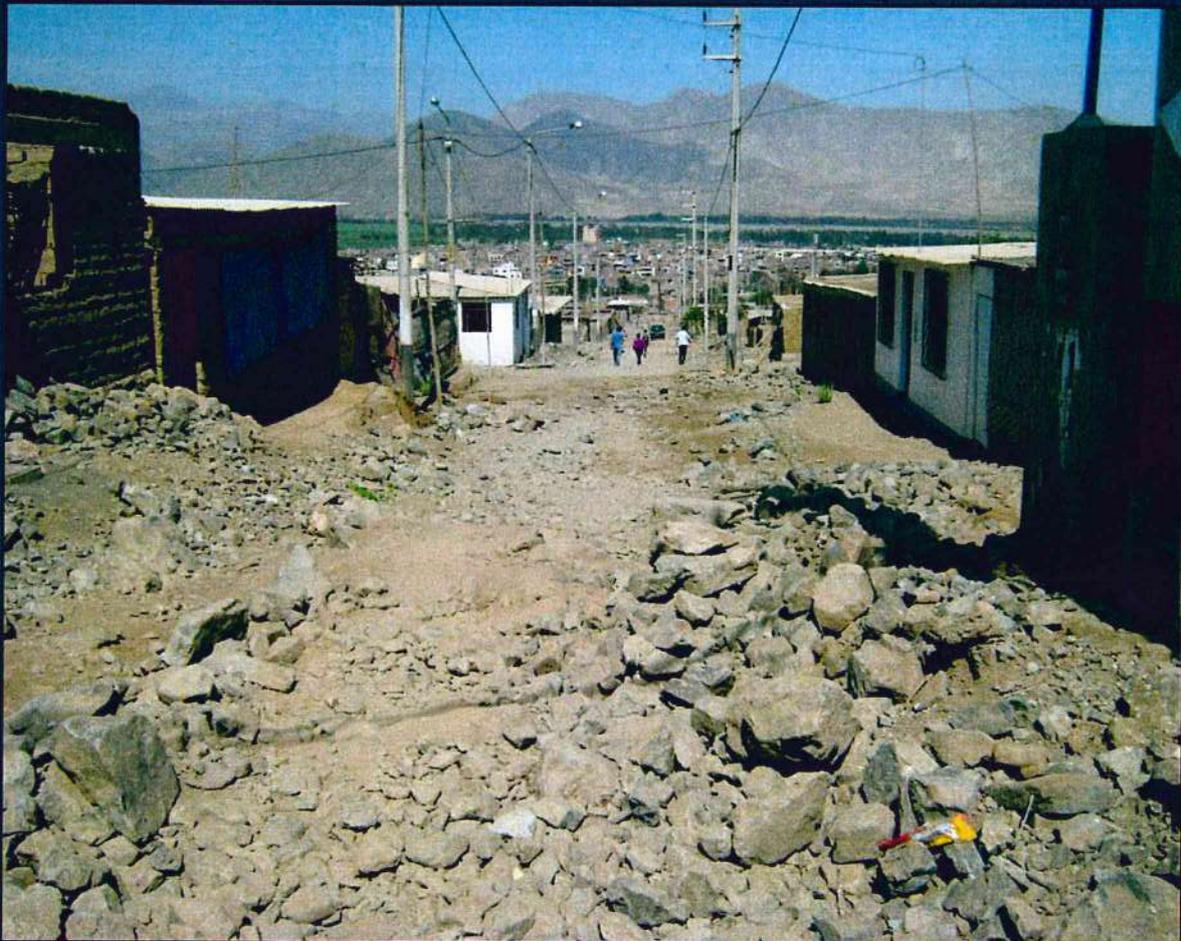




## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN JACINTO, DISTRITO DE NEPEÑA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH



AGOSTO - 2017

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

**Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres  
CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario  
**Director de Gestión de Procesos**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza  
**Subdirectora de Normas y Lineamientos**

Ing. John Conrad Barrena Dioses  
Ing. Neil Sandro Alata Olivares  
**Coordinadores del CENEPRED**

Ing. Geóloga María Isabel Roca Puma  
**Evaluadora de Riesgos**

**Equipo Técnico:**

Ing. Luis Alberto Vilchez Cáceda.

Ing. Vanessa Desiree Huapaya Mayta.

Ing. Fiorella Rina Morales López

Ing. Susana Angélica Sono Alba

## CONTENIDO

Presentación	05
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo General	06
1.2 Objetivos específicos	06
1.3 Justificación	06
1.4 Antecedentes	06
1.5 Marco normativo	07
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
2.1 Ubicación geográfica	08
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	10
2.3.1 Población Total	10
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	11
2.3.3 Vivienda	12
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	13
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	14
2.3.6 Tipo de Alumbrado	15
2.3.7 Educación	16
2.4 Características Económicas	17
2.4.1 Actividad Económica según El Centro de Labor	17
2.5 Clasificación Climática	18
2.5.1 Climatología	18
2.5.2 Caracterización de Extremos de Precipitación	18
2.6 Condiciones Geomorfológicas	21
2.7 Condiciones Geológicas	23
2.8 Tipología de Suelos	25
2.9 Pendiente	27
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	28
3.2 Recopilación y Análisis de Información	28
3.3 Identificación del Peligro	29
3.4 Susceptibilidad del territorio	29
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	29
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	30
3.5 Parámetros de Evaluación	35
3.6 Definición de Escenario	36
3.7 Niveles de Peligro	36
3.8 Estratificación del Nivel de Peligro	37
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	39
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad del Área de influencia	41
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	41
4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social	42
4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social	42
4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	44
4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social	44
4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica	47
4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	47

4.1.2.2	Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica	47
4.1.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	50
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	51
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	52
<b>CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO</b>		
5.1	Metodología	54
5.2	Niveles del Riesgo	54
5.3	Estratificación del Nivel del Riesgo	55
5.4	Matriz de Riesgos	57
5.5	Cálculo de los Efectos Probables	57
<b>CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO</b>		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	58
<b>CONCLUSIONES</b>		60
<b>RECOMENDACIONES</b>		60
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		61
<b>ANEXO</b>		62

## PRESENTACIÓN

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el departamento de Ancash fue afectado por los eventos extremos producidos por el Fenómeno El Niño Costero, como es el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las precipitaciones, que conllevaron a la generación de flujo de detritos, entre otros fenómenos asociados.

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, y como consecuencia de las diferentes medidas, se aprueba el Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se estable que se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED.

Al respecto, CENEPRED, ha programado una segunda fase de elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de 30 distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 40 días entre los cuales se encuentra el distrito de Nepeña, donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera.

Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Distrital de Nepeña, realizó las gestiones para la elaboración del "Informe de evaluación de riesgo por flujo de distritos en el Centro Poblado de San Jacinto, Distrito de Nepeña, Provincia Del Santa", donde se produjeron mayores daños.

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

## CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por flujo de detritos en el Centro Poblado de San Jacinto, distrito Nepeña, provincia de Santa, departamento de Ancash.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la peligrosidad e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas de control de carácter estructural y no estructural.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Entre los meses de febrero a marzo de 2017 se produjo eventos extremos por el Fenómeno El Niño Costero, se registró lluvias extremas sobrepasando el Percentil 99, desencadenando el evento de flujo de detritos debido a la configuración del relieve en el centro poblado de San Jacinto y la presencia de suelos deleznable o susceptibles de remoción, dicho evento ocasionó daños tanto en la zona urbana como en la zona agrícola.

Según el Informe de Emergencia N° 702-03/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 46), señala que el distrito de Nepeña se registraron 2,038 personas damnificadas, 2,619 personas afectadas, asimismo 259 viviendas colapsadas, 245 viviendas inhabitables, 688 viviendas afectadas, 10 instituciones educativas afectadas, 4 establecimientos de salud afectados. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 1.6Km caminos rurales afectados, 1.55km carreteras destruidas, 4.81km carreteras afectadas, 3 puentes afectados. También se registró el 13% del servicio básico de agua afectado, el 2% del servicio de agua destruido y el 19% del servicio de desagüe afectado.

### 1.4. ANTECEDENTES

La región Ancash es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia del fenómeno El Niño, como inundaciones, lluvias intensas y movimientos en masa (flujo de detritos, deslizamientos), etc. Según el Informe Técnico Ambiental denominado: "Zonas críticas por peligros geológicos y geo hidrológicos en la región Ancash", elaborado por el INGEMMET en enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (flujo de detritos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98, sin embargo, en años normales debido a sus características geomorfológicas y climáticas, en la región son frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Nepeña, específicamente el centro poblado de San Jacinto, sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por las lluvias intensas registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 1 de agosto del presente.

### 1.5. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Nepeña se ubica en la provincia de Santa, departamento de Ancash cuenta con una extensión territorial de 457.51 km<sup>2</sup>, presentando los siguientes límites: Por el Norte con el distrito de Chimbote y Cáceres del Perú; por el Este con el distrito de Moro; por el Sur con la provincia de C.P San Jacinto; por el Oeste con el distrito de Samanco y Nuevo Chimbote.

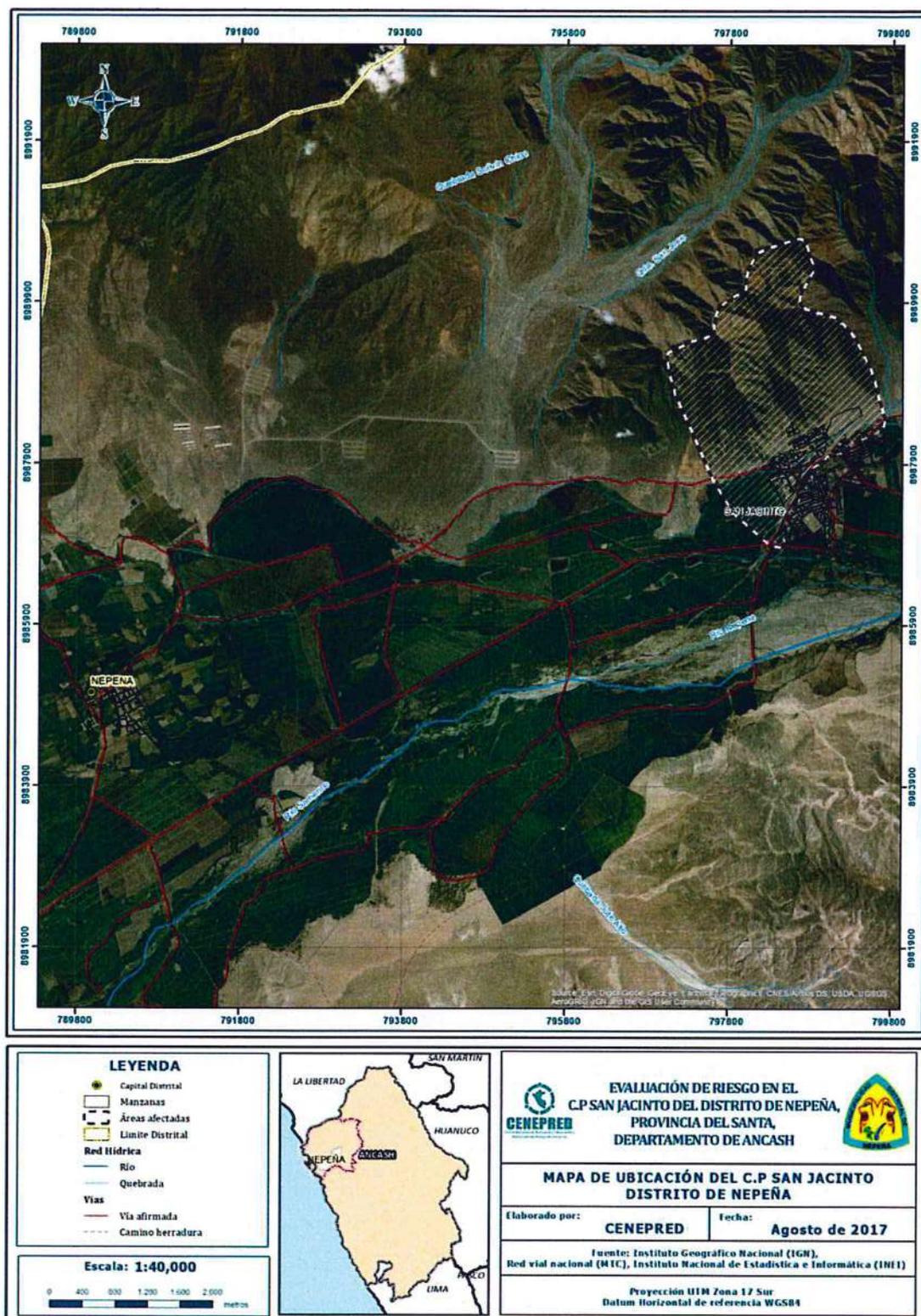
El centro poblado de San Jacinto se encuentra ubicado a media hora del Centro Poblado de Nepeña, capital del Distrito del mismo nombre, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. El centro poblado de San Jacinto se encuentra ubicado a unos 75 kilómetros de la ciudad de Chimbote, presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas.

El centro poblado a evaluar se encuentra una altitud de 266 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

**Latitud Sur:** 9° 8' 48.2" S (-9.14673091000)  
**Longitud Oeste:** 78° 16' 43.3" W (-78.27868603000)



Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: CENEPRED

## 2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito está integrado a la red vial nacional a través de la carretera Panamericana Norte, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes de la región Ancash. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Chimbote es de 6 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital. Seguidamente se continúa por la ruta Chimbote a Nepeña por 40 minutos.

