS9	Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS9	0.068
	FS10	Muy Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFS10	0.035

FUENTE: Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú

Modificado: CENEPRED

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO	ANTIGÜEDAD DE EDIFICACIÓN		PESO PONDERADO: 0.042	
DESCRIP -TORES	FS11	De 40 a 50 años	PFS11	0.503
	FS12	De 30 a 40 años	PFS12	0.260
	FS13	De 20 a 30 años	PFS13	0.134
	FS14	De 10 a 20 años	PFS14	0.068
	FS15	De 5 a 10 años	PFS15	0.035

FUENTE: CENEPRED





CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO		NUMERO DE PIUSOS	PESO PONDERADO: 0.078	
DESCRIP -TORES	FS16	5 Pisos	PFS16	0.503
	FS17	4 Pisos	PFS17	0.260
	FS18	3 Pisos	PFS18	0.134
	FS19	2 Pisos	PFS19	0.068
	FS20	1Piso	PFS20	0.035

FUENTE: CENEPRED

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE				
PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	PESO PONDERADO: 0.133	
DESCRIP -TORES	FS21	80 - 100%	PFS21	0.503
	FS22	60 - 80%	PFS22	0.260
	FS23	40 - 60%	PFS23	0.134
	FS24	20 - 40%	PFS24	0.068
	FS25	0 - 20%	PFS25	0.035

FUENTE: CENEPRED



### 3.7.3- RESILIENCIA SOCIAL.

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación:

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO			
PARAMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO		PESO PONDERADO: 0.285
DESCRIP-TORES	RS1	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión del Riesgo.	PRS1 0.503
	RS2	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRS2 0.260
	RS3	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRS3 0.134
	RS4	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4 0.068
	RS5	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, actualizándose participando en simulacros siendo su difusión y cobertura total.	PRS5 0.035

FUENTE: CENEPRED

CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES			
PARAMETRO	CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES		PESO PONDERADO: 0.152
DESCRIP-TORES	RS6	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS6 0.503
	RS7	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS7 0.260
	RS8	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS8 0.134
	RS9	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS9 0.068
	RS10	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS10 0.035

FUENTE: CENEPRED





**EXISTENCIA DE NORMATIVIDAD POLITICA Y LEGAL**

PARAMETRO		NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LEGAL	PESO PONDERADO: 0.096	
DESCRIP -TORES	RS11	El soporte legal que ayuda a la Reducción del Riesgo del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio genera efectos negativos a su desarrollo. No existen políticas para el desarrollo planificado del territorio. Existe un desorden en la configuración territorial del área en estudio. No existen instrumentos legales locales que apoyen a la reducción del riesgo (Ejemplo: ordenanzas municipales)	PRS11	0.503
	RS12	El soporte legal del territorio que ayuda a la Reducción del Riesgo del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio no se hace cumplir. Existe poco interés en el desarrollo planificado del territorio del área en estudio. Se presenta en casi todo el territorio	PRS12	0.260
	RS13	El soporte legal del territorio que ayude a la Reducción de Riesgos del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio se cumple ocasionalmente. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área de estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra el área de estudio. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementaran.	PRS13	0.134
	RS14	El soporte legal del territorio que ayude a la Reducción de Riesgos del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área de estudio se presenta puntualmente. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementaran.	PRS14	0.068
	RS15	El soporte legal del territorio que ayude a la Reducción de Riesgos del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio se llega a cumplir de manera estricta. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo. Se aplican acciones de prevención y/o mitigación de desastres están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo (o se vienen implementando).	PRS15	0.035

FUENTE: CENEPRED

**ACTITUD FRENTE AL RIESGO**

PARAMETRO		ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.421	
DESCRIP -TORES	RS16	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	PRS16	0.503
	RS17	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población	PRS17	0.260
	RS18	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo	PRS18	0.134
	RS19	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, e implementando escasas medidas para prevenir el riesgo	PRS19	0.068
	RS20	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	PRS20	0.035

FUENTE: CENEPRED



### CAMPAÑA DE DIFUSIÓN

PARAMETRO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	PESO PONDERADO: 0.046		
DESCRIP-TORES	RS21	No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo para la población local.	PRS21	0.503
	RS22	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo. desconocimiento de la mayoría de la población	PRS22	0.260
	RS23	Difusión masiva y poco frecuente en diversas medias comunicaciones sobre temas de Gestión del Riesgo. existiendo el conocimiento de un gran sector de la población	PRS23	0.134
	RS24	Difusión masiva y frecuente en diversas medias comunicaciones sobre temas de Gestión del Riesgo. existiendo el conocimiento total de la población	PRS24	0.068
	RS25		PRS25	0.035

FUENTE: CENEPRED

## 3.8- PONDERACIÓN DE PARÁMETROS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

### 3.8.1- EXPOSICIÓN ECONÓMICA.

### LOCALIZACIÓN DE VIVIENDAS

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN DE VIVIENDAS	PESO PONDERADO: 0.318		
DESCRIP-TORES	EE1	Muy cercana 0 Km - 0.20 Km	PEE1	0.503
	EE2	Cercana 0.20 Km - 1 Km	PEE2	0.260
	EE3	Medianamente cerca 1 - 3 Km	PEE3	0.134
	EE4	Alejada 3 - 5 Km	PEE4	0.068
	EE5	Muy alejada > 5 Km	PEE5	0.035

