

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR SISMO EN EL CENTRO POBLADO ISLA DE SAN LORENZO, DISTRITO DE VICHAYAL, PROVINCIA DE PAITA – REGIÓN PIURA.



EVALUADOR: MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ

CIP N°148430

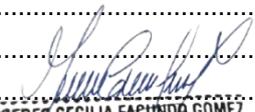
RJ. N°096-2021-CENEPRED/J

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
RJ/ N° 096 2021-CENEPRED/J

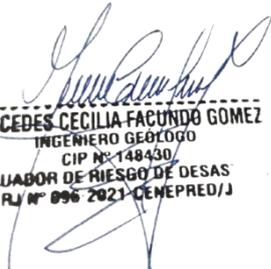
DICIEMBRE 2021

CONTENIDO

I. ASPECTOS GENERALES	5
1.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.4 ANTECEDENTES.....	5
1.5 MARCO NORMATIVO	7
II. CARACTERÍSTICAS GENERALES	8
2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA	8
2.2. VÍAS DE ACCESO	9
2.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS	11
2.3.1 GEOLOGÍA REGIONAL	11
2.3.2 GEOLOGÍA LOCAL	11
2.4 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS	15
2.5 CONDICIONES DE INTENSIDADES SISMICAS	17
2.6 PENDIENTE DEL TERRENO	20
2.7 CLIMA.....	22
2.7.1 PRECIPITACION.....	22
2.7.2 TEMPERATURA	22
2.8 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	23
2.8.1 POBLACIÓN	23
2.8.2 VIVIENDA.....	25
2.8.3 AGUA POTABLE.....	29
2.8.4 SISTEMA DE ALCANTARILLADO	30
2.8.5 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	31
2.8.6 ASPECTOS ECONÓMICOS	32
III. DETERMINACION DEL PELIGRO	35
3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LOS NIVELES DE PELIGRO	35
3.2 RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION	36
3.3 IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS	37
3.4 CARACTERIZACION DEL PELIGRO	37
3.5 PONDERACION DEL PARAMETRO DEL PELIGRO	37
3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	39
3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	39
3.6.2 ANALISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES	41
3.7 ANALISIS ELEMENTOS EXPUESTOS	46
3.8 DEFINICION DEL ESCENARIO.....	49
3.9 NIVELES DE PELIGRO	49


MERCEDES CECILIA FACUNDO GÓMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ N° 096-2021-GENE/PREDI

3.9 ESTRATIFICACION DEL PELIGRO	49
3.10 MAPA DE PELIGRO	50
IV. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	51
4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	51
4.1.1 ANALISIS DE LA DIMENSION SOCIAL	52
4.1.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad	52
4.1.2 ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA	58
4.1.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad.....	59
4.1.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad	60
4.1.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad	64
4.1.3 ANALISIS DE LA DIMENSION AMBIENTAL	67
4.1.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad	67
4.1.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad	69
4.2 NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	74
4.3 ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD	74
4.4 MAPA DE VULNERABILIDAD	75
V. CALCULO DEL RIESGO.....	76
5.1 METODOLOGÍA.....	76
5.2 NIVELES DE RIESGO POR SISMO	77
5.3 ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE RIESGO POR SISMO	77
5.4 MAPA DE RIESGO POR SISMO	79
5.5 CALCULOS DE POSIBLES PÉRDIDAS	80
5.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS	80
5.6.1 MEDIDAS ESTRUCTURALES	80
5.6.2 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES	81
VI. CONTROL DEL RIESGO.....	82
6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO POR SISMO	82
6.2 CONTROL DE RIESGO-ANÁLISIS COSTO EFECTIVIDAD	84
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFIA	87


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de evaluación del riesgo por peligro de origen natural, permite analizar el impacto potencial, identificado en el área de influencia en caso de presentarse peligro sísmico, en el Anexo Isla San Lorenzo del distrito de Vichayal, Provincia de Paita, Departamento de Piura que se plantea en este informe.

La ocurrencia de las emergencias o desastres producto del peligro sísmico, es uno de los factores que mayor destrucción que causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física relacionados con los factores de exposición y fragilidad, del ser humano y sus medios de vida.

Este informe, trata de determinar y establecer los niveles de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo (en función de los umbrales para el peligro identificado), aplicando los procedimientos basados en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión, así como de los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres aprobado con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM del 26 de diciembre del 2012.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de la localidad Isla San Lorenzo, distrito de Vichayal, Provincia Paita y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro sísmico, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en los mapas de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de las vulnerabilidades en sus tres dimensiones, social, económico y Ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: Exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por sismo en la localidad de la Isla San Lorenzo y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

En el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo. Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones.



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
PL/N° 096 2021-CEMOPRED/J

I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por sismo en el centro Poblado de la Isla San Lorenzo, Distrito Vichayal, Provincia Paíta y Departamento de Piura.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro por sismo y mapa respectivo.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y mapa respectivo.
- Establecer los niveles del riesgo por sismo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

- Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de desastres, parámetros fundamentales en la Gestión de los Desastres, a partir de la identificación del peligro sísmico y del análisis de la vulnerabilidad.
- Contribuye en la cuantificación del nivel de daño, costos sociales y económicos, así como proporciona una base para la planificación de las medidas de prevención específica, reduciendo la vulnerabilidad.

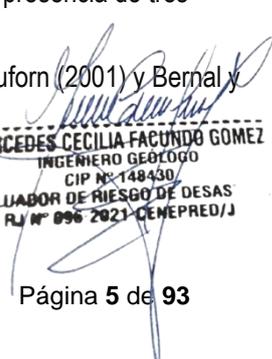
1.4 ANTECEDENTES

Antecedentes de Sismos en Piura, muestran un índice alto de pérdidas asociadas a sismos en el periodo reciente, como lo muestran los registros históricos desde el siglo XVI (IGP, 2005). Los más importantes fueron los terremotos de 1586, 1609, 1655, 1687, 1746, 1940, 1966 y 1974, que causaron pánico y destrucción de viviendas e infraestructura, especialmente en zonas donde las condiciones geológicas son menos favorables y donde viven las poblaciones más pobres y por ende más vulnerables (Ver anexo 1).

La concepción del presente estudio es identificar este tipo de amenazas, medir el grado de vulnerabilidad de la población y las infraestructuras existentes, y presentar el posible escenario de riesgo con los respectivos niveles.

El proceso de convergencia entre las placas de Nazca y Sudamericana se desarrolla en el borde occidental de América de Sur y en el caso del Perú, se realiza a una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999). Este proceso es responsable de la actual geodinámica y geomorfología presente sobre todo el territorio peruano y de la ocurrencia de sismos de diversas magnitudes, y focos ubicados a diferentes niveles de profundidad. En Perú, la distribución espacial de los sismos permite identificar la presencia de tres

fuentes sismogénicas cuyas características han sido ampliamente descritas por Tavera y Buforn (2001) y Bernal y Tavera (2002), ver Figura 1:



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-GENEPRED/J

Fuente 1: Sismos generados por la fricción de placas (oceánica y continental) dentro del proceso conocido como subducción.

Fuente 2: Sismos generados por la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera.

Fuente 3: Sismos generados por la deformación cortical a niveles superficiales con la formación o reactivación temporal de fallas tectónicas.

En general, los sismos con magnitudes mayores a M7.0, son menos frecuentes y cuando ocurren cerca de la superficie, debido a la fricción de placas, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente grandes, tal como sucedió en la región Sur de Perú el 23 de junio de 2001 (M8.2) y en Pisco, el 15 de agosto de 2007 (M8.0).

Los sismos con origen en los procesos de deformación de la corteza a niveles superficiales son menos frecuentes, pero cuando ocurren, producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente pequeñas, por ejemplo, los sismos del Alto Mayo (San Martín) del 30 de mayo de 1990 y 5 de abril de 1991, ambos con magnitudes de M6.0

Los sismos con foco intermedio también son poco frecuentes y cuando ocurren pueden generar altos niveles de sacudimiento del suelo, así como un gran radio de percepción y algunas veces daños leves en viviendas y procesos de licuación de suelos y/o deslizamientos de tierra y rocas inestables en zonas de gran pendiente.

A niveles más profundos, los sacudimientos del suelo producidos por sismos pocas veces son percibidos en razón que la energía emitida se atenúa rápidamente antes de llegar a la superficie. En el borde occidental de la región Piura, el día 30 de julio del 2021 ocurre un sismo de magnitud moderada (M6.1) y epicentro ubicado a 12 km. oeste de la localidad de Sullana (región Piura). El sismo ocurrió a una profundidad de 32 km (foco superficial) y en general, el sacudimiento del suelo fue percibido por la población hasta distancias, desde el epicentro, del orden de 250 km, siendo mayor la intensidad de sacudimiento del suelo en las ciudades y localidades de Piura, Sullana, Paita, Chulucanas y Colán con valores de VII (MM).



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ N° 096 2021 - CENEPRED/J


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°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.
- Política Nacional del Riesgo de Desastres al 2050-DS 038-2021-PCM



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
R/J N° 096 2021 CENEPRED/J

II. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

La localidad Isla San Lorenzo se encuentra ubicado en el extremo suroeste del distrito de Vichayal, en la provincia del Piura y Departamento de Piura. Según el siguiente detalle:

UBICACIÓN POLÍTICA:

Predio : Centro Poblado Isla de San Lorenzo.

DISTRITO : Vichayal

PROVINCIA : Paita

REGIÓN : Piura

EXTENSIÓN

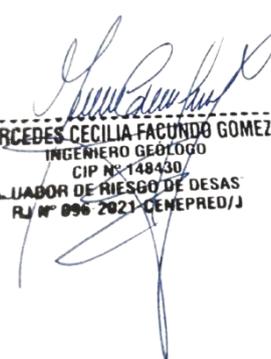
El centro poblado de la Isla San Lorenzo tiene una extensión de 11 hectáreas aproximadamente.

COORDENADAS UTM

El centro poblado de la Isla San Lorenzo se encuentra comprendido entre las siguientes coordenadas UTM:

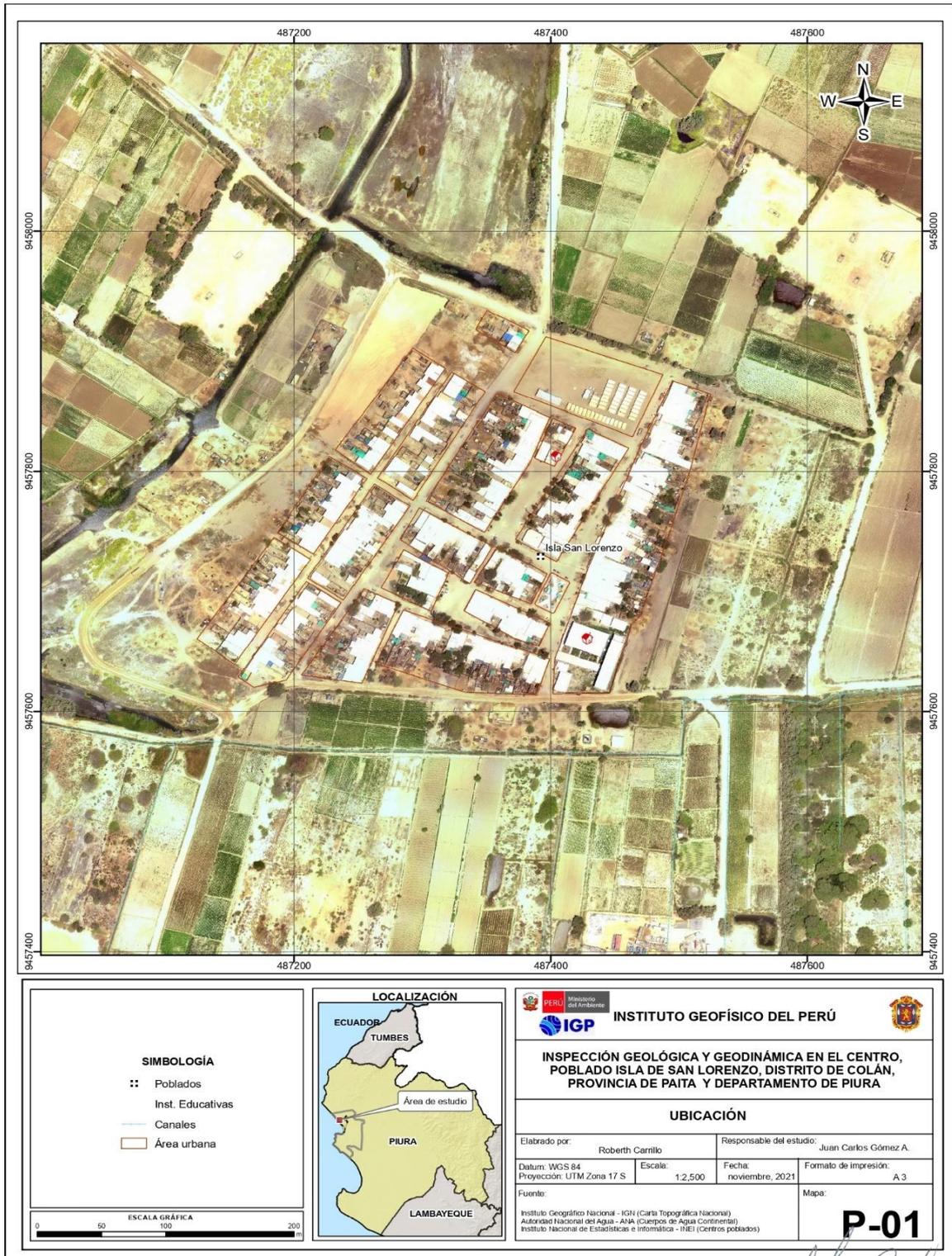
Oeste : 487357

Norte : 9457739



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
PL/N° 096 2021-CEMOPRED/J

FIGURA N°01 – UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIOS



Fuente: Elaboración del IGP

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RI N° 096 2021-GENEPRED/J

2.2. VÍAS DE ACCESO

En relación con la red vial, las principales vías de acceso al centro poblado de la Isla San Lorenzo son los siguientes:

1. Se llega por la ruta Piura Paíta, de allí se toma la carretera que va a Sullana y luego se toma el desvío que va a Pueblo Nuevo de Colán; de Pueblo Nuevo de Colán se va hacia Puerto Pizarro de Colán (trocha

carrozable) y se continúa hasta el centro poblado mediante una trocha carrozable en aproximadamente 82.7km.

2. Se llega por la ruta Piura - Paita, de allí se toma la carretera que va a Sullana y luego se toma el desvío que ingresa a las instalaciones del lote petrolero N° XIII operado por la compañía Olympic (se solicita autorización para el ingreso al Lote) continuando por las rutas de accesos a sus pozos petroleros, hasta llegar al centro poblado mediante una trocha carrozable en aproximadamente 82.7km.

FIGURA N°02 – ACCESO 1 - AL ÁREA DE ESTUDIOS C. P - ISLA DE SAN LORENZO

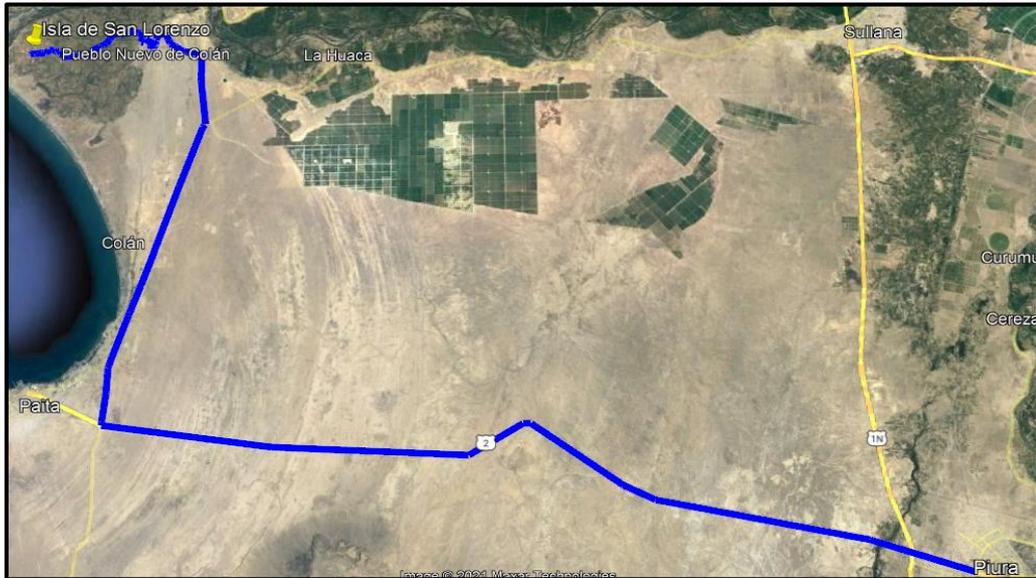
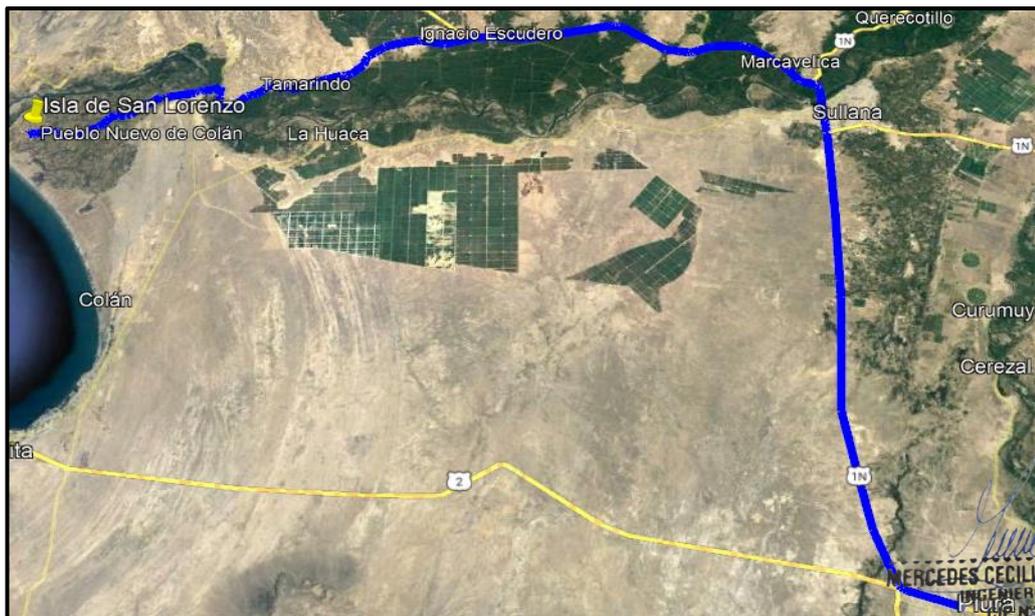


FIGURA N°03 – ACCESO 2 - AL ÁREA DE ESTUDIOS C. P - ISLA DE SAN LORENZO



[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
PIURA N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ N° 096 2021-CEMPEPRED/J

2.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS

2.3.1 GEOLOGÍA REGIONAL

➤ Formación Chira (Te-ch)

La Formación Chira, consta en su parte inferior de lutitas bentónicas laminadas, en capas muy delgadas que son conocidas como "Lutitas Papel", de tonalidades oscuras, que al intemperizarse dan un color marrón rojizo. Hacia arriba presentan areniscas inter- caladas con lutitas micáceas. La parte media está compuesta sólo por areniscas de grano grueso y de colores blanquecinos con horizontes conglomerádicos. En la parte superior se observan nuevamente lutitas y limolitas grises a marrones, areniscas limolíticas o lutitas bentónicas y tobas amarillo-verdosas que debido a la alteración presentan colores blanquecinos.

➤ Formación Chira-Verdun (Te-chv)

Allí se encuentran las facies más gruesas que descansan en discordancia sobre la Formación Lutitas Talara. Consiste en secuencias de areniscas con estratificaciones paralelas sobre largas distancias, con ondas simétricas de gran tamaño (mocky stratification). A continuación, vienen conglomerados bien clasificados y redondeados con grandes laminaciones oblicuas, luego vienen alternancias de areniscas y lutitas grises en una secuencia grano y estrato decreciente. Existen intercalaciones de niveles conglomerados y de bioclastos caóticos con base erosiva. La granulometría de la formación disminuye hacia el Sur, cerca de Talara. La Formación Verdún consiste en secuencias decimétricas, granodecrecientes de areniscas que gradan a lutitas color gris

➤ Depósitos Aluviales Recientes (Qr-al)

Los depósitos aluviales recientes están constituyendo el relleno de las actuales causas por donde discurren las corrientes fluviales. Son conglomerados y arenas que decrecen en tamaño, desde las partes altas hasta la desembocadura donde el predominio es de arenas y limos.

2.3.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología de la zona de estudio es de naturaleza sedimentaria, se encuentra emplazada sobre los siguientes depósitos:

- Depósitos fluvio-aluviales (Qh-fal)

Unidad geológica que resulta de la acumulación de materiales que han sido transportados por el cauce de ríos y quebradas hacia las zonas de menor pendiente. Estos depósitos están compuestos por materiales heterogéneos como gravas, arenas y limos (Figura 04).

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-CENEPRED/J

- **Depósito lacustre (Qh-la)**

Unidad geológica conformada por materiales detríticos o restos orgánicos acumulados en los fondos de lagos o lagunas. Corresponden a materiales finos, en su mayor parte limoso y arcilloso (Figura 04).

- **Depósito Aluvial Antiguo (Qh-al1)**

Unidad geológica antigua que se encuentra conformada por materiales heterogéneos (arenas, limos y gravas) de origen aluvial y que se han reconocido en la parte oriental del área de estudio. Sobre este depósito se asienta la zona agrícola de la Isla San Lorenzo (Figura 04).