Tabla N° 01- Ruta hacia Nepeña

Ruta	Distancia	Carretera
Lima - Chimbote	427 km	Asfaltada
Chimbote - Nepeña	42,6 km	Asfaltada

## 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al "Centro Poblado Nepeña".

### 2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

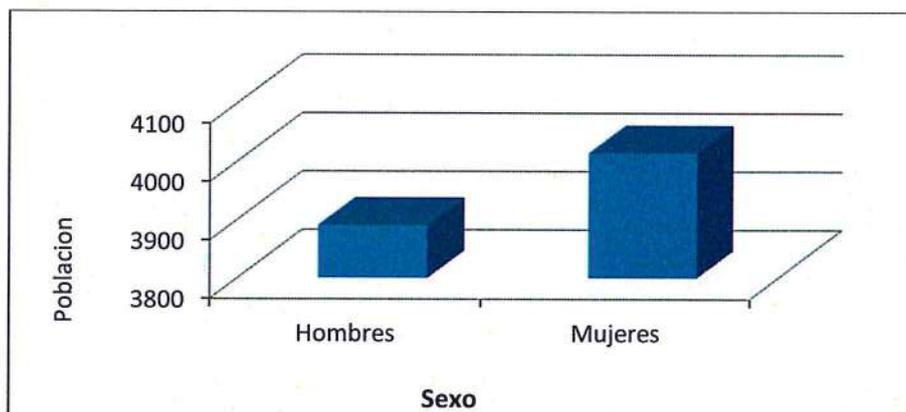
El Centro Poblado de San Jacinto cuenta con una población 7,906 habitantes al 2015, de los cuales el 49.2% del total son hombres y el 50.8% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	3891	49.2
Mujeres	4015	50.8
Total de población	7,906	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI

### 2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

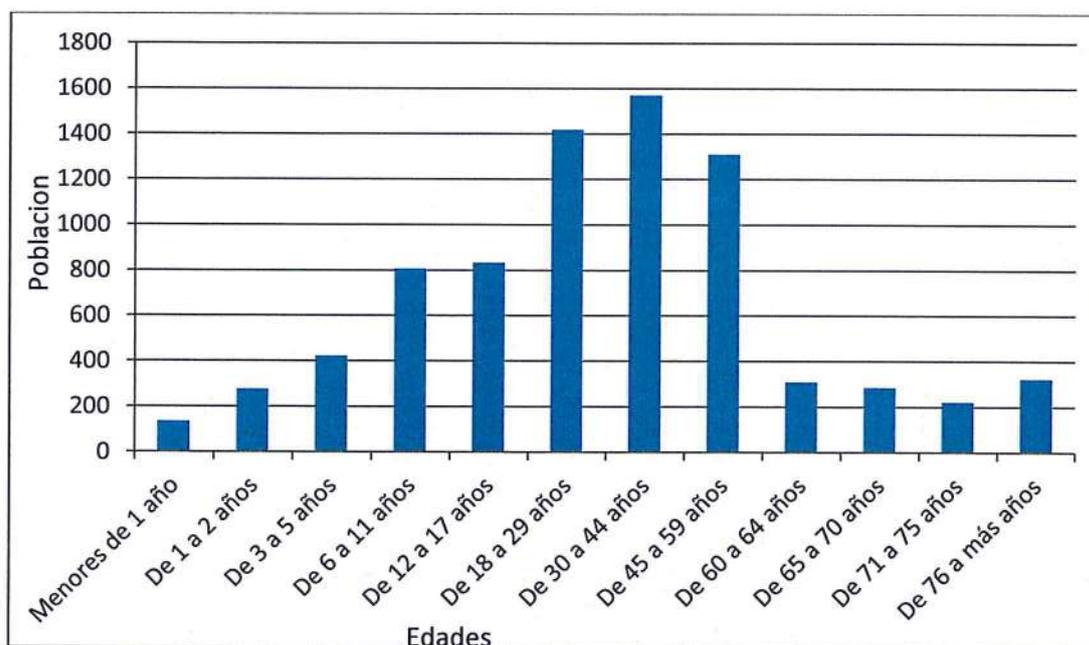
La población del Centro Poblado de San Jacinto se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	134	1,7
De 1 a 2 años	276	3,5
De 3 a 5 años	423	5,4
De 6 a 11 años	806	10,2
De 12 a 17 años	832	10,5
De 18 a 29 años	1418	17,9
De 30 a 44 años	1570	19,9
De 45 a 59 años	1310	16,6
De 60 a 64 años	309	3,9
De 65 a 70 años	285	3,6
De 71 a 75 años	221	2,8
De 76 a más años	322	4,1
<b>Total de población</b>	<b>7,906</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI

### 2.3.3 VIVIENDA

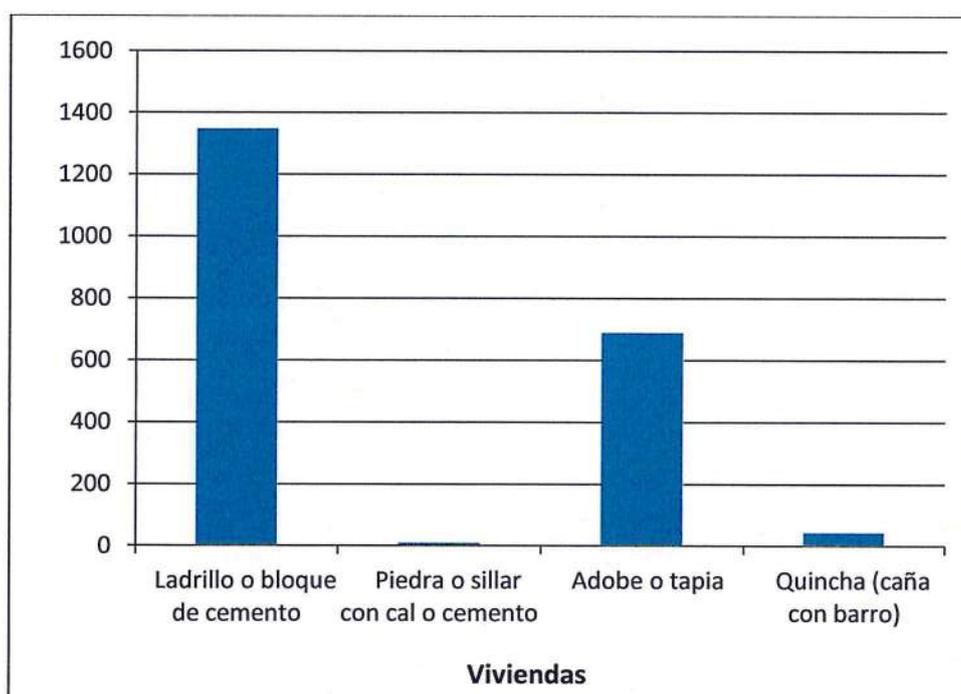
El Centro Poblado San Jacinto, registra 2,086 viviendas. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 04 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

**Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes**

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	1348	60,9
Piedra o sillar con cal o cemento	8	0,4
Adobe o tapia	688	31,1
Quincha (caña con barro)	42	1,9
Total de viviendas	2,086	100.00

Fuente: INEI

**Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes**



Fuente: INEI

### 2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

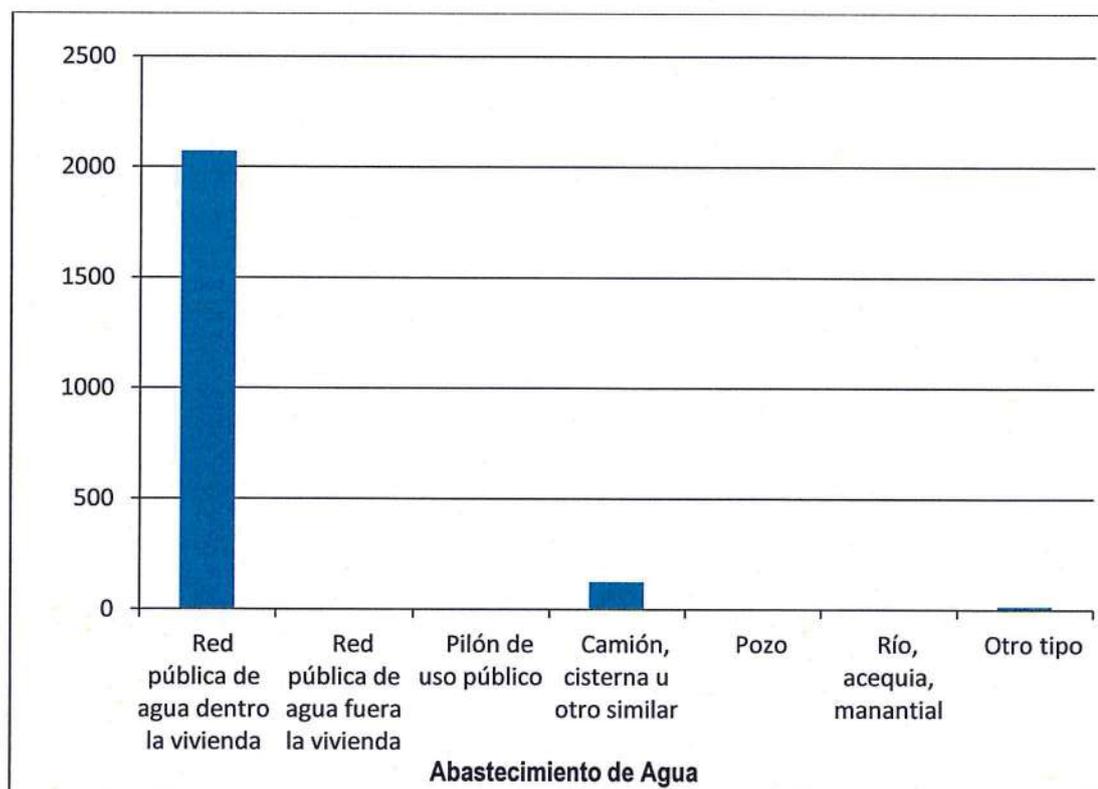
La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública y a través de compra directa (mediante cisterna) en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	2070	93,0
Red pública de agua fuera la vivienda	3	0,2
Pilón de uso público	1	0,4
Camión, cisterna u otro similar	123	0,3
Pozo	2	0,4
Río, acequia, manantial	0	5,7
Otro tipo	14	
<b>Total de viviendas</b>	<b>2,213</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

Gráfico N° 04 – Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI

### 2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

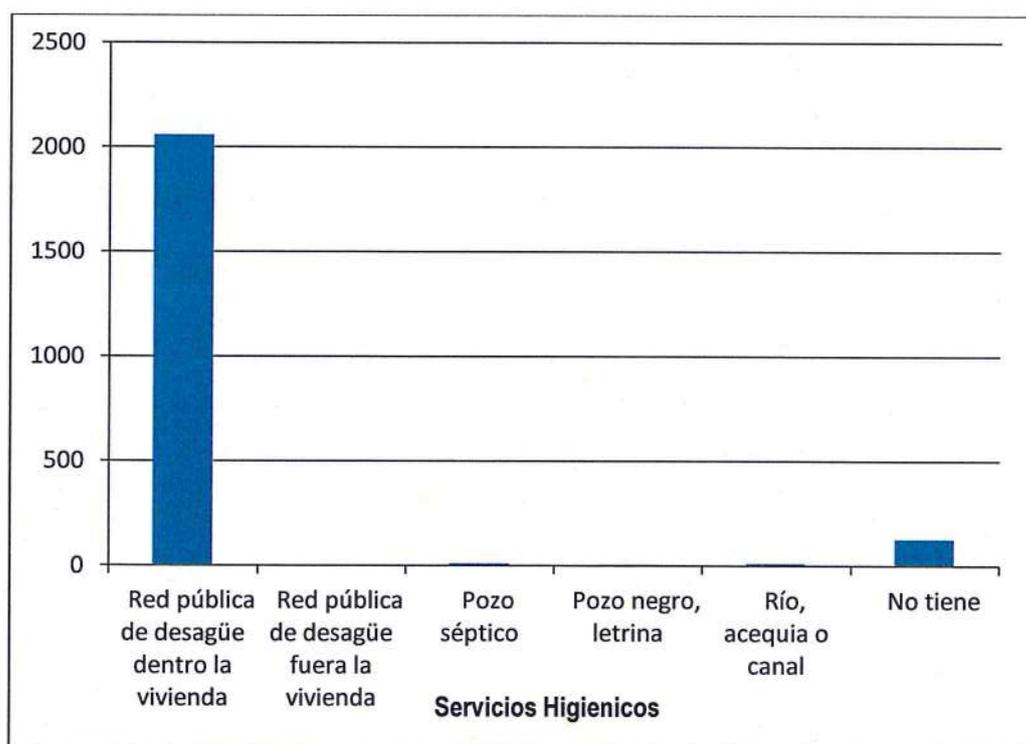
La población en la mayoría de los casos, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe. No obstante, un porcentaje menor utilizan pozos sépticos u otros, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	2058	80.53
Red pública de desagüe fuera la vivienda	5	0.39
Pozo séptico	9	2.36
Pozo negro, letrina	7	12.40
Río, acequia o canal	9	0.50
No tiene	125	3.82
<b>Total de viviendas</b>	<b>2,213</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI

### 2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

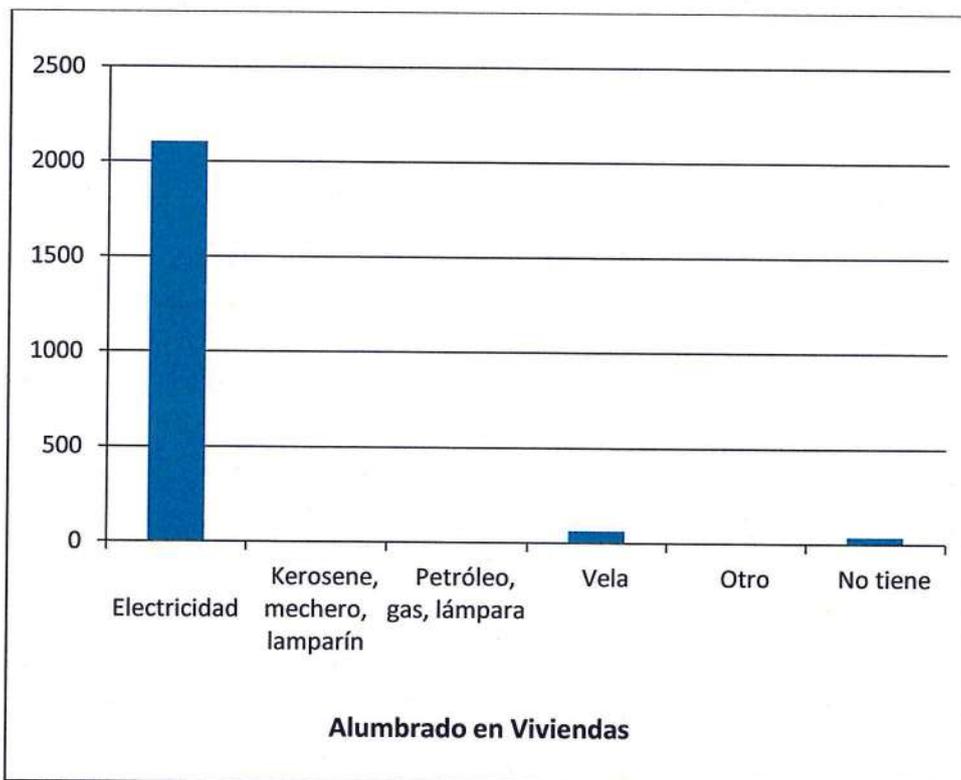
El Centro Poblado San Jacinto cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	2105	92.72
Kerosene, mechero, lamparín	4	0.08
Petróleo, gas, lámpara	4	0.08
Vela	63	6.74
Otro	2	0.08
No tiene	35	0.29
<b>Total de viviendas</b>	<b>2,213</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI

### 2.3.7 EDUCACIÓN

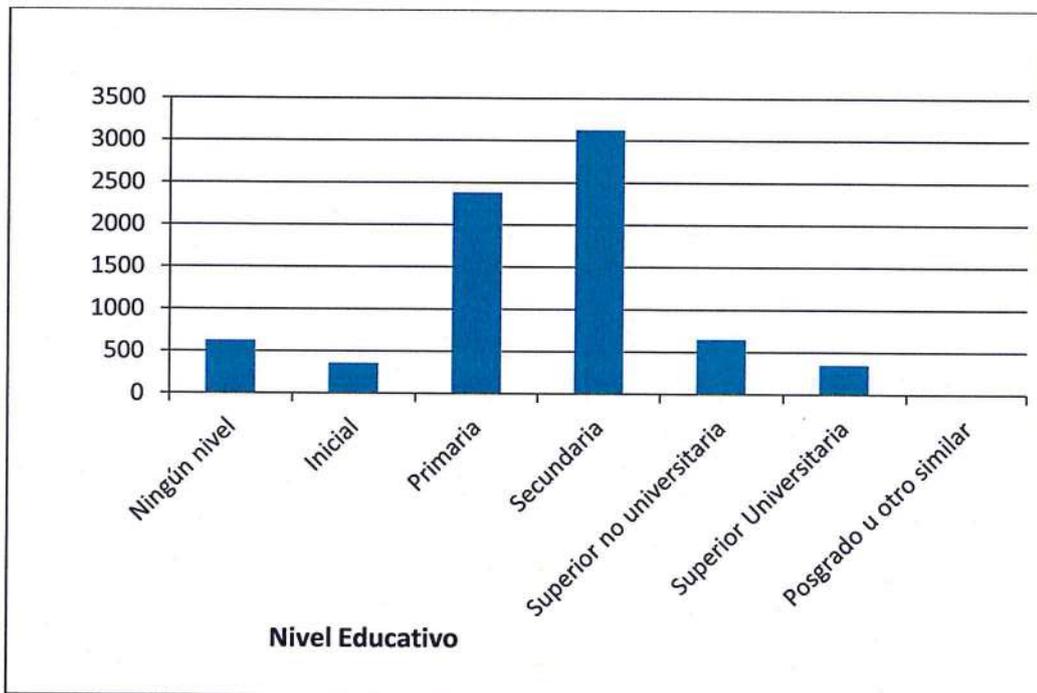
El nivel educativo del Centro Poblado de San Jacinto, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

**Tabla N° 08– Nivel Educativo**

Tipo de Educación	Cantidad	%
Ningún nivel	624	8,3
Inicial	355	4,7
Primaria	2380	31,8
Secundaria	3125	41,7
Superior no universitaria	647	8,6
Superior Universitaria	354	4,7
Posgrado u otro similar	11	0,2
<b>Total</b>	<b>7,496</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI

**Gráfico N° 07 – Nivel Educativo**



Fuente: INEI

## 2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al "Centro Poblado San Jacinto", más no al distrito de Nepeña, puesto que, de ser así, ésta abarcaría zonas no contempladas como parte del ámbito de estudio.

### 2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

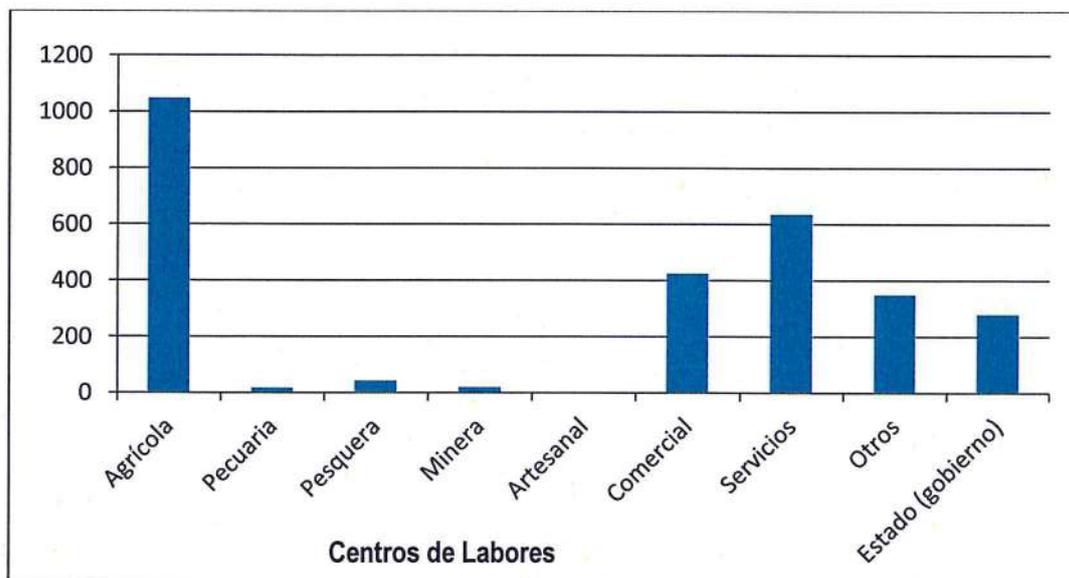
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del distrito de C.P San Jacinto, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	1047	37,2
Pecuaría	16	0,6
Pesquera	42	1,5
Minera	19	0,7
Artesanal	3	0,1
Comercial	424	15,1
Servicios	634	22,6
Otros	348	12,4
Estado (gobierno)	279	9,9
<b>Total de población</b>	<b>2812</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI

## 2.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Nepeña, se caracteriza por presentar un clima semi cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

### 2.5.1 CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta fluctuaciones durante los meses de verano e invierno, oscilando sus valores entre 24,5 a 32,6°C a lo largo del año; los mayores valores suelen registrarse entre los meses de diciembre y abril, y disminuyen entre mayo y agosto. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,4 a 20,8°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, los acumulados de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse entre los meses de enero y abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 2,2 mm.

### 2.5.2 CARACTERIZACIÓN DE EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un anómalo comportamiento de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú. En el centro poblado San Jacinto, se presentaron lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 10, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". El evento de "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Tabla N° 10 - Caracterización de Extremos de Precipitación

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada /día < Percentil 75	Inferior al Percentil 75

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado por CENEPRED, 2017.

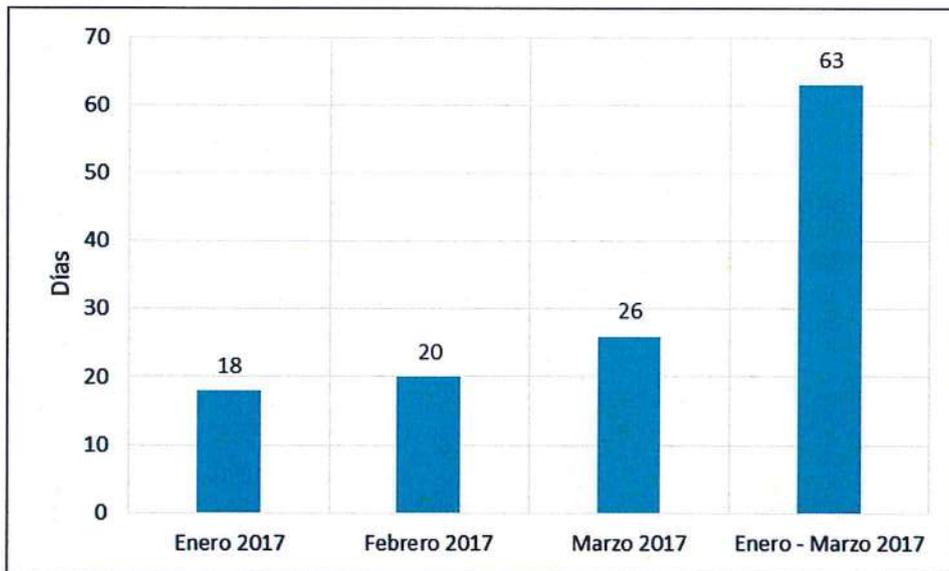
Tabla N° 11 - Umbrales calculados para el Centro Poblado San Jacinto

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día > 2.5 mm	Extremadamente Lluvioso
1.2 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 2.5 mm	Muy Lluvioso
0.8 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 1.2 mm	Lluvioso
0.4 < Precipitación Acumulada /día ≤ 0.8 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada /día < 0.4	Inferior al Percentil 75

Fuente: SENAMHI, 2017

El gráfico N° 09, muestra que la mayor frecuencia de días catalogados como "extremadamente lluvioso" predominaron durante el mes de marzo 2017.

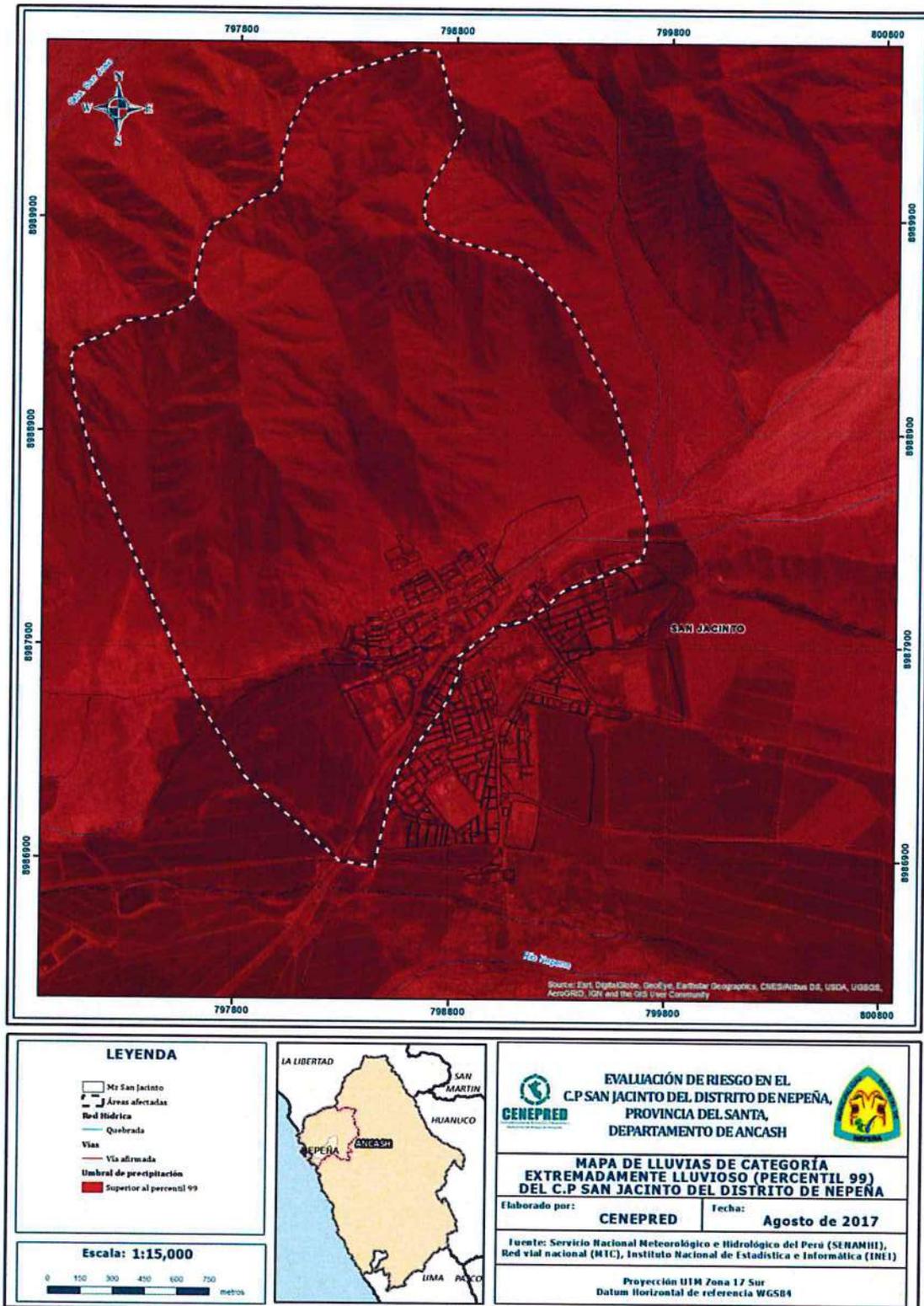
Gráfico N° 09 Frecuencia de Días Catalogados como "Extremadamente Lluvioso" durante el verano 2017 para el Centro Poblado San Jacinto



La imagen 02, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 16,6 mm/día<sup>1</sup>, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 2,5 mm/día (percentil 99).