FUENTE: CENEPRED





**SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

PARAMETRO		SERVICIO EXPUESTO	PESO PONDERADO: 0.219	
DESCRIP -TORES	EE6	> 75% del servicio expuesto	PEE6	0.503
	EE7	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE7	0.260
	EE8	>250% y ≤505% del servicio expuesto	PEE8	0.134
	EE9	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE9	0.068
	EE10	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE10	0.035

FUENTE: CENEPRED

**SERVICIO DE LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS EXPUESTAS**

PARAMETRO		EMPRESA ELÉCTRICA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.140	
DESCRIP -TORES	EE11	> 75% del servicio expuesto	PEE11	0.503
	EE12	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE12	0.260
	EE13	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE13	0.134
	EE14	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE14	0.068
	EE15	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE15	0.035

FUENTE: CENEPRED

**SERVICIO DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN  
DE COMBUSTIBLE Y GAS**

PARAMETRO		EMPRESA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.063	
DESCRIP -TORES	EE16	> 75% del servicio expuesto	PEE16	0.503
	EE17	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE17	0.260
	EE18	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE18	0.134
	EE19	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE19	0.068
	EE20	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE20	0.035

FUENTE: CENEPRED



**SERVICIO DE LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE**

PARAMETRO		EMPRESA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.089	
DESCRIP -TORES	EE21	> 75% del servicio expuesto	PEE21	0.503
	EE22	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE22	0.260
	EE23	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE23	0.134
	EE24	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE24	0.068
	EE25	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE25	0.035

**ÁREA AGRICOLA**

PARAMETRO		ÁREA AGRICOLA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.121	
DESCRIP -TORES	EE26	> 75% del servicio expuesto	PEE26	0.503
	EE27	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE27	0.260
	EE28	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE28	0.134
	EE29	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE29	0.068
	EE30	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE30	0.035

FUENTE: CENEPRED

**SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES**

PARAMETRO		SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES	PESO PONDERADO: 0.050	
DESCRIP -TORES	EE31	> 75% del servicio expuesto	PEE31	0.503
	EE32	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE32	0.260
	EE33	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE33	0.134
	EE34	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE34	0.068
	EE35	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE35	0.035

FUENTE: CENEPRED





3.8.2- FRAGILIDAD ECONÓMICA.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN		PESO PONDERADO: 0.386	
DESCRIP -TORES	FE1	Estera / Cartón	PFE1	0.503
	FE2	Madera	PFE2	0.260
	FE3	Quincha (caña con barro)	PFE3	0.134
	FE4	Adobe o Tapial	PFE4	0.068
	FES5	Ladrillo o Bloque de cemento	PFE5	0.035

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACION				
PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES		PESO PONDERADO: 0.236	
DESCRIP -TORES	FE6	Muy Malo: edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFE6	0.503
	FE7	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles desperfectos.	PFE7	0.260
	FE8	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádicos, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen no lo compromete y es subsanable, o que los acabados instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFE8	0.134
	FE9	Buena: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9	0.068
	FE10	Muy Buena: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10	0.035

FUENTE: Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú  
Modificado: CENEPRED

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO	ANTIGÜEDAD DE EDIFICACIÓN		PESO PONDERADO: 0.111	
DESCRIP -TORES	FE11	De 40 a 50 años	PFE11	0.503
	FE12	De 30 a 40 años	PFE12	0.260
	FE13	De 20 a 30 años	PFE13	0.134
	FE14	De 10 a 20 años	PFE14	0.068
	FE15	De 5 a 10 años	PFE15	0.035

FUENTE: CENEPRED



**INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE**

PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	PESO PONDERADO: 0.156	
DESCRIP -TORES	FE16	80 - 100%	PFE16	0.503
	FE17	60 - 80%	PFE17	0.260
	FE18	40 - 60%	PFE18	0.134
	FE19	20 - 40%	PFE19	0.068
	FE20	0 - 20%	PFE20	0.035

FUENTE: CENEPRED

**TOPOGRAFIA DEL TERRENO**

PARAMETRO		ANTIGÜEDAD DE EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.044	
DESCRIP -TORES	FE21	50% < P ≤ 80%	PFE21	0.503
	FE22	30% < P ≤ 50%	PFE22	0.260
	FE23	20% < P ≤ 30%	PFE23	0.134
	FE24	10% < P ≤ 20%	PFE24	0.068
	FE25	P ≤ 10%	PFE25	0.035

FUENTE: CENEPRED

**CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

PARAMETRO		NUMERO DE PIUSOS	PESO PONDERADO: 0.068	
DESCRIP -TORES	FE26	5 Pisos	PFE26	0.503
	FE27	4 Pisos	PFE27	0.260
	FE28	3 Pisos	PFE28	0.134
	FE29	2 Pisos	PFE29	0.068
	FE30	1Piso	PFE30	0.035