- **Depósito aluvial (Qh-al2)**

Unidad geológica que se encuentra conformada por materiales heterogéneos (gravas, arenas y limos) que en algunos lugares ha sido modificada por acción antrópica; es decir, presenta materiales de relleno y/o desmonte. Sobre esta unidad se asienta el área urbana de La Isla San Lorenzo (Figura 04).

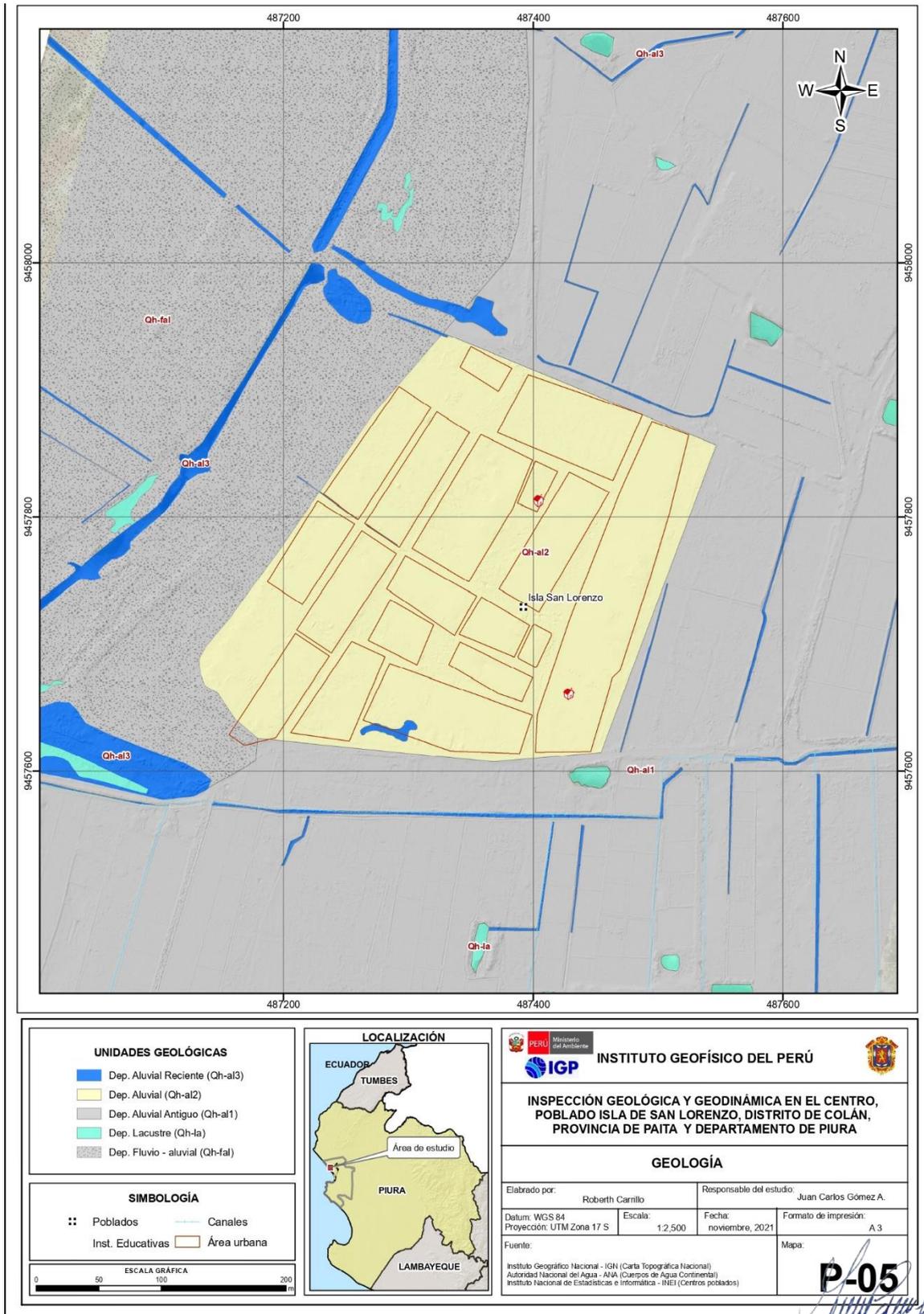
- **Depósito Aluvial Reciente (Qh-al3)**

Unidad geológica conformada por materiales heterogéneos (arenas y limos) de origen aluvial y que han reconocido en las inmediaciones de escorrentías superficiales, quebradas y canales de agua (Figura 04).



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
RJ N° 096 2021-CEMEPRED/J

FIGURA N°04: MAPA DE UNIDADES GEOLOGICAS



Fuente: Elaboración del IGP.

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

2.4 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

La geomorfología estudia las diferentes formas del relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan. Para la identificación de las principales unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio, se ha utilizado como herramienta primaria un mapa de pendientes (Figura N°10).

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas, en función a las características físicas que presentan y los procesos que las han originado.

a) Terraza fluvio – aluvial

Superficie llana o planicie, cuyo relieve presenta pendientes inferiores a los 5° de inclinación, su origen se encuentra relacionado a la actividad del río Chira en las inmediaciones del área de estudio. Generalmente se encuentra conformada por materiales heterogéneos como limos y arenas.

a) Terraza aluvial reciente

Constituye el área llana o planicie sobre la que se asienta el área urbana de La Isla de San Lorenzo, zona que ha sido intervenida (rellenada) en algunos sectores con desmontes o materiales antrópicos

b) Terraza aluvial antigua

Superficie llana, cuyo relieve presenta pendientes menores a 15°. Generalmente se encuentra conformada por materiales heterogéneos de origen aluvial (clastos subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz areno-limosa) y capas delgadas de limos. Esta unidad geomorfológica se ubica en la parte suroriental del área de estudio, se caracteriza por tener un desnivel topográfico de 0.5 m, Figura 8

c) Depresión o cuenca ciega

Las unidades geomorfológicas en la zona de estudio se han originado por la acción hídrica en los suelos; es decir, la energía de flujo manifestada en el arranque y desgaste del material que conforma el suelo. Constituyen zonas de baja pendiente donde se acumula agua en época de precipitaciones intensas, por tanto, constituyen zonas susceptibles a inundaciones pluviales que se ubican en el extremo sur y noroeste de la Isla de San Lorenzo

d) Cauce aluvial

Corresponde al canal o dren natural de las quebradas que, generalmente se activan durante los periodos de lluvias. La morfología del cauce depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

Cabe mencionar que, el poblado La Isla San Lorenzo cuenta con una serie de canales, drenes o cursos de agua que han sido destinados para desarrollar actividades agrícolas, sin embargo, en épocas de precipitaciones intensas superan su capacidad de almacenamiento.

e) Laguna o cuerpo de agua

Corresponde a depresiones en el suelo que están ocupadas por agua acumulada, en el área de estudio se han reconocido estas geoformas en las áreas agrícolas ubicadas a los alrededores de la zona urbana de La Isla San Lorenzo debido a que han sido construidas para el regadío de cultivos.

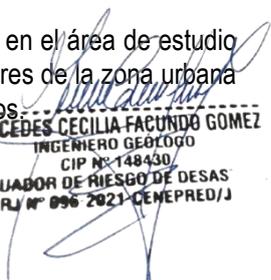
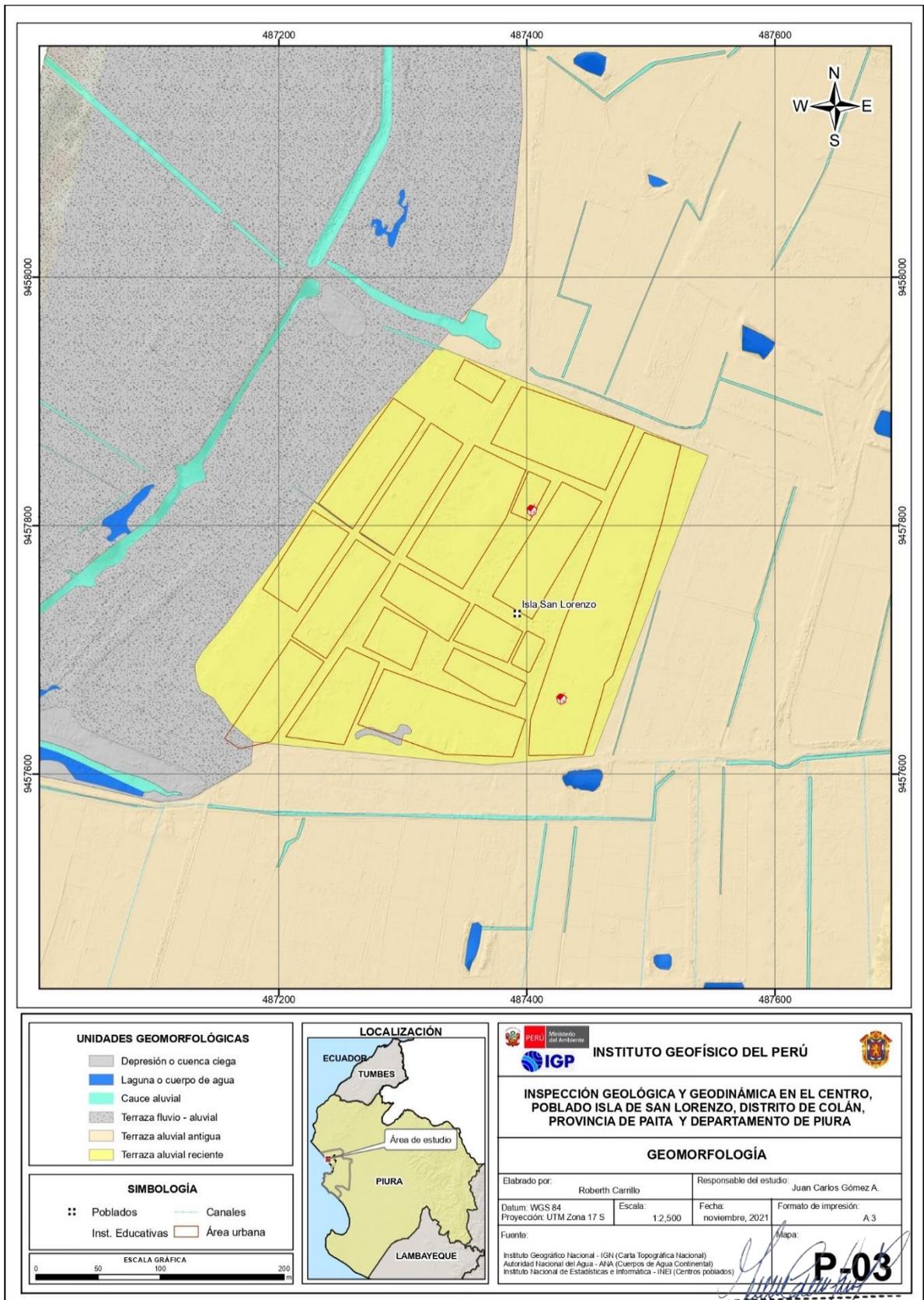

 MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R.J. N° 096 2021-CEMOPRED/J

FIGURA N°06: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

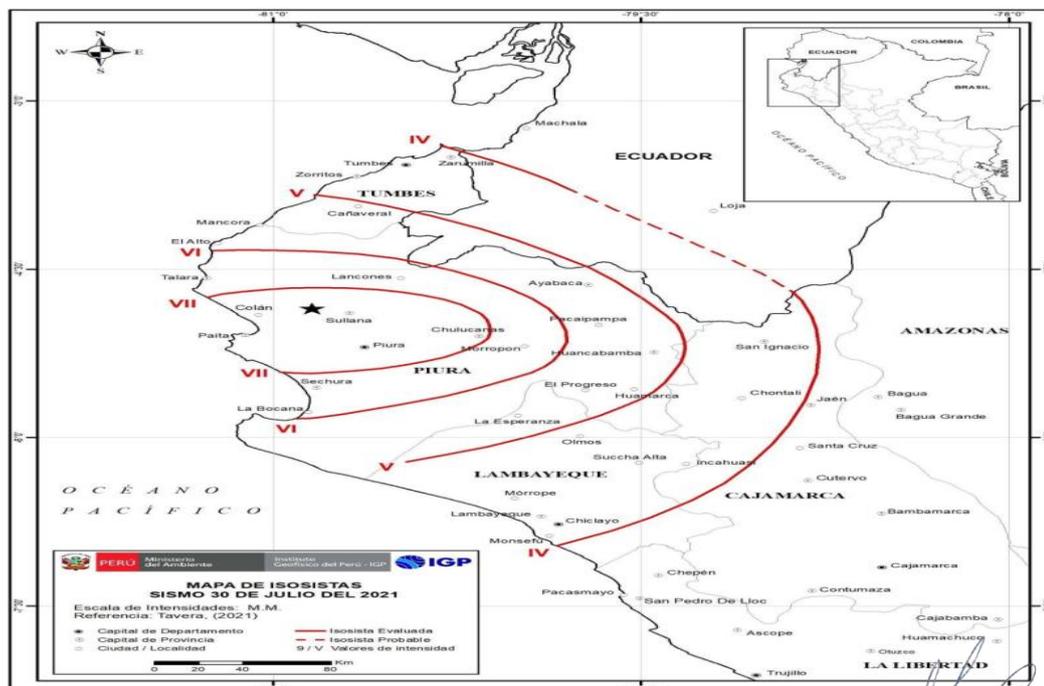


Fuente: Elaboración propia del IGP

2.5 CONDICIONES DE INTENSIDADES SISMICAS

El terremoto del 30 de julio del presente año, con epicentro ubicado en la Provincia de Sullana, ha tenido una magnitud de 6.2 (Fuente: USGS) y un epicentro ubicado al SE de Sullana a una profundidad de 32.7 km; de igual forma según el IGP la magnitud fue de 6.1 y un epicentro ubicado al NO de Sullana a una profundidad de 36 km. Por la profundidad del epicentro, este sismo está relacionado al proceso de subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana. Según diversos autores (Liu y Yao, 2019; Gutscher et al., 1999; Gutscher, Spakman, et al., 2000; Martinod et al., 2013) la subducción plana en la zona noroeste del Perú genera sismicidad superficial-intermedia a profundidades no mayores a 40 km. En Piura, Sullana, Paita, Chulucanas y Colán (Intensidad VII-MM): El sacudimiento del suelo fue intenso y causó pánico en toda la población que salieron a las calles. Se produjo fuerte vibración de ventanas y puertas con la rotura de vidrios y caída de objetos en centros comerciales. Colapso parcial de viviendas de adobe y daños en viviendas de ladrillo con grietas en paredes y techos, así como el colapso de muros. En iglesias se produjo el desprendimiento de cornisas y molduras ornamentales. Caída de postes de energía eléctrica, rotura de tuberías de agua y desagüe, desarrollo de procesos de licuación de suelos con el afloramiento de agua del subsuelo y formación de grietas en suelos arenosos no consolidados. Gran número de personas con heridas debido al colapso parcial de paredes y techos

FIGURA N°07: MAPA DE INTENSIDADES EN LA ESCALA MERCALLI MODIFICADA PARA EL SISMO DE SULLANA DEL 30 DE JULIO 2021 (M6.1)



FUENTE: SISMO DE SULLANA DEL 30 DE JULIO 2021 (M6.1) -ASPECTOS SISMOTECTÓNICOS- Informe Técnico N°019-2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE ACOPLAMIENTO MÁXIMO

Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS (Global Positioning System) son capaces de registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre. Por otro lado, se han propuesto nuevas metodologías de investigación que han permitido utilizar dicha información en el pronóstico de sismos de gran magnitud con bastante éxito a nivel mundial. Debe entenderse que, dentro del proceso de colisión de placas, la Sudamericana se desplaza milimétricamente sobre la de Nazca en dirección Oeste (hacia el mar). En este contexto, si las placas no se desplazan se asume que ellas están trabadas y por ende acumulando deformación y esfuerzos que se liberaran instantáneamente cuando sobrepasan el límite de resistencia de las placas al desplazamiento.

Entonces, al saber dónde están las placas trabadas, es conocer dónde ocurrirán los próximos sismos. Pero este escenario solo es válido para sismos que puedan presentar magnitudes superiores a 7.0 Mw debido a que se requiere mayor tiempo de acumulación de esfuerzos, por ende, pueden ser visibles e identificados en el tiempo. Para sismos de menor magnitud, no es posible debido a que los desplazamientos son al milímetro y requieren minutos como periodos de tiempo.

Al aplicar la metodología antes descrita, Villegas-Lanza et al. (2016), a través de un estudio integral para todo el borde costero del Perú, utilizando información de GPS recolectados hasta el año 2015, como parte de proyectos en cooperación con la Universidad de Nice (Francia). Se aprecia que, los resultados obtenidos permiten tener una mejor visión de las principales asperezas o zonas de acoplamiento sísmico existente en este momento en el borde occidental del Perú:

- **Región Norte (B-1)**, los vectores de desplazamiento indican el retroceso de la placa continental con una velocidad del orden de 4 mm/año. Esta velocidad muy baja podría ser debido a que el proceso de fricción de placas no está del todo acoplado, por lo tanto, existe una probabilidad muy baja de que se produzca en la región un sismo de gran magnitud. La inversión de los datos permite identificar la presencia de una pequeña aspereza ubicada cerca de la fosa y que podría dar origen a un sismo de magnitud 7.0 Mw con la consecuente ocurrencia de un tsunami que llegaría a la zona costera en un margen de tiempo mayor a 1 hora, pudiendo causar daños, tal como ocurrió con el sismo y tsunamis de febrero de 1996.
- **Región Central (B-2)**, aspereza de gran tamaño y cuyo eje mayor abarca desde la localidad de Huacho (Lima) por norte hasta Pisco (Ica) por el Sur, sobre una longitud de aproximadamente 400 km, siendo el área de mayor tamaño ubicada en el extremo norte de la aspereza. Esta zona de acoplamiento sísmico podría dar origen a un sismo de magnitud mayor a 8.5 Mw, similar al sismo ocurrido en el año 1746.
- **Región Sur (B3 y B4)**: de estas asperezas, la ubicada al sur de la ciudad de Nazca podría dar origen a un sismo de magnitud 7.5 Mw y correspondería al sismo ocurrido en el año 1913. Por otro lado, la aspereza que se encuentra frente a la costa de Moquegua-Tacna, sería el remanente del sismo ocurrido en el año 2001 y en conjunto, tendrían relación con el sismo ocurrido en el año 1868. Esta aspereza daría origen a un sismo de magnitud probable de 8.0 Mw.

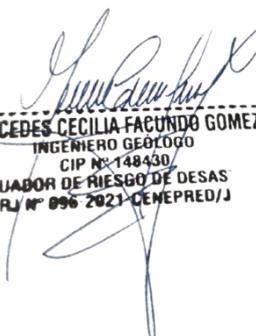
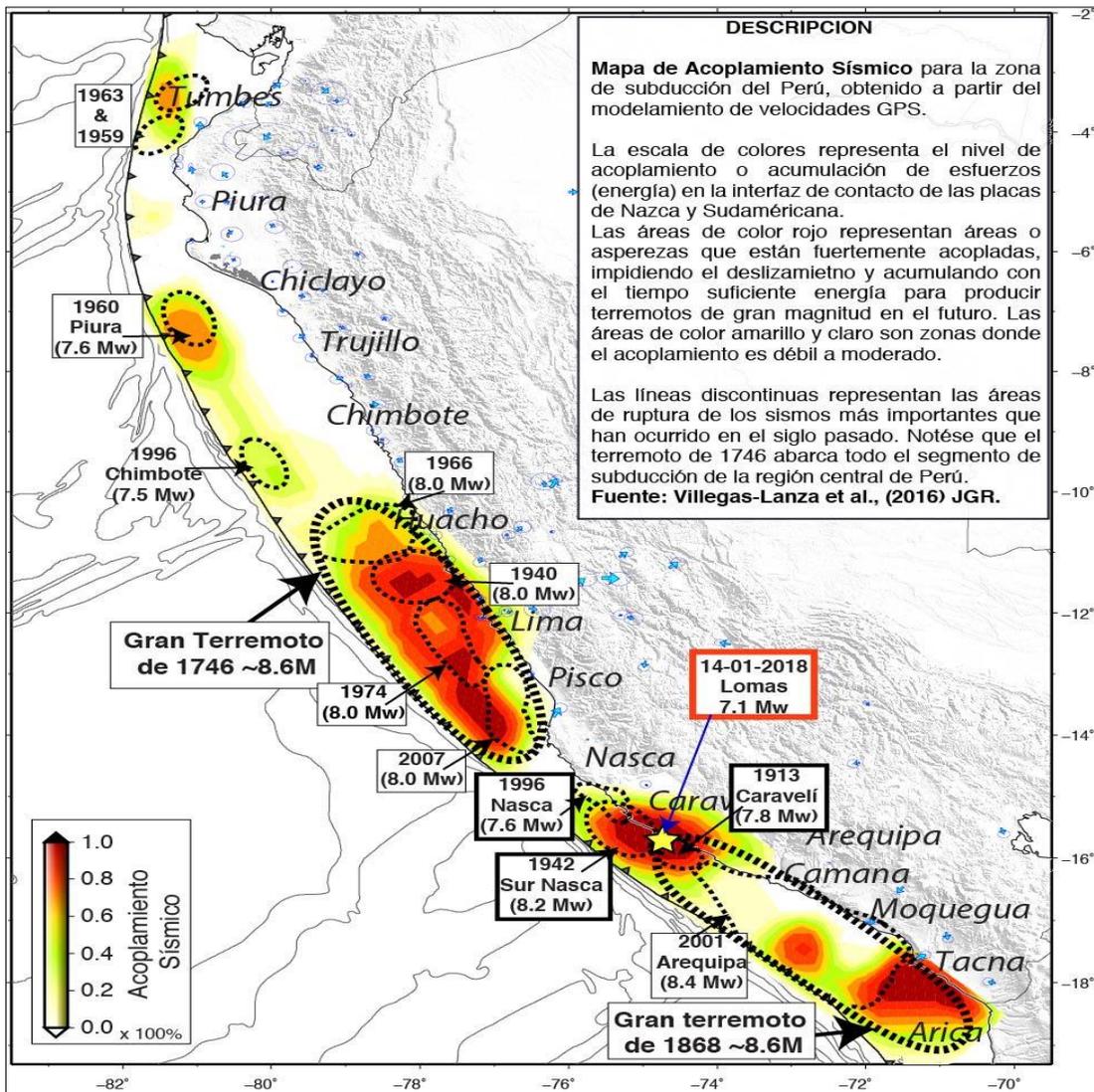

 MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEPREPRED/J

FIGURA N°08. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ZONAS DE ACOPLAMIENTO SÍSMICO MÁXIMO (ASPEREZAS) EN EL BORDE OCCIDENTAL DEL PERÚ.

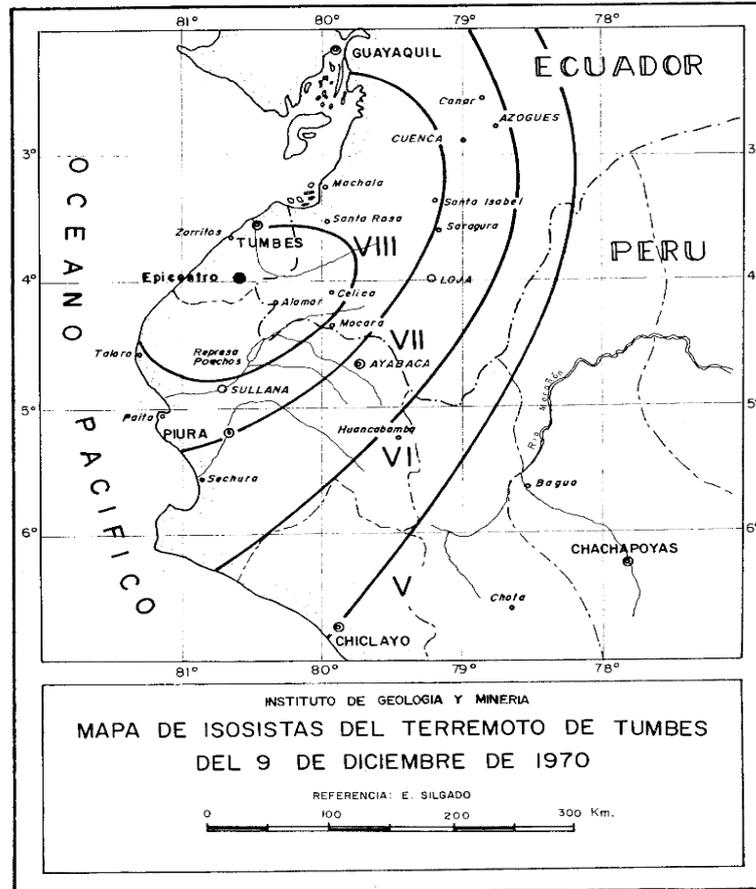


Villegas-Lanza et al. 2016

Así mismo en diciembre 9 de 1970, a 23:55 horas. Un sismo de magnitud 7.2 sacudió y averió las poblaciones del NW del Perú. (Lámina No. 14). Murieron 48 personas. En la vecina República del Ecuador, hubo otros tantos muertos y daños materiales. La máxima intensidad fue de VIII grados en la Escala MM. Cerca del caserío de Huaca, se agrietó el suelo, brotando arena y lodo. En el área de Querecotillo en terraza fluvial y aluvial, se formó un sistema de grietas en echelon de longitud de 500 m., con abertura de 0.30 m y salto de 0.25 m. el rumbo general era S 60 W (Taype 1971).

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

FIGURA N°09. MAPA ISOSISTAS DEL TERREMOTO DE TUMBES 09/12/1970.



2.6 PENDIENTE DEL TERRENO

Es el ángulo de inclinación del terreno que se expresa en grados o porcentajes. Este parámetro permite caracterizar los relieves, además influye en la dinámica de los distintos peligros naturales.

El diseño de mapa de pendientes en las inmediaciones del área de estudio fue desarrollado a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) de 0.15 m resolución que fue proporcionado por COER - Piura, haciendo usos de herramientas de geoprocésamiento (área de influencia, construcción de modelos, análisis espacial, etc.) para diferenciar gráficamente los ángulos de inclinación del relieve en el área de estudio. Los rangos de pendiente fueron adaptados en base a la clasificación del siguiente cuadro:

CUADRO N°02: RANGOS DE PENDIENTES DEL TERRENO

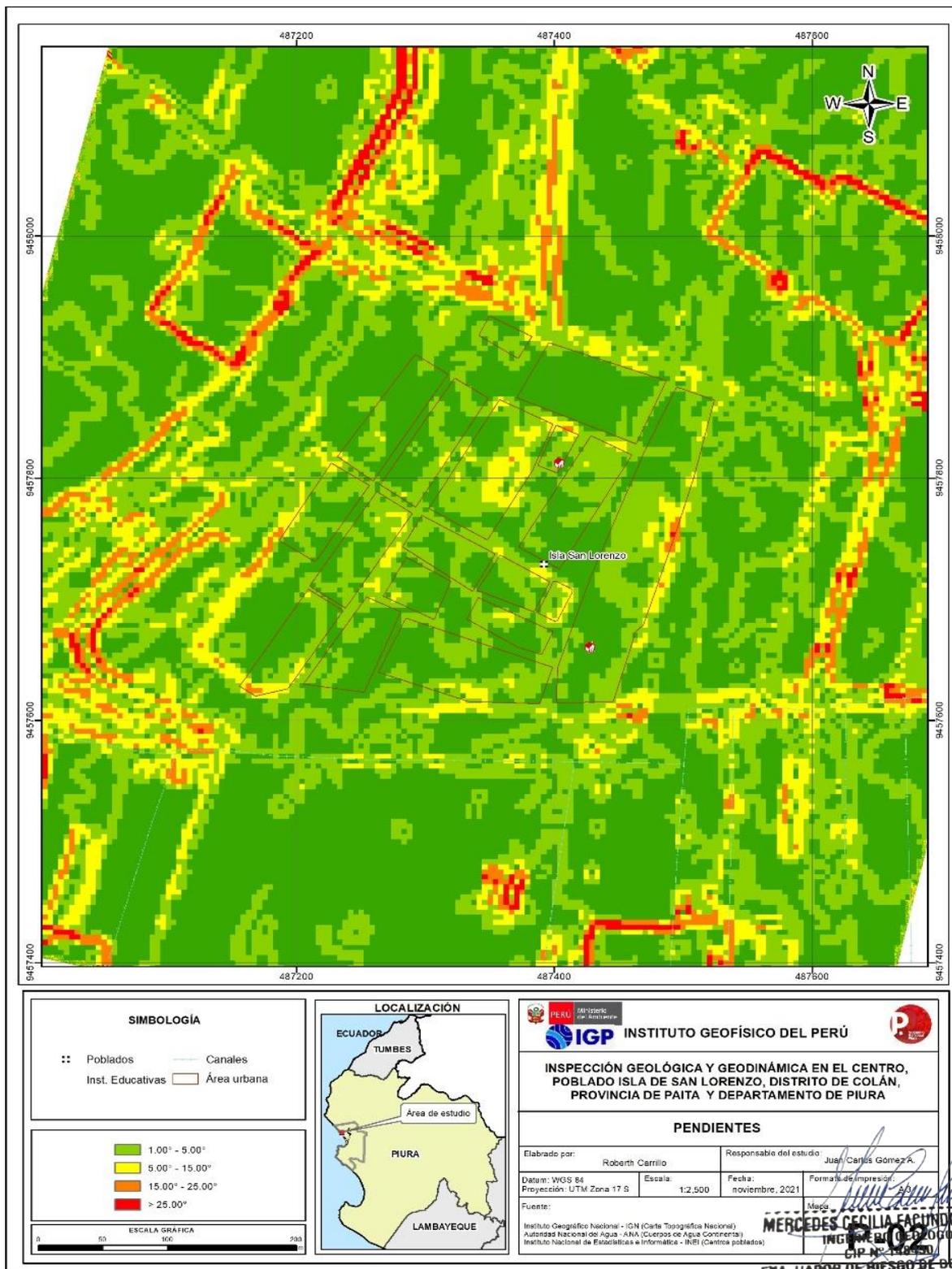
PENDIENTE EN GRADOS (°)	CLASIFICACIÓN
< 5°	Muy baja
De 5° a < 15°	Baja
De 15° a < 25	Media
De 25 a < 35	Fuerte
> 35	Muy fuerte

Fuente: Fidel, 2006

Mercedes Cecilia Facundo Gomez
 MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

El área de estudio se emplaza principalmente sobre zonas de pendiente inferior a los 25° de inclinación correspondientes a terrazas

FIGURA N°10: MAPA DE PENDIENTE



Fuente: Elaboración propia del IGP

2.7 CLIMA

2.7.1 PRECIPITACION

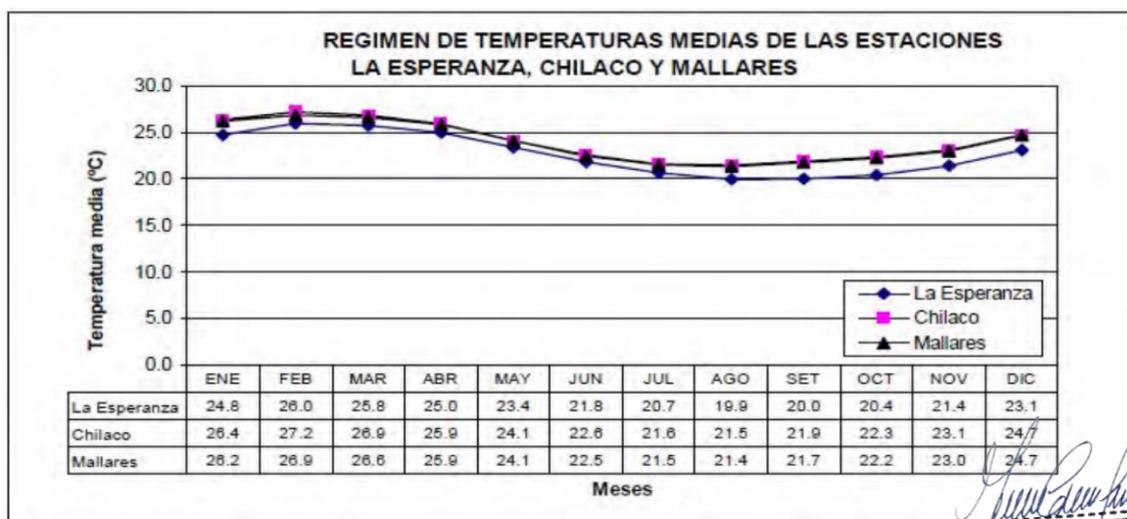
El régimen de lluvias en la cuenca del río Chira especialmente en la zona baja donde se ubica la zona de estudio; entre las curvas de nivel 0.0 y 80 m.s.n.m Esta franja bastante extensa, cubre precipitaciones escasas del orden de 10 a 80 mm anuales, concentrándose en el período de enero a abril., y siendo seco en los meses restantes del año. Las lluvias en esta zona son muy irregulares, y parecen estar fuertemente relacionadas por la ocurrencia aleatoria de fenómenos meteorológicos intensos ocasionados por el fenómeno de El Niño, que hacen producir lluvias de gran intensidad, llegando a superar en 20 veces los valores normales.

2.7.2 TEMPERATURA

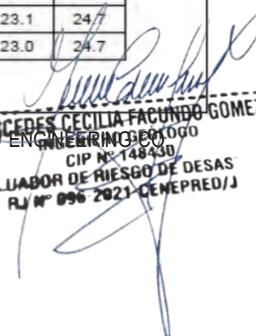
La temperatura del aire y sus variaciones diarias y estacionales son muy importantes para el desarrollo de las plantas, constituyendo uno de los factores primordiales que influyen directamente en la velocidad de su crecimiento, longitud de su ciclo vegetativo y en las fases de desarrollo de plantas perennes.

La temperatura media anual en la cuenca para las zonas baja y media tiene valores similares de 24°C, luego decrece en la cuenca alta con registros hasta de 13°C. Los valores máximos puntuales se presentan entre las 13 y 15 horas, alcanzando 38°C en las zonas bajas (Febrero ó Marzo) y de 27°C en la zona alta. Los mínimos se producen en los meses de junio a agosto, alcanzando 15°C en la Costa, bajando hasta 8°C en los meses de junio a septiembre en la parte alta.

FIGURA N°11: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL CORRESPONDIENTE A ESTACIONES UBICADAS EN LA ZONA BAJA DE LA CUENCA



Fuente: HIDROLOGIA DE MAXIMAS AVENIDAS DEL RIO CHIRA APÉNDICE-5 DICIEMBRE DE 2012 YACHIMO ENGENIERIA S.A.S. LTD. -JICA


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERA EN GEOTECNIA
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021 - CENEPRED/J

2.8 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.8.1 POBLACIÓN

A. POBLACIÓN SEGÚN SEXO

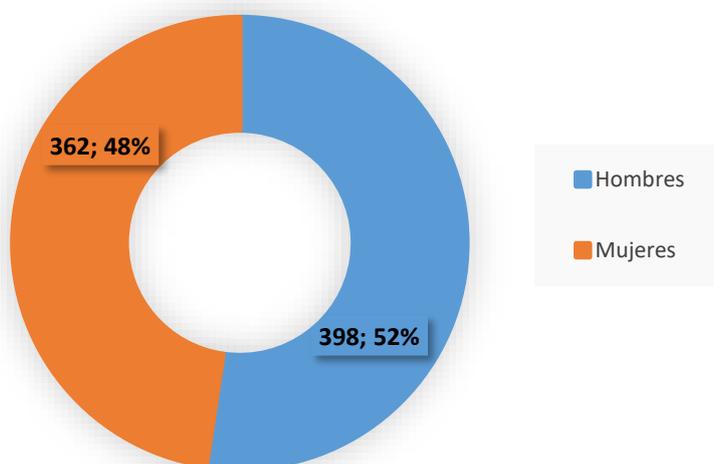
El centro poblado Isla de San Lorenzo, cuenta con una población residente de 760 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres que representa el 52.37 % del total de la población del centro poblado y el 47.63 % son mujeres. Según la encuesta de vulnerabilidad realizada por elaboración propia se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N°02. POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO - ISLA DE SAN LORENZO, SEGÚN SEXO

SEXO	POBLACIÓN TOTAL	%
Hombres	398	52.37
Mujeres	362	47.63
Total de población	760	100.0

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°01. POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO ISLA SAN LORENZO, SEGÚN SEXO



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

B. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO DE EDADES

La población del Centro Poblado Isla de San Lorenzo – Vichayal, se caracteriza por ser una población joven de acuerdo con la información recaudada en campo, el 27.50% del total de la población está en el rango de 15 a 30 años.

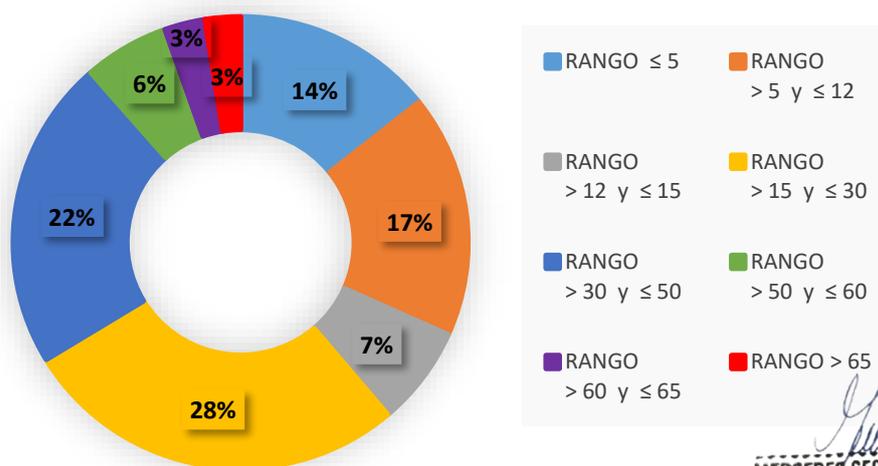
En el siguiente cuadro, se muestra a la población según grupo etario.

CUADRO N°03. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO DE EDADES

EDADES	CANTIDAD	%
Rango ≤ 5 años	139	14.34
Rango > 5 y ≤ 12 años	132	17.37
Rango > 12 y ≤ 15 años	54	7.11
Rango > 15 y ≤ 30 años	209	27.50
Rango > 30 y ≤ 50 años	169	22.24
Rango > 50 y ≤ 60 años	46	6.05
Rango > 60 y ≤ 65 años	22	2.89
Rango > 65 años	19	2.50
Total de población	760	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°02. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO ETARIO



Fuente: Elaboración propia

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
R.J. N° 096 2021-CEMHPRED/J

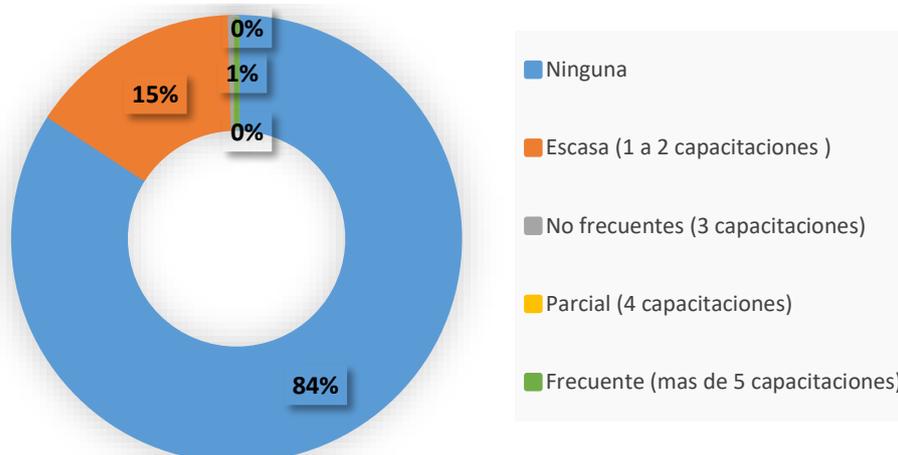
De acuerdo con la encuesta realizada a nivel de lote, desde el punto de vista de conocimiento del riesgo existe poca preparación de la población de la Isla de San Lorenzo según la siguiente tabla:

CUADRO N°04. NIVEL DE CAPACITACIÓN EN GRD POR FAMILIA.

CAPACITACIÓN DE GRD	CANTIDAD	%
Ninguna	188	84.30
Escasa (1 a 2 capacitaciones)	34	15.25
No frecuentes (3 capacitaciones)	1	0.45
Parcial (4 capacitaciones)	0	0.00
Frecuente (más de 5 capacitaciones)	0	0.00
Total de población	760	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°03. NIVEL DE CAPACITACIÓN EN GRD



Fuente: Elaboración propia

La escasa preparación en Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) se traduce que el 84.30% de la población asume una ruta de evacuación ante un evento adverso lo que causaría un CAOS en la evacuación hacia zonas seguras haciéndose necesario el fortalecimiento de capacidades en GRD.

Otra falencia en el centro poblado de la Isla San Lorenzo es la capacitación en temas de conservación ambiental el 59.64% de la población no ha recibido capacitación en esta área.

2.8.2 VIVIENDA

Realizadas las acciones de campo, se realizó una encuesta de vulnerabilidad a nivel de lote, de las cuales se detallan que el centro poblado Isla de San Lorenzo, cuenta con 223 viviendas, el porcentaje más significativo del 60.89% con 137 viviendas que tienen como material predominante ladrillo y/o piedra o sillar con cal o cemento, y menor porcentaje del 2.22% que equivale a 5 viviendas que tiene como material predominante Madera y/o Triplay, el 27.56% corresponde a 62 viviendas que tienen como material predominante la Quincha (caña con barro), tal como se muestra en el cuadro N° 04. El material predominante de techos de todas las viviendas es de planchas de calamina.

MERCEDES CECILIA FACHINO GOMEZ
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RL/ N° 096 2021-CEMOPRED/J

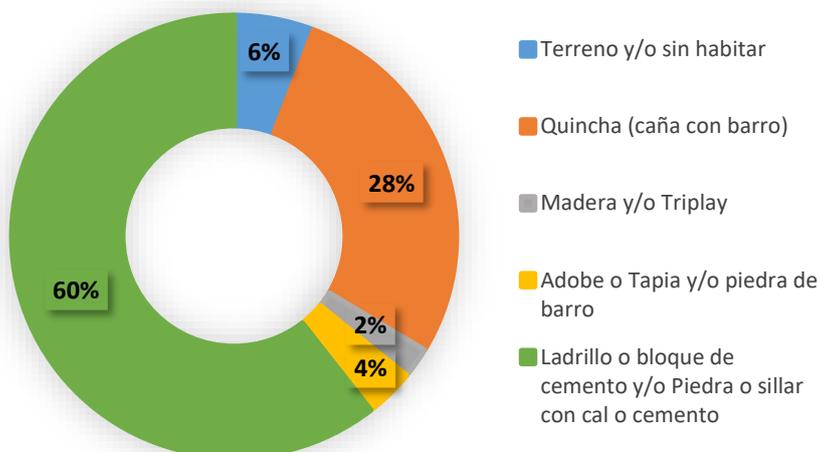
El centro poblado Isla de San Lorenzo cuenta con infraestructura destinada al servicio público como son: Local educativo, local para atención de salud, local comunales y culturales, también hay lotes destinados para parques, jardines y área deportiva.

CUADRO N°05. MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS

MATERIAL DE PAREDES	VIVIENDAS	%
Terreno y/o sin habitar	13	5.78
Quincha (caña con barro)	62	27.56
Madera y/o Triplay	5	2.22
Adobe o Tapia y/o piedra de barro	8	3.56
Ladrillo y/o Piedra o sillar con cal o cemento	135	60.89
Total, de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°04. MATERIAL PREDOMINANTE EN VIVIENDAS



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la evaluación realizada en campo se ha podido recopilar información acerca de la antigüedad de construcción de las viviendas del centro poblado de la Isla de San Lorenzo, tal como se muestra en el cuadro N 05.

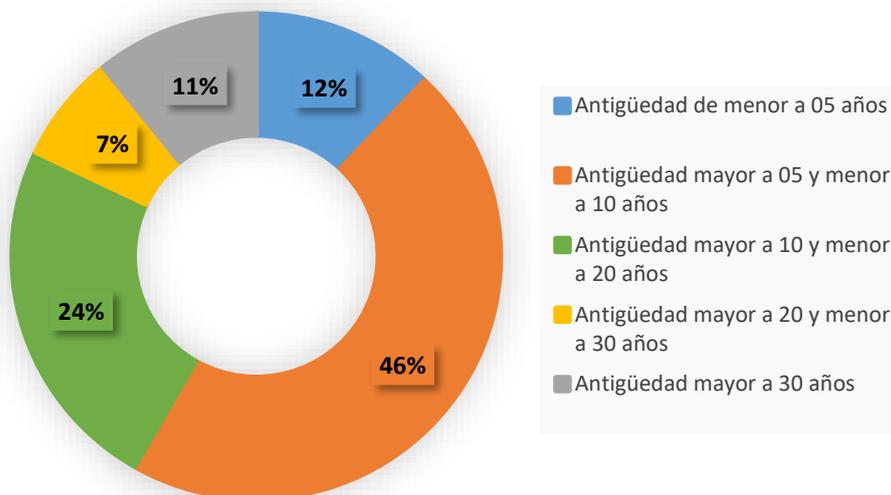
[Firma]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

CUADRO N°06. ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS

MATERIAL DE PAREDES	VIVIENDAS	%
Antigüedad de menor a 05 años	27	12.11
Antigüedad mayor a 05 y menor a 10 años	103	46.19
Antigüedad mayor a 10 y menor a 20 años	53	23.77
Antigüedad mayor a 20 y menor a 30 años	16	7.17
Antigüedad mayor a 30 años	24	10.76
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°05. ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN EN VIVIENDAS



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el estado de conservación actual de las viviendas se detalla en el siguiente cuadro:

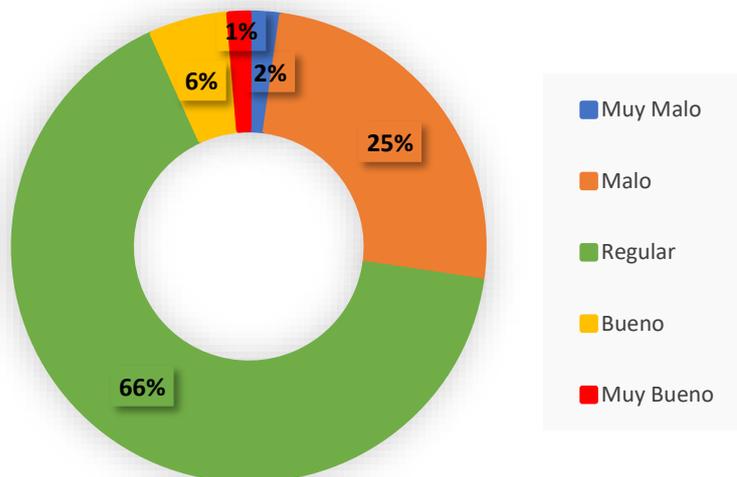
[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

CUADRO N°07. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS

MATERIAL DE PAREDES	VIVIENDAS	%
Muy Malo, Las edificaciones con graves daños en su estructura	5	2.24
Malo, la infraestructura presenta deterioros y fisuras	56	25.11
Regular, Edificaciones con un grado de mantenimiento	147	65.92
Bueno, las edificaciones reciben continuo mantenimiento	12	5.38
Muy Bueno, constante mantenimiento	3	1.35
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°06. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE VIVIENDAS



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten Signature]
 MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R.J. N° 096 2021-GENEPRED/J

2.8.3 AGUA POTABLE

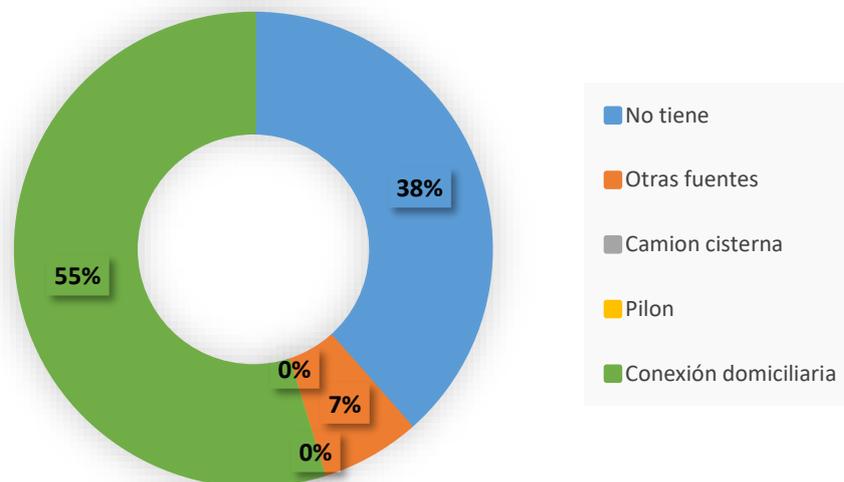
Según la encuesta de vulnerabilidad realizada a nivel de lote, señala que el centro poblado de la Isla San Lorenzo de un total de 223 viviendas sólo tiene abastecimiento de agua de la red pública (instalada por la misma comunidad) el 54.71% (122 viviendas) y el 6.73% (15 viviendas) que utiliza el agua a través de otro tipo fuera de los convencional.

CUADRO N°08. ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA

ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA	CANTIDAD	%
No tiene	86	38.57
Otras fuentes	15	6.73
Camión cisterna	0	0.00
Pilón	0	0.00
Conexión domiciliaria	122	54.71
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N°07. ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA



Fuente: Elaboración propia.

[Firma]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 R/L N° 096 2021-GENEPRED/J

2.8.4 SISTEMA DE ALCANTARILLADO

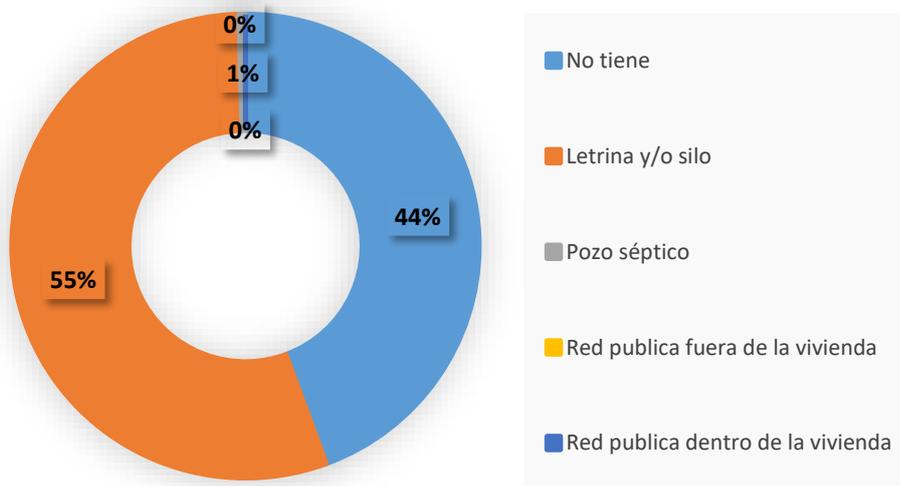
En cuanto a los servicios higiénicos en el centro poblado de la Isla San Lorenzo de acuerdo con nuestro censo, señala que, de un total de 223 viviendas el 44.39% de las familias no cuentan con la red pública de desagüe y que el 55.61% de las familias utiliza letrina y/o pozo séptico dentro de la vivienda como servicios higiénicos.

CUADRO N°09. VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICOS

DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS	CANTIDAD	%
No tiene	99	44.39
Letrina y/o silo	123	55.16
Pozo séptico	1	0.45
Red pública fuera de la vivienda	0	0.00
Red pública dentro de la vivienda	0	0.00
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°08. VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICOS



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

2.8.5 ENERGÍA ELÉCTRICA

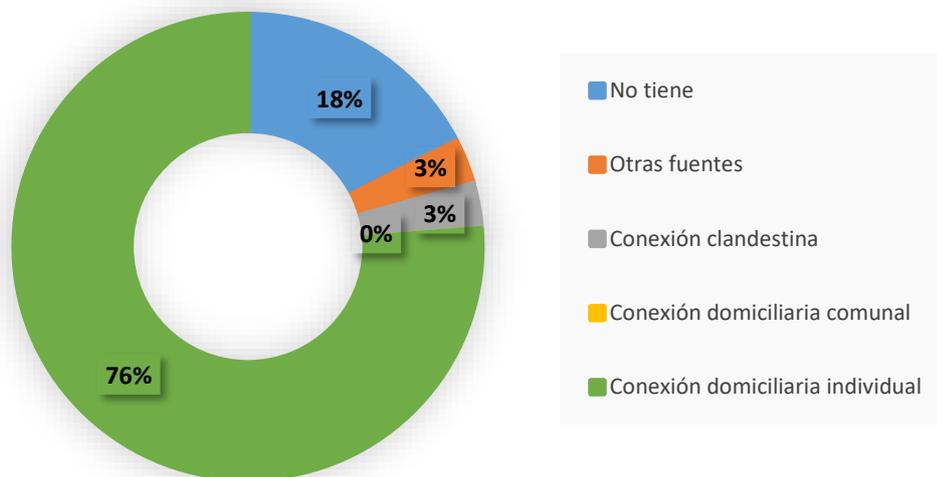
De acuerdo con la tabla 8, en el predio del asentamiento humano los Girasoles el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica.

CUADRO N°10 - TIPO DE ALUMBRADO

TIPO DE ALUMBRADO	CANTIDAD	%
No tiene	39	17.49
Otras fuentes	7	3.14
Conexión clandestina	7	3.14
Conexión domiciliaria comunal	0	0.00
Conexión domiciliaria individual	170	76.23
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°09. TIPO DE ALUMBRADO



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

2.8.6 ASPECTOS ECONÓMICOS

Se denomina Población Económicamente Activa (PEA) a las personas en capacidad de trabajar y producir, sean éstas varones o mujeres. En esta condición se encuentran los que tienen entre los que y más años, considerado como el intervalo de edad propicio para trabajar.

Del total de la población de la Isla San Lorenzo, el 83.41% de la PEA se dedica a actividades agrícolas y pecuarias (186 familias) con mayor concentración en la primera, además un 5.38% se dedica al manejo de taxi o Mototaxi, 4.48% se dedica al rubro de la construcción, el 4.48% es comerciante y el 2.24% es profesional.

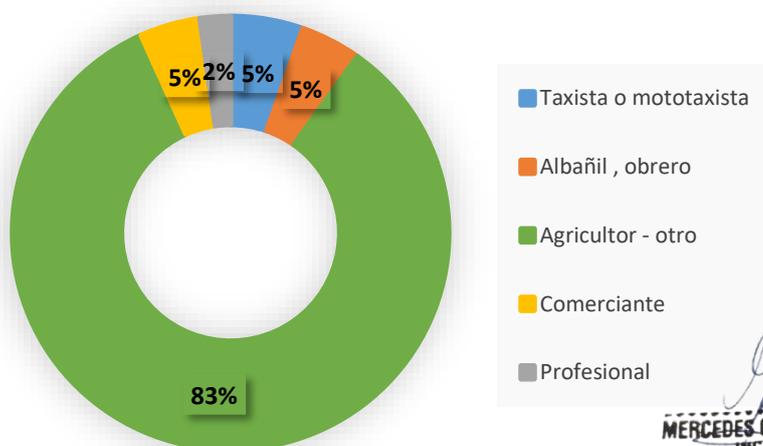
Productos como verduras, maíz amarillo, caña para etanol son los más cultivados en el centro poblado. La comercialización de sus productos agropecuarios se traslada hacia las ciudades de Talara, Piura, Sullana y menor medida hacia Paita.

CUADRO N°11. OCUPACIÓN POR FAMILIA

OCUPACIÓN	CANTIDAD	%
Taxista o mototaxista	12	5.38
Albañil , obrero	10	4.48
Agricultor - otro	186	83.41
Comerciante	10	4.48
Profesional	5	2.24
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°10. OCUPACIÓN POR FAMILIA



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMFPRED/J

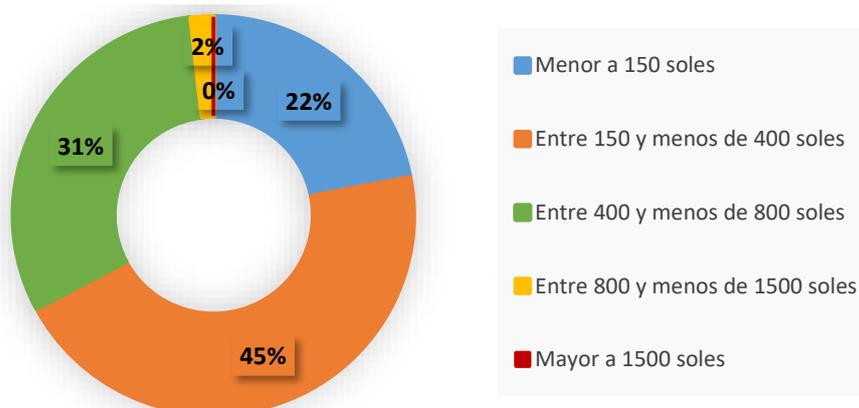
Según la encuesta de vulnerabilidad realizada a nivel de lote, se muestra que el ingreso promedio mensual fluctúa entre los 150 soles y 1500 soles según la distribución siguiente:

CUADRO N°12. INGRESO FAMILIAR PROMEDIO POR FAMILIA

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	CANTIDAD	%
Menor a 150 soles	49	21.97
Entre 150 y menos de 400 soles	101	45.29
Entre 400 y menos de 800 soles	69	30.94
Entre 800 y menos de 1500 soles	4	1.79
Mayor a 1500 soles	0	0.00
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°11. INGRESO FAMILIAR PROMEDIO POR FAMILIA



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2821-CEMOPRED/J

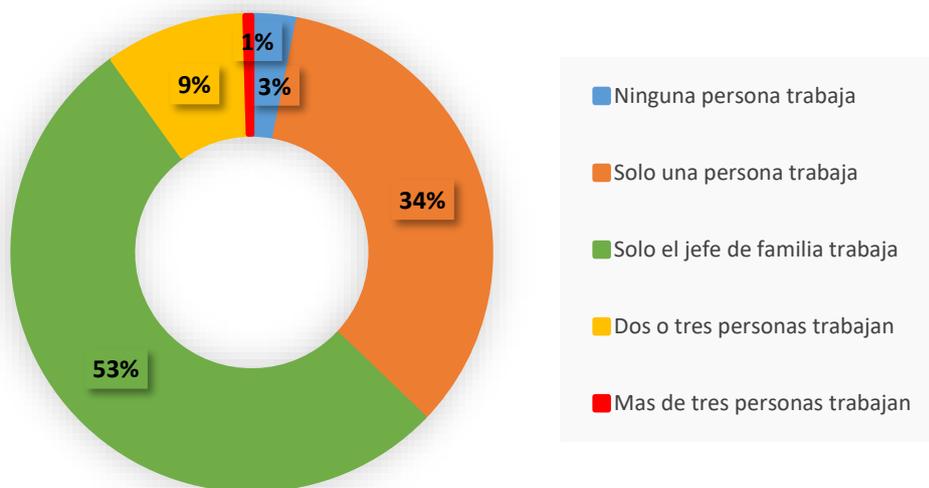
A nivel de cada hogar del centro poblado de la Isla San Lorenzo se observa un comportamiento de la empleabilidad de la PEA lo cual se muestra en la tabla siguiente:

CUADRO N°13. NIVEL DE EMPLEABILIDAD DE LA PEA POR FAMILIA

MIEMBRO DE LA FAMILIA QUE TRABAJA	CANTIDAD	%
Ninguna persona trabaja	7	3.14
Solo una persona trabaja	76	34.08
Solo el jefe de familia trabaja	118	52.91
Dos o tres personas trabajan	21	9.42
Más de tres personas trabajan	1	0.45
Total de viviendas	223	100.00

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°12. INGRESO FAMILIAR PROMEDIO POR FAMILIA



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ/N° 096 2021-CEMOPRED/J

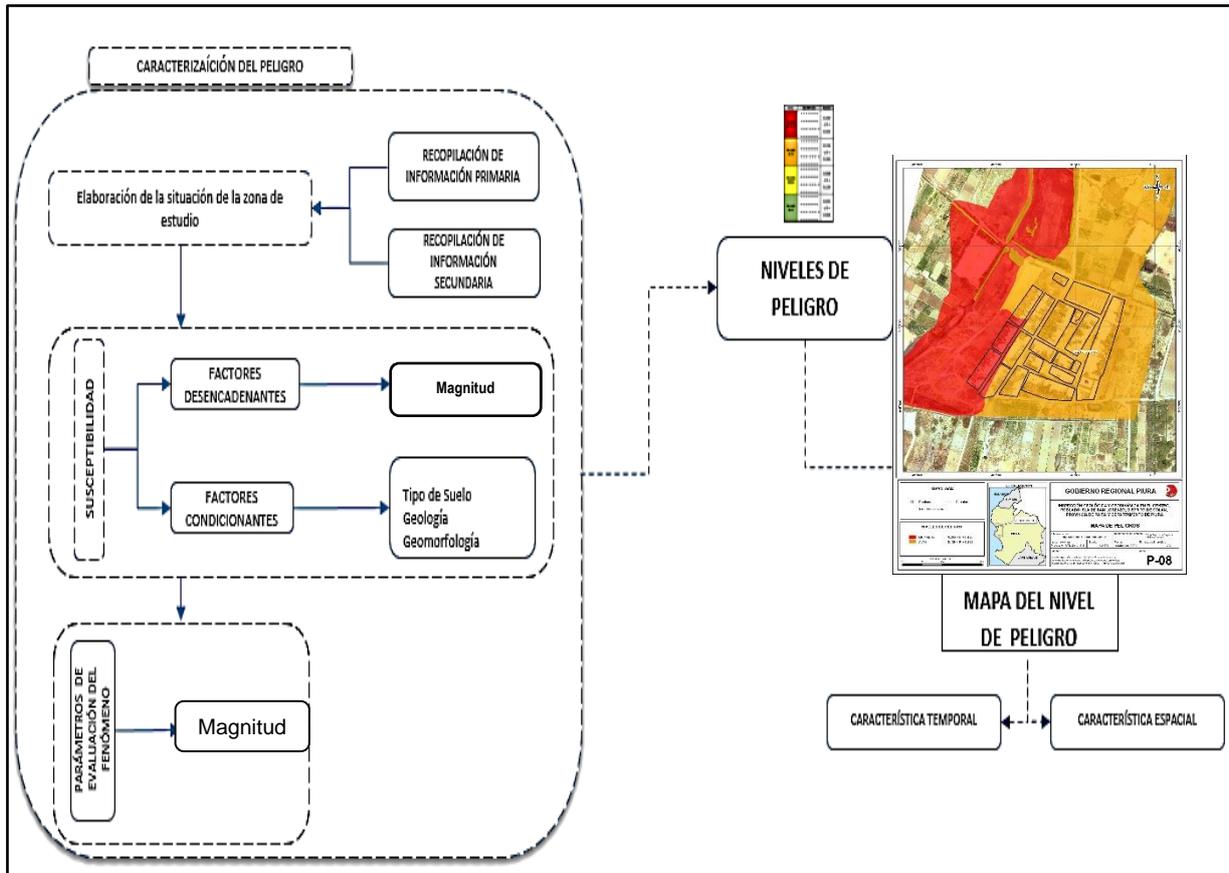
III. DETERMINACION DEL PELIGRO

A continuación, se detalla la metodología empleada para la determinación del peligro:

3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LOS NIVELES DE PELIGRO.

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

FIGURA N°12: METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGRO.

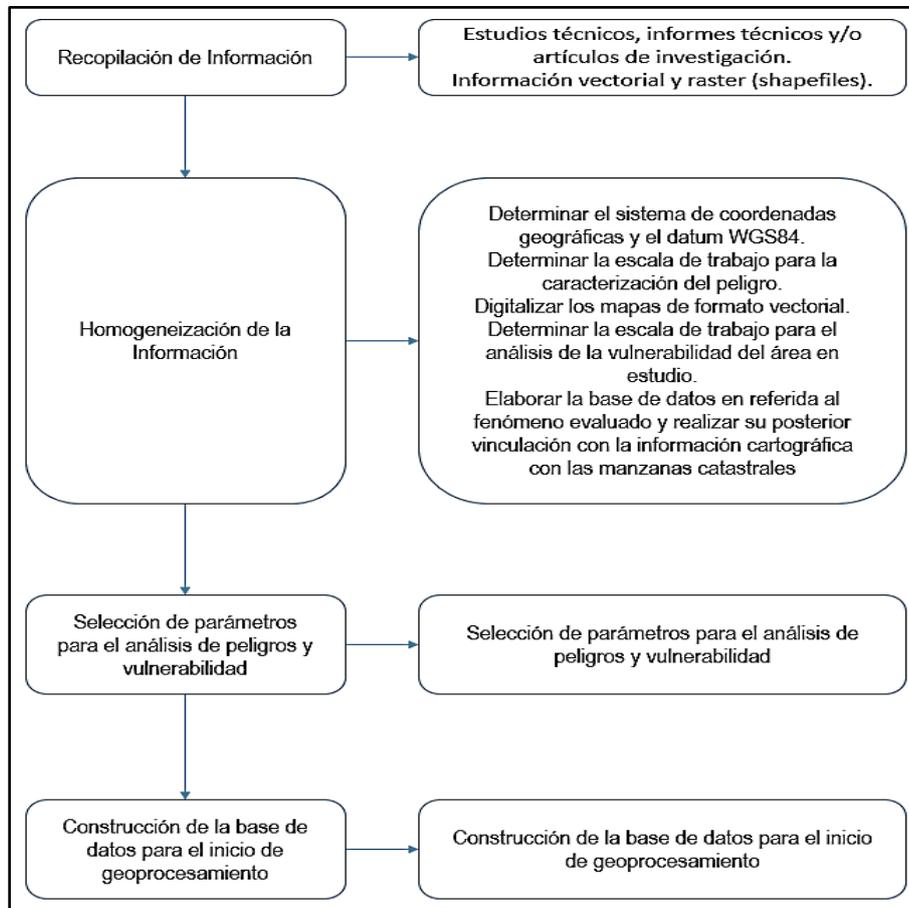


Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-GENEPRED/J

3.2 RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION

FIGURA Nº 13. FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.



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

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo con sus competencias (INGEMMET, IGP, CENEPRED, MUNI PAITA, GORE PIURA, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, sismicidad, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar el fenómeno sismos.

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ/ N° 096 2021 CENEPRED/J

3.3 IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro para evaluar es por: Sismo.
- El área de estudio pertenece al Cinturón del Fuego del Pacífico, debido a ello presenta intensa actividad sísmica, cuyas condiciones de peligro del área de estudio se basan en los eventos sísmicos que ocurrieron a través del tiempo, los cuales afectaron los medios de vida de los pobladores e infraestructura del CP Poblado Isla San Lorenzo.

3.4 CARACTERIZACION DEL PELIGRO

El departamento de Piura se encuentra en una zona sísmica muy activa, Región Norte (B-1), los vectores de desplazamiento indican el retroceso de la placa continental con una velocidad del orden de 4 mm/año. Esta velocidad muy baja podría ser debido a que el proceso de fricción de placas no está del todo acoplado, por lo tanto, existe una probabilidad muy baja de que se produzca en la región un sismo de gran magnitud. La inversión de los datos permite identificar la presencia de una pequeña aspereza ubicada cerca de la fosa y que podría dar origen a un sismo de magnitud 7.0 Mw con la consecuente ocurrencia de un tsunami que llegaría a la zona costera en un margen de tiempo mayor a 1 hora, pudiendo causar daños, tal como ocurrió con el sismo y tsunamis de febrero de 1996.

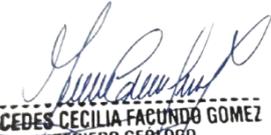
Esto amerita reconocer las principales características físicas del área de estudio (tipos de suelos, geomorfología, geología y pendientes), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse ante la ocurrencia del sismo en mención.

3.5 PONDERACION DEL PARAMETRO DEL PELIGRO

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia del sismo similar al ocurrido el 09 de diciembre de 1970 de magnitud 7.2. La máxima intensidad fue de VIII grados en la Escala MM. y la interacción con los factores condicionantes geología, geomorfología y suelos, susceptible a dicho evento.

a) Parámetro de evaluación:

El parámetro de evaluación considerado es la intensidad (Intensidad de Mercalli Modificada) originada ante la ocurrencia de un sismo de magnitud momento (Mw) 7.1 - 8.0, según el estudio de escenario sísmico del Instituto Geofísico del Perú (IGP), dicho sismo produciría una intensidad máxima de VI - IX, 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:



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430/
EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-CENEPRED/J

CUADRO N°14. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN INTENSIDAD DEL SISMO

INTENSIDAD DEL SISMO (MM)	> IX	VI - IX	V - VI	III - V	< III	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
> IX	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	0.503
VI - IX	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000	0.260
V - VI	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000	0.134
III - V	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000	0.068
< III	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000	0.035
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°15. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN INTENSIDAD

INTENSIDAD DEL SISMO (MM)	> IX	VI - IX	V - VI	III - V	< III	VECTOR PRIORIZACIÓN
> IX	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
VI - IX	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
V - VI	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
III - V	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< III	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de evaluación intensidad escala de Mercalli Modificada.

IC	0.061
RC	0.054


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 PL/N° 096 2021-CEMPEPRED/J

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores:

CUADRO N°16. MATRIZ PARA EL ANÁLISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD.

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES		
MAGNITUD DEL SISMO (MAGNITUD MOMENTO)	TIPO DE SUELOS	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	UNIDADES GEOLOGICAS

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

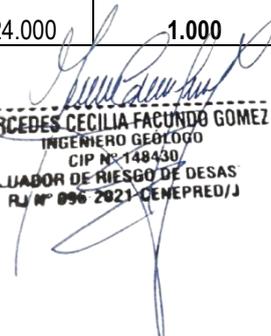
Para evaluar el peligro por ocurrencia de sismos en el área de estudio se ha considerado la magnitud del sismo, la cual se encuentra expresada en la escala magnitud momento (Mw), debido a que esta escala representa la cantidad de energía liberada por el sismo y constituye la única forma de cuantificar el evento sísmico. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico:

a) Parámetro desencadenante: Magnitud del sismo

CUADRO N°17. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR DESENCADENANTE (MAGNITUD DEL SISMO).

MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	> 8.0	7.1 - 8.0	6.1 - 7.0	4.1 - 6.0	< 4.0	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
> 8.0	1.000	3.000	4.000	7.000	9.000	0.495
7.1 - 8.0	0.333	1.000	3.000	4.000	7.000	0.259
6.1 - 7.0	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000	0.137
4.1 - 6.0	0.143	0.250	0.333	1.000	3.000	0.072
< 4.0	0.111	0.143	0.250	0.333	1.000	0.037
SUMA	1.837	4.726	8.583	15.333	24.000	1.000

Fuente: Elaboración propia


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J

CUADRO N°18. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL FACTOR DESENCADENANTE.

MAGNITUD DEL SISMO (M_w)	> 8.0	7.1 - 8.0	6.1 - 7.0	4.1 - 6.0	< 4.0	VECTOR PRIORIZACIÓN
> 8.0	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
7.1 - 8.0	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
6.1 - 7.0	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
4.1 - 6.0	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
< 4.0	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.004
RC	0.007


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

3.6.2 ANALISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

a) Factor condicionante Tipo de suelos

Según la evaluación geodinámica realizada por el IGP y el Estudio de Mecánica de Suelos realizado por el Gobierno Regional Piura se han priorizado los descriptores, considerando aquellos tipos de suelo que tienen condiciones geotécnicas y de cimentación más desfavorables, considerando como base la norma técnica sismo – resistente E.030 como los que representan mayor nivel de peligro, cuyo detalle se muestra a continuación:

CUADRO N°19. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CONDICIONANTE TIPO DE SUELOS.

TIPO DE SUELOS (SUCS)	Arena limosa (SM) con nivel freático menor a 1 m	Arena limosa (SM) con nivel freático mayor a 1 m	Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.1 m	Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.4 m	Limo inorgánico (ML) con nivel freático de 1 m	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Arena limosa (SM) con nivel freático menor a 1 m	1.000	2.000	5.000	7.000	9.000	0.487
Arena limosa (SM) con nivel freático mayor a 1 m	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000	0.272
Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.1 m	0.200	0.500	1.000	2.000	5.000	0.137
Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.4 m	0.143	0.200	0.500	1.000	2.000	0.066
Limo inorgánico (ML) con nivel freático de 1 m	0.111	0.143	0.200	0.500	1.000	0.038
SUMA	1.954	3.843	8.700	15.500	24.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

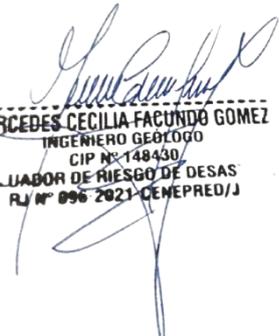
CUADRO N°20. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONDICIONANTE TIPO DE SUELOS.

TIPO DE SUELOS (SUCS)	Arena limosa (SM) con nivel freático menor a 1 m	Arena limosa (SM) con nivel freático mayor a 1 m	Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.1 m	Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.4 m	Limo inorgánico (ML) con nivel freático de 1 m	Vector Priorización
Arena limosa (SM) con nivel freático menor a 1 m	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Arena limosa (SM) con nivel freático mayor a 1 m	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.1 m	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.4 m	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Limo inorgánico (ML) con nivel freático de 1 m	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.021
RC	0.019


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/J N° 096 2021-CEMOPRED/J

b) Factor condicionante Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas se han clasificado de la siguiente manera, considerando que las zonas más saturadas presentan mayor susceptibilidad a la ocurrencia del sismo:

CUADRO N° 21. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	terrazza fluvio - aluvial	terrazza aluvial reciente	terrazza aluvial antigua	depresión o cuenca ciega y cauce aluvial	laguna o cuerpo de agua	VECTOR PRIORIZACIÓN
Terraza fluvio - aluvial	1.000	3.000	4.000	8.000	9.000	0.501
Terraza aluvial reciente	0.333	1.000	3.000	4.000	8.000	0.262
Terraza aluvial antigua	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000	0.134
Depresión o cuenca ciega y Cauce aluvial	0.125	0.250	0.333	1.000	3.000	0.068
Laguna o cuerpo de agua	0.111	0.125	0.250	0.333	1.000	0.035
SUMA	1.819	4.708	8.583	16.333	25.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°22. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza fluvio - aluvial	Terraza aluvial reciente	Terraza aluvial antigua	Depresión o cuenca ciega y Cauce aluvial	Laguna o cuerpo de agua	VECTOR PRIORIZACION
Terraza fluvio - aluvial	0.550	0.637	0.466	0.490	0.360	0.501
Terraza aluvial reciente	0.183	0.212	0.350	0.245	0.320	0.262
Terraza aluvial antigua	0.137	0.071	0.117	0.184	0.160	0.134
Depresión o cuenca ciega y Cauce aluvial	0.069	0.053	0.039	0.061	0.120	0.068
Laguna o cuerpo de agua	0.061	0.027	0.029	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.050
RC	0.045


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVA LABOR DE RIESGO DE DESAS
 RL/ N° 096 2021-CEMPEPRED/J

c) Factor condicionante unidades geológicas

CUADRO N°23. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTE UNIDADES GEOLÓGICAS

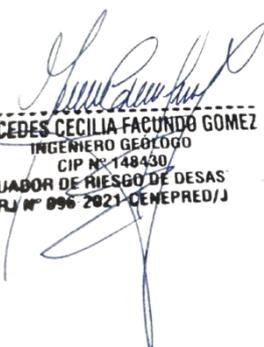
UNIDADES GEOLÓGICAS	Dep. Fluvio - aluvial (Qh-fal)	Dep. Aluvial (Qh-al2)	Dep. Aluvial Antiguo (Qh-al1)	Dep. Aluvial Reciente (Qh-al3)	Dep. Lacustre (Qh-la)	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Dep. Fluvio - aluvial (Qh-fal)	1.000	3.000	4.000	6.000	9.000	0.489
Dep. Aluvial (Qh-al2)	0.333	1.000	3.000	4.000	6.000	0.256
Dep. Aluvial Antiguo (Qh-al1)	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000	0.141
Dep. Aluvial Reciente (Qh-al3)	0.167	0.250	0.333	1.000	3.000	0.076
Dep. Lacustre (Qh-la)	0.111	0.167	0.250	0.333	1.000	0.038
SUMA	1.861	4.750	8.583	14.333	23.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°24. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Dep. Fluvio - aluvial (Qh-fal)	Dep. Aluvial (Qh-al2)	Dep. Aluvial Antiguo (Qh-al1)	Dep. Aluvial Reciente (Qh-al3)	Dep. Lacustre (Qh-la)	VECTOR PRIORIZACIÓN
Dep. Fluvio - aluvial (Qh-fal)	0.537	0.632	0.466	0.419	0.391	0.489
Dep. Aluvial (Qh-al2)	0.179	0.211	0.350	0.279	0.261	0.256
Dep. Aluvial Antiguo (Qh-al1)	0.134	0.070	0.117	0.209	0.174	0.141
Dep. Aluvial Reciente (Qh-al3)	0.090	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
Dep. Lacustre (Qh-la)	0.060	0.035	0.029	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia.


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RL/N° 096 2021-CEMOPRED/J

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

A continuación, se detallan los pesos de los factores condicionantes considerados en el presente informe para la determinación del peligro, ante la ocurrencia de un sismo de magnitud 7.1 a 8.0 (Mw) en las inmediaciones del área de estudio:

CUADRO N°25. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

FACTORES CONDICIONANTES	TIPOS DE SUELOS (SUCS)	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
TIPOS DE SUELOS (SUCS)	1.000	3.000	7.000	0.669
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.333	1.000	3.000	0.243
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.143	0.333	1.000	0.088
SUMA	1.476	4.333	11.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

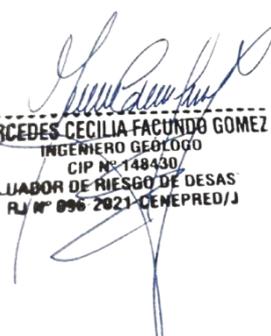
CUADRO N°26. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

FACTORES CONDICIONANTES	TIPOS DE SUELOS (SUCS)	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Vector Priorización
TIPOS DE SUELOS (SUCS)	0.677	0.692	0.636	0.669
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.226	0.231	0.273	0.243
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.097	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaboración propia.

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

IC	0.004
RC	0.007


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

3.7 ANALISIS ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio corresponden, principalmente a viviendas, las cuales han sido identificadas a través de la inspección de campo realizada en el área de estudio, a continuación, se brinda detalles:

CUADRO N°27. POBLACIÓN EXPUESTA.

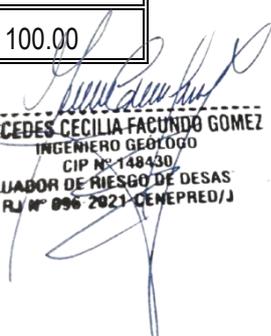
SEXO	POBLACIÓN TOTAL	%
Hombres	398	52.37
Mujeres	362	47.63
Total de población	760	100.0

CUADRO N°28. VIVIENDAS EXPUESTAS.

MATERIAL DE PAREDES	VIVIENDAS	%
Terreno y/o sin habitar	13	5.78
Quincha (caña con barro)	62	27.56
Madera y/o Triplay	5	2.22
Adobe o Tapia y/o piedra de barro	8	3.56
Ladrillo y/o Piedra o sillar con cal o cemento	135	60.89
Total de viviendas	223	100.00

CUADRO N°29. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS-AGUA POTABLE

ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA	CANTIDAD	%
No tiene	86	38.57
Otras fuentes	15	6.73
Camión cisterna	0	0.00
Pilón	0	0.00
Conexión domiciliaria	122	54.71
Total de viviendas	223	100.00


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

CUADRO N°30. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BASICOS -ALCANTARILLADO

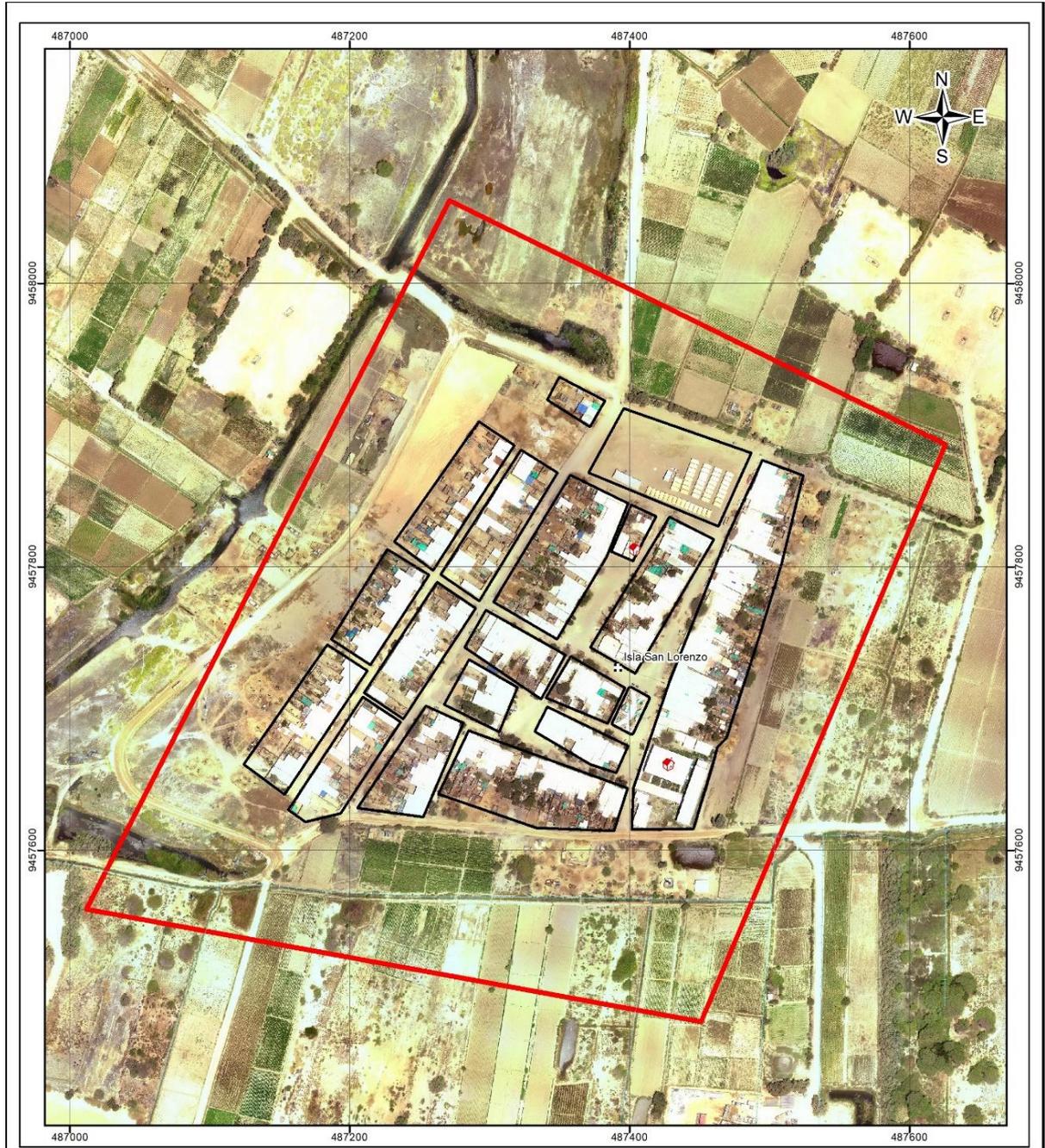
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS	CANTIDAD	%
No tiene	99	44.39
Letrina y/o silo	123	55.16
Pozo séptico	1	0.45
Red pública fuera de la vivienda	0	0.00
Red pública dentro de la vivienda	0	0.00
Total de viviendas	223	100.00

CUADRO N°31. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS -ENERGÍA ELÉCTRICA

TIPO DE ALUMBRADO	CANTIDAD	%
No tiene	39	17.49
Otras fuentes	7	3.14
Conexión clandestina	7	3.14
Conexión domiciliaria comunal	0	0.00
Conexión domiciliaria individual	170	76.23
Total de viviendas	223	100.00


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RI/ N° 096 2021-CEMOPRED/J

**FIGURA N°14:
MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS**



SIMBOLOGÍA

:: Poblados
 Inst. Educativas
 [Red Box] Area de Estudio

--- Canales

ESCALA GRÁFICA
 0 50 100 200



GOBIERNO REGIONAL PIURA

INSPECCIÓN GEOLÓGICA Y GEODINÁMICA EN EL CENTRO, POBLADO ISLA DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÁN, PROVINCIA DE PAITA Y DEPARTAMENTO DE PIURA

ELEMENTOS EXPUESTOS

Elaborado por: Ing. Mercedes C. Facundo Gomez
 Responsable del estudio: Oficina Regional de Geología y Geodinámica

Datum: WGS 84
 Proyección: UTM Zona 17 S
 Escala: 1:2,500
 Fecha: noviembre, 2021

Fuente: Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Topográfica Nacional)
 Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuerpos de Agua Continental)
 Instituto Nacional de Estadísticas e Informática - INEI (Centros poblados)

Mapa: CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RU P-07
CEMPEPRED/J

3.8 DEFINICION DEL ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por sismos se estima que podría ocurrir un sismo de magnitud 7.1 a 8.0 Mw y representaría una intensidad de VI a IX según el escenario del IGP y los registros históricos de eventos en la zona.

3.9 NIVELES DE PELIGRO

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

CUADRO N°32. NIVELES DE PELIGRO.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0,263	<	P	≤	0,496
ALTO	0,136	<	P	≤	0,263
MEDIO	0,069	<	P	≤	0,136
BAJO	0,036	≤	P	≤	0,069

3.9 ESTRATIFICACION DEL PELIGRO

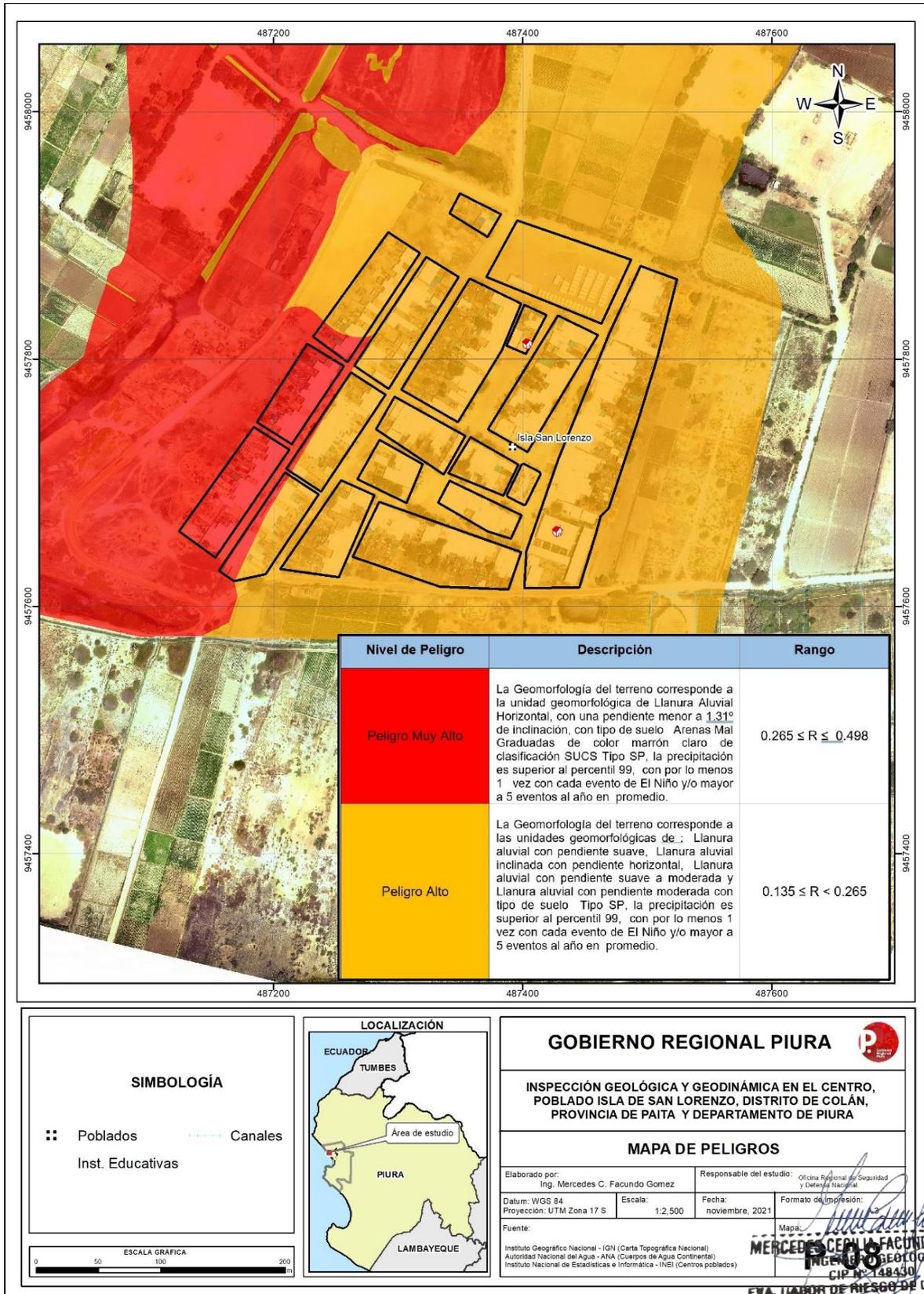
CUADRO N°33 – ESTRATIFICACION DEL PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Ocurrencia de sismo de magnitud de 7.1 a 8.0 Mw, cuya intensidad del sismo en el área de estudio alcanzaría entre VI a IX en la Escala de Mercalli Modificada, predominan suelos Arena limosa (SM) con nivel freático mayor a 1 m predominan las unidades geomorfológicas Terraza fluvio – aluvial y la unidad geológica corresponde a depósito fluvio aluvial (Qh-fal).	0,263 < P ≤ 0,496
PELIGRO ALTO	Ocurrencia de sismo de magnitud de 7.1 a 8.0 Mw, cuya intensidad del sismo en el área de estudio alcanzaría entre VI a IX en la escala de Mercalli modificada predominan suelos arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.4 m las unidades geomorfológicas terraza aluvial antigua y terraza aluvial recientes, las unidades geológicas corresponde a depósitos aluviales antiguos y recientes.	0,136 < P ≤ 0,263

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOTOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RLJ N° 096 2921-CEMOPRED/J

3.10 MAPA DE PELIGRO

IMAGEN N°15: MAPA DE PELIGROS

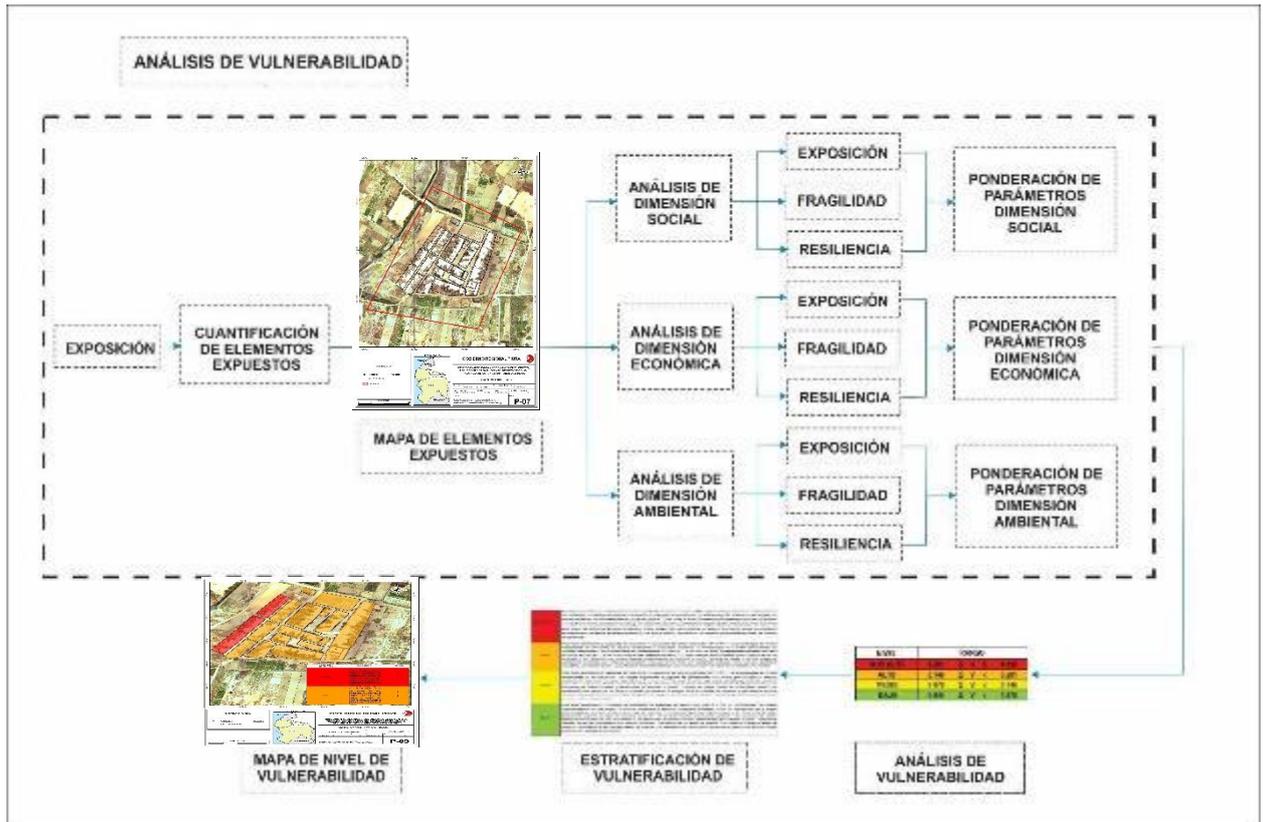


IV. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

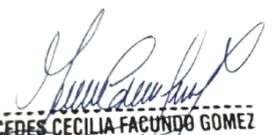
4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio del C.P. Isla San Lorenzo, distrito de Vichayal, se ha trabajado de manera cuantitativa.

IMAGEN N°16: ANÁLISIS VULNERABILIDAD



Los niveles de vulnerabilidad han sido determinados a partir del análisis de los factores de la dimensión social y económica, utilizando información disponible para los parámetros definidos para ambos casos, según detalla a continuación:


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

4.1.1 ANALISIS DE LA DIMENSION SOCIAL

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

CUADRO N°34. PARÁMETROS DE DIMENSIÓN SOCIAL.

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo Etario en la Familia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Familiar con discapacidad ▪ Tenencia de la propiedad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de rutas de evacuación en caso de desastres ▪ Capacitación en GRD ▪ Actitud frente a sismo

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

a) **Parámetro:** Grupo Etario en la Familia

CUADRO N°35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO EN LA FAMILIA

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
GRUPO ETARIO EN LA FAMILIA	DE 0 A 5 AÑOS Y MAYORES DE 65 AÑOS	DE 5 A 12 AÑOS Y DE 60 A 65 AÑOS	DE 12 A 15 AÑOS Y DE 50 A 60 AÑOS.	DE 15 A 30 AÑOS	DE 30 A 50 AÑOS
DE 0 A 5 AÑOS Y MAYORES DE 65 AÑOS	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
DE 5 A 12 AÑOS Y DE 60 A 65 AÑOS	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
DE 12 A 15 AÑOS Y DE 50 A 60 AÑOS.	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
DE 15 A 30 AÑOS	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
DE 30 A 50 AÑOS	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00
Pi	1.80	4.73	9.58	15.33	23.00
	0.56	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J

CUADRO N°36. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO EN LA FAMILIA

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
GRUPO ETARIO EN LA FAMILIA	DE 0 A 5 AÑOS Y MAYORES DE 65 AÑOS	DE 5 A 12 AÑOS Y DE 60 A 65 AÑOS	DE 12 A 15 AÑOS Y DE 50 A 60 AÑOS.	DE 15 A 30 AÑOS	DE 30 A 50 AÑOS	
DE 0 A 5 AÑOS Y MAYORES DE 65 AÑOS	0.555	0.635	0.522	0.457	0.348	0.503
DE 5 A 12 AÑOS Y DE 60 A 65 AÑOS	0.185	0.212	0.313	0.261	0.304	0.255
DE 12 A 15 AÑOS Y DE 50 A 60 AÑOS.	0.111	0.071	0.104	0.196	0.174	0.131
DE 15 A 30 AÑOS	0.079	0.053	0.035	0.065	0.130	0.073
DE 30 A 50 AÑOS	0.069	0.030	0.026	0.022	0.043	0.038
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro grupo etario en la familia

IC=	0.061
RC=	0.054

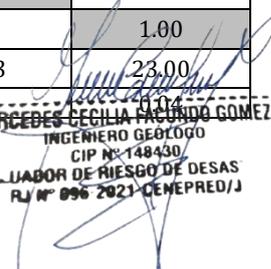
4.1.1.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Familiar con discapacidad

CUADRO N°37. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FAMILIAR CON DISCAPACIDAD

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
FAMILIAR CON DISCAPACIDAD	PARÁLISIS TOTAL DE EXTREMIDADES	PARÁLISIS PARCIAL DE EXTREMIDADES	CEGUERA	SORDERA	NINGUNA
PARÁLISIS TOTAL DE EXTREMIDADES	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
PARÁLISIS PARCIAL DE EXTREMIDADES	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
CEGUERA	0.20	0.33	1.00	2.00	3.00
SORDERA	0.14	0.33	0.50	1.00	3.00
NINGUNA	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
Pi	1.79	4.81	9.83	13.33	23.00
	0.56	0.21	0.10	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia.


MERCEDES CECILIA PACHECO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J

CUADRO N°38. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FAMILIAR CON DISCAPACIDAD

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
FAMILIAR CON DISCAPACIDAD	PARÁLISIS TOTAL DE EXTREMIDADES	PARÁLISIS PARCIAL DE EXTREMIDADES	CEGUERA	SORDERA	NINGUNA	
PARÁLISIS TOTAL DE EXTREMIDADES	0.560	0.624	0.508	0.525	0.391	0.522
PARÁLISIS PARCIAL DE EXTREMIDADES	0.187	0.208	0.305	0.225	0.304	0.246
CEGUERA	0.112	0.069	0.102	0.150	0.130	0.113
SORDERA	0.080	0.069	0.051	0.075	0.130	0.081
NINGUNA	0.062	0.030	0.034	0.025	0.043	0.039
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia.

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

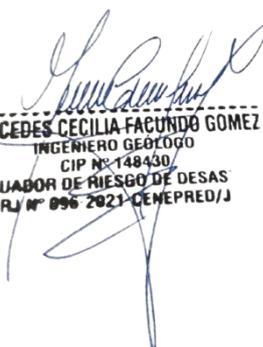
IC=	0.034
RC=	0.030

b) **Parámetro:** Tenencia de la propiedad

CUADRO N°39. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TENENCIA DE LA PROPIEDAD

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
TENENCIA DE LA PROPIEDAD	POSESION	COPOSESIONARIO	INQUILINO	OTROS	PROPIETARIO
POSESION	1.00	2.00	5.00	5.00	7.00
COPOSESIONARIO	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
INQUILINO	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
OTROS	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
PROPIETARIO	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Pi	2.04	3.95	8.75	12.33	20.00
	0.49	0.25	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ N° 096 2021-CEMFPRED/J

CUADRO N°40. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TENENCIA DE LA PROPIEDAD

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
TENENCIA DE LA PROPIEDAD	POSESION	COPOSESIONARIO	INQUILINO	OTROS	PROPIETARIO	
POSESION	0.490	0.506	0.571	0.405	0.350	0.465
COPOSESIONARIO	0.245	0.253	0.229	0.324	0.250	0.260
INQUILINO	0.098	0.127	0.114	0.162	0.200	0.140
OTROS	0.098	0.063	0.057	0.081	0.150	0.090
PROPIETARIO	0.070	0.051	0.029	0.027	0.050	0.045
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia.

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

IC=	0.038
RC =	0.034

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

a) **Parámetro:** conocimiento de rutas de evacuación en caso de desastres

CUADRO N°41. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE RUTAS DE EVACUACION EN CASO DE DESASTRES

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
CONOCIMIENTO DE RUTAS DE EVACUACION EN CASO DE DESASTRES	NO TIENE	DESCONOCE	LEVE CONOCIMIENTO DE RUTA	ASUME RUTA	EXISTE RUTA
NO TIENE	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
DESCONOCE	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
LEVE CONOCIMIENTO DE RUTA	0.25	0.50	1.00	2.00	6.00
ASUME RUTA	0.14	0.25	0.50	1.00	4.00
EXISTE RUTA	0.13	0.17	0.17	0.25	1.00
Pi	2.02	3.92	7.67	14.25	25.00
	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021 CENEPRED/J

CUADRO N°42. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE DESASTRES

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
CONOCIMIENTO DE RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE DESASTRES	NO TIENE	DESCONOCE	LEVE CONOCIMIENTO DE RUTA	ASUME RUTA	EXISTE RUTA	
NO TIENE	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	0.468
DESCONOCE	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	0.257
LEVE CONOCIMIENTO DE RUTA	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	0.152
ASUME RUTA	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	0.086
EXISTE RUTA	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	0.037
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento de Rutas de Evacuación en caso de Desastres

IC=	0.047
RC=	0.043

b) **Parámetro:** Capacitación en GRD

CUADRO N°43. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CAPACITACIÓN EN GRD

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
CAPACITACIÓN EN GRD	NINGUNA	ESCASA DE 1 A 2	NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES
NINGUNA	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
ESCASA DE 1 A 2	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Pi	2.03	3.89	7.70	13.50	24.00
	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R.J. N° 096 2021-CEMOPRED/J

CUADRO N°44. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CAPACITACIÓN EN GRD

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
CAPACITACIÓN EN GRD	NINGUNA	ESCASA DE 1 A 2	NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES	
NINGUNA	0.493	0.514	0.519	0.444	0.375	0.469
ESCASA DE 1 A 2	0.247	0.257	0.260	0.296	0.292	0.270
NO FRECUENTES - 3 CAPACITACIONES	0.123	0.128	0.130	0.148	0.208	0.148
PARCIAL - 4 CAPACITACIONES	0.082	0.064	0.065	0.074	0.083	0.074
FRECUENTE MAS DE 5 CAPACITACIONES	0.055	0.037	0.026	0.037	0.042	0.039
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia.

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

Ci=	0.013
RC=	0.012

C) Parámetro: Actitud frente a sismos.

CUADRO N°45. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE ACTITUDES FRENTE A SISMOS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
ACTITUDES FRENTE A SISMOS	NO CONOCE ZONAS SEGURAS	NO SALE DE SU VIVIENDA	SE UBICA EN LUGARES SEGUROS	SALE DE LA VIVIENDA	CONOCE ZONAS SEGURAS
NO CONOCE ZONAS SEGURAS	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
NO SALE DE SU VIVIENDA	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
SE UBICA EN LUGARES SEGUROS	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
SALE DE LA VIVIENDA	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
CONOCE ZONAS SEGURAS	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Pi	2.03	3.89	7.53	14.33	25.00
	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021 CENEPREO/J

CUADRO N°46. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE ACTITUDES FRENTE A SISMOS

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
ACTITUDES FRENTE A SISMOS	NO CONOCE ZONAS SEGURAS	NO SALE DE SU VIVIENDA	SE UBICA EN LUGARES SEGUROS	SALE DE LA VIVIENDA	CONOCE ZONAS SEGURAS	
NO CONOCE ZONAS SEGURAS	0.493	0.514	0.531	0.419	0.360	0.463
NO SALE DE SU VIVIENDA	0.247	0.257	0.265	0.279	0.280	0.266
SE UBICA EN LUGARES SEGUROS	0.123	0.128	0.133	0.209	0.200	0.159
SALE DE LA VIVIENDA	0.082	0.064	0.044	0.070	0.120	0.076
CONOCE ZONAS SEGURAS	0.055	0.037	0.027	0.023	0.040	0.036
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Actitudes Frente a Sismos.

IC=	0.029
RC=	0.026

4.1.2 ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA

CUADRO N°47- PARAMETROS DE DIMENSION ECONOMICA

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> Tipo de uso del predio 	<ul style="list-style-type: none"> Material de construcción de las viviendas Estado de conservación del predio Accesibilidad a los servicios de agua y alcantarillado Servicio de energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso familiar promedio Tipo de trabajo de jefe de familia Población económicamente activa

Fuente: Elaboración propia


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ/ N° 096 2021 CENEPREO/J

4.1.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a) Parámetro: Tipo de uso del predio

CUADRO N°48. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE USO DEL PREDIO.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
TIPO DE USO DEL PREDIO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INSTITUCIONAL	RECREACIONAL	OTROS
RESIDENCIAL	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
COMERCIAL	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
INSTITUCIONAL	0.33	0.33	1.00	2.00	4.00
RECREACIONAL	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
OTROS	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
Pi	2.09	3.68	7.75	15.33	24.00
	0.48	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

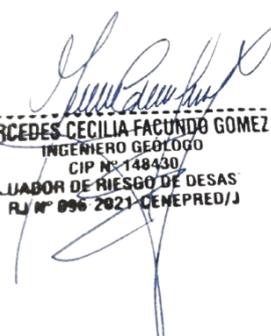
CUADRO N°49. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE USO DEL PREDIO.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
TIPO DE USO DEL PREDIO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INSTITUCIONAL	RECREACIONAL	OTROS	
RESIDENCIAL	0.479	0.544	0.387	0.457	0.375	0.448
COMERCIAL	0.240	0.272	0.387	0.326	0.292	0.303
INSTITUCIONAL	0.160	0.091	0.129	0.130	0.167	0.135
RECREACIONAL	0.068	0.054	0.065	0.065	0.125	0.076
OTROS	0.053	0.039	0.032	0.022	0.042	0.038
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro, Tipo de uso del predio

IC=	0.027
RC=	0.025


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

4.1.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a) **Parámetro:** Material de construcción de las viviendas

CUADRO N°50. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS	ESTERA Y/U OTRO MATERIAL	QUINCHA	MADERA Y/O TRIPLAY	ADOBE O TAPIA Y/O PIEDRA DE BARRO	LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO
ESTERA Y/U OTRO MATERIAL	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
QUINCHA	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
MADERA Y/O TRIPLAY	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
ADOBE O TAPIA Y/O PIEDRA DE BARRO	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Pi	1.86	4.73	8.70	13.33	25.00
	0.54	0.21	0.11	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

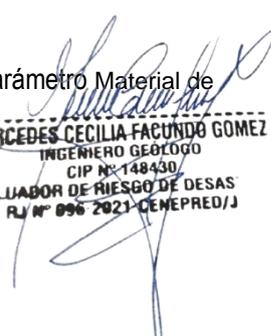
CUADRO N°51. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS	ESTERA Y/U OTRO MATERIAL	QUINCHA	MADERA Y/O TRIPLAY	ADOBE O TAPIA Y/O PIEDRA DE BARRO	LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	
ESTERA Y/U OTRO MATERIAL	0.537	0.635	0.460	0.450	0.360	0.488
QUINCHA	0.179	0.212	0.345	0.300	0.280	0.263
MADERA Y/O TRIPLAY	0.134	0.071	0.115	0.150	0.200	0.134
ADOBE O TAPIA Y/O PIEDRA DE BARRO	0.090	0.053	0.057	0.075	0.120	0.079
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	0.060	0.030	0.023	0.025	0.040	0.036
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de Construcción de las Viviendas

IC=	0.042
RC=	0.038


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

a) **Parámetro:** Estado de conservación

CUADRO N°52. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
MUY MALA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
REGULAR	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Pi	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°53. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALA	MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	
MUY MALA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
REGULAR	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENA	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

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

IC=	0.061
RC=	0.054

[Firma]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RJ N° 096 2021-CEMFPRED/J

c) Parámetro: Accesibilidad a los servicios de agua y alcantarillado

CUADRO N°54. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO.	NO TIENE	LETRINA Y/O SILO	POZO SÉPTICO	RED PUBLICA FUERA DE LA VIVIENDA	RED PUBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA
NO TIENE	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
LETRINA Y/O SILO	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
POZO SÉPTICO	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
RED PUBLICA FUERA DE LA VIVIENDA	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
RED PUBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Pi	1.89	4.73	8.70	12.50	24.00
	0.53	0.21	0.11	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°55. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO	NO TIENE	LETRINA Y/O SILO	POZO SÉPTICO	RED PUBLICA FUERA DE LA VIVIENDA	RED PUBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	
NO TIENE	0.528	0.635	0.460	0.400	0.375	0.479
LETRINA Y/O SILO	0.176	0.212	0.345	0.320	0.292	0.269
POZO SÉPTICO	0.132	0.071	0.115	0.160	0.208	0.137
RED PUBLICA FUERA DE LA VIVIENDA	0.106	0.053	0.057	0.080	0.083	0.076
RED PUBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	0.059	0.030	0.023	0.040	0.042	0.039
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro, Accesibilidad a los servicios de agua y alcantarillado

IC=	0.039
RC=	0.035

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430
EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
RJ N° 096 2021-GENEPRED/J

d) Parámetro: Servicio de energía eléctrica

CUADRO N°56. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	NO TIENE	OTRAS FUENTES	CONEXIO CLANDESTINA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA INDIVIDUAL
NO TIENE	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
OTRAS FUENTES	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
CONEXIO CLANDESTINA	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
CONEXIÓN DOMICILIARIA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONEXIÓN DOMICILIARIA INDIVIDUAL	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
Pi	1.97	3.84	8.53	16.33	24.00
	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

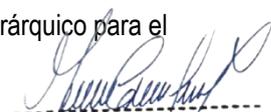
CUADRO N°57. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	NO TIENE	OTRAS FUENTES	CONEXIO CLANDESTINA	CONEXIÓN DOMICILIARIA	CONEXIÓN DOMICILIARIA INDIVIDUAL	
NO TIENE	0.508	0.520	0.586	0.429	0.333	0.475
OTRAS FUENTES	0.254	0.260	0.234	0.306	0.292	0.269
CONEXIO CLANDESTINA	0.102	0.130	0.117	0.184	0.208	0.148
CONEXIÓN DOMICILIARIA	0.073	0.052	0.039	0.061	0.125	0.070
CONEXIÓN DOMICILIARIA INDIVIDUAL	0.064	0.037	0.023	0.020	0.042	0.037
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

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

IC=	0.046
RC=	0.041


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-GENEPRED/J

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

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: Ingreso promedio familiar

CUADRO N°58. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO PROMEDIO FAMILIAR.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
INGRESO PROMEDIO FAMILIAR.	MENOS DE 150 SOLES	ENTRE 150 A 400 SOLES	ENTRE 400 A 800 SOLES	ENTRE 800 A 1500 SOLES	MAYOR A 1500 SOLES
MENOS DE 150 SOLES	1.00	3.00	3.00	7.00	9.00
ENTRE 150 A 400 SOLES	0.33	1.00	3.00	3.00	7.00
ENTRE 400 A 800 SOLES	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
ENTRE 800 A 1500 SOLES	0.14	0.33	0.33	1.00	2.00
MAYOR A 1500 SOLES	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Pi	1.92	4.81	7.53	14.50	24.00
	0.52	0.21	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°59. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO PROMEDIO FAMILIAR.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
INGRESO PROMEDIO FAMILIAR.	MENOS DE 150 SOLES	ENTRE 150 A 400 SOLES	ENTRE 400 A 800 SOLES	ENTRE 800 A 1500 SOLES	MAYOR A 1500 SOLES	
MENOS DE 150 SOLES	0.521	0.624	0.398	0.483	0.375	0.480
ENTRE 150 A 400 SOLES	0.174	0.208	0.398	0.207	0.292	0.256
ENTRE 400 A 800 SOLES	0.174	0.069	0.133	0.207	0.208	0.158
ENTRE 800 A 1500 SOLES	0.074	0.069	0.044	0.069	0.083	0.068
MAYOR A 1500 SOLES	0.058	0.030	0.027	0.034	0.042	0.038
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

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

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
R.J. N° 096 2021-CEMNEPRED/J

IC=	0.045
RC=	0.040

b) **Parámetro:** Tipo de trabajo del jefe del hogar

CUADRO N°60. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE TRABAJO DEL JEFE DEL HOGAR

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
TIPO DE TRABAJO DEL JEFE DEL HOGAR	TAXISTA O MOTOTAXI	ALBAÑIL - OBRERO	AGRICULTOR-OTRO	COMERCIANTE	PROFESIONAL
TAXISTA O MOTOTAXI	1.00	5.00	6.00	7.00	8.00
ALBAÑIL - OBRERO	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
AGRICULTOR-OTRO	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
COMERCIANTE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PROFESIONAL	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
Pi	1.63	6.68	10.53	16.33	24.00
	0.61	0.15	0.09	0.06	0.04

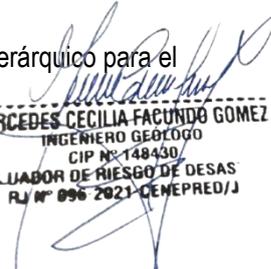
Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°61. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE TRABAJO DEL JEFE DEL HOGAR

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
TIPO DE TRABAJO DEL JEFE DEL HOGAR	TAXISTA O MOTOTAXI	ALBAÑIL - OBRERO	AGRICULTOR-OTRO	COMERCIANTE	PROFESIONAL	
TAXISTA O MOTOTAXI	0.612	0.749	0.570	0.429	0.333	0.538
ALBAÑIL - OBRERO	0.122	0.150	0.285	0.306	0.292	0.231
AGRICULTOR-OTRO	0.102	0.050	0.095	0.184	0.208	0.128
COMERCIANTE	0.087	0.030	0.032	0.061	0.125	0.067
PROFESIONAL	0.076	0.021	0.019	0.020	0.042	0.036
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (CR) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de trabajo del jefe del hogar


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

IC=	0.106
CR=	0.095

c) Parámetro: Población económicamente activa

CUADRO N°62. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	NINGUNO TRABAJA	1 PERSONA TRABAJA (NO JEFE DE FAMILIA)	SOLO EL JEFE DE FAMILIA TRABAJA	2 A 3 PERSONAS TRABAJAN	MAS DE 3
NINGUNO TRABAJA	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
1 PERSONA TRABAJA (NO JEFE DE FAMILIA)	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00
SOLO EL JEFE DE FAMILIA TRABAJA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
2 A 3 PERSONAS TRABAJAN	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MAS DE 3	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Pi	1.70	5.68	9.53	16.33	25.00
	0.59	0.18	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°63. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
POBLACIÓN ECON. ACTIVA	MENOS DE 150 SOLES	ENTRE 150 A 400 SOLES	ENTRE 400 A 800 SOLES	ENTRE 800 A 1500 SOLES	MAYOR A 1500 SOLES	
MENOS DE 150 SOLES	0.521	0.624	0.398	0.483	0.375	0.480
ENTRE 150 A 400 SOLES	0.174	0.208	0.398	0.207	0.292	0.256
ENTRE 400 A 800 SOLES	0.174	0.069	0.133	0.207	0.208	0.158
ENTRE 800 A 1500 SOLES	0.074	0.069	0.044	0.069	0.083	0.068
MAYOR A 1500 SOLES	0.058	0.030	0.027	0.034	0.042	0.038
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (CR) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de la Población económicamente activa

IC=	0.045
CR=	0.040

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J

4.1.3 ANALISIS DE LA DIMENSION AMBIENTAL

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

CUADRO N°64- PARAMETROS DE DIMENSION AMBIENTAL

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> Disposición Final de Residuos Sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de recolección de residuos sólidos Grado de afectación de las viviendas durante el sismo de 6.1 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en Temas de conservación ambiental en los últimos 5 años.

Fuente: Elaboración propia.

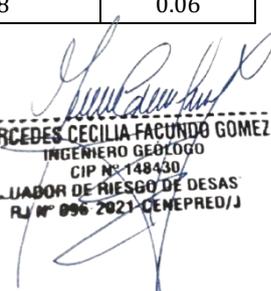
4.1.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad

a) **Parámetro:** Disposición Final de Residuos Sólidos

CUADRO N°65. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
Disposición Final de Residuos Sólidos	QUEMA DE BASURA	DEPOSITA DESECHOS EN EL DREN O FUERA DE SU CASA	LOS ELIMINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS NO PERMITIDAS	LOS ELIMIINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS PERMITIDAS	RELLENO SANITARIO
QUEMA DE BASURA	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
DEPOSITA DESECHOS EN EL DREN O FUERA DE SU CASA	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
LOS ELIMINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS NO PERMITIDAS	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
LOS ELIMIINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS PERMITIDAS	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
RELLENO SANITARIO	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
Pi	2.06	4.08	7.83	12.50	17.00
	0.49	0.24	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia.


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ/N° 096 2021-CEMOPRED/J

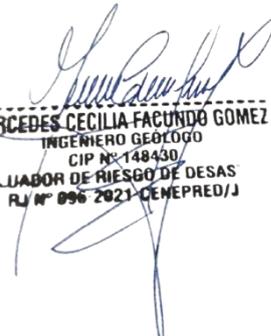
CUADRO N°66. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						VP
Disposición Final de Residuos Sólidos	QUEMA DE BASURA	DEPOSITA DESECHOS EN EL DREN O FUERA DE SU CASA	LOS ELIMINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS NO PERMITIDAS	LOS ELIMIINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS PERMITIDAS	RELLENO SANITARIO	
QUEMA DE BASURA	0.486	0.490	0.511	0.480	0.412	0.476
DEPOSITA DESECHOS EN EL DREN O FUERA DE SU CASA	0.243	0.245	0.255	0.240	0.235	0.244
LOS ELIMINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS NO PERMITIDAS	0.121	0.122	0.128	0.160	0.176	0.142
LOS ELIMIINA INDIVIDUALMENTE EN ZONAS PERMITIDAS	0.081	0.082	0.064	0.080	0.118	0.085
RELLENO SANITARIO	0.069	0.061	0.043	0.040	0.059	0.054
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (CR) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de disposición final de residuos sólidos

IC=	0.012
CR=	0.011


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J

4.1.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad

a) **Parámetro:** Tiempo de recolección de residuos sólidos

CUADRO N°67. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIEMPO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
TIEMPO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	1 VEZ A LA SEMA	2 VECES A LA SEMANA	3 VECES LA SEMANA	4 VECES A LA SEMANA	DIARIO
1 VEZ A LA SEMA	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
2 VECES A LA SEMANA	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
3 VECES LA SEMANA	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
4 VECES A LA SEMANA	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
DIARIO	0.13	0.20	0.33	0.33	1.00
Pi	2.04	3.78	8.83	13.33	20.00
	0.49	0.26	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°68. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIEMPO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES						VP
TIEMPO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	1 VEZ A LA SEMA	2 VECES A LA SEMANA	3 VECES LA SEMANA	4 VECES A LA SEMANA	DIARIO	
1 VEZ A LA SEMA	0.490	0.529	0.453	0.450	0.400	0.464
2 VECES A LA SEMANA	0.245	0.264	0.340	0.300	0.250	0.280
3 VECES LA SEMANA	0.122	0.088	0.113	0.150	0.150	0.125
4 VECES A LA SEMANA	0.082	0.066	0.057	0.075	0.150	0.086
DIARIO	0.061	0.053	0.038	0.025	0.050	0.045
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de tiempo de recolección de residuos sólidos

IC=	0.031
CR=	0.027


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ/N° 096 2021-CEMOPRED/J

b) **Parámetro:** Grado de afectación de las viviendas durante el sismo de 6.1 del 30 de julio 2021

CUADRO N°69. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DEL GRADO DE AFECTACIÓN DE LAS VIVIENDAS DURANTE EL SISMO DE 6.1 DEL 30 DE JULIO 2021

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
GRADO DE AFECTACIÓN DE LAS VIVIENDAS DURANTE EL SISMO DE 6.1 DEL 30 DE JULIO 2021	LA VIVIENDA NO SE VIO AFECTADA	LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA MEDIANAMENTE (FISURAS LEVES EN EL EXTERIOR)	LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA REGULARMENTE (AFECTACION DE FISURAS LEVES Y/O APARENTES EN CASO DE SISMO)	LA VIVIENDA SE VIO MUY AFECTADA GRIETAS APARENTES GENERALES EN CASO DE SISMO)	LA VIVIENDA COLAPSO
LA VIVIENDA NO SE VIO AFECTADA	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA MEDIANAMENTE (FISURAS LEVES EN EL EXTERIOR)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA REGULARMENTE (AFECTACION DE FISURAS LEVES Y/O APARENTES EN CASO DE SISMO)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
LA VIVIENDA SE VIO MUY AFECTADA (GRIETAS APARENTES GENERALES EN CASO DE SISMO)	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
LA VIVIENDA COLAPSO	0.17	0.25	0.33	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 70- MATRIZ DE NORMALIZACION DE PARES DEL PARÁMETRO DEL GRADO DE AFECTACIÓN DE LAS VIVIENDAS DURANTE EL SISMO DE 6.1 DEL 30 DE JULIO 2021

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES						VP
GRADO DE AFECTACIÓN DE LAS VIVIENDAS DURANTE EL SISMO DE 6.1 DEL 30 DE JULIO 2021	LA VIVIENDA NO SE VIO AFECTADA	LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA MEDIANAMENTE (FISURAS LEVES EN EL EXTERIOR)	LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA REGULARMENTE (AFECTACION DE FISURAS LEVES Y/O APARENTES EN CASO DE SISMO)	LA VIVIENDA SE VIO MUY AFECTADA (GRIETAS APARENTES GENERALES EN CASO DE SISMO)	LA VIVIENDA COLAPSO	
LA VIVIENDA NO SE VIO AFECTADA	0.444	0.490	0.439	0.387	0.353	0.423
LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA MEDIANAMENTE (FISURAS LEVES EN EL EXTERIOR)	0.222	0.245	0.293	0.290	0.235	0.257
LA VIVIENDA SE VIO AFECTADA REGULARMENTE (AFECTACION DE FISURAS LEVES Y/O APARENTES EN CASO DE SISMO)	0.148	0.122	0.146	0.194	0.176	0.157
LA VIVIENDA SE VIO MUY AFECTADA (GRIETAS APARENTES GENERALES EN CASO DE SISMO)	0.111	0.082	0.073	0.097	0.176	0.108

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 144430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
R/L N° 096 2021 - CENEPRO

GENERALES EN CASO DE SISMO)						
LA VIVIENDA COLAPSO	0.074	0.061	0.049	0.032	0.059	0.055
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del grado de afectación de las viviendas durante el sismo de 6.1 del 30 de julio 2021.

IC=	0.026
RC=	0.023


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021 - CENEPRED/J

4.1.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental de la Vulnerabilidad

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

- a) **Parámetro:** Capacitación en Temas de conservación ambiental en los últimos 5 años

CUADRO N°71. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS	LA TOTALIDAD DE LA POBLACION NO HA RECIBIDO CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACIÓN ESTA ESCASAMENTE CAPACITADA EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL (1 A 2 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACION SE CAPACITA CON REGULAR FRECUENCIA, SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA PARCIAL (3 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACIÓN SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA MAYORITARIA (4 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACION SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSIÓN Y COBERTURA TOTAL (MAS DE 5 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)
LA TOTALIDAD DE LA POBLACION NO HA RECIBIDO CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
LA POBLACIÓN ESTA ESCASAMENTE CAPACITADA EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL (1 A 2 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
LA POBLACION SE CAPACITA CON REGULAR FRECUENCIA, SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA PARCIAL (3 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
LA POBLACIÓN SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA MAYORITARIA (4 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
LA POBLACION SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSIÓN Y COBERTURA TOTAL (MAS DE 5 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
Pi	1.84	4.70	9.58	15.50	20.00
	0.54	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RL/ N° 096 2021-GENEPRED/J

CUADRO N°72. MATRIZ DE NORMALIZACION DE PARES DEL PARAMETRO DE CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS	LA TOTALIDAD DE LA POBLACION NO HA RECIBIDO CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACIÓN ESTA ESCASAMENTE CAPACITADA EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL (1 A 2 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACION SE CAPACITA CON REGULAR FRECUENCIA, SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA PARCIAL (3 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACIÓN SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA MAYORITARIA (4 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	LA POBLACION SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSIÓN Y COBERTURA TOTAL (MAS DE 5 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	VP
LA TOTALIDAD DE LA POBLACION NO HA RECIBIDO CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.543	0.638	0.522	0.387	0.350	0.488
LA POBLACIÓN ESTA ESCASAMENTE CAPACITADA EN TEMAS DE CONSERVACION AMBIENTAL (1 A 2 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.181	0.213	0.313	0.323	0.300	0.266
LA POBLACION SE CAPACITA CON REGULAR FRECUENCIA, SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA PARCIAL (3 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.109	0.071	0.104	0.194	0.200	0.135
LA POBLACIÓN SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSION Y COBERTURA MAYORITARIA (4 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.090	0.043	0.035	0.065	0.100	0.066
LA POBLACION SE CAPACITA CONSTANTEMENTE SIENDO SU DIFUSIÓN Y COBERTURA TOTAL (MAS DE 5 CAPACITACIONES EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS)	0.078	0.035	0.026	0.032	0.050	0.044
Pi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de capacitación en temas de conservación ambiental en los últimos 5 años

IC=	0.057
RC=	0.051

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
RL N° 096 2021-CEMOPRED/J

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.

CUADRO N°73. NIVELES DE VULNERABILIDAD

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.262	≤	V	≤	0.486
ALTO	0.135	≤	V	<	0.262
MEDIO	0.077	≤	V	<	0.135
BAJO	0.040	≤	V	<	0.077

Fuente: Elaboración propia.

4.3 ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

A continuación, se muestra la descripción de los niveles de estratificación de la vulnerabilidad:

CUADRO N°74. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Vivienda mayormente de madera, quincha o adobe mal estado de la construcción: sin servicio de alcantarillado; sin conexión a agua potable, con habitantes sin conocimiento de gestión de riesgos, ingreso económico menor a 500 soles, siendo el jefe de familia único trabajador y desempleado, con actitud fatalista, sin medidas de prevención	$0.262 \leq R \leq 0.486$
ALTO	Vivienda de ladrillo o bloque de cemento estado de la construcción de regular a malo, con servicio de agua careciendo de servicio de alcantarillado, con conexión de energía eléctrica, con habitantes sin conocimiento de gestión de riesgos, con ingresos entre 500 Soles y 1,000 Soles. siendo el jefe de familia único trabajador en el hogar.	$0.135 \leq R < 0.262$

Fuente: Elaboración propia.

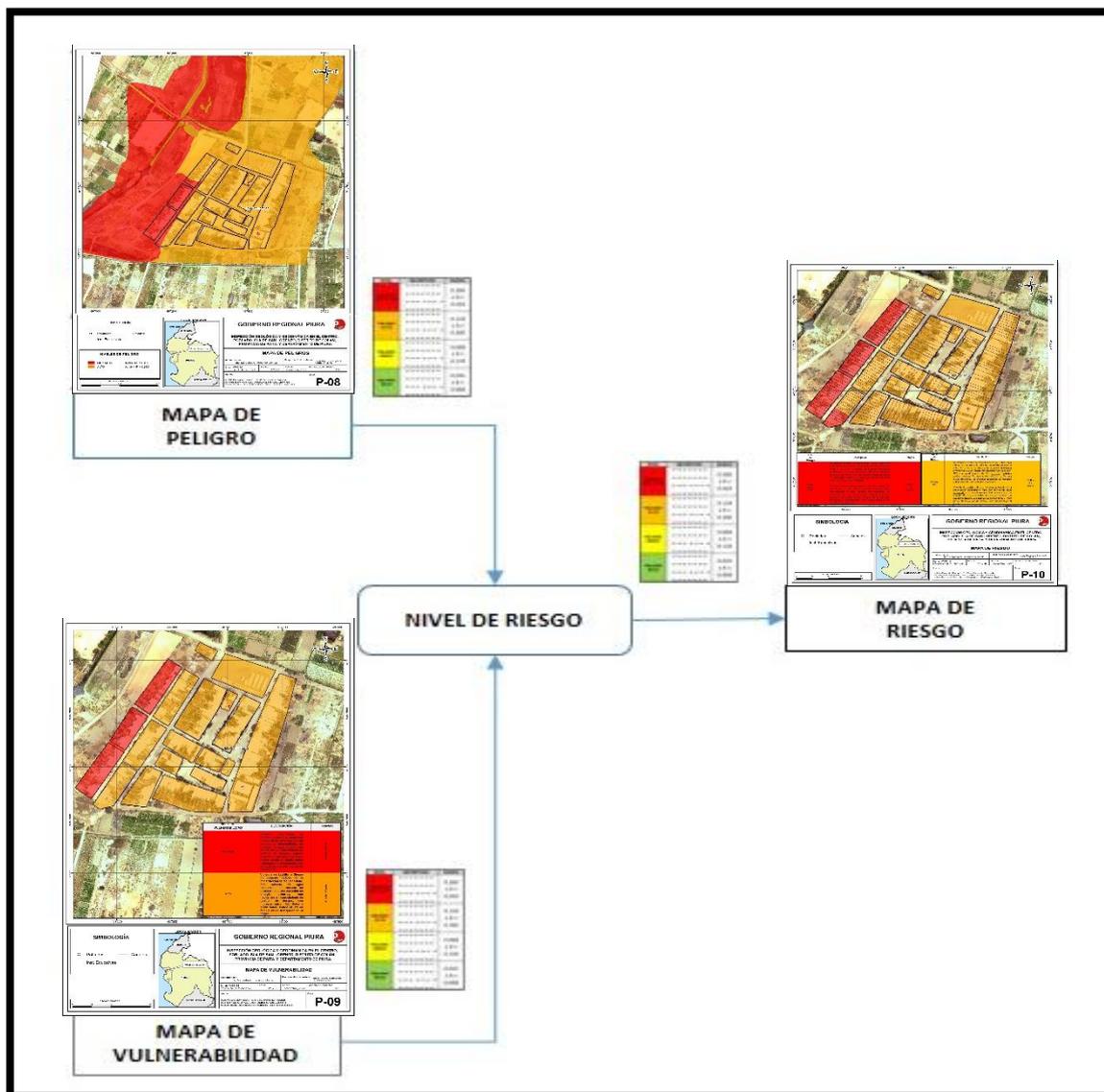
MERCEDES CECILIA FACUNDO GÓMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ N° 096 2021-CEMFPRED/J

V. CALCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de riesgo por sismo, se ha empleado el siguiente procedimiento:

IMAGEN 18. FLUJOGRAMA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DEL RIESGO



[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

5.2 NIVELES DE RIESGO POR SISMO

A continuación, se detalla los niveles de riesgo por Sismo definidos para la zona de estudio:

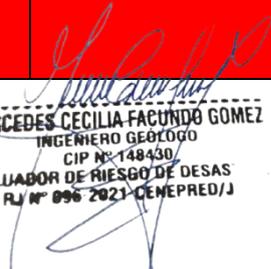
CUADRO N°75 - NIVELES DE RIESGO

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	≤	R	≤	0.241
ALTO	0.018	≤	R	≤	0.069
MEDIO	0.005	≤	R	≤	0.018
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

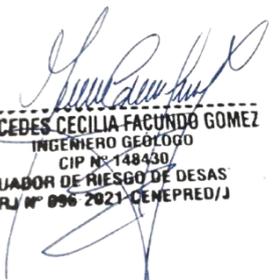
5.3 ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE RIESGO POR SISMO

CUADRO N°76 – ESTRATIFICACION DE NIVELES DE RIESGO

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
RIESGO MUY ALTO	<p>Ocurrencia de sismo de magnitud de 7.1 a 8.0 Mw, cuya intensidad del sismo en el área de estudio alcanzaría entre VI a IX en la escala de Mercalli modificada, predominan suelos arena limosa (SM) con nivel freático mayor a 1 m predominan las unidades geomorfológicas terraza fluvio – aluvial y la unidad geológica corresponde a depósito fluvio aluvial (Qh-fal).</p> <p>Vivienda mayormente de madera, quincha o adobe mal estado de la construcción: sin servicio de alcantarillado; sin conexión a agua potable, con habitantes sin conocimiento de gestión de riesgos, ingreso económico menor a 500 soles, siendo el jefe de familia único trabajador y desempleado, con actitud fatalista, sin medidas de prevención</p>	0.069 ≤ R ≤ 0.241

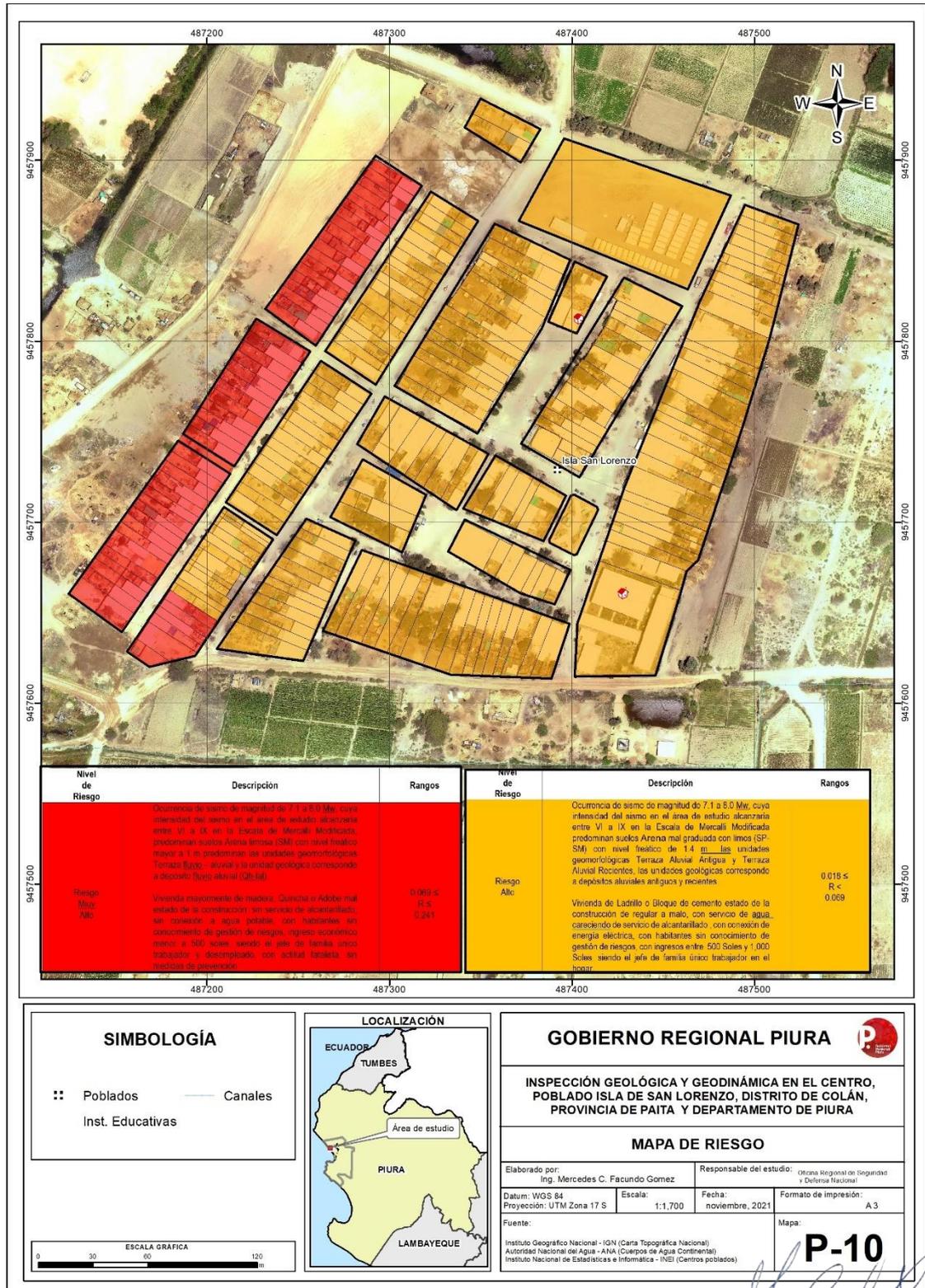

 MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021-GENEPRED/J

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
RIESGO ALTO	<p>Ocurrencia de sismo de magnitud de 7.1 a 8.0 Mw, cuya intensidad del sismo en el área de estudio alcanzaría entre VI a IX en la escala de Mercalli modificada predominan suelos Arena mal graduada con limos (SP-SM) con nivel freático de 1.4 m las unidades geomorfológicas terraza aluvial antigua y terraza aluvial recientes, las unidades geológicas corresponden a depósitos aluviales antiguos y recientes.</p> <p>Vivienda de ladrillo o bloque de cemento estado de la construcción de regular a malo, con servicio de agua careciendo [de servicio de alcantarillado, con conexión de energía eléctrica, con habitantes sin conocimiento de gestión de riesgos, con ingresos entre 500 Soles y 1,000 Soles. siendo el jefe de familia único trabajador en el hogar.</p>	$0.018 \leq R \leq 0.069$


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 R/L N° 096 2021-CEMOPRED/J

5.4 MAPA DE RIESGO POR SISMO

IMAGEN N°19: MAPA DE RIESGO



Fuente: Elaboración propia.

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2021 - CENEPRED/J

5.5 CALCULOS DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia o posible afectación en el C.P Isla San Lorenzo

CUADRO N°77. EFECTOS PROBABLES POR PELIGRO DE SISMO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

EFFECTOS PROBABLES	UNIDAD	CANT.	C.U	DÍAS	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
C.P ISLA SAN LORENZO (SECTOR EVALUADO)							
DAÑOS PROBABLES							
135 Viviendas construidas con material de Ladrillo	Vivienda	135	45,000.00		6,075,000.00	6,075,000.00	
75 Viviendas construidas con material precario (*)	Vivienda	75	15,000.00		1,125,000.00	1,125,000.00	
Vía de transporte	Vía	2.85	150,000.00		427,500.00	427,500.00	
PÉRDIDAS PROBABLES							
Costos de adquisición de carpas	Carpas	110	3500	1	385,000.00		385,000.00
Costos de adquisición de módulos temporales de viviendas (Triplay, Calamina, Clavos y Listones)	Módulos	100	1,200.00	1	120,000.00		120,000.00
Gastos de atención de emergencia	Glb	100	200	1	20,000.00		20,000.00
TOTAL					8,152,500.00	7,627,500.00	525,000.00

5.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS

La entidad competente en el marco de sus facultades promoverá la ejecución de las medidas recomendadas con la participación de los órganos que corresponda, en las siguientes medidas:

5.6.1 MEDIDAS ESTRUCTURALES

- Realizar el revestimiento de los canales de regadío para evitar la infiltración del agua hacia el subsuelo.
- Implementar un sistema de drenaje pluvial para evacuar las aguas de escorrentía generadas por ocurrencia de precipitaciones pluviales en la zona urbana de La Isla San Lorenzo.
- Se sugiere realizar mejoramiento de suelos en la zona donde los suelos tienen un alto índice de materia orgánica y la napa freática se encuentra a una profundidad de 0.70cm
- Incrementar la capacidad portante del suelo de fundación de las cimentaciones en el área de influencia del proyecto, se sugiere realizar lo siguiente de acuerdo con el tipo de cimentación a utilizar:

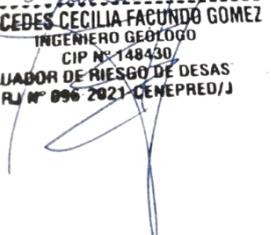

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 PL/ N° 096 2021 CEMEPRED/J

- a) Zapata cuadrada: es necesario realizar una sobre - excavación de 0.90 m a partir del nivel de cimentación, para colocar 0.80 m de material granular Tipo Hormigón cargado al agregado grueso, este material será colocado en capas de 0.20m, debidamente compactas, compactadas al 95% de su MDS y su óptimo contenido de humedad, sobre estas se colocará un solado de espesor de 0.10m.
- b) Cimentación corrida: es necesario realizar una sobre -excavación de 0.50 m a partir del nivel de cimentación, para colocar dos capas de 0.20m., de un material granular tipo hormigón con una capacidad de soporte (CBR 0.1” al 100%) mayor a 40%, compactada al 95% de su MDS y su óptimo contenido de humedad, sobre esta capa del material granular se colocará un solado de espesor de 0.10m.

5.6.2 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- Realizar un estudio de zonificación sísmica geotécnica en la localidad de La Isla de San Lorenzo a fin de determinar las propiedades dinámicas de los suelos de cimentación.
- Desarrollar capacidades, instrumentos y mecanismos (Sistema de Alerta Temprana y Plan Comunitario de Emergencias) para responder adecuadamente ante la inminencia de un sismo con el diseño del plan de contingencia para atender un sismo de considerable intensidad, así como gestionar equipamiento con materiales y herramientas para la ejecución de labores de atención establecidas en dicho plan, en cumplimiento del Objetivo - Estratégico 3 para la implementación del PLANAGERD 2014-2021.
- Formular el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de desastres que incluya los peligros de Inundación Pluvial, Fluvial, Lluvias Intensas y Sismos del distrito de Vichayal por ser los peligros más recurrentes siendo necesario incluir zonas de riegos Alto y Muy Alto, como la zona evaluada en el presente informe, según lo establece el Art. 39.1, del Reglamento de la Ley 29664, entre otros instrumentos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres.
- Conformación del Comité comunitario de atención de emergencia y desastres del CP Isla San Lorenzo incidiendo en los temas de organización comunitaria y planificación como la formulación de Plan Comunitario de Emergencias.



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
RJ N° 096 2021-GENEPRED/J


VI. CONTROL DEL RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO POR SISMO

a) Valoración de consecuencias

CUADRO N°78. 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

Según el cuadro anterior obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con recursos disponibles, es decir, posee el **nivel 4 – MUY ALTA**.

b) Valoración de frecuencia

CUADRO N°79. 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

Según el cuadro anterior se obtiene que el evento de peligro de Sismo puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **nivel 3 – ALTA**.

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 R/L N° 096 2921 - CENEPRED/J

c) Nivel de consecuencia y daños

CUADRO N°80. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS.

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Muy 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

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **-MUY ALTA**.

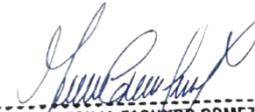
d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

CUADRO N°81. NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.

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.

Según el cuadro anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Sismo en el C.P Isla San Lorenzo es de nivel 4 - **INADMSIBLE**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación


MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430/
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
 RJ/ N° 096 2021 CENEPRED/J

e) **Prioridad de Intervención**

CUADRO N°82. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de **I (INADMISIBLE)**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

6.2 CONTROL DE RIESGO-ANALISIS COSTO EFECTIVIDAD

El **análisis costo efectividad** es una forma de evaluación económica que compara los efectos positivos y/o negativos, los costos se valoran en unidades monetarias y los beneficios en unidades de efectividad que dependen de lo que se está evaluando.

CUADRO N°83. INDICADORES DE COSTO DE EFECTIVIDAD

INDICADORES	ALTERNATIVA 01
INVERSIÓN PRECIOS DE MERCADO	3,362,528.00
INVERSIÓN PRECIOS SOCIALES	2,860,603.20
VACT	13,670,232
ICE (PROM. HORAS DEMANDADAS)	760
CE (S/. X POBLACIÓN BENEFICIADA)	17,987.15

Fuente: Elaboración propia.

Se identifica la inversión a precios de mercado en s/ 3,362,528.00, a precios sociales de **s/ 2,860,603.20**, con un valor actual del costo total de **s/ 13,670,232**; con 760 usuarios beneficiados con un costo efectividad por poblador de **s/ 17,987.15** (CUADRO N°85)

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RI/ N° 096 2021- CENEPRED/J

CUADRO N°84. EVALUACION SOCIAL COSTO EFECTIVIDAD

AÑO	ALTERNATIVA 01			s/
	INVERSIÓN	COM INCREM	F.A. 9%	
0	13,251,833.20		1.00	13,251,833.20
1		65,195.00	0.92	59,811.93
2		65,195.00	0.84	54,873.33
3		65,195.00	0.77	50,342.50
4		65,195.00	0.71	46,185.78
5		65,195.00	0.65	42,372.28
6		65,195.00	0.60	38,873.65
7		65,195.00	0.55	35,663.90
8		65,195.00	0.50	32,719.17
9		65,195.00	0.46	30,017.59
10		65,195.00	0.42	27,539.07
VACTS				13,670,232.39
ICE				760
CE				17,987.15

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene la evaluación social del costo efectividad de la alternativa 01, la cual esta con un factor de actualización al **9%**, donde se determina que el valor actual del costo de la inversión a precios sociales es de **s/ 13,670,232.39**; con 760 usuarios de la inversión y un Costo Efectividad de **s/ 17,987.15** por usuario. (CUADRO N°86)

CUADRO N°85. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA ALTERNATIVA 01

VARIABLE	% DE VARIACION	ALTERNATIVA 01	
		VACT	ICE
INVERSION TOTAL	+20%	16,286,148.32	21,429.14
	+10%	14,960,965.00	19,685.48
	0%	13,670,232.39	17,987.15
	-10%	12,310,598.36	16,198.16
	-20%	10,985,415.04	14,454.49

Fuente: Elaboración propia

Se ha realizado el análisis de sensibilidad de la alternativa 01, con costos incrementales entre el rango de +20%, +10%, 0%, -10%, -20%, donde se elige la alternativa al 0%. (CUADRO N°87)

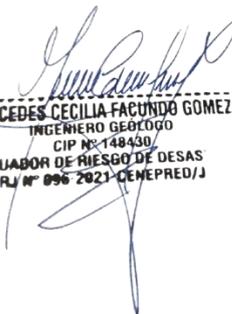
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 148430
 EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
 RI/ N° 096 2021-CEMOPRED/J

CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el análisis y caracterización del peligro por sismo, el presente informe es Semi cuantitativo, se ha evaluado el peligro con información existente de las instituciones técnico – científicas y el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de lote realizando una encuesta a la población existente y recopilando información de las características de las edificaciones del Centro Poblado Isla San Lorenzo.
- ✓ En la zona de estudio del Centro Poblado Isla San Lorenzo, se encuentra en la Unidad Geomorfológica Depresión o cuenca ciega, Laguna o cuerpo de agua, Cauce aluvial, terraza fluvio, aluvial, Terraza aluvial antigua, Terraza aluvial reciente
- ✓ El Centro Poblado Isla San Lorenzo, presenta un nivel de peligro **ALTO** y **MUY ALTO** a la ocurrencia de eventos sísmicos de gran magnitud.
- ✓ El nivel de vulnerabilidad resultante de los lotes en el Centro Poblado Isla San Lorenzo, corresponde al nivel **ALTO y MUY ALTO**.
- ✓ El nivel de riesgo es de nivel **ALTO** y **MUY ALTO** ante sismos de gran magnitud.
- ✓ La Tolerancia del Riesgo por Sismo en el C.P Isla San Lorenzo es de nivel 4 - **INADMISIBLE**.
- ✓ El cálculo de efectos probables ante el impacto del peligro por sismo asciende a un estimado total de S/8',152,500.00, dicho efecto económico probable corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/7,627.500.00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/525,000.00).
- ✓ El análisis costo efectividad de la alternativa 01, la cual esta con un factor de actualización al 9%, donde se determina que el Valor actual del costo de la inversión a precios sociales es de s/ 13,670,232; con 760 usuarios de la inversión y un Costo Efectividad de s/ 17,987.15 por usuario.

RECOMENDACIONES

- ✓ Conformación del Comité comunitario de atención de emergencia y desastres, incidiendo en los temas de organización comunitaria y planificación como la formulación de Plan Comunitario de Emergencias.
- ✓ Implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), desarrolladas en el ítem 5.6 Medidas de Prevención y reducción del riesgo del presente informe.
- ✓ Tener en consideración lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma E-030 Diseño Sismorresistente que establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados en numeral 1.3. Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resultaran dañadas por la acción de los sismos.
- ✓ Se sugiere la elaboración los estudios técnicos que sustenten un proceso de reasentamiento poblacional de este sector, basado en la ley N 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para las zonas de muy alto riesgo no mitigable, de competencia de la municipalidad provincial de Paita.



MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESASTRES
R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J

BIBLIOGRAFIA

- Organización de las Naciones para la Alimentación y Agricultura (FAO), Roma 2008. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo.
- 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.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2017. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).
- Alva, Escalaya (2005) Actualización de los Parámetros Sismológicos en la Evaluación del Peligro Sísmico en el Perú.
- Evaluación del Peligro Sísmico en Perú, IGP 2014.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2017. Listado de emergencias según región del SINPAD, 2003-2017.
- TALAVERA, Hernando, Riesgo Sísmico. Enero 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2003) Atlas de Peligros Naturales del Perú.
- INFORME TÉCNICO N°039-2021/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA
- GOBIERNO REGIONAL DE PIURA (2021). ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN: "PLAN REGIONAL DE REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL SISMO 6.1 MM DEL 30 DE JULIO DEL 2021 EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"- ISLA SAN LORENZO – VICHAYAL.
- NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. (2021). INFORME PRELIMINAR EDAN PERÚ CÓDIGO SINPAD N° 141335 - 18/08/2021. INDECI, EVALUACIÓN N° 1: SISMO DEL 30-07-2021 (EFECTOS EN VICHAYAL)


MERCEDÉS CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEÓLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
RJ N° 096 2021 CENEPRED/J

ANEXO FOTOGRAFICOS



COORDINACIÓN CON FUNCIONARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VICHAYAL



RELIZANDO COORDINACIONES CON DIRIGENTES DEL C.P ISLA SAN LORENZO

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVA. LABOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J



C.P ISLA SAN LORENZO – FOTO AEREA



REALIZANDO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON DRONE

Mercedes Cecilia Facundo Gomez
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
PL N° 096 2021-CEMFPRED/J



CAPACITACION AL PERSONAL DE MUNICIPALIDAD DE VICHAYAL PARA REALIZAR ENCUENTRAS EN LA C.P ISLA SAN LORENZO



SE HA REALIZADO ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION - DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - LABORATORIO MECANICA DE SUELOS -GRP

Mercedes Cecilia Facundo Gomez
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-CEMFPRED/J



REALIZANDO ENCUESTAS SOCIOECONOMICAS A LAS FAMILIAS DEL C.P ISLA SAN LORENZO



Mercedes Cecilia Facundo Gomez

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
R/L N° 096 2021-CENEPRED/J



VOLCÁN DE ARENA COMO EVIDENCIA DE PROCESOS DE LICUACIÓN DE SUELOS EN LA ZONA URBANA DE LA ISLA- VIENDAS DE LA ISLA SAN LORENZO.



Mercedes Cecilia Facundo Gomez

MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J



TERRENO DONDE SE ENCUENTRAN ASENTADAS LAS VIVIENDAS ES RELLENO



GRIETAS EN EL SUELO PRODUCIDO POSTERIOR A LA OCURRENCIA DEL SISM

[Handwritten Signature]
MERCEDES CECILIA FACUNDO GOMEZ
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 148430/
EVALUADOR DE RIESGO DE DESAS
RJ N° 096 2021-CEMOPRED/J