<sup>1</sup> Fecha de máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Figura N° 02 – Mapa de Lluvias, Extremadamente Lluvioso en C.P San Jacinto



Fuente: CENEPRED

## 2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

En el centro poblado San Jacinto se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas:

### a) Lomas:

Son elevaciones de terreno de poca altura y con cimas sub redondeadas a planas, cuyo relieve presenta desnivel del terreno menor a 300 m, así como pendientes menores a 30°. Se caracterizan por tener configuración basal alargada y dos vertientes que se inclinan en dirección opuesta. Las lomas Pampa Afuera se encuentran bordeando, a la ciudad de C.P San Jacinto, a 1.29 km al noreste de la ciudad y sobre ellas se sitúan los AAHH Vista Alegre y Barrios Altos.

### b) Terraza Aluvial

Superficie horizontal o ligeramente inclinada con pendientes menores a 7°. Generalmente, se muestran conformadas por materiales heterogéneos de origen intrusivo (clastos angulosos a sub redondeados envueltos en una matriz arenosa y/o fina). Estos materiales han sido trasladados desde los extremos norte, sur y este de la ciudad de C.P San Jacinto y posteriormente depositados en las inmediaciones del mismo distrito. Las terrazas se prolongan hacia el noroeste de la ciudad, constituyendo extensas pampas ubicadas en la margen derecha del río C.P San Jacinto.

### c) Lecho Fluvial:

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y los sedimentos que éste transporta durante todo su recorrido y evolución. La morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato; es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte. En la ciudad de C.P San Jacinto se tienen los lechos fluviales de los ríos Sechín y C.P San Jacinto, ambos conformados, principalmente, por materiales fluviales de origen ígneo y diferentes diámetros envueltos en una matriz arenosa.

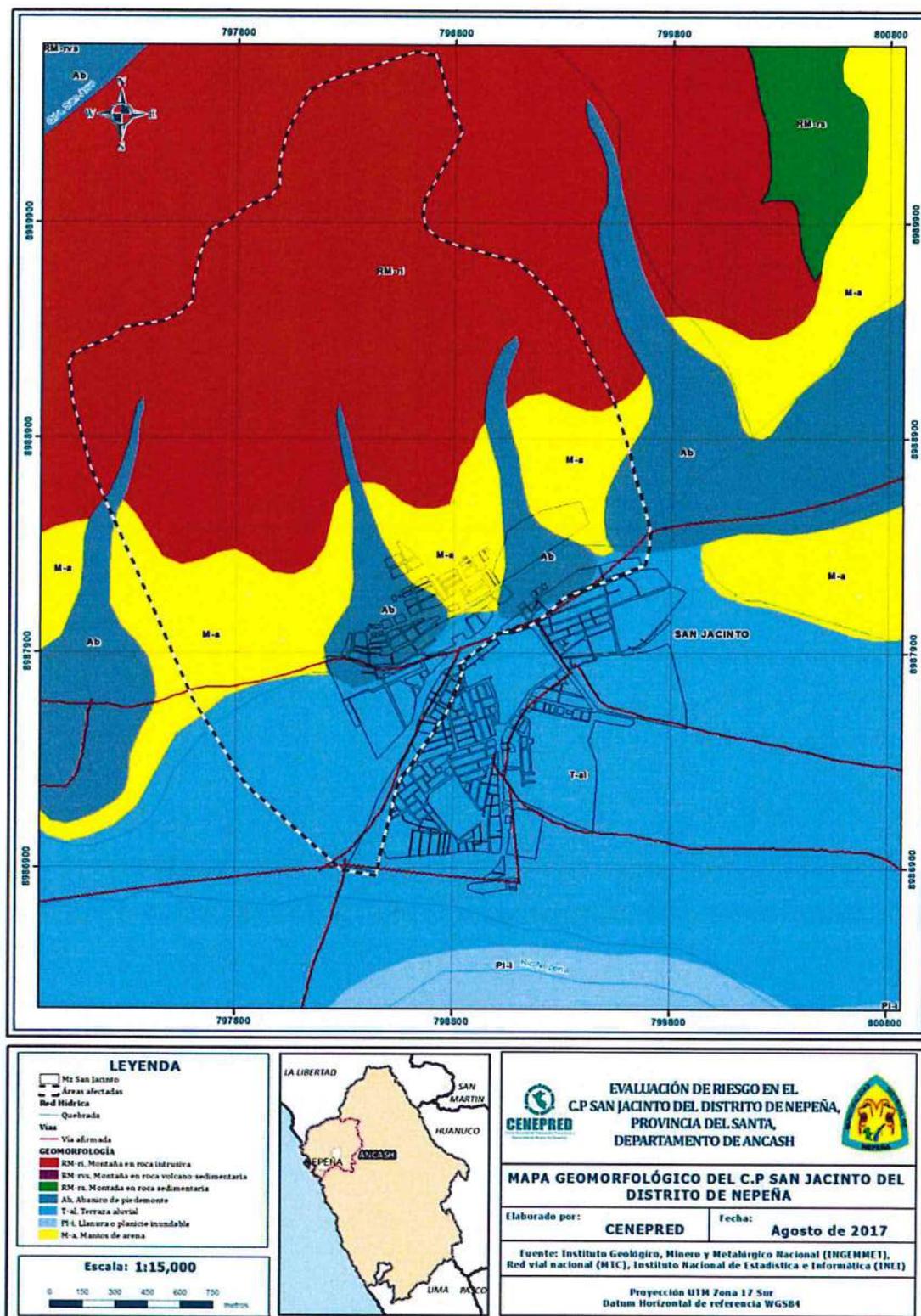
### d) Llanura de inundación:

Superficie adyacente a un lecho fluvial que frecuentemente suele inundarse debido a que presentan relieves con pendientes inferiores a 3°. La geoforma está constituida por materiales granulares y/o finos, que los ríos han depositado en ambas márgenes. El ancho de la llanura de inundación está en función del cauce del río. En el caso del río C.P San Jacinto, se encuentran desde la Hacienda Carrizal hasta 4.2 km aguas abajo. En el río Sechín, desde el fundo Santa Luisa hasta la intersección con el río C.P San Jacinto sobre una extensión de 3.15 km.

### e) Abanico Aluvial:

Superficie ligeramente inclinada con pendientes menores a 12°, siendo originada por corrientes de agua que fluyen rápidamente hasta depositarse en zonas llanas conformando un cono o abanico. Estos abanicos aluviales se encuentran a 2 km al noreste de la ciudad de C.P San Jacinto con alturas que oscilan entre 50 a 80 m.s.n.m y pendientes menores a 10°, ligeramente inclinado hacia el noreste. Litológicamente está conformado por arenas de grano medio a grueso y gravas menores a 1/2" de diámetro, cuyos aportes vienen desde las lomas y montañas ubicadas en el extremo noreste del AA.HH. Villa Hermosa.

Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

## 2.7 CONDICIONES GEOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes formaciones en el centro poblado de San Jacinto:

### a) Depósitos Fluviales:

Materiales resultantes de la meteorización, erosión, traslado y deposición de rocas preexistente, todas transportadas por una corriente fluvial permanente. Se encuentran en el cauce de los lechos de ríos existentes en el área estudiada. Están conformados mayormente por suelos gravosos, con elementos de diferentes diámetros y origen, envueltos generalmente en matriz arenosa o areno-limosa. En la ciudad de C.P San Jacinto se encuentran a lo largo de los ríos Sechín y C.P San Jacinto, formando bancos de gravas con arenas, con intercalaciones de limos y arcillas. Según se ha observado en campo, un 80% de las gravas corresponden a rocas intrusivas.

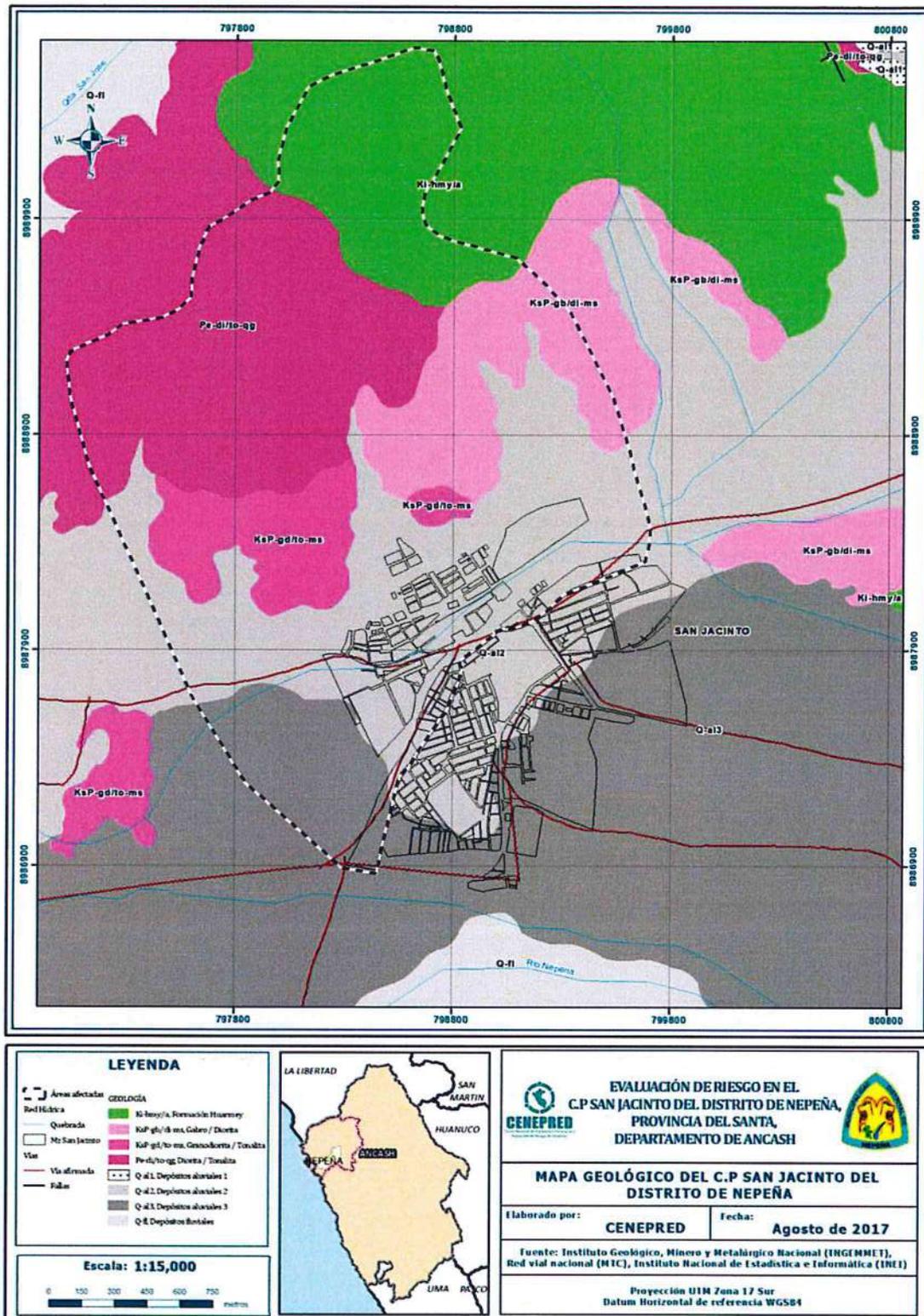
### b) Depósitos aluviales:

Materiales resultantes de los procesos de erosión vinculados a los cauces de las quebradas y que son transportados aguas abajo, para luego ser depositados en zonas de bajas pendientes (terrazas). Están constituidos primordialmente por suelos gravosos incluidos en una matriz arenosa o areno-limosa, en algunos lugares se localizan lentes de arena; superficialmente y con poco espesor se encuentran suelos utilizados como terrenos de cultivo, que cubren gravas subyacentes. Estos depósitos se encuentran supra yaciendo a las rocas intrusivas. Sobre este depósito se asienta toda el área urbana de C.P San Jacinto y anexos, abarcando el 58% de la superficie del área de estudio.

### c) Superunidad Santa Rosa:

Compuestos principalmente por rocas tonalitas de edad Cretácico Inferior y que se distribuyen en toda la ciudad de C.P San Jacinto, conformando cuerpos irregulares de diferentes dimensiones. Los afloramientos de este macizo son visibles por su color y por las formas redondeadas de su superficie producto del intemperismo. Conforman el substrato rocoso y afloran principalmente en los cerros La Virgen, Pampa Afuera, Corrales, además de los fundos La Máquina y Veta Negra. En la ciudad de C.P San Jacinto, los AAHH Vista Alegre y Barrios Altos, se sitúan sobre estas rocas intrusivas.

Figura N° 04 – Mapa Geológico



Fuente: CENEPRED

## 2.8 TIPOLOGÍA DE SUELOS:

De acuerdo al estudio de Geotécnico del área urbana del Centro Poblado San Jacinto, elaborado por la Municipalidad Distrital de Nepeña, el ámbito de estudio presenta los siguientes tipos de suelos: gravas bien graduadas (GW), arenas mal graduada con limo y Grava (SP-SM) y arenas limosas (SM).

### a) Arena Limosa (SM):

Conformada por 80.60% de arena fina a gruesa y 19.40% de finos no plásticos. Condición in situ es medianamente compacto, húmeda, de color beige oscuro. Ubicada en el área conocida como Sector II y Solivin.