FUENTE: CENEPRED





### 3.8.3- RESILIENCIA ECONÓMICA.

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA				
PARAMETRO	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA			PESO PONDERADO: 0.159
DESCRIP -TORES	RE1	Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas.	PRE1	0.503
	RE2	Bajo acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Bajo nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con limitaciones	PRE2	0.260
	RE3	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3	0.134
	RE4	Acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas.	PRE4	0.068
	RE5	Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas.	PRE5	0.035

FUENTE: CENEPRED

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL				
PARAMETRO	INGRESO (s/.)			PESO PONDERADO: 0.501
DESCRIP -TORES	RE6	>3,000	PRE6	0.503
	RE7	>1,200 ≤ 3,000	PRE7	0.260
	RE8	>264 ≤ 1,200	PRE8	0.134
	RE9	>149 ≤ 264	PRE9	0.068
	RE10	≤ 149	PRE10	0.035

FUENTE: CENEPRED



**ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL**

PARAMETRO		ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	PESO PONDERADO: 0.077	
DESCRIP -TORES	RE11	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular (puede existir el caso en el que la gestión sea poco eficiente pero con un apoyo popular basado en el asistencialismo o populismo). Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión deficientes y trabajo poco coordinado no existe madurez política. Las instituciones privadas, generan conflictos, muestran poco interés con la realidad local, muchas de ellas coadyuvan con la informalidad o forman enclaves en el territorio en el que se encuentran. No existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE11	0.503
	RE12	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Empiezan a generar desprestigio y desaprobación popular Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión eficiencia pero en casos aislados. Existe cierta coordinación interinstitucional. No existe madurez política. Las instituciones privadas, generan conflictos, aislados muestran un relativo interés con la realidad local, algunas de ellas coadyuvan con la informalidad se encuentran integradas al territorio en que se encuentran. Existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE12	0.260
	RE13	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo que permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión eficiencia Existe cierta coordinación interinstitucional. La madurez política es embrionaria. Las instituciones privadas, normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuvan con la informalidad se encuentran integradas al territorio en que se encuentran. Existe un relativo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE13	0.134
	RE14	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación interinstitucional. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas, normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran al territorio en que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE14	0.068
	RE15	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia. Existe un proceso de madurez política. Tienen apoyo total de la población y empresas privadas.	PRE15	0.035

FUENTE: CENEPRED





### CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.263	
DESCRIP -TORES	RE16	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión del Riesgo.	PRE16	0.503
	RE17	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRE17	0.260
	RE18	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRE18	0.134
	RE19	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PRE19	0.068
	RE20	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, actualizándose participando en simulacros siendo su difusión y cobertura total.	PRE20	0.035

FUENTE: CENEPRED

## 3.9- PONDERACIÓN DE PARÁMETROS EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

### 3.9.1- EXPOSICIÓN AMBIENTAL

PARAMETRO		DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO: 0.501	
DESCRIP -TORES	EA1	Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta todo tipo de infraestructuras.	PEA1	0.503
	EA2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.	PEA2	0.260
	EA3	Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado.	PEA3	0.134
	EA4	Otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "Otras Tierras" que se extienden por más de 0.5 Ha Con una cubiertas de más del 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 metros, en la madurez.	PEA4	0.068
	EA5	Bosques. Tierras que se extienden por más de 0.5Ha dotadas de árboles de una altura superior a 5m y una cubierta superior al 10% o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.	PEA5	0.035

FUENTE: MINAM

Modificado: CENEPRED



### ESPECIES DE FLORA Y FAUNA POR ÁREA GEOGRÁFICA

PARAMETRO		ESPECIES DE FLORA Y FAUNA POR ÁREA GEOGRÁFICA	PESO PONDERADO: 0.077	
DESCRIP -TORES	EA6	76 - 100% del total del ámbito de estudio.	PEA6	0.503
	EA7	75 - 50% del total del ámbito de estudio.	PEA7	0.260
	EA8	25 - 50% del total del ámbito de estudio.	PEA8	0.134
	EA9	5 - 25% del total del ámbito de estudio.	PEA9	0.068
	EA10	Menor a 5% del total del ámbito de estudio	PEA10	0.035

FUENTE: Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.  
Modificado: CENEPRED

### PÉRDIDA DE SUELO

PARAMETRO		PERDIDA DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.263	
DESCRIP -TORES	EA11	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño.	PEA11	0.503
	EA12	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobre pastoreo.	PEA12	0.260
	EA13	Protección inadecuada en las márgenes de corrientes de agua en ámbitos geográficos externos.	PEA13	0.134
	EA14	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida.	PEA14	0.068
	EA15	Factor cultivo y contenido en sales ocasiona pérdidas por desertificación	PEA15	0.035

FUENTE: UNCED - ONU  
Modificado: CENEPRED

### PÉRDIDA DE AGUA

PARAMETRO		PERDIDA DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.159	
DESCRIP -TORES	EA16	Agricultura, demanda agrícola y pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	PEA11	0.503
	EA17	Prácticas de consumo poblacional / fugas en redes de distribución, uso indiscriminado en riego de suelos de cultivo.	PEA12	0.260
	EA18	Consumo industrial y minero, pérdidas por evaporación, fugas y otros.	PEA13	0.134
	EA19	Perdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	PEA14	0.068
	EA20	Prácticas de uso de cauce y márgenes del río en graves problemas de conservación y mantenimiento.	PEA15	0.035

FUENTE: Política y Estratégica Nacional de Recursos Hídricos - ANA





**3.9.2- FRAGILIDAD AMBIENTAL.**

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO				
PARAMETRO	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO		PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIP -TORES	FA1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (rellenos, napa freática alta con turba, material inorgánica, etc.)	PFA1	0.503
	FA2	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	PFA2	0.260
	FA3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	PFA3	0.134
	FA4	Zona ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante	PFA4	0.068
	FA5	Zonas sin fallas ni fracturada, suelos con buenas características geotécnicas	PFA5	0.035

FUENTE: CENEPRED

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES				
PARAMETRO	EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES		PESO PONDERADO: 0.074	
DESCRIP -TORES	FA6	Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar de estudio)	PFA6	0.503
	FA7	Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales).	PFA7	0.260
	FA8	Prácticas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad.	PFA8	0.134
	FA9	Prácticas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelos y recursos forestales), con asesoramiento técnico capacitado bajo criterio de sostenibilidad.	PFA9	0.068
	FA10	Prácticas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (con asesoramiento técnico permanente bajo criterio de sostenibilidad económica y ambiental.	PFA10	0.035

FUENTE: CENEPRED

LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS				
PARAMETRO	LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS		PESO PONDERADO: 0.643	
DESCRIP -TORES	FA11	Muy Cerca 0 Km - 0.20 Km	PFA11	0.503
	FA12	Cercana 0.20 Km - 1 Km	PFA12	0.260
	FA13	Medianamente Cerca 1 Km - 3 Km	PFA13	0.134
	FE14	Alejada 3 Km - 5 Km	PFA14	0.068
	FE15	Muy Alejada > 5 Km	PFA15	0.035

FUENTE: CENEPRED



### 3.9.3- RESILIENCIA AMBIENTAL.

#### CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

PARAMETRO		CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIP -TORES	RA1	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad ambiental	PRA1	0.503
	RA2	Solo las autoridades conocen la existencia de normatividades en temas de conservación ambiental, No cumpliéndolas.	PRA1	0.260
	RA3	Las autoridades y la población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, cumpliéndolas parcialmente.	PRA1	0.134
	RA4	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, cumpliéndolas mayoritariamente.	PRA1	0.068
	RA5	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, Respetándola y cumpliéndolas totalmente.	PRA1	0.035

FUENTE: CENEPRED

#### CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RECURSOS NATURALES

PARAMETRO		CONOCIMIENTO ANCESTRAL	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIP -TORES	RA6	La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA6	0.503
	RA7	Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA7	0.260
	RA8	Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA8	0.134
	RA9	La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA9	0.068
	RA10	La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para aplicar de manera sostenible sus recursos naturales..	PRA10	0.035

FUENTE: CENEPRED





CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL				
PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP -TORES	RA11	La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación Ambiental	PRA11	0.503
	RA12	La población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa	PRA12	0.260
	RA13	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial.	PRA13	0.134
	RA14	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRA14	0.068
	RA15	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total.	PRA15	0.035

FUENTE: INEI

### 3.10- NIVEL DE VULNERABILIDAD.

#### 3.10.1 DETERMINACIÓN DEL VALOR (Dimensión SOCIAL)

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN SOCIAL						
GRUPO ETAREO		SERV. EDUCATIVO EXP.		SERV. SALUD EXP.		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.260	-	-			0.067



$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD SOCIAL										
Material de construcción empleado		Estado de conservación de edificaciones		Antigüedad de la construcción de las edificaciones.		Configuración de elevación de edificaciones.		Incumplimiento de normatividad en el proceso constructivo		Valor
Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA SOCIAL										
Capacit. en temas de Gestión del Riesgo de Desastres a la población		Conoc. local sobre ocurrencia pasada de desastres		Existencia de Normatividad Política y local		Actitud frente Al riesgo.		Campañas de Difusión sobre temas de Gestión de Riesgo		Valor
Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	
0.285	0.068	0.152	0.068	0.096	0.068	0.421	0.068	0.046	0.035	<b>0.067</b>

Aplicando la siguiente fórmula

$$(\text{Exposición Social} \times \text{Peso}) + (\text{Fragilidad Social} \times \text{Peso}) + (\text{Resiliencia Social} \times \text{Peso}) = \text{Valor}$$

El Valor Social será:

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO	FRAGILIDAD SOCIAL	PESO	RESILIENCIA SOCIAL	PESO	Valor
0.067	0.633			0.067	0.260	<b>0.059</b>





### 3.10.2 DETERMINACIÓN DEL VALOR (Dimensión ECONÓMICA)

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN ECONÓMICA														
Localización de las viviendas.		Servicios Agua y Desagüe		Serv. De Emp. Electricas expuest		Serv. De Combustibles y Gas Expuestas.		Serv. De Transporte Expuesto		Área Agrícola		Serv. De Telecomunicaciones		Valor
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.318	0.260	-	-	-	-	-	-	-	-	0.121	0.035	-	-	<b>0.086</b>

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD ECONÓMICA												
Tipolg. Mat. Const. Edif.		Estado Conser. Edificaciones		Antigüedad Edificaciones		Incump. Proce. constructivos		Topografía del Terreno		Configuración de elevaciones		Valor
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
-	-	-	-	-	-	-	-	0.044	0.035	-	-	<b>0.001</b>

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA ECONÓMICA									
Pobl. Econ. Actv. Desocup.		Ingr. Fam. Prom. Mensual		Org. y Capacit. Institucional		Capacit. en Temas G. de R.		Valor	
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.		
-	-	-	-	0.077	0.260	0.263	0.068	<b>0.038</b>	



El Valor Económica será:

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	Valor
0.086	0.633	0.001	0.106	0.038	0.260	<b>0.063</b>

### 3.10.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR (Dimensión AMBIENTAL)

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN AMBIENTAL								Valor
Deforestación		Especies Flora y Fauna		Perdida de Suelo		Perdida de Agua		
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.501	0.134	0.077	0.134	0.263	0.134	-	-	<b>0.112</b>

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD AMBIENTAL						Valor
Caract. Geol. Del Suelo		Explot. Recur. Natural		Localización De la población		
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.283	0.134	0.074	0.503	0.643	0.503	<b>0.398</b>





$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA AMBIENTAL						
Cocimiento Cumplimiento de Normatividad Ambiental		Conocimiento Ancestral para la explotación sostenible de sus recursos.		Capacitación en temas de Conservación Ambiental		Valor
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.633	0.068	0.106	0.068	0.260	0.068	<b>0.068</b>

El Valor Ambiental será:

EXPOSICIÓN AMBIENTAL	PESO	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PESO	RESILIENCIA AMBIENTAL	PESO	Valor
0.112	0.633	0.398	0.106	0.068	0.260	<b>0.131</b>

El Valor de Vulnerabilidad para Peligros Naturales, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Social} \times \text{Peso} + \text{Económica} \times \text{Peso} + \text{Ambiental} \times \text{Peso} = \text{VULNERABILIDAD}$$

SOCIAL	PESO	ECONÓMICA	PESO	AMBIENTAL	PESO	Valor
0.059	0.633	0.063	0.260	0.131	0.106	<b>0.066</b>



### 3.11 CÁLCULO DE RIESGOS.

#### 3.11.1-DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

3.11.1.1-Nivel de Riesgo por SISMO

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR DEL RIESGO
0.127	0.066	0.008

NIVEL DEL RIESGO	
MUY ALTO	$0.068 \leq R < 0.253$
ALTO	$0.018 \leq R < 0.068$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.018$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

El riesgo por Sismo es:..... MEDIO





3.11.1.2-Nivel de Riesgo por INUNDACIÓN PLUVIAL

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR DEL RIESGO
0.119	0.066	0.007

NIVEL DEL RIESGO	
MUY ALTO	$0.068 \leq R < 0.253$
ALTO	$0.018 \leq R < 0.068$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.018$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

El riesgo por Inundación Pluvial es:..... MEDIO

3.11.2-PLANO DE RIESGOS (Ver Anexo)



### 3.11.2 ESTIMACIÓN DE RIESGOS CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

#### CUALITATIVA

##### 3.11.2.1 PROBABILIDAD DE AFECTACIÓN.

Al respecto es importante indicar que, se cuantifica la probable afectación de los elementos expuestos (área geográfica en riesgo) que están dentro del área de influencia de los fenómenos identificados, calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes, y el ambiente), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación de estos fenómenos.

##### 3.11.2.1.1 Dimensión Social:

POBLACIÓN AFECTADA y/o DAMNIFICADA			
GRUPO ETAREO	TOTAL POBLACIÓN	HOMBRES	MUJERES
De 0 a 1 año	LA POBLACIÓN PROBABLE AFECTADA, QUE UTILIZARÍAN LOS SERVICIOS DEL FUTURO ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE <b>TABALOSOS</b> ASCIENDE A LA CAPACIDAD DEL FUTURO ESTABLECIMIENTO (500 PERSONAS )		
Mayor a 1 y menor ó igual a 5 años			
Mayor a 5 y menor ó igual a 18 años			
Mayor a 18 y menor ó igual a 50 años			
Mayor a 50 y menor ó igual a 60 años			
Mayor a 60 años			

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA										
N <sup>o</sup>	DIRECCIÓN DEL LOTE	ÁREA TOTAL	ÁREA CONSTR.	MATERIAL PREDOMINANTE			SERVICIOS BÁSICOS			NÚMERO DE PISOS
				PISO	PARED	TECHO	AGUA	LUZ	DESAGUE	
1	NO CALIFICA									
2										
...										
n										