### b) Arenas mal Graduada con Limo y Grava (SP-SM):

Conformado por 35.40% de gravas finas a gruesas, sub redondeadas, 55.60% de arena media a fina y 9.0% de finos no plásticos. Presencia de bolones sub redondeados, como un 30% y tamaños variables de 0.10 a 0.40m. Condición in situ es medianamente compacto, ligeramente húmeda, de color beige oscuro. Ubicada en AAHH Vista Alegre y Sector V.

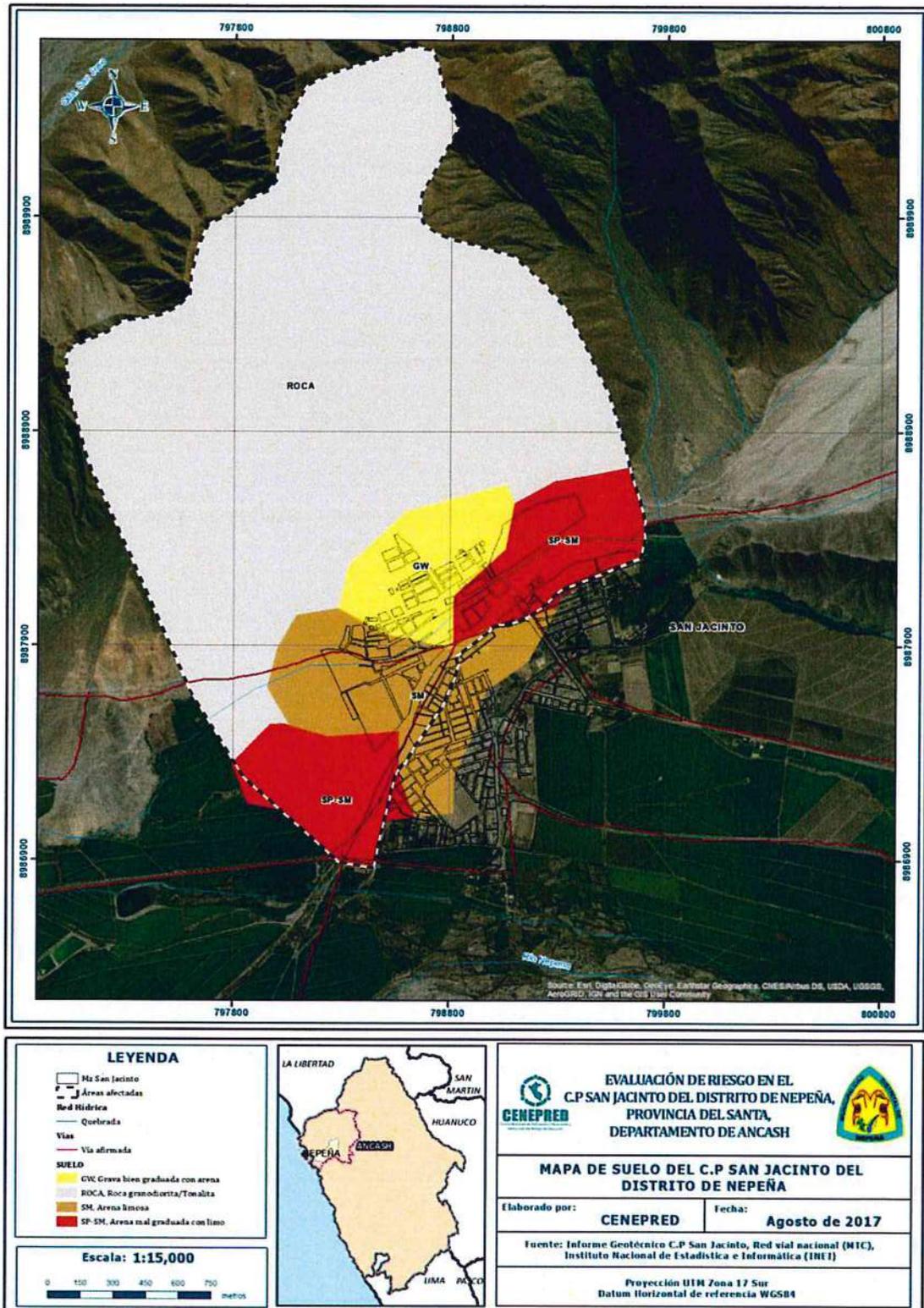
### c) Grava Bien Graduada con Arena (GW):

Conformado por 65.30% de gravas gruesas a finas, sub angulosa, 29.80% de arena gruesa a fina y 4.9% de finos no plásticos. Presencia de bolones sub redondeados, como un 15% y tamaños variables de 0.10 a 0.20m. Condición in situ es medianamente compacto, ligeramente húmeda, de color beige a marrón. Ubicadas en el AAHH San Cristóbal, Ampliación de Solidez Alto y Villa Hermosa.

### d) Arcilla orgánica (MH):

Suelos con arcilla orgánica y altamente plástico, ubicados en todas las áreas de cultivo del C.P San Jacinto.

Figura N° 05 – Mapa de Tipología de Suelos

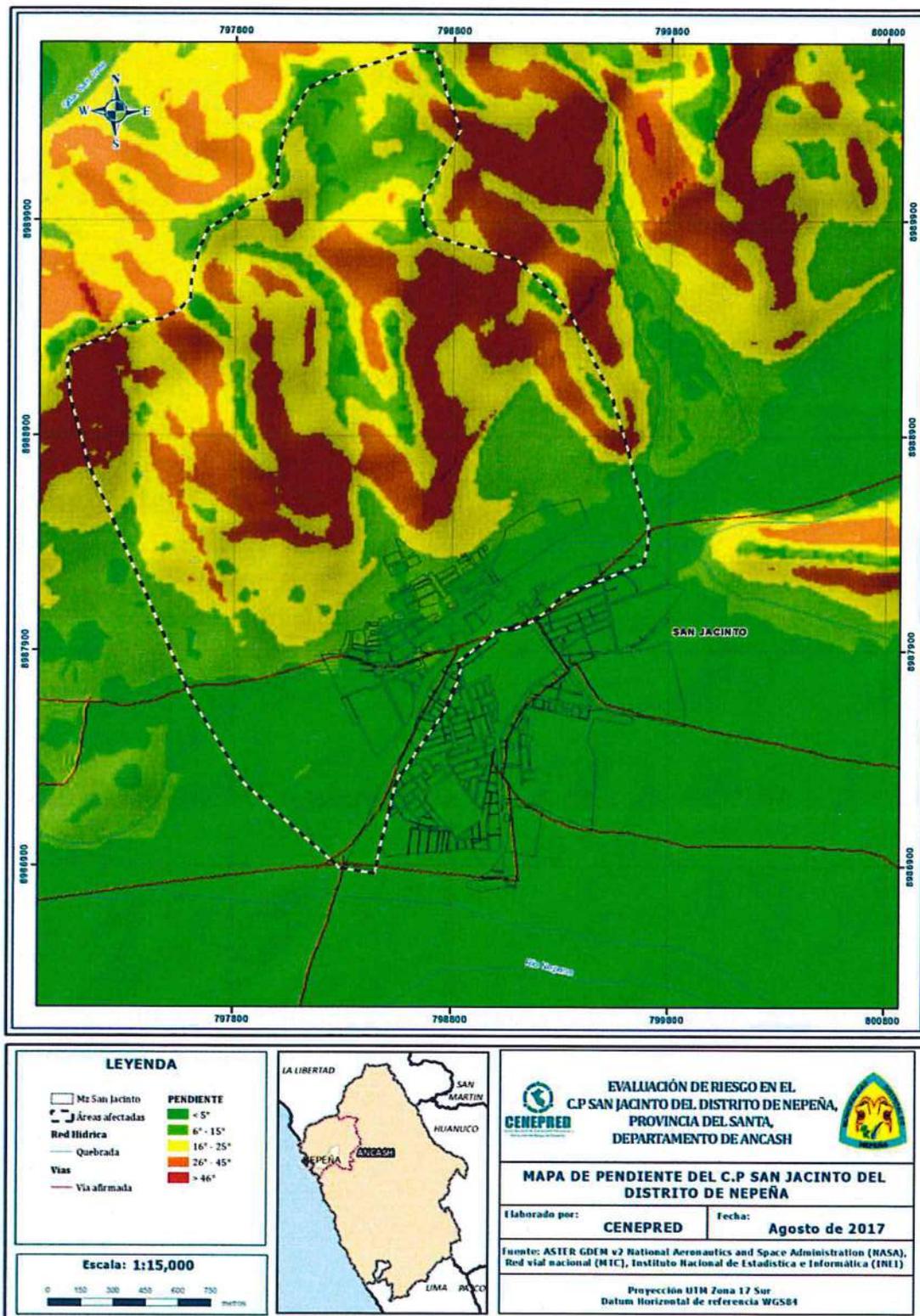


Fuente: CENEPRED

**2.9 PENDIENTE:**

De acuerdo a la carta geográfica nacional e imágenes de satélite de la NASA el área de estudio del C.P San Jacinto, presenta pendientes que oscilan entre los 5° y 15°. Imagen N° 06.

**Figura N° 06 – Mapa de Pendientes**



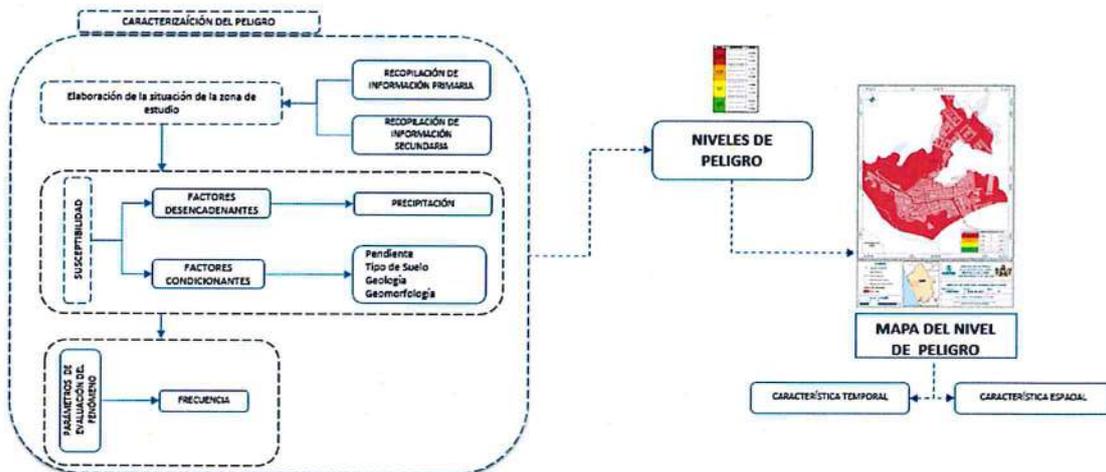
Fuente: CENEPRED

### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD:

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

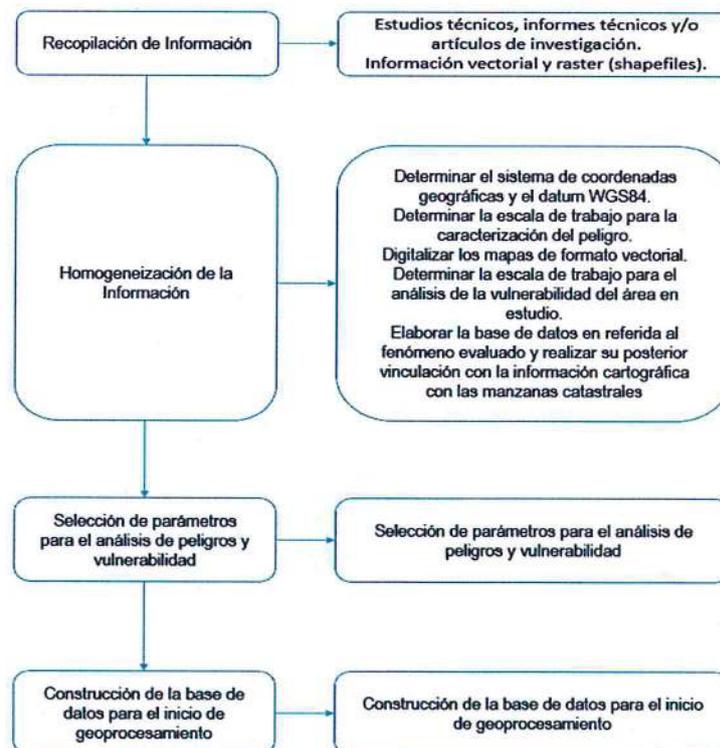
Gráfico N° 10 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

#### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 11. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, ANA, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de inundaciones. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados.

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia. Por lo que es importante precisar lo siguiente:

- El fenómeno de flujo de detritos en el C.P San Jacinto ocurrió en las quebradas San Cristóbal afectando al A.H San Cristóbal y en la quebrada Solivin afectando a los A.H Solidez Alto y Solivin.