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED





### 3.11.2.1.2 Dimensión Económica:

<b>SERVICIOS BÁSICOS EXPUESTOS</b>			
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>
<b>Red de agua potable</b>	-	-	-
<b>Red de desagüe</b>	-	-	-
<b>Red de alcantarillado</b>	-	-	-
<b>Red de electricidad</b>			
<b>Red de gas</b>	-	-	-
<b>Otros</b>	-	-	-

Fuente: CENEPRED

<b>SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADO</b>			
<b>TELECOMUNICACIONES</b>	<b>LONGITUD (Km) / (Número de antenas)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>
<b>Telefonía fija</b>	-	-	-
<b>Telefonía móvil</b>	-	-	-
<b>Radio Comunicación</b>	-	-	-
<b>Televisión</b>	-	-	-
<b>Otros</b>	-	-	-

Fuente: CENEPRED

### 3.11.2.1.3 Dimensión Ambiental:

<b>RECURSOS NATURALES</b>			
<b>ELEMENTOS EXPUESTOS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA (Km<sup>2</sup> ó Ha)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ESTADO O CONDICIÓN ACTUAL</b>
<b>Suelo erosionado</b>	-	-	-
<b>Deforestación</b>	<b>Ha</b>	<b>0.4</b>	<b>SUELO DEFORESTADO</b>

Fuente: CENEPRED



**CUANTITATIVA**

**3.11.2.2 CUANTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES DAÑOS Y PÉRDIDAS ECONÓMICAS.**

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia de los fenómenos identificados, es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Es decir el deterioro de acabados de interiores y exteriores, pérdida total de equipamiento mobiliario, electrodomésticos, áreas de cultivo, los días que se dejó de percibir salario o ser productivo por causa de un peligro.

Para estimar la pérdida debido al impacto de los peligros identificados se aplicara la siguiente fórmula:

$$\text{PÉRDIDA} = \text{DAÑO ESTIMADO} \times \text{COSTO DE EDIFICACIÓN}$$

**3.11.2.2.1 Sector Infraestructura:**

<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>				
<b>SERVICIO BÁSICO</b>	<b>LONGITUD (Km.)</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>COSTO APROXIMADO (S/.)</b>	<b>TOTAL</b>
				(S/.)
<b>Red de agua potable</b>	-	-	-	-
<b>Red de desagüe</b>	-	-	-	-
<b>Otros</b>	-	-	-	-
<b>TOTAL :</b>				

Fuente: CENEPRED





SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES				
SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	LONGITUD (Nº de Antenas)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL
				(S/.)
Telefonía fija	-	-	-	-
Telefonía móvil	-	-	-	-
Radio comunicación	-	-	-	-
Televisión	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-
<b>TOTAL :</b>				

Fuente: CENEPRED

### 3.11.2.2.3 Medio Ambiente:

AFECTACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE					
AFECTACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL	
				CANTIDAD	(S/.)
Suelo erosionado					
Deforestación	Ha	20,000	8,000	0.40	8,000.00
Erosión de talud	-	-	-	-	-
Zonas intangibles	-	-	-	-	-
Cuerpos de agua					
Otros	-	-	-	-	-
<b>TOTAL :</b>					<b>8,000.00</b>

Fuente: CENEPRED



### 3.11.3 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

En la Zona de estudio se han identificado los peligros de, Sismo, e Inundación, los mismos que sustentan un nivel de RIESGO MEDIO con pérdidas y daños previsibles con implicancia para el Ordenamiento Territorial, definiéndose los siguientes criterios:

NIVEL	PÉRDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
<b>RIESGO MEDIO</b>	El peligro para las personas es regular	Zona de sensibilización, los usuarios del puesto medico deben ser sensibilizados ante la ocurrencia de un peligro de nivel moderado y poco probable.

## 4- CONCLUSIONES

- **El Terreno del futuro Establecimiento de Salud del Distrito de Tabalosos es apropiado para fines de cimentación, siempre y cuando se respete LA NORMATIVIDAD en cuanto a infraestructura Anti - Sísmica y con Calidad Arquitectónica en el proceso constructivo.**
- El impacto potencial por la ocurrencia de los peligros identificados es de: OCHO MIL SOLES (S/. 8,000).
- La Reducción del Riesgo potencial, está directamente relacionada con la mitigación de las vulnerabilidades para los peligros identificados.





## 5- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

### RIESGOS FUTUROS

#### 5.1 DE ORDEN ESTURCTURAL

AL GRUPO DE TRABAJO DEL DISTRITO DE **TABALOSOS**

Por tratarse de medidas de Prevención para mitigación de Riesgos Futuros, en coordinación con la Gerencia de Obras de la Municipalidad Distrital de Tabalosos y el proyectista del futuro Establecimiento de Salud, deberán **DISEÑAR** y considerar en el proyecto, un Sistema de drenaje adecuado para manejo de flujos de aguas pluviales Recomendación a implementarse en **MEDIANO PLAZO**.

#### 5.2 DE ORDEN NO ESTURCTURAL

AL GRUPO DE TRABAJO DEL DISTRITO DE **TABALOSOS**

a) El Presidente del Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres (alcalde.), en coordinación con las demás autoridades de **Tabalosos** debe gestionar ante unidades ejecutoras (Gobierno Regional, Gobierno Local Provincial, etc.) el financiamiento de la obra. Acción a ejecutarse en un **PLAZO INMEDIATO**.

b) El Presidente del Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres (alcalde.), a través del Secretario Técnico, debe organizar talleres de capacitación para la población de **Tabalosos** en temas de, Gestión del Riesgo de Desastres, Simulacros, etc. Acción a ejecutarse en un **PLAZO INMEDIATO**.



## **6 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**

### **RIESGOS EXISTENTES**

#### **6.1 DE ORDEN ESTURCTURAL**

AL GRUPO DE TRABAJO DEL DISTRITO DE **TABALOSOS**

Por tratarse de riesgos presentes en el terreno, del futuro Establecimiento de Salud de **Tabalosos**; deberán demoler o retirar las rocas que existen así como nivelar el terreno.

Actividad a ejecutarse en: **PLAZO INMEDIATO**

#### **6.2 DE ORDEN NO ESTURCTURAL**

AL ALCALDE Y REGIDORES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE **TABALOSOS**

- Emitir Ordenanza Municipal en la que se especifique, el cumplimiento de la normatividad vigente en la edificación de viviendas y respeto al Medio Ambiente y Franja marginal.  
Acción a ejecutarse en un **PLAZO INMEDIATO**.

A LA POBLACIÓN DE **TABALOSOS**

- Medidas a tomar en caso de **SISMO**

##### Gestión Prospectiva:

Evalúa las estructuras de tu casa e identifica los peligros

Elabora tu Plan de Contingencia y Evacuación

Ten lista tu Mochila para Emergencias.

Señaliza las zonas de seguridad.

Asegura repisas y lámparas

Practica con tu familia el Plan de Seguridad y el de Evacuación.





Gestión Correctiva:

Realiza Simulacros para corregir y mejorar los planes de Seguridad y Evacuación.

Revisa tu casa y determina lo que se tengas que mejorar.

Gestión Reactiva

Reúnete con la familia en un lugar de encuentro previamente establecido.

Ayuda a los ancianos, niños y personas discapacitadas.

No trates de mover a los heridos graves o con fracturas.

Sigue las instrucciones que imparten las Autoridades y el Grupo de Trabajo de Defensa Civil.

Medidas a tomar Antes, Durante y Después de un **Sismo**.

➤ Medidas a tomar en casa, si tenemos **INUNDACIÓN**

Gestión Prospectiva:

Elabora tu Plan de Contingencia y Evacuación

Ten lista tu Mochila para Emergencias.

Infórmate sobre bordes bajos del sistema de drenaje

Practica con tu familia el Plan de Seguridad y el de Evacuación.

Gestión Correctiva:

Realiza Simulacros para corregir y mejorar los planes de Seguridad y Evacuación.

Revisa tu casa y determina lo que se tengas que mejorar.

Gestión Reactiva

Reúnete con la familia en un lugar de encuentro previamente establecido.

Ayuda a los ancianos, niños y personas discapacitadas.

Sigue las instrucciones que imparte el Grupo de Trabajo de **TABALOSOS**

Medidas a tomar Antes, Durante y Después de una **Inundación Pluvial**.



## **6 DEL CONTROL DE RIESGOS**

Evaluar pérdidas futuras es algo incierto, razón por la cual usualmente se recurre a alguna medida probabilística para la realización de un estudio de esta naturaleza. Los riesgos pueden expresarse en pérdidas promedio de dinero o de vidas por año, sin embargo debido a que eventos de gran intensidad son hechos muy raros, las pérdidas promedio para este tipo de eventos, tan poco frecuentes, pueden no dar una imagen representativa de las grandes pérdidas que podrían estar asociados a los mismos.

### **6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS**

Una metodología ampliamente utilizada para la determinación indirecta del nivel de riesgo es el análisis de Costo – Beneficio ó Costo - Efectividad, en el cual se relaciona el daño con el peligro para la vida. En áreas altamente expuestas donde ocurren con frecuencia eventos de dimensiones moderadas, cualquier aumento en los costos de mitigación, se verá compensado por la reducción en los costos causados por daños.

## **7 ACEPTABILIDAD / TOLERANCIA**

### **7.1 SISMO**

Los siguientes cuadros, describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia de un Sismo, las medidas cualitativas de consecuencias y daño y finalmente la Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.





NIVELES DE CONSECUENCIAS		
VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MIUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser <b>gestionadas con los recursos disponibles</b>
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El nivel de las consecuencias por impacto de un Sismo es **MEDIO** y pueden ser gestionadas con recursos disponibles.

NIVELES DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA		
NIVEL	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
4	MIUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	<b>Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias</b>
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Existe en **el terreno**, una media Probabilidad de ocurrencia de un sismo con mediana consecuencia, en un periodo de tiempo medianamente largo. Si aplicamos estos parámetros (Consecuencia media, Frecuencia media) en la matriz siguiente:



MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS					
CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
ALTA	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
MEDIA	2	Medio	Medio	Alto	Alto
BAJA	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIA	ALTO	MUY ALTO

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El resultado es consecuencia y daño **MEDIANO**, donde tendríamos pérdida DE BIENES ALTOS

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO		
NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

La consecuencia y frecuencia tienen un Valor de 2, es decir que los posibles daños por ocurrencia de un Sismo en **la zona de estudio**, serían Tolerables.





ACEPTABILIDAD y/o TOLERANCIA DEL RIESGO		
VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo
2	TOLERABLE	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

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

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Por ser TOLERABLES los daños causados por un Sismo, en **la zona de estudio** se deberán desarrollar actividades de manejo del riesgo con un **PRIMER NIVEL DE PRIORIZACIÓN** en la ejecución de obras.



## 7.2 INUNDACIÓN PLUVIAL

Los siguientes cuadros, describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia de un Sismo, las medidas cualitativas de consecuencias y daño y finalmente la Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.

NIVELES DE CONSECUENCIAS		
VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El nivel de las consecuencias por impacto de una Inundación Pluvial es MEDIO y pueden ser gestionadas con recursos disponibles.

NIVELES DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA		
NIVEL	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Existe en el Establecimiento, una mediana Probabilidad de ocurrencia de una Inundación con mediana consecuencia, en un periodo de tiempo medianamente largo. Si aplicamos estos parámetros (Consecuencia media, Frecuencia media) en la matriz siguiente:





MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS					
CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
		MUY ALTA	4	Alto	Alto
ALTA	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
MEDIA	2	Medio	Medio	Alto	Alto
BAJA	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIA	ALTO	MUY ALTO

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El resultado es consecuencia y daño **MEDIANO**, donde tendríamos pérdida medianas

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO		
NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

La consecuencia y frecuencia tienen un Valor de 2, es decir que los posibles daños por ocurrencia de una Inundación en la zona de estudio, sería **TOLERABLES**



ACEPTABILIDAD y/o TOLERANCIA DEL RIESGO		
VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo
2	TOLERABLE	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
 Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

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

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos  
 Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Por ser **TOLERABLES** los daños causados por una Inundación, se deberán desarrollar actividades para el manejo del riesgo con un **PRIMER NIVEL DE PRIORIZACIÓN** en la ejecución de actividades.





## 8. CONTROL DE RIESGOS

Consiste en identificar las medidas de control de los eventos de riesgo operativo para mitigarlo, su valoración y la implementación del plan de prevención y/o reducción para llevarlas a cabo. Tomar medidas de control como respuesta a los riesgos al que se verá expuesta la población que utilizara los servicios del **Establecimiento de Salud**, En la práctica existe una multiplicidad de instrumentos, los cuales están agrupados en las siguientes categorías:

- a) Medidas de Protección, implementación de una Red de Advertencia en el **Establecimiento de Salud**, (señalización, monitoreo, mapeo y comunicación), realizar Simulacros, instalación de un sistema de Alerta Temprana y Preparación.
- b) Medidas de Reducción del Riesgo, ubicación de infraestructura provisional para evacuar a futuros pacientes del **Establecimiento de Salud**, en caso que se produzca alguno de los peligros identificados.
- c) Medidas de Transferencia del Riesgo, establecer línea de seguros (públicos, privados, subsidiados) para la población de **Tabalosos**
- d) Compartimiento de Pérdidas establecer un fondo contingente usando el principio de subsidiaridad administrativa.



## 9.- BIBLIOGRAFIA

Página Web del INDECI. ([www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe))  
Estudio CIUDADES SOSTENIBLES Moyobamba PNUD-INDECI  
MANUAL PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO (CENEPRED - 2013)  
COPIAS DEL CURSO PARA ESTIMADORES DE RIESGO –TARAPOTO–JUNIO 2008.

## 10- ANEXOS

- 10. 1 PANEL FOTOGRÁFICO
- 10. 2 OFICIO Nº 081-2014-MDT
- 10. 3 PLANO DE PELIGROS
- 10.4 PLANO DE RIESGOS
- 10.5 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (K&F DÁVILA- Oct. Del 2,014)



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN

*Ing. Sergio Fernando Luna Alvarado*  
EVALUADOR



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN

*Ing. Julio César Arbaiza Orderique*  
ESTIMADOR DE RIESGO



# PANEL FOTOGRAFICO



PLAZA DE ARMAS DE TABALOSOS



INGRESO A TERRENO DE FUTURO ESTABLECIMIENTO DE SALUD







MUNICIPALIDAD DE TABALOSOS



ACCESO AL TERRENO DEL ESTABLECIMIENTO



TERRENO ACTUAL DE FUTURO ESTABLECIMIENTO DE SALUD



Explanación actual del TERRENO