### 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del C.P San Jacinto se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 12 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes			
Precipitación	Suelo	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: CENEPRED

#### 3.4.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

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

##### a) Parámetro: Precipitación

Tabla N° 13 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	> 2.5 mm	< 1.2 – ≤ 2.5 mm	< 0.8 – ≤ 1.2	< 0.4 – ≤ 0.8	≤ 0,4 mm
> 2.5 mm	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
< 1.2 – ≤ 2.5 mm	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
< 0.8 – ≤ 1.2	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
< 0.4 – ≤ 0.8	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
≤ 0,4 mm	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,33	21,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 14 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	> 2.5 mm	< 1.2 – ≤ 2.5 mm	< 0.8 – ≤ 1.2	< 0.4 – ≤ 0.8	≤ 0,4 mm	Vector Priorización
> 2.5 mm	0,460	0,496	0,448	0,441	0,333	0,436
< 1.2 – ≤ 2.5 mm	0,230	0,248	0,299	0,265	0,238	0,256
< 0.8 – ≤ 1.2	0,153	0,124	0,149	0,176	0,238	0,168
< 0.4 – ≤ 0.8	0,092	0,083	0,075	0,088	0,143	0,096
≤ 0,4 mm	0,066	0,050	0,030	0,029	0,048	0,044

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,024
RC	0,022

### 3.4.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetro: Geología

Tabla N° 15 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGIA	Depósitos fluviales	Depósitos aluviales	Granodiorita / Tonalita	Gabro / Diorita	Diorita / Tonalita
Depósitos fluviales	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Depósitos aluviales	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Granodiorita / Tonalita	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Gabro / Diorita	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Diorita/Tonalita	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 16 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGIA	Depósitos fluviales	Depósitos aluviales	Granodiorita / Tonalita	Gabro / Diorita	Diorita / Tonalita	Depósitos aluviales
Depósitos fluviales	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Depósitos aluviales	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Granodiorita / Tonalita	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Gabro / Diorita	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Diorita/Tonalita	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,007
RC	0,006

**b) Parámetro: Geomorfología**

Tabla N° 17 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable	Terraza aluvial	Abanico de piedemonte	Mantos de arena	Montaña rocosa
Llanura o planicie inundable	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Terraza aluvial	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Abanico de piedemonte	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Mantos de arena	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Montaña rocosa	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 18 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Geomorfología	Llanura o planicie inundable	Terraza aluvial	Abanico de piedemonte	Mantos de arena	Montaña rocosa	Vector Priorización
Llanura o planicie inundable	0,460	0,520	0,448	0,370	0,318	0,423
Terraza aluvial	0,230	0,260	0,299	0,370	0,318	0,295
Abanico de piedemonte	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
Mantos de arena	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
Montaña rocosa	0,066	0,037	0,030	0,037	0,045	0,043

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,022
RC	0,019

**c) Parámetro: Suelos**

Tabla N° 19 – Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

SUELO	MH	SM	SP-SM	GW	Roca
MH	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
SM	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
SP-SM	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
GW	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Roca	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 20 – Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo

SUELO	MH	SM	SP-SM	GW	Roca	Vector Priorización
MH	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
SM	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
SP-SM	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
GW	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Roca	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRD

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

IC	0,007
RC	0,006

d) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 21 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	>45°	6° - 10°	4° - 5°	2° - 3°	0° - 1°
>45°	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
25° - 45°	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
15° - 25°	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
5° - 15°	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
< 5°	0,14	0,20	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,50	20,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRD

Tabla N° 22 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	>45°	25°- 45°	15° - 25°	5° - 15°	< 5°	Vector Priorización
>45°	0,460	0,496	0,448	0,435	0,350	0,438
25°- 45°	0,230	0,248	0,299	0,261	0,250	0,257
15° - 25°	0,153	0,124	0,149	0,174	0,250	0,170
5° - 15°	0,092	0,083	0,075	0,087	0,100	0,087
< 5°	0,066	0,050	0,030	0,043	0,050	0,048

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.017
RC	0.015

e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Tabla N° 23 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	Pendiente	Geología	Geomorfología	Suelo
Pendiente	1,00	2,00	3,00	5,00
Geología	0,50	1,00	2,00	3,00
Geomorfología	0,33	0,50	1,00	2,00
Suelo	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,03	3,83	6,50	11,00
1/SUMA	0,49	0,26	0,15	0,09

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 24 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	Pendiente	Geología	Geomorfología	Suelo	Vector Priorización
Pendiente	0,492	0,522	0,462	0,455	0,482
Geología	0,246	0,261	0,308	0,273	0,272
Geomorfología	0,164	0,130	0,154	0,182	0,158
Suelo	0,098	0,087	0,077	0,091	0,088

Fuente: CENEPRED

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

IC	0,005
RC	0,005

### 3.5 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

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

#### a) Parámetro de Evaluación

Tabla N° 25 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 evento cada año	Por lo menos 1 evento cada 2 años	Por lo menos 1 evento cada 5 años	Por lo menos 1 evento cada 10 años	Por lo menos 1 evento cada 15 años
Por lo menos 1 evento cada año	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Por lo menos 1 evento cada 2 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Por lo menos 1 evento cada 5 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Por lo menos 1 evento cada 10 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Por lo menos 1 evento cada 15 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 26 – Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 evento cada año	Por lo menos 1 evento cada 2 años	Por lo menos 1 evento cada 5 años	Por lo menos 1 evento cada 10 años	Por lo menos 1 evento cada 15 años	Vector Priorización
Por lo menos 1 evento cada año	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Por lo menos 1 evento cada 2 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Por lo menos 1 evento cada 5 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Por lo menos 1 evento cada 10 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Por lo menos 1 evento cada 15 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

### 3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el peor escenario: Precipitación superior al percentil 99, presenta geomorfología de abanico aluvial y mantos de arena, con pendientes de 0° a 5°, geología de depósitos aluviales y tipo de suelos arena limosa.

### 3.7 NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 27 – NIVELES DE PELIGRO

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,260	≤ P ≤	0,470
ALTO	0,149	≤ P <	0,260
MEDIO	0,080	≤ P <	0,149
BAJO	0,041	≤ P <	0,080

Fuente: CENEPRED

### 3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

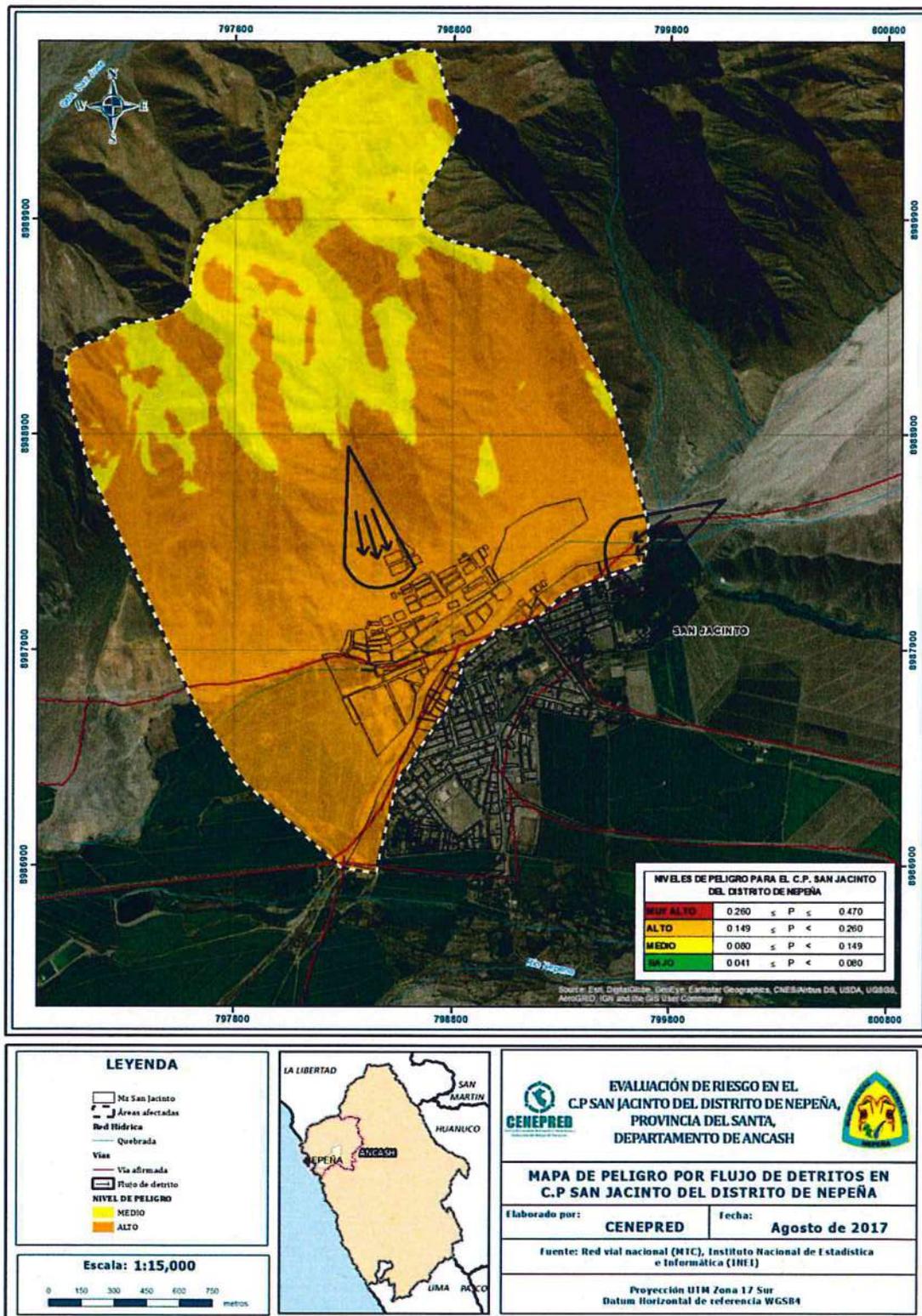
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Tabla N° 28 – MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitaciones mayores a 2.5mm, con tipo de suelo arcilla orgánica (MH), presenta geomorfología de llanura o planicie inundable, con pendientes mayores a 45°, con geología de depósitos fluviales.	$0,260 \leq P \leq 0,470$
Peligro Alto	Precipitación entre 2.5 – 1.2mm, con tipo de suelo arena limosa (SM), presenta geomorfología de terraza aluvial y abanico de piedemonte, con pendientes entre 25° y 45° y con geología de depósitos aluviales.	$0,149 \leq P < 0,260$
Peligro Medio	Precipitación entre 1.2 – 0.4mm, con tipo de suelo arena mal graduada con grava (SP-SM) y grava bien graduada (GW), presenta geomorfología de mantos de arena, con pendientes entre 15° - 25°, con geología de granodiorita/ tonalita a gabro/diorita.	$0,080 \leq P < 0,149$
Peligro Bajo	Precipitaciones menores a 0.4mm, áreas con suelos rocosos, con geomorfología de montaña rocosa, con pendientes menores a 15°, con geología de diorita/tonalita.	$0,041 \leq P < 0,080$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 07 – Mapa de Peligro por Flujo de Detritos en el C.P San Jacinto



Fuente: CENEPRED

### 3.9 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, los principales se muestran a continuación:

**Tabla N° 29 – Población Expuesta**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	2,359	habitantes

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 30 – Viviendas Expuestas**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	686	unidades

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 31 – Instituciones Educativas Expuestas**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones Educativas Públicas	4	unidades

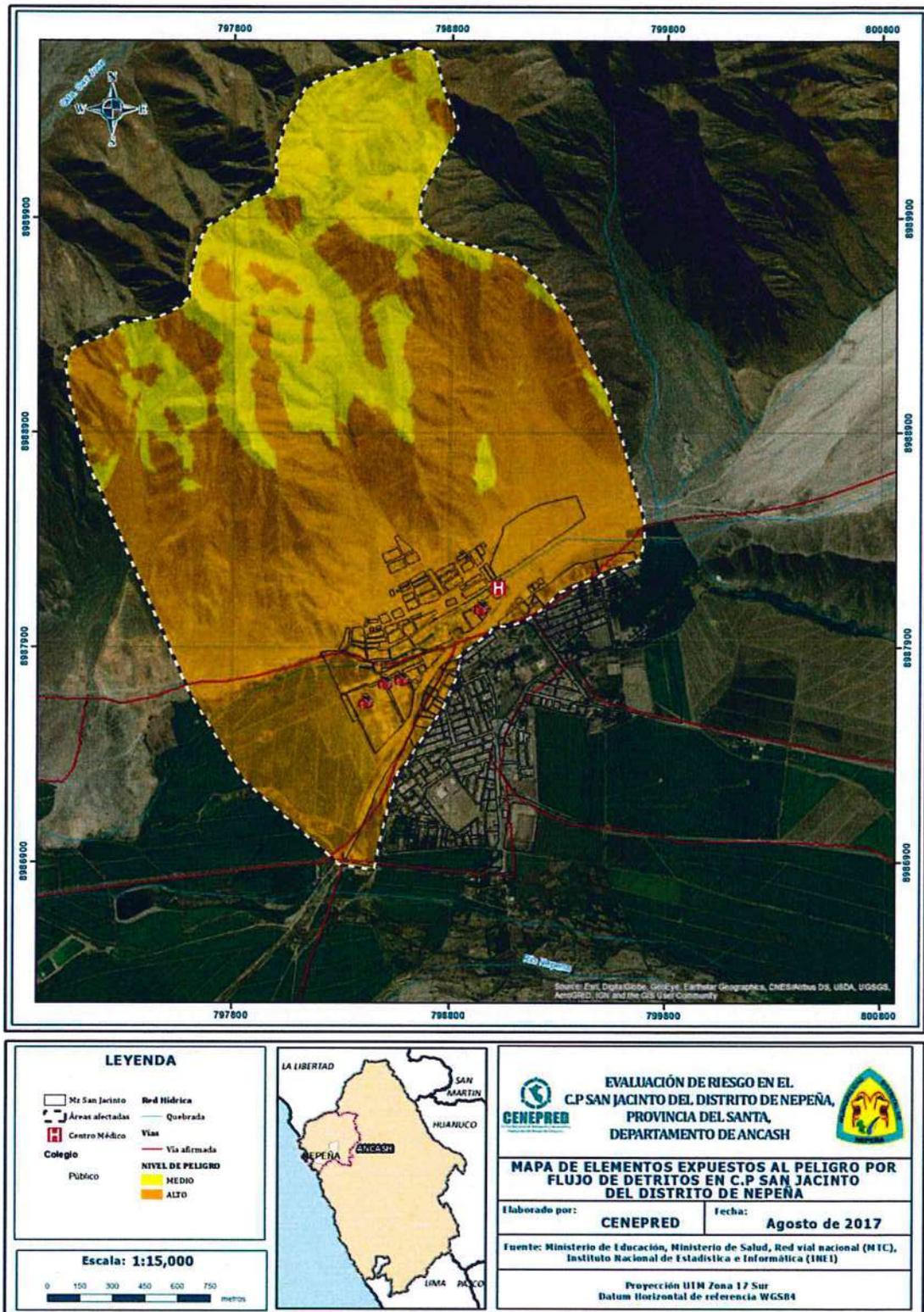
Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 32 – Establecimientos de Salud Expuestas**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Establecimientos de Salud	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Figura N° 08 – Mapa de Elementos Expuestos



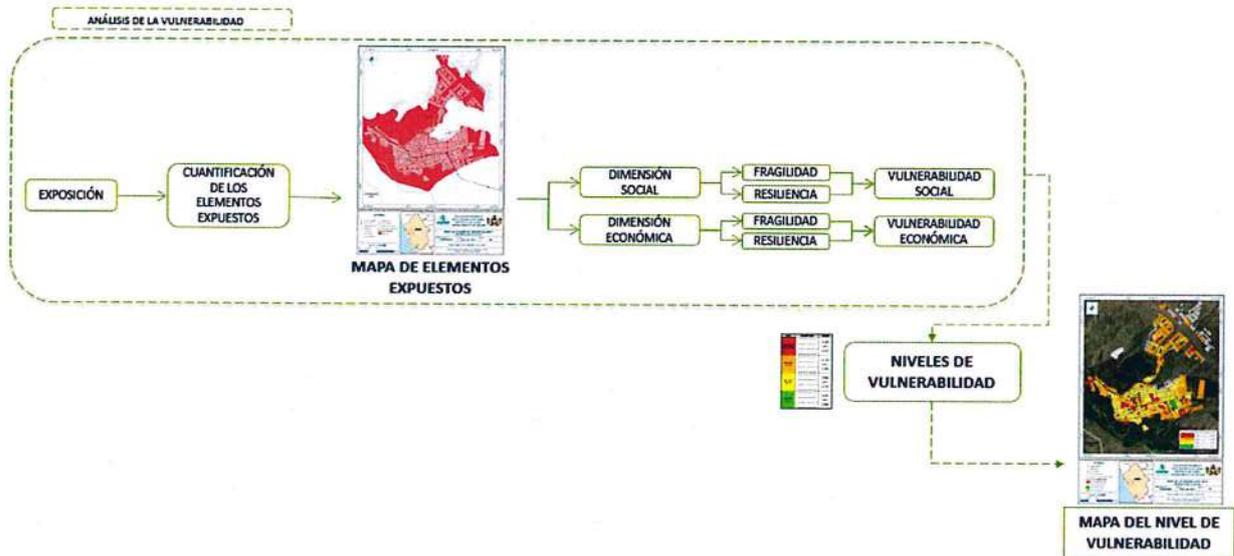
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 12 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por flujo de detritos, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se ha considerado una doble ponderación de los parámetros de la dimensión social y económica, utilizando el método de Saaty, debido a que la información obtenida del INEI es a nivel de manzana y no de lote. Esto se ha hecho utilizando la función "natural breaks" del programa "ArcGis" agrupando cinco concentraciones diferentes por grupo etario, discapacidad, nivel educativo, entre otros, por parámetro de vulnerabilidad, con la finalidad de dar pesos ponderados diferenciados a los valores de vulnerabilidad por manzana, permitiendo encontrar un valor más exacto.

#### 4.1.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Tabla N° 33 – Parámetro de Dimensión Social**

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

**Tabla N° 34 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etario	0.5
Discapacidad	0.5

#### 4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social

##### a) Parámetro: Grupo Etario

**Tabla N° 35 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	DE 6 A 17 AÑOS	DE 18 A 29 AÑOS	DE 30 A 44 AÑOS	DE 45 A 64 AÑOS
DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
DE 6 A 17 AÑOS	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
DE 18 A 29 AÑOS	0,20	0,33	1,00	2,00	5,00
DE 30 A 44 AÑOS	0,14	0,20	0,50	1,00	3,00
DE 45 A 64 AÑOS	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,70	15,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,07	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 36 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	DE 6 A 17 AÑOS	DE 18 A 29 AÑOS	DE 30 A 44 AÑOS	DE 45 A 64 AÑOS	Vector Priorización
DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	0,560	0,642	0,515	0,457	0,360	0,507
DE 6 A 17 AÑOS	0,187	0,214	0,309	0,326	0,280	0,263
DE 18 A 29 AÑOS	0,112	0,071	0,103	0,130	0,200	0,123
DE 30 A 44 AÑOS	0,080	0,043	0,052	0,065	0,120	0,072
DE 45 A 64 AÑOS	0,062	0,031	0,021	0,022	0,040	0,035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.049
RC	0.044

**b) Parámetro: Discapacidad**

Tabla N° 37 – Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír, hablar	No tiene
Mental o intelectual	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Visual	0,50	1,00	3,00	5,00	7,00
Para usar brazos y piernas	0,33	0,33	1,00	2,00	7,00
Para oír, hablar	0,20	0,20	0,50	1,00	5,00
No tiene	0,14	0,14	0,14	0,20	1,00
SUMA	2,18	3,68	7,64	13,20	27,00
1/SUMA	0,46	0,27	0,13	0,08	0,04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 38 – Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír, hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0,460	0,544	0,393	0,379	0,259	0,407
Visual	0,230	0,272	0,393	0,379	0,259	0,306
Para usar brazos y piernas	0,153	0,091	0,131	0,152	0,259	0,157
Para oír, hablar	0,092	0,054	0,065	0,076	0,185	0,095
No tiene	0,066	0,039	0,019	0,015	0,037	0,035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.077
RC	0.069

#### 4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 39 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Nivel Educativo	0.5
Tipo de Seguro	0.5

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

a) **Parámetro: Nivel Educativo**

**Tabla N° 40- Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo**

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ninguno y/o Inicial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Primaria	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Secundaria	0,33	0,50	1,00	3,00	5,00
Superior no universitaria	0,20	0,33	0,33	1,00	3,00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0,14	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	3,98	6,53	12,33	23,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,08	0,04

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 41 – Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo**

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ninguno y/o Inicial	0,460	0,503	0,459	0,405	0,304	0,426
Primaria	0,230	0,251	0,306	0,243	0,304	0,267
Secundaria	0,153	0,126	0,153	0,243	0,217	0,179
Superior no universitaria	0,092	0,084	0,051	0,081	0,130	0,088
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0,066	0,036	0,031	0,027	0,043	0,041

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.032
RC	0.029

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

**Tabla N° 42 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro**

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA -PNP	Seguro privado y/u otro
No tiene	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
SIS	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Essalud	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
FFAA -PNP	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Seguro privado y/u otro	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

**Tabla N° 43 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro**

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA -PNP	Seguro privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
SIS	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Essalud	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
FFAA -PNP	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Seguro privado y/u otro	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.007
RC	0.006

#### 4.1.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N° 44– Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos	Tipo de Vivienda

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.2. 1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Tabla N° 45: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Material Predominante de las paredes	0.5
Material Predominante de techos	0.5

Fuente: CENEPRED

##### 4.1.2.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) **Parámetro: Material Predominante de las Paredes**

Tabla N° 46– Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PAREDES	Estera y/u Otro material	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Ladrillo
Estera y/u Otro material	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
Madera	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Quincha (caña con barro)	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Ladrillo	0,11	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,14	3,84	6,70	13,50	24,00
1/SUMA	0,47	0,26	0,15	0,07	0,04

Fuente: CENEPRD

Tabla N° 47 – Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PAREDES	Estera y/u Otro material	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Ladrillo	Vector Priorización
Estera y/u Otro material	0,466	0,520	0,448	0,370	0,375	0,436
Madera	0,233	0,260	0,299	0,370	0,292	0,291
Quincha (caña con barro)	0,155	0,130	0,149	0,148	0,208	0,158
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0,093	0,052	0,075	0,074	0,083	0,075
Ladrillo	0,052	0,037	0,030	0,037	0,042	0,040

Fuente: CENEPRD

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

IC	0.014
RC	0.013

**b) Parámetro: Material Predominante de techos**

Tabla N° 48– Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado
Otro material	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Estera	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Madera	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Plancha de calamina	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Concreto armado	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 49– Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado	Vector Priorización
Otro material	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Estera	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Madera	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Plancha de calamina	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Concreto armado	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.007
RC	0.006

#### 4.1.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

##### a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla N° 50– Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Departamento en edificio	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Casa independiente	0,14	0,14	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,83	13,50	20,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 51– Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0,460	0,520	0,439	0,370	0,350	0,428
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0,230	0,260	0,293	0,370	0,350	0,301
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0,153	0,130	0,146	0,148	0,150	0,146
Departamento en edificio	0,092	0,052	0,073	0,074	0,100	0,078
Casa independiente	0,066	0,037	0,049	0,037	0,050	0,048

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.016
RC	0.014

#### 4.2 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 52– NIVELES DE VULNERABILIDAD

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.208 \leq V \leq 0.619$
VULNERABILIDAD ALTA	$0.101 \leq V < 0.208$
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.048 \leq V < 0.101$
VULNERABILIDAD BAJA	$0.024 \leq V < 0.048$

Fuente: CENEPRED

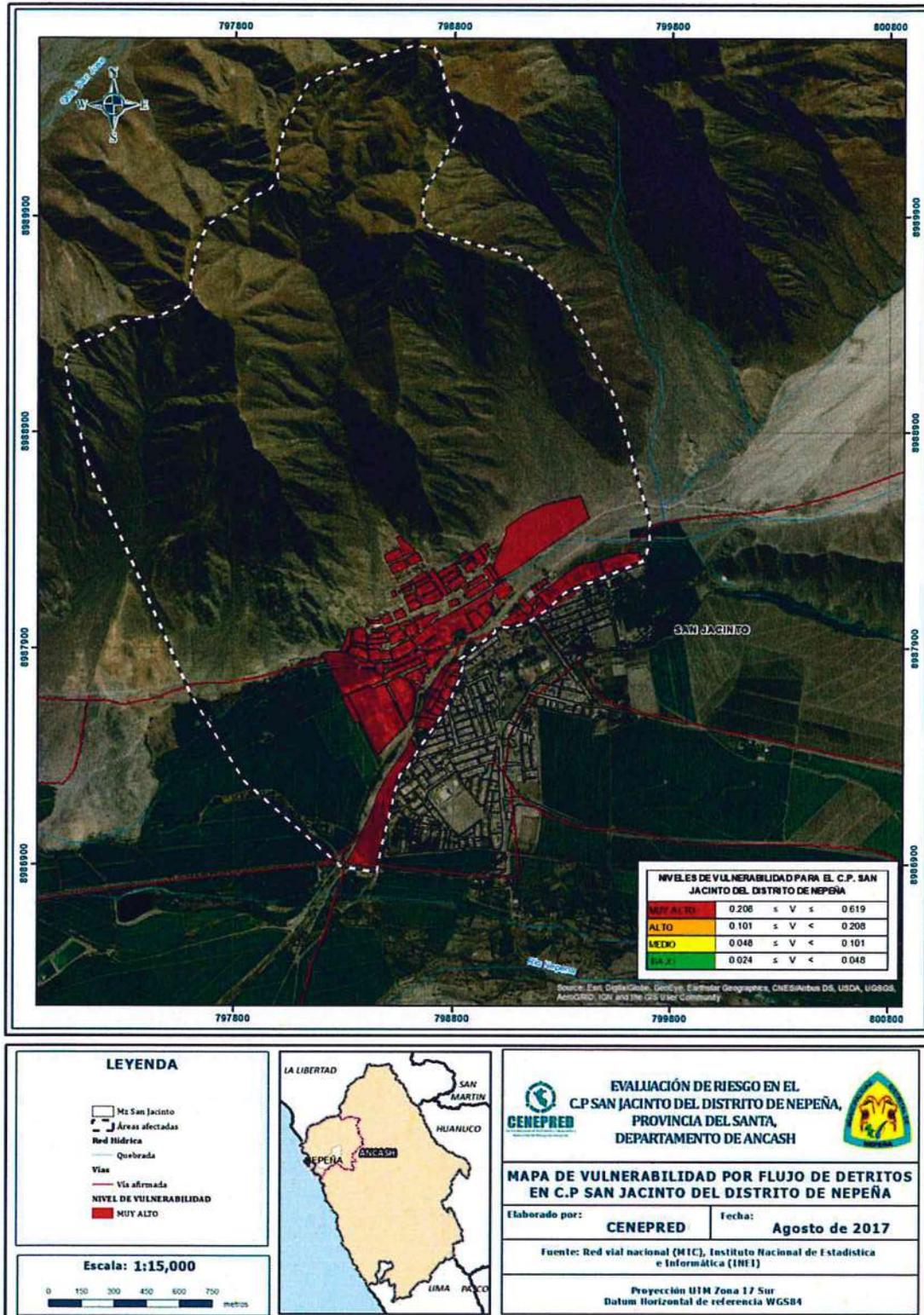
### 4.3 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla Nº 53 – ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.208 \leq V \leq 0,619$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.101 \leq V < 0.208$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.048 \leq V < 0.101$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.024 \leq V < 0.048$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad



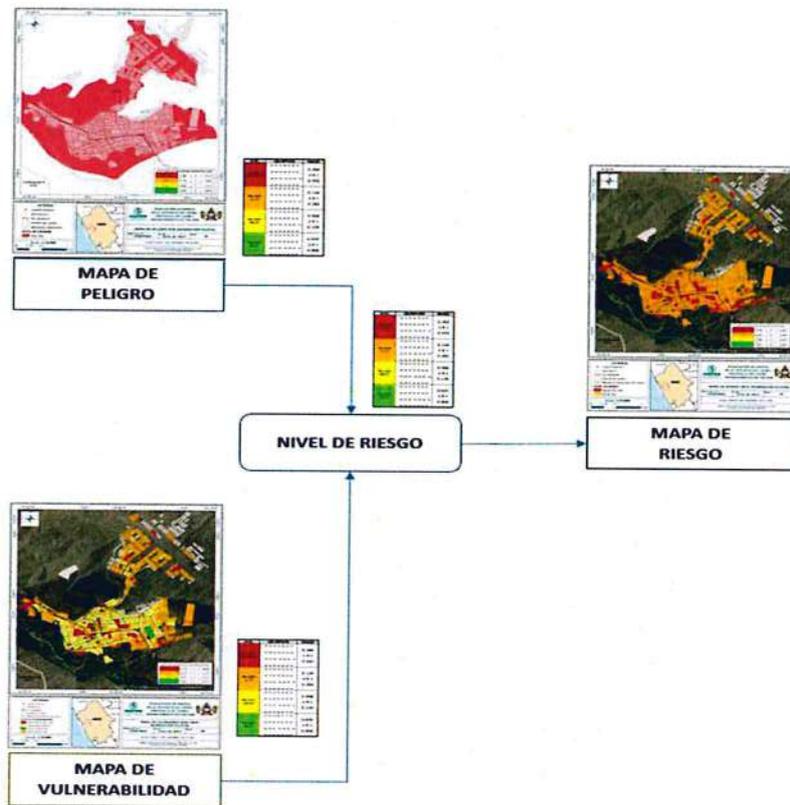
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1 METODOLOGÍA

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

Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación en el distrito de C.P San Jacinto se detallan a continuación:

Tabla N° 54 - Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,0976 \leq R \leq 0,2912$
Riesgo Alto	$0,0161 \leq R < 0,0976$
Riesgo Medio	$0,0038 \leq R < 0,0161$
Riesgo Bajo	$0,0001 \leq R < 0,0038$

Fuente: CENEPRED

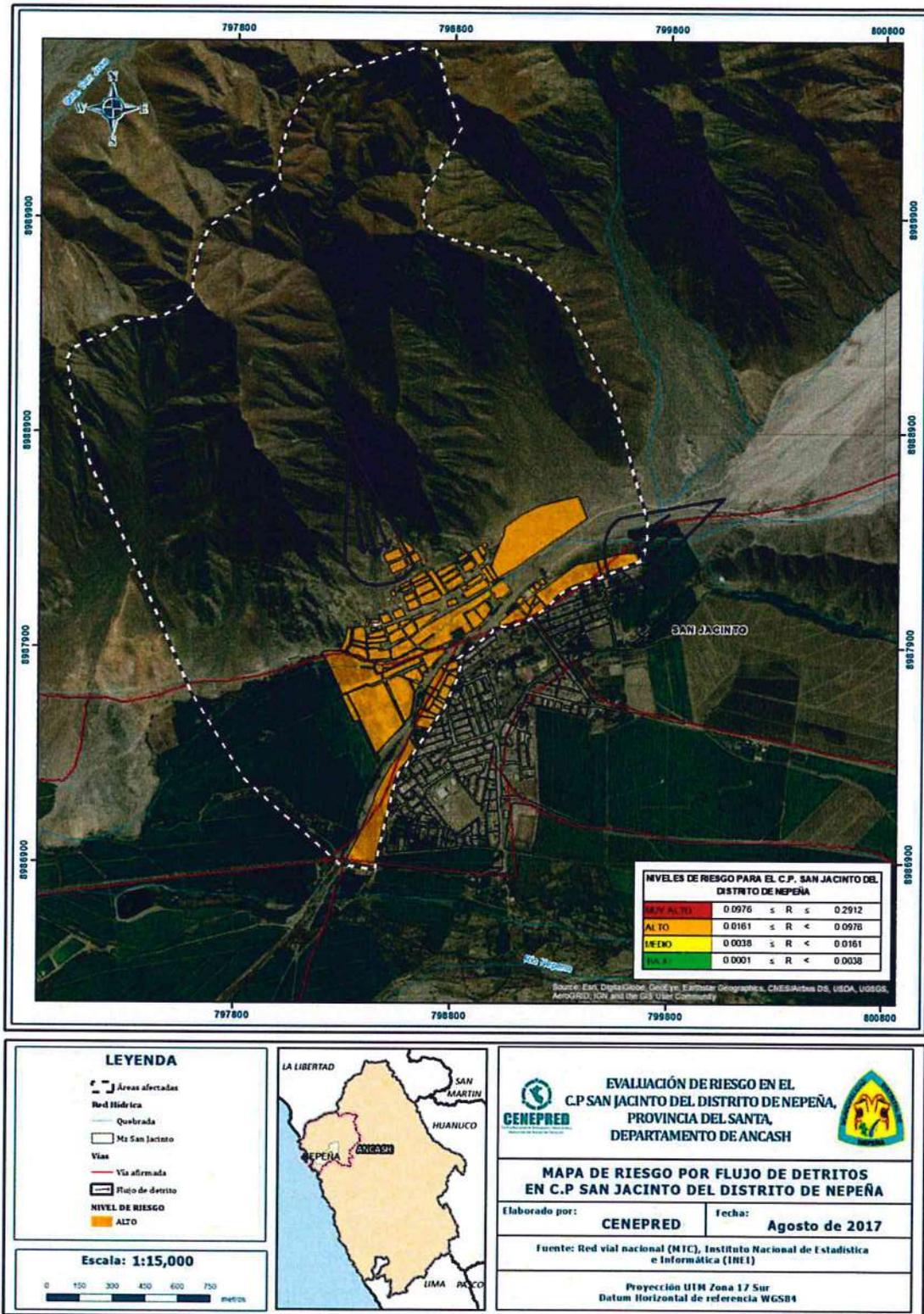
### 5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla Nº 55 – Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitaciones mayores a 2.5mm, con tipo de suelo arcilla orgánica (MH), presenta geomorfología de llanura o planicie inundable, con pendientes mayores a 45°, con geología de depósitos fluviales. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.0976 \leq R \leq 0.2912$
Riesgo Alto	Precipitación entre 2.5 – 1.2mm, con tipo de suelo arena limosa (SM), presenta geomorfología de terraza aluvial y abanico de piedemonte, con pendientes entre 25° y 45° y con geología de depósitos aluviales. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.0161 \leq R < 0.0976$
Riesgo Medio	Precipitación entre 1.2 – 0.4mm, con tipo de suelo arena mal graduada con grava (SP-SM) y grava bien graduada (GW), presenta geomorfología de mantos de arena, con pendientes entre 15° - 25°, con geología de granodiorita/ tonalita a gabro/diorita. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.0038 \leq R < 0.0161$
Riesgo Bajo	Precipitaciones menores a 0.4mm, áreas con suelos rocosos, con geomorfología de montaña rocosa, con pendientes menores a 15°, con geología de diorita/tonalita. Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.0001 \leq R < 0.0038$

Fuente: CENEPRED

Figura 10: Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

#### 5.4 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por desborde e inundación pluvial en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla N° 56 – Matriz del Riesgo

PMA	0,4372	0,0227	0,0475	0,0976	0,2912
PA	0,2493	0,0123	0,0257	0,0529	0,1577
PM	0,1568	0,0070	0,0147	0,0302	0,0901
PB	0,0874	0,0038	0,0079	0,0161	0,0481
		0,0483	0,1011	0,2076	0,6194
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

#### 5.5 CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el C.P San Jacinto, a consecuencia del impacto del peligro por flujo de detritos.

Los efectos probables en el área de influencia del C.P San Jacinto ascienden a S/. 19,487. 000, de los cuales S/. 18,680. 000 corresponde a los daños probables y S/. 550,000 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N° 57 – Efectos probables del área de influencia del distrito de C.P San Jacinto

Efectos probables	Total	Daños probables	Perdidas probables
<b>Daños probables</b>			
318 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	12,720,000	12,720,000	
368 Viviendas construidas con material precario (*)	5,520,000	5,520,000	
04 Instituciones educativas	320,000	320,000	
01 Establecimiento de Salud	120,000	120,000	
<b>Perdidas probables</b>			
220,878 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	100,000		100,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	450,000		450,000
Gastos de atención de emergencia	257,600		
<b>Total</b>	<b>19,487.600</b>	<b>18,680,000</b>	<b>550,000</b>

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

(\*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material.

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

#### a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 58 – Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

#### b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 59 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de flujo de detritos pueda ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el nivel 1 – Baja.

#### c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 60 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

**d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

**Tabla N° 61 – Nivel de consecuencia y daños**

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de detritos en el C.P San Jacinto es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Tabla N° 62 – Nivel de consecuencia y daños**

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: CENEPRED

**e) Prioridad de Intervención**

**Tabla N° 63 – Prioridad de Intervención**

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es II - Inaceptable

## CONCLUSIONES

Se identificó Peligro Alto por flujo de detritos en el área de estudio del C.P San Jacinto.

El área de estudio afectada por flujo de detritos del C.P San Jacinto tiene Vulnerabilidad Muy Alta, debido que la mayoría de viviendas son de adobe, esteras y muy pocas de ladrillos.

El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es de inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.

El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 19,487,600 Soles.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras.

A la autoridad que corresponda:

### a) Medidas Estructurales:

Evaluar la construcción de disipadores de energía a través de diques de contención, gaviones, barreras flexibles u otros medios de protección en la parte alta de las quebradas del Cerro San Cristobal y Solivin y canalizar el flujo de detritos a fin de encausarlo fuera del área de urbana vulnerable en futuros eventos.

### b) Medidas No Estructurales:

Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de C.P San Jacinto (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.

Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) por flujo de detritos, a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.

Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por flujo de detritos.

Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por flujo de detritos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.

Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana en el area de exposicion por flujo de detritos.

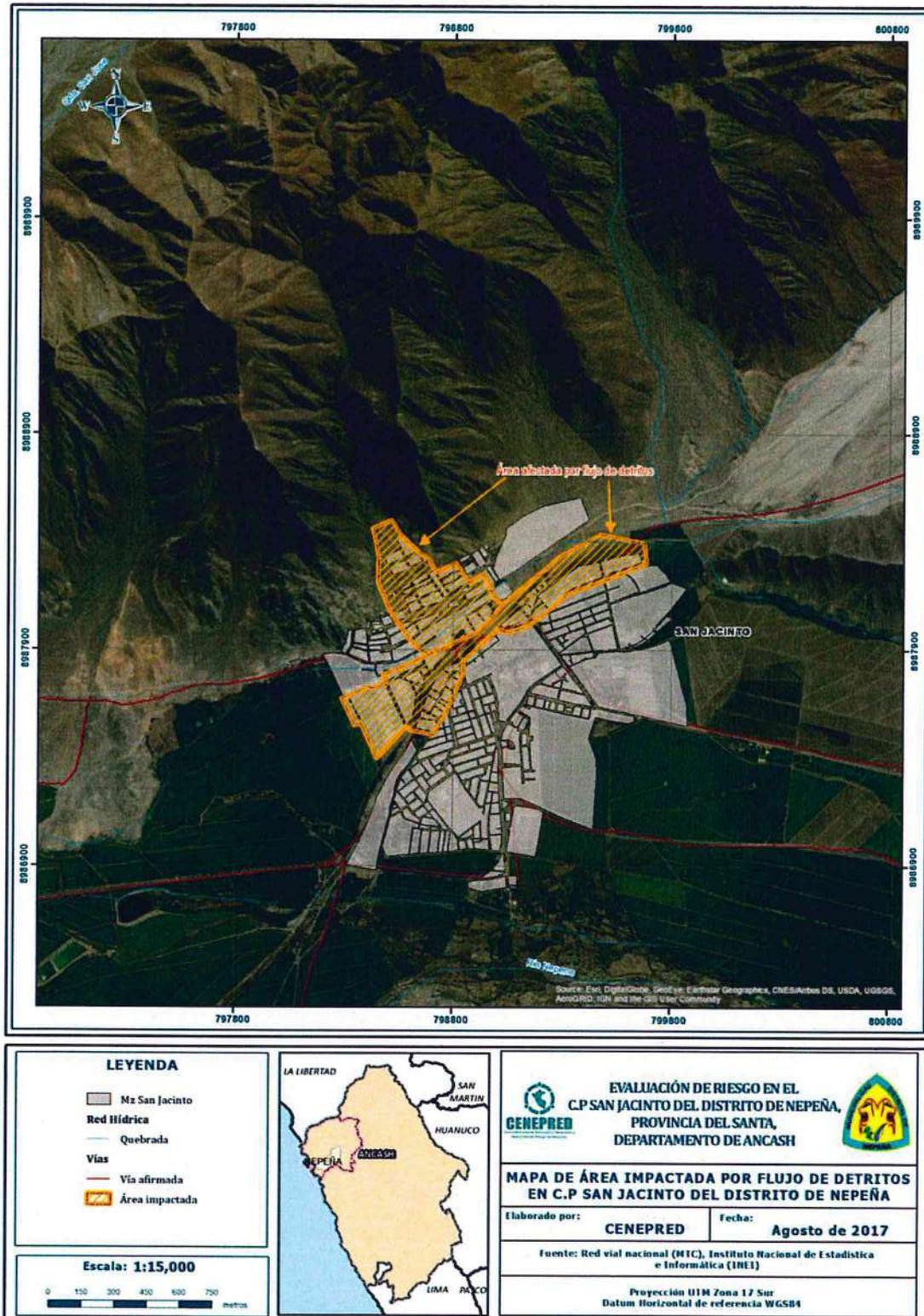
Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Nepeña y C.P San Jacinto, en el marco de la normatividad vigente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (1995). Geología de los Cuadrangulos de Chimbote, Casma y Culebras.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero".
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017
- INGEMMET 1995, Geología de los Cuadrángulos de Chimbote, Casma y Culebras.
- INGEMMET 1990, Estudio Geodinamico de la Cuenca del Rio Santa.

ANEXO

Figura N° 11 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED