



PERÚ

Ministerio de Defensa



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres

"Promoviendo Cultura de Prevención"



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
SANTIAGO DE CHUCO

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL
SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO
DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD



JULIO - 2019

[Handwritten Signature]
JOSE W. CASAS PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
CENEPRED
REGISTRO Nº 168734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

**Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco, Sector 01 del Distrito de Santiago de Chuco,
Provincia de Santiago de Chuco, del Departamento La Libertad**

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. Juan Carlos Montero Chirito

Evaluador de Riesgo
Ing. Joel P. Casaverde Paredes

Equipo Técnico:
Profesional de Apoyo SIG
Bach. Geog. Jessica Ramos Ochoa

Profesional de Geología.
Ing. María Elena Campos Huapaya

Profesional de Meteorología
Ing. Marisela Rivera Ccaccachahua



.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
I.- ASPECTOS GENERALES	7
1.1.- Objetivo General	7
1.2.- Objetivo Específico	7
1.3.- Finalidad	7
1.4.- Justificación	7
1.5.- Antecedentes	7
1.6.- Marco Normativo	8
II.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1.- Ubicación Geográfica	9
2.1.1.- Límites	9
2.1.2.- Área de estudio	9
2.2.- Vías de acceso	9
2.3.- Características sociales	9
2.3.1.- Población	9
2.3.2.- Vivienda	9
2.3.3.- Servicios Básicos	11
2.3.3.1.- Abastecimiento de agua	11
2.3.3.2.- Disponibilidad de servicios higiénicos	11
2.3.3.3.- Tipo de alumbrado	11
2.3.4.- Educación	11
2.3.5.- Salud	11
2.4.- Características económicas	11
2.4.1.- Actividades económicas	11
2.5.- Características físicas	11
2.5.1.- Condiciones geológicas	11
2.5.2.- Condiciones geomorfológicas	17
2.5.3.- Pendiente	20
2.5.4.- Condiciones climatológicas	23
2.5.4.1.- Clasificación climática	23
2.5.4.2.- Clima	23
2.5.4.3.- Precipitaciones extremas	23
III.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	27
3.1.- Metodología para la determinación del peligro	27
3.2.- Recopilación y análisis de información	27
3.3.- Identificación del peligro	28
3.4.- Características del peligro	28
3.5.- Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro	29
3.5.1.- Magnitud	30
3.5.2.- Intensidad	31
3.5.3.- Frecuencia	32
3.6.- Susceptibilidad del territorio	33
3.6.1.- Análisis del factor desencadenante	33
3.6.2.- Análisis de los factores condicionantes	34
3.7.- Análisis de elementos expuestos	38
3.8.- Definición de escenarios	41
3.9.- Niveles de peligro	41
3.10.- Estratificación del nivel de peligro	41
3.11.- Mapa de peligro	42


.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

IV.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	43
4.1.- Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	43
4.2.- Análisis de la dimensión social	44
4.2.1.- Análisis de la exposición en la dimensión social – ponderación de parámetros	44
4.2.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión social - ponderación de parámetros	45
4.2.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión social - ponderación de parámetros	49
4.3.- Análisis de la dimensión económica	53
4.3.1.- Análisis de la exposición en la dimensión económica - ponderación de parámetros	54
4.3.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión económica- ponderación de parámetros	55
4.3.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - ponderación de parámetros	59
4.4.- Nivel de vulnerabilidad	63
4.5.- Estratificación de la vulnerabilidad	63
4.6.- Mapa de vulnerabilidad	64
V.- CÁLCULO DEL RIESGO	67
5.1.- Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	67
5.2.- Determinación de los niveles de riesgos	67
5.2.1.- Niveles del riesgo	67
5.2.2.- Matriz del riesgo	68
5.2.3.- Estratificación del riesgo	68
5.2.4.- Mapa de riesgo por lluvias intensas	69
5.3.- Cálculo de efectos probables	72
5.4.- Zonificación de riesgos	73
5.5.- Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	73
5.5.1.- De orden estructural	74
5.5.2.- De orden no estructural	74
VI.- CONTROL DEL RIESGO	75
6.1.- De la evaluación de las medidas	75
6.1.1.- Aceptabilidad / Tolerabilidad del riesgo	76
6.1.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia: Inaceptable	76
6.1.1.2 Control de riesgos	77
Bibliografía	79
Anexos	
Mapa de área de impacto	80
Lista de ilustraciones	81
Lista de tablas	81


.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el sector 01 del distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, departamento La Libertad.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N 30556, señala que: “Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes”. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondiente a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el sector 01 del distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, departamento La Libertad; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del sector 01 y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

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


.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/JJ
REGISTRO CIP N° 156734

9

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el sector 01 del distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 14 del mes de marzo del 2017 totalizando 31.8 mm/día, el sector 01 pertenecientes al distrito de Santiago de Chuco, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 como "Extremadamente lluvioso" (superior a 30,0 mm/día), como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastre en el sector 01.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los 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 del sector 01 del distrito de Santiago de Chuco de la provincia de Santiago de Chuco 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, 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 el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. 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, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del sector 01 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Además, se identifican medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.



JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

1.- ASPECTOS GENERALES

1.1.- OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo por fenómeno de lluvias intensas en el sector 01 del distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, departamento La Libertad.

1.2.- OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.

1.3.- FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 01, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad, en el marco de la Ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la octava disposición complementaria final de la Ley N° 30556, señala que: "Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

1.5.- ANTECEDENTES

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el sector 1 del distrito Santiago de Chuco presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente lluvioso" (superior a 30,0 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Cachicadán, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registraron el 14 de marzo del 2017 totalizando 31,8 mm/día.

.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J.N° 1195-2017-CENEPRED/J
REGISTRO E.I.P.N° 056734

4

1.6.- MARCO NORMATIVO

La función normativa está definida en el Decreto Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre – SINAGERD, como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios linealmente de política, componentes, procesos e instrumentos de la gestión del riesgo de desastre.

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- 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.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.



JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

CAPITULO II

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1.- Ubicación geográfica

2.1.1. Límites:

El sector 01 del distrito de Santiago de Chuco limita por el:

Por el Norte	: Centro poblado San Felipe, Santa Elena
Por el Este	: Centro poblado El Quinual
Por el Sur	: Centro poblado San Antonio
Por el Oeste	: Centro poblado Mungurral

2.1.2. Área de estudio

El área de estudio del sector 01, la cual está conformada por las comunidades de Las Delicias e Infiernillo, están ubicadas en el distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento La Libertad.

2.2.- Vías de acceso

El tiempo estimado de transporte vía terrestre, desde Lima a Trujillo es de 8 horas aproximadamente, tipo de carretera vía asfaltada, tramo Trujillo – Santiago de Chuco – Las Delicias – Infiernillo, es de 6 horas, tipo de carretera asfaltado y trocha carrozable, considerando el tipo movilidad camioneta 4x4.

2.3.- Características sociales

2.3.1. Población

El número de miembros por familia está constituido por 3.42 personas, según censo nacional de población y vivienda 2007 – INEI, la población censada del distrito de Santiago de Chuco es de 19,860 habitantes de los cuales 9876 son hombres (49.73%) y 9984 son mujeres (50.27%) y 13480 pertenecen al área rural (67.88%).

Tabla 1: Población distrito de Santiago de Chuco

Categorías	Casos	%
Urbano	6,380	32
Rural	13,480	68
Total	19,860	100

Fuente: Censo Nacional de Población y vivienda 2007 - INEI

El sector 01 – Santiago de Chuco, existen 225 habitantes, de los cuales la cantidad de mujeres que representan el 52.2%, mientras que el 47.8% de la población son hombres.

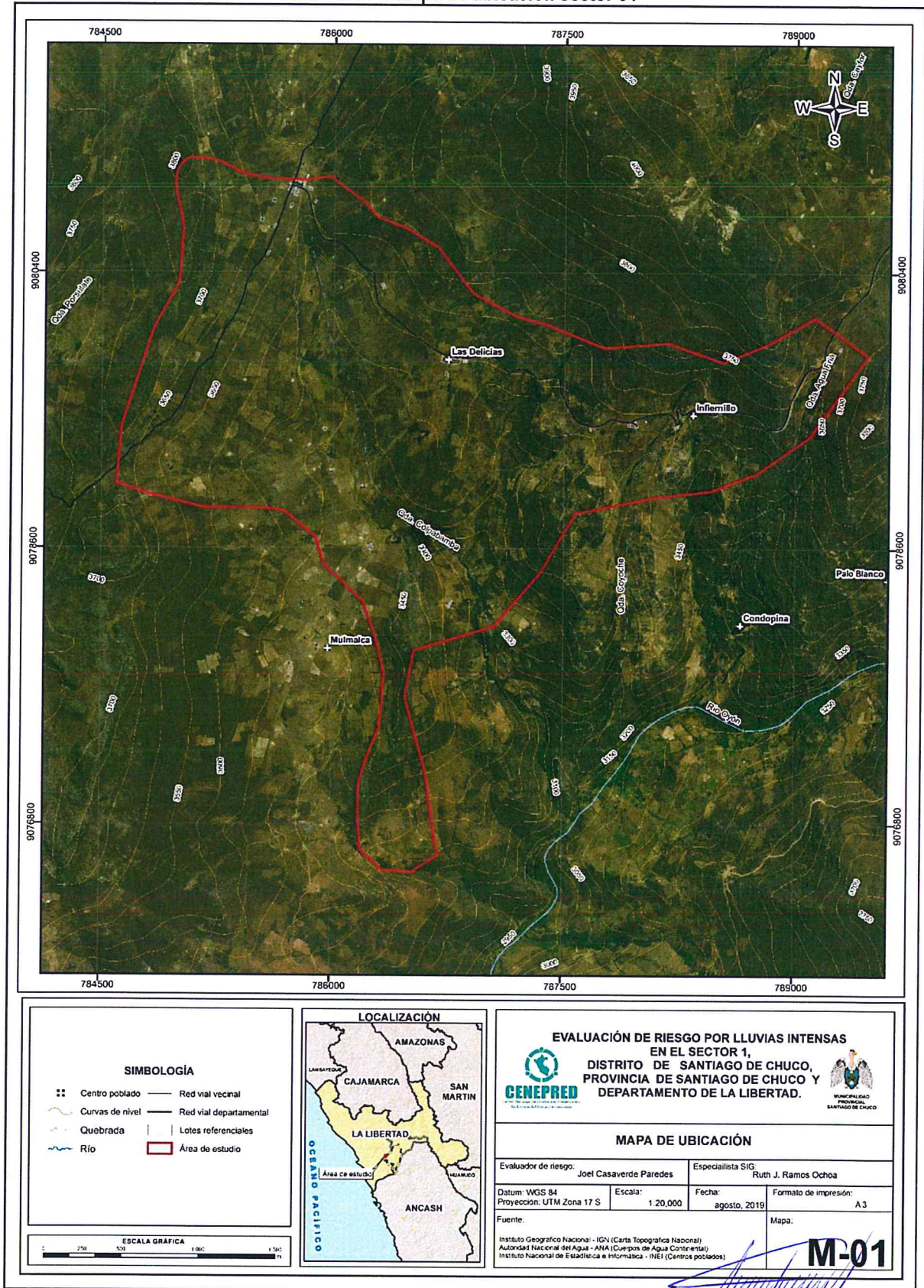
2.3.2. Vivienda

En el sector 01- Santiago de Chuco, existen 45 viviendas de forma dispersas


.....
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 1: Mapa de ubicación sector 01



JOEL P. CASASVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP 18 15 67 34

g

2.3.3. Servicios básicos

2.3.3.1. Abastecimiento de agua

En el sector 01- Santiago de Chuco, el abastecimiento de agua, es mediante piletas ubicadas fuera de las viviendas, el servicio de agua que es racionalizado en horas establecidas por la junta administradora de agua y saneamiento, el pago es de 5.00 soles anuales para el mantenimiento anual de la infraestructura.

2.3.3.2. Disponibilidad de servicio higiénico

El tipo de servicio higiénicos que acceden los pobladores del sector 01 – Santiago de Chuco, son letrinas tipo pozo ciego, cubierta de calamina, ubicadas en cada vivienda, estado de conservación es regular dependiendo el tipo de mantenimiento de cada propietario.

2.3.3.3. Tipo de alumbrado

El tipo de alumbrado que cuenta el sector 01 – Santiago de Chuco, es mediante paneles solares, que hacen uso solo en las noches.

2.3.4. Educación

El sector 01-santiago de chuco, cuenta con una institución de nivel inicial, primaria y secundaria

2.3.5. Salud

El tipo de seguro que accede la población del sector 01 – Santiago de Chuco, es el seguro integral de salud – SIS, No cuentan con puesto de salud en la actualidad, los asegurados son atendido en el establecimiento de salud de Cruzmacca.

2.4.- Características económicas

2.4.1. Actividades económicas

La principal actividad productiva en el sector 01 Santiago de Chuco es la actividad agrícola. Los principales productos que se produce son papa, trigo, maíz amiláceo, cebada grano, olluco, oca, linaza, habas, maíz choclo, alverja seca y otros.

2.5.- Características físicas

2.5.1. Condiciones geológicas

Unidades geológicas del distrito de Santiago de Chuco – 1

Según el mapa geológico del Cuadrángulo de Santiago de Chuco (17 – g - III) escala 1: 50 000, Carta Geológica Nacional, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el distrito de Santiago de Chuco está conformado por las siguientes unidades geológicas:


.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Depósitos fluviales (Q-fl)

Estos depósitos están acumulados en el fondo y márgenes de los ríos y están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del río.

Se observa presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo de plasticidad media, de buena distribución y materiales limo arcilloso. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura.

Ilustración 2: Se observa esta unidad en el río



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad – Santiago de Chuco / Sector 01.

Depósitos aluviales (Q-al)

Esta unidad está constituida por rocas angulosas (cantos) y gravas redondeadas a sub redondeadas dentro de una matriz areno-limosa. En la zona de estudio tiene una amplia distribución, tiene un espesor variable que conforman las laderas de montañas.

Ilustración 3: En esta unidad están los terrenos de cultivo y las casas



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)

Estos depósitos están acumulados en las quebradas y torrenteras y están constituidos por arenas y sedimentos y este depende del caudal y tiene un régimen variable por la presencia de lluvias.

cy

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017/CENEPREDIJ
REGISTRO Nº 56734

Ilustración 4: Esta unidad está la quebrada



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Caldera Calamarca I (Po-cal)

Son pertenecientes al Grupo Calipuy, es el primer evento eruptivo, está conformado a la base por una secuencia restringida de depósitos de flujos de lava andesítica, que forman parte de un paleocentro eruptivo completamente erosionado y destruido al formarse la caldera. Estos depósitos son de color gris oscuro, de textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa y cristales de anfíbol, dispuestos en capas tabulares delgadas a medianas; se encuentran intercalados algunos niveles de flujos piroclásticos de cenizas grises.

Ilustración 5: Se observa esta unidad en un corte de carretera, acceso al centro poblado Las Delicias



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Secuencia Huaraday (Po-hu/1)

Son pertenecientes al Grupo Calipuy, son depósitos de flujo de bloques y cenizas. La base consiste en depósitos de flujos piroclásticos de cenizas andesíticas, bastante cohesivas, con cristales de plagioclasa, anfíbol y óxidos. Además, presentan fragmentos líticos lavicos de tamaño pequeño y de formas subangulosas.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.U. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

Ilustración 6: Esta unidad se observa al lado NE de la zona de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)

Son pertenecientes al Grupo Calipuy, es el primer evento consiste en depósitos de flujos piroclásticos de cenizas, de color beige y rojo parduzco, dispuestos en capas subhorizontales, y que varían de 0,5 a 2 m de espesor, con cristales de plagioclasa, cuarzo, anfíbol y biotita, y fragmentos líticos lávicos con gradación inversa; están cubiertos por depósitos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas de composición andesítica, son de coloración gris verdosa, con textura porfirítica, fenocristales de plagioclasa y anfíbol; además hay fragmentos líticos monomíticos; se intercalan ocasionales depósitos de lahares cuyos clastos son volcánicos.

Ilustración 7: Se observa al norte de la zona de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Alternación Hidrotermal (ah)

Es un proceso geológico en donde los sedimentos o rocas sufren los efectos de la circulación de fluidos de agua a altas temperaturas que son químicamente activos. La alteración hidrotermal afecta la composición mineral y la velocidad de ciertas reacciones. La alteración hidrotermal ocurre a relativamente bajas temperaturas y presiones si se compara con otros tipos de metamorfismo.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734
14 | P á g i n a

cy

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 8: Se observa en el acceso al centro poblado de Las Delicias



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geológicas del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Priorización del parámetro condiciones geológicas

Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de lluvias para las evaluaciones de riesgo, se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, de la siguiente manera:

Tabla 2: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de Saaty

Unidades Geológicas	Priorización
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	MUY ALTO
Depósitos aluviales (Q-al)	ALTO
Alteración hidrotermal (ah)	MEDIO
Secuencia Huaraday (Po-hu/1)	BAJO
Caldera Calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	MUY BAJO

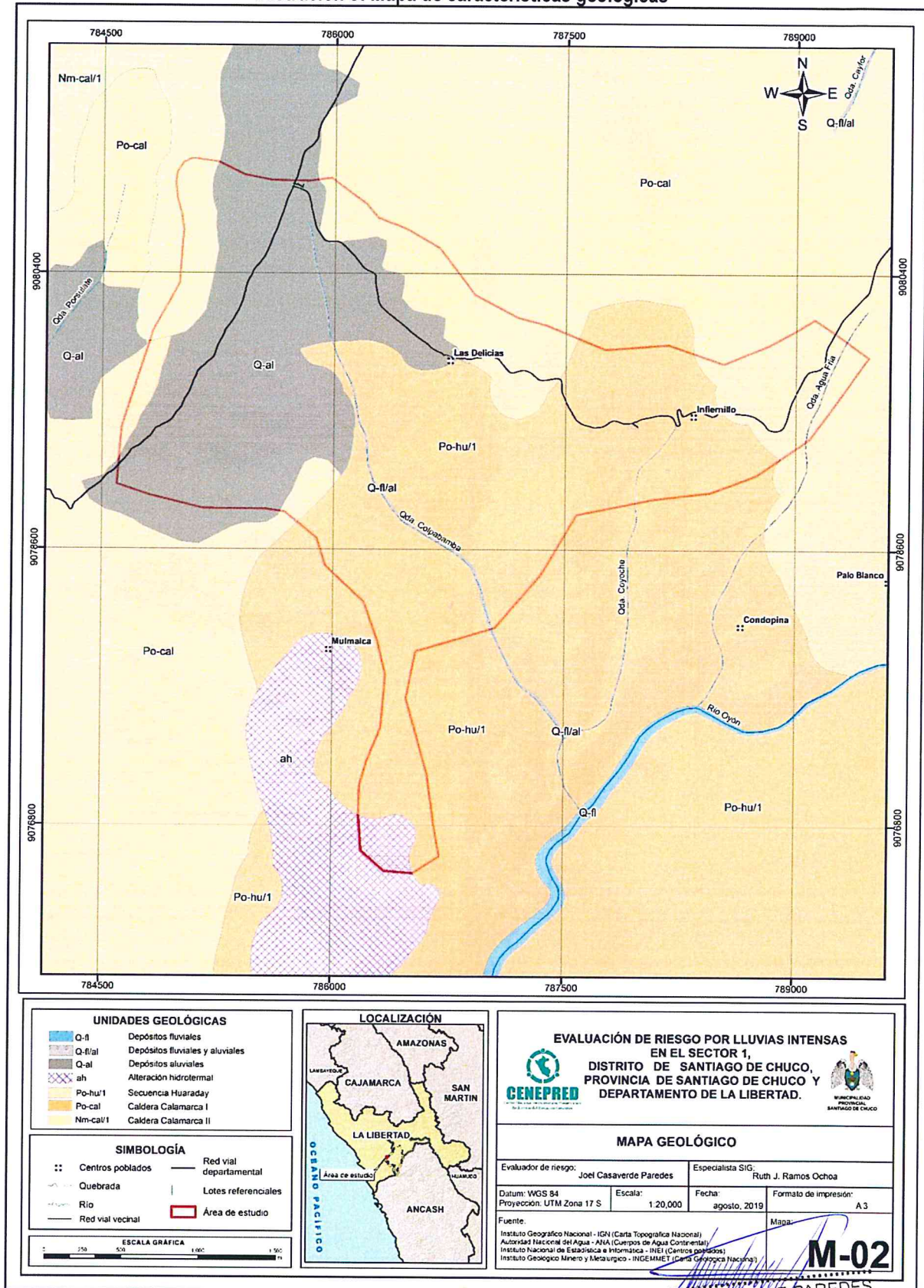
Fuente: Equipo Técnico EVAR
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.


JOEL R. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CÉNEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 9: Mapa de características geológicas



JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/IJ
REGISTRO CIP N°156734
16 | Página

2.5.2. Condiciones Geomorfológicos

Unidades Geomorfológicas del distrito de Santiago de Chuco – 01

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del poblado de las Delicias han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área mencionada, entre las cuales se tienen:

Lecho fluvial (Le-fl)

Es el lecho actual de los ríos, constituidos por rodados y gran cantidad de gravas de origen volcánico. Tiene un cauce más amplio y acumula mayor cantidad de material gravoso. Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos.

Ilustración 10: En esta unidad se observa el río



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Relieve de montaña en roca volcánica (RM-rv)

La litología está conformada por rocas del volcánicos Calipuy. Presentan laderas con pendientes medias a fuertes, con elevaciones que alcanzan los 3850 msnm. Se encuentra asociado a deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, derrumbes, reptación de suelos y erosión de laderas.

Ilustración 11: Se observa por el acceso a las Delicias al lado derecho



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.


JOSE L. CASASVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CEMOPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

CP

Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)

Es el cauce excavado por el flujo de agua de las quebradas y torrenteras y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo. La morfología depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso. Tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

Ilustración 12: Esta unidad se observa en la quebrada



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Laderas de montañas (La-mo)

En esta unidad se observan elevaciones con pendientes entre 20° y mayores a 35° en las partes más altas, conformados por materiales aluviales, esta unidad abarca bastante en la zona de estudio.

Ilustración 13: Se observa que en esta unidad está el centro poblado de las Delicias



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
REGISTRO CIP N° 156734

Relieves de lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)

Estas unidades son elevaciones que han sido modeladas por procesos de erosión, la mayor parte de estas geoformas son extensiones de laderas de montañas que no han alcanzado su máximo desarrollo, son de forma alargada y presentan coberturas aluviales.

Ilustración 14: Se observa esta unidad en el acceso a las Delicias



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio

Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Relieves de colinas en rocas volcánicas (RC-rv)

Los afloramientos pertenecen a rocas volcánicas, conformado por crestas irregulares y pendientes medias.

Ilustración 15: Se observa esta unidad en el Norte de la zona de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo / Descripción de las características geomorfológico del área de estudio

Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Priorización del parámetro condiciones geomorfológicas

Se sugiere la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de lluvias para las evaluaciones de riesgo, se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

Tabla 3: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty

Unidades Geomorfológicas	Priorización
Lecho fluvial (Le-fl) y Lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al)	MUY ALTO
Ladera de montañas (La-mo)	ALTO
Relieve de lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)	MEDIO
Relieve de colinas en rocas volcánicas (RC-rv)	BAJO
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	MUY BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

2.5.3. Pendiente

Se sugiere, la priorización de la pendiente, ante la ocurrencia de lluvias intensas para la evaluación, se tomará en cuenta en base al nivel de exposición del peligro, teniendo las características de la pendiente del terreno y su respectiva denominación:

Tabla 4: Priorización de las características de pendiente, para la ponderación de matriz de Saaty

Pendiente	Priorización
$S > 50 \%$, Pendiente muy escarpada	MUY ALTO
$35 \% < S \leq 50 \%$, Pendiente abrupta	ALTO
$20 \% < S \leq 35 \%$, Pendiente fuerte	MEDIO
$5 \% < S \leq 20\%$, Pendiente moderada	BAJO
$S < 5 \%$, Terrenos llanos y/o inclinadas con pendiente suave	MUY BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

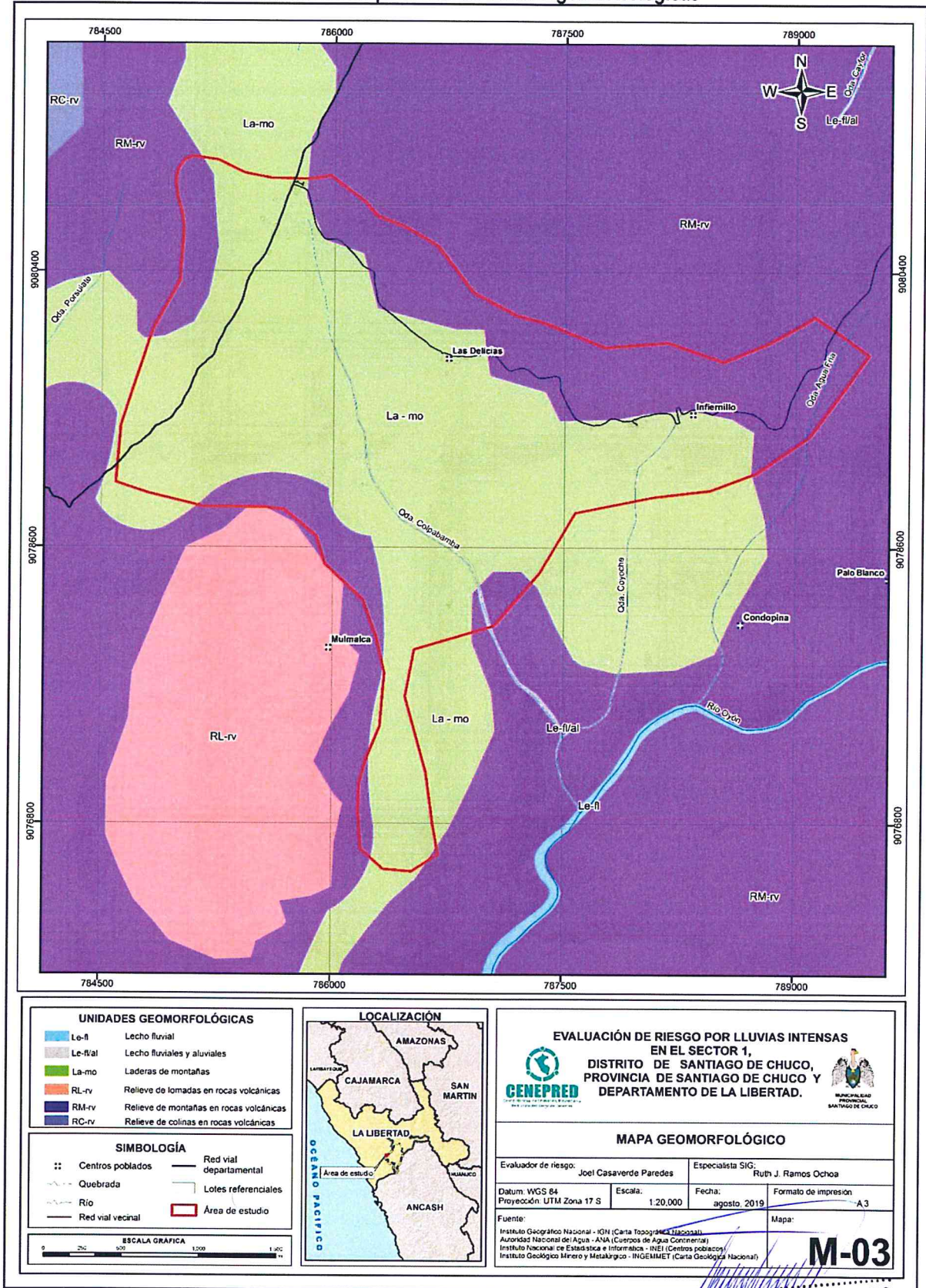


JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

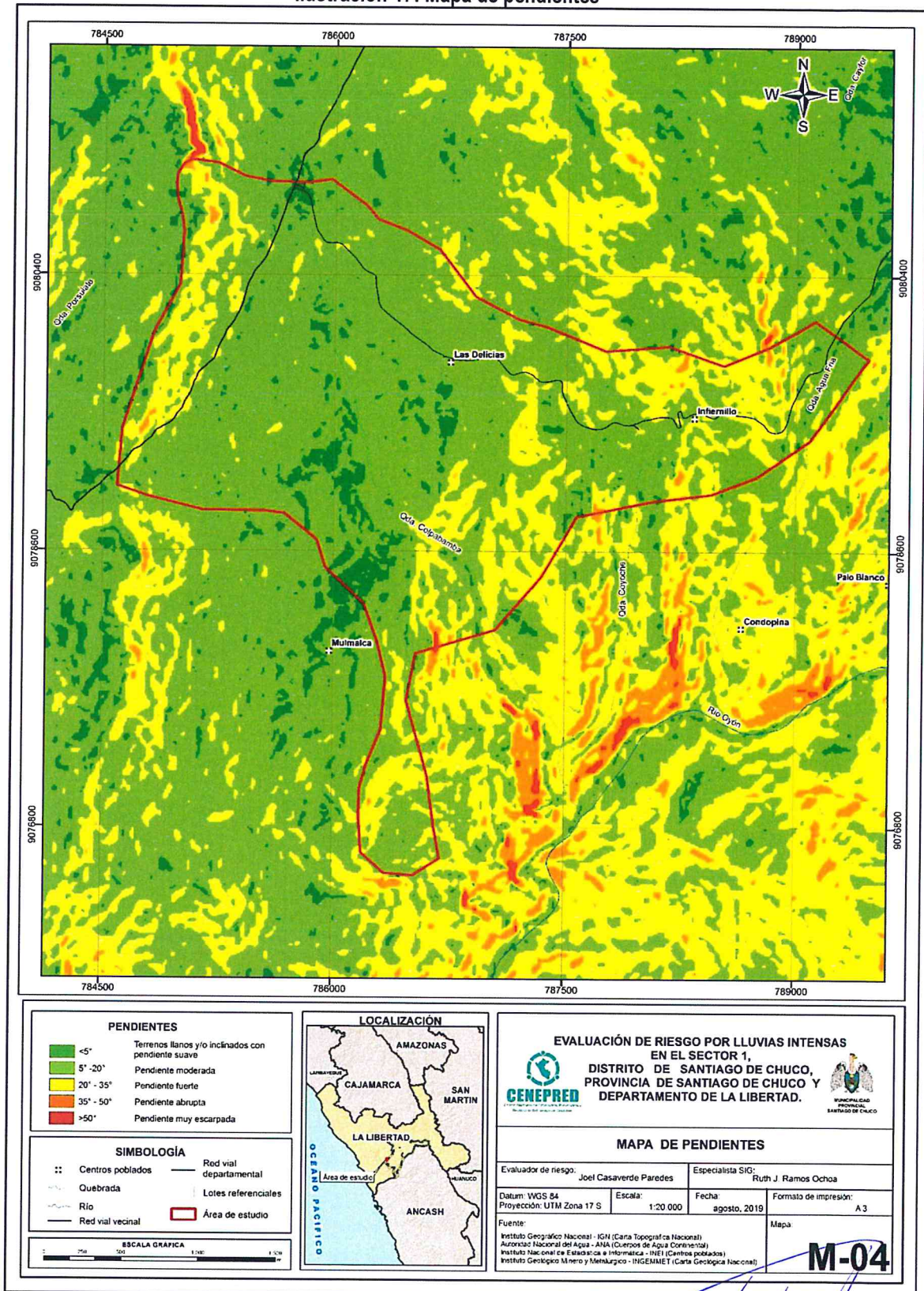
Ilustración 16: Mapa de características geomorfológicas



eg

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 17: Mapa de pendientes



JOEL P. CASADERE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

2.5.4. Condiciones Climatológico

2.5.4.1. Clasificación climática

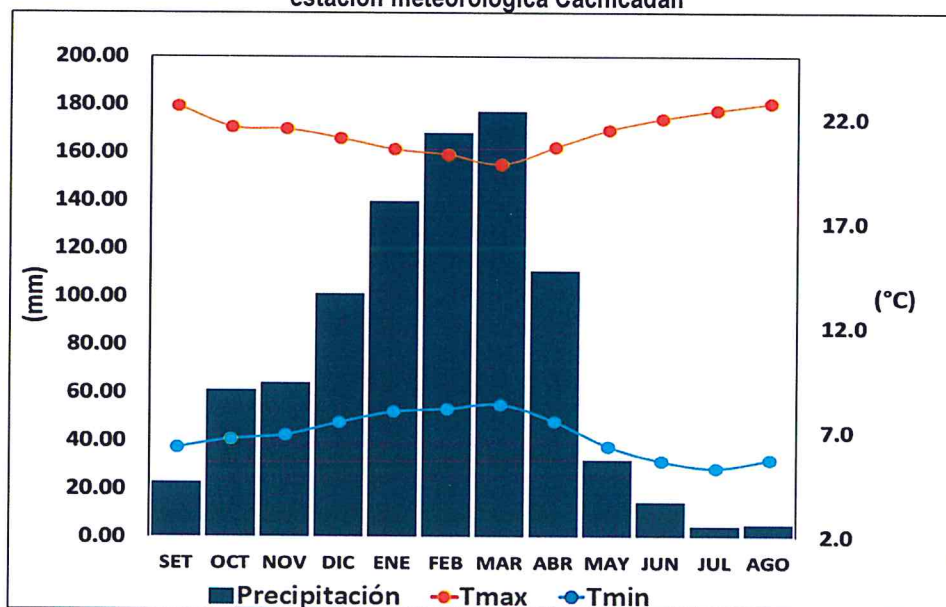
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 01 del distrito Santiago de Chuco, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'3 H3).

2.5.4.2. Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 19,8 a 22,8°C, con menores valores en los meses de verano, por la estacionalidad de la cobertura nubosa, y mayores valores en los meses de otoño e invierno debido al predominio del cielo despejado. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 5,3 a 8,3°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 485,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 901,2 mm.

Ilustración 18: Comportamiento temporal de la temperatura y precipitación promedio en la estación meteorológica Cachicadan



Fuente: SENAMHI-MINAGRI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019.

2.5.4.3. Precipitaciones extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

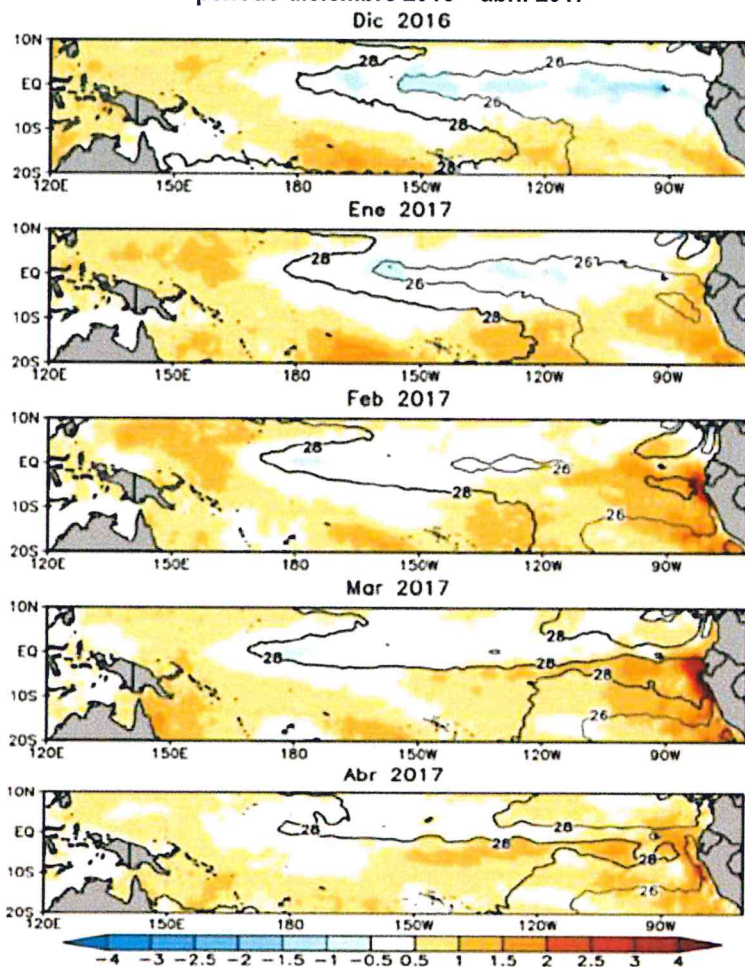
Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (ilustración 19); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
REGISTRO Nº 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Ilustración 19: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 01 del distrito Santiago de Chuco presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente lluvioso" (superior a 30,0 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Cachicadán, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registraron el 14 de marzo del 2017 totalizando 31,8 mm/día.

Por otro lado, en la ilustración 20, se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente a inicios de marzo, sin embargo, comparado con las cantidades acumuladas del año 1982-83 fueron menores al término de la temporada lluviosa.

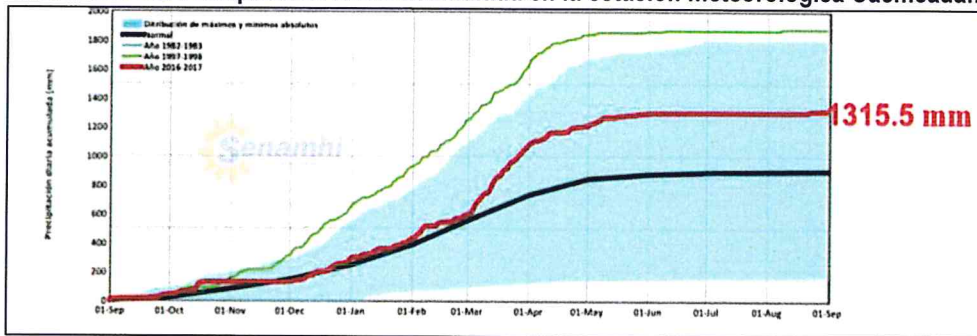
El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO Nº 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

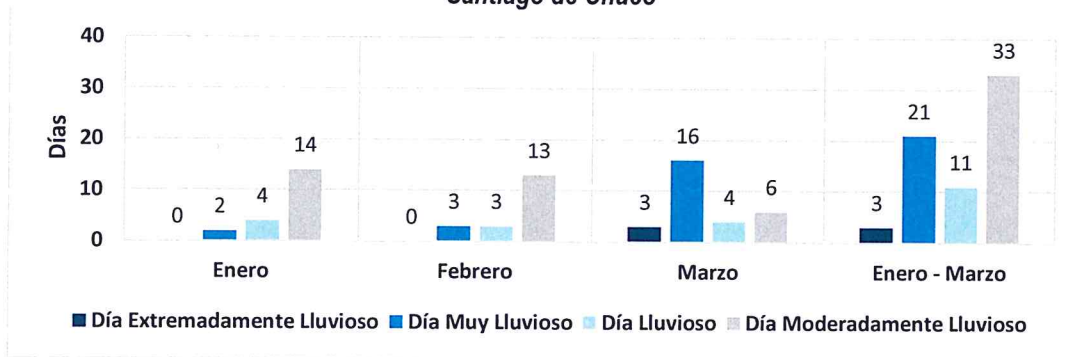
Ilustración 20: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cachicadán



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (ilustración 21) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en marzo, aunado a ello se presentaron también días "Muy lluviosos", "lluviosos" y "moderadamente lluvioso" durante los tres meses.

Ilustración 21: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santiago de Chuco



Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el mes de marzo, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En la tabla 5, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Tabla 5: Anomalías de precipitación durante el mes de marzo 2017 para el sector 01 del distrito de Santiago de Chuco

Rango de anomalías (%)	
30-60 % superior a su normal climática	
15-30 % superior a su normal climática	
0-15 % alrededor a su normal climática	
-15-0 % alrededor a su normal climática	
<-15 % inferior a su normal climática	

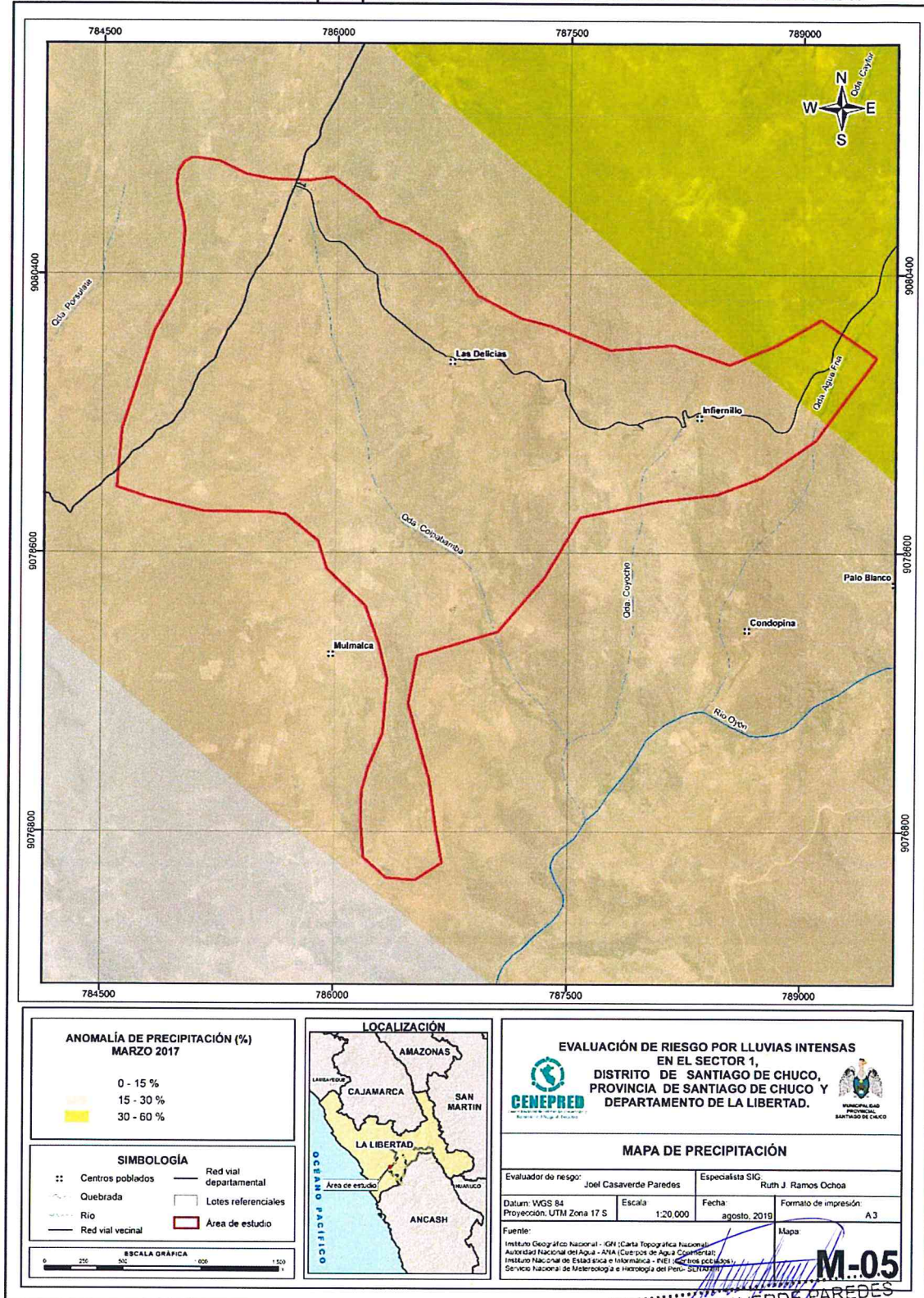
Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019.

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

En la ilustración 22, se observa que el área donde se encuentra el sector 01 del distrito Santiago de Chuco, predominaron lluvias sobre lo normal (83,2 - 109,1 mm/mes) alcanzando anomalías entre 15 y 60% durante el mes de marzo del 2017.

Ilustración 22: Anomalías de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017



4

CAPITULO III

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1.- Metodología para la determinación del peligro

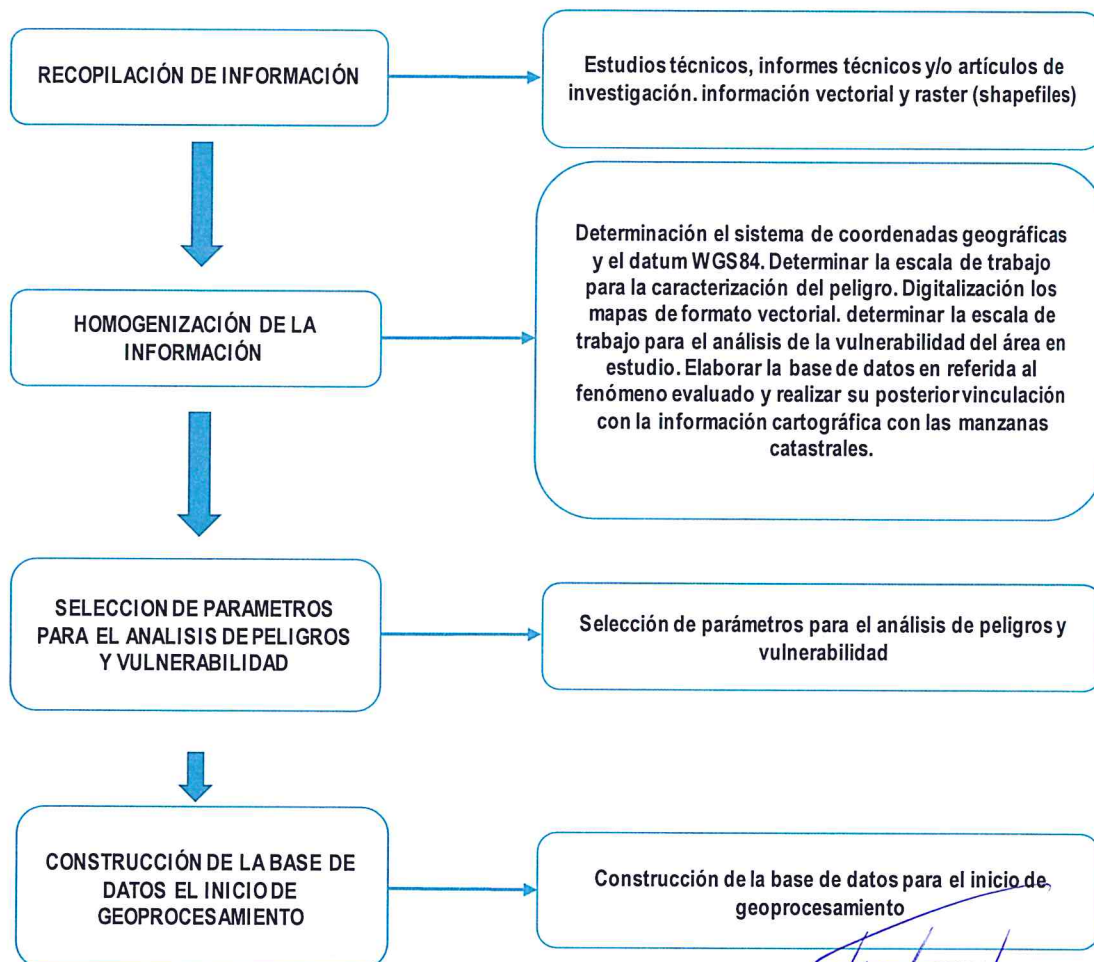
Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión.

3.2.- Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del sector 01 – Santiago de Chuco, para el fenómeno de lluvias intensas.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector evaluado.

Ilustración 23: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Flujograma
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CEPREDE/J
REGISTRO CIP N° 156734

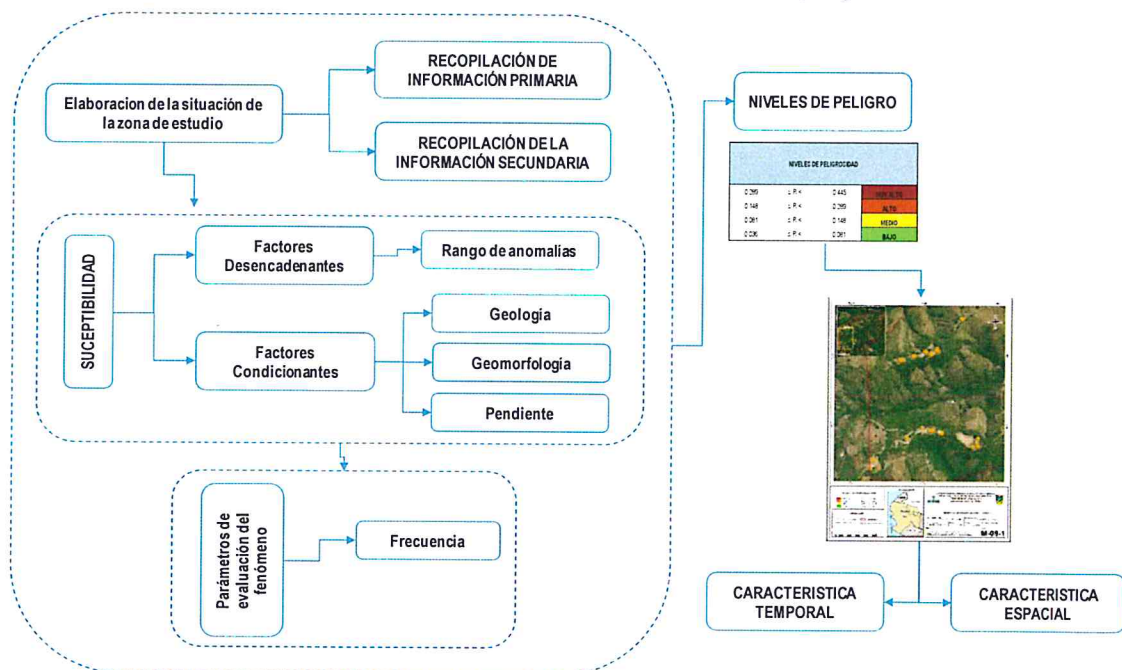
3.3.- Identificación del peligro

Las lluvias intensas, es un fenómeno atmosférico de tipo Hidrometeorológicos, como el evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017), que tuvo como escenario el sector 01-Santiago de Chuco.

3.4.- Caracterización del peligro

El peligro por lluvias intensas se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes, para luego precipitar en forma de gotas que caen con velocidad de modo continuo, existiendo una relación entre magnitud, intensidad y frecuencia, sobre el área del sector 01-Santiago de Chuco, que según las condiciones geomorfológicas las lluvias intensas discurren a favor de la pendiente evacuando el exceso de la precipitación, por lo cual las lluvias intensas afectan en el instante del evento a las viviendas y áreas agrícolas.

Ilustración 24: Metodología para la caracterización del peligro



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Metodología
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Para el análisis se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores

Joel P. Casaverde Paredes
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

9

Tabla 6: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

3.5.- Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro

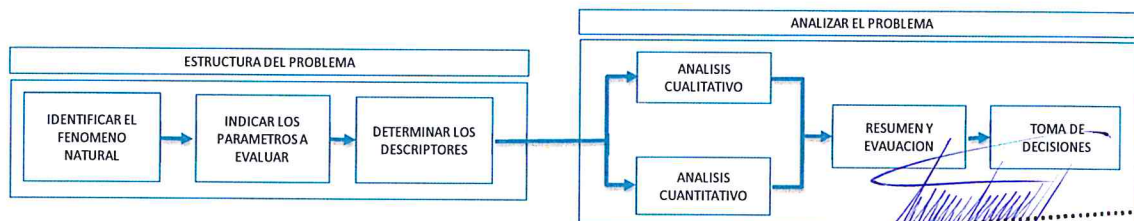
Al tener los tres parámetros que caracterizan el peligro, se ha procedido a realizar la ponderación en la matriz de comparación de pares, en la cual se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro.

Tabla 7: Caracterización del fenómeno del peligro

Parámetros de evaluación del fenómeno	Magnitud
	Intensidad
	Frecuencia

Para lo cual utilizaremos el método SSATY, método que fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores (tomadores de decisiones), estructurar el problema de forma visual.

Ilustración 25: Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones



Adaptado: Toskano (2005).

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
 REGISTRO CIP N° 156734

Handwritten signature or mark.

CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO:

Tabla 8: Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación del fenómeno

Parámetros de evaluación	Magnitud	Intensidad	Frecuencia
Magnitud	1.00	3.00	1/3
Intensidad	1/3	1.00	1/6
Frecuencia	3.00	6.00	1.00
SUMA	4.33	10.00	1.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 9: Matriz de normalización de los parámetros de evaluación del fenómeno

Parámetros de evaluación	Magnitud	Intensidad	Frecuencia	Vector de Priorización
Magnitud	0.231	0.300	0.222	0.251
Intensidad	0.077	0.100	0.111	0.096
Frecuencia	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 10: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación del fenómeno

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

3.5.1.- Magnitud

Determinación de los descriptores por cada parámetro de evaluación del fenómeno

Parámetro Magnitud – Parámetros de evaluación del fenómeno

Tabla 11: Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud

Magnitud	P > 180 mm de precipitación	140 mm < P < = 180 mm, de precipitación	100 mm < P < = 140 mm, de precipitación	60 mm < P < = 100 mm, precipitación	20 mm < P < = 60 mm, precipitación
P > 180 mm de precipitación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
140 mm < P < = 180 mm, de precipitación	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
100 mm < P < = 140 mm, de precipitación	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
60 mm < P < = 100 mm, precipitación	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
20 mm < P < = 60 mm, precipitación	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.84	8.83	15.33	28.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 12: Matriz de normalización del parámetro magnitud

Magnitud	P > 180 mm de precipitación	140 mm < P < = 180 mm, de precipitación	100 mm < P < = 140 mm, de precipitación	60 mm < P < = 100 mm, precipitación	20 mm < P < = 60 mm, precipitación	Vector Priorización
P > 180 mm de precipitación	0.560	0.619	0.566	0.457	0.391	0.519
140 mm < P < = 180 mm, de precipitación	0.187	0.206	0.226	0.326	0.304	0.250
100 mm < P < = 140 mm, de precipitación	0.112	0.103	0.113	0.130	0.130	0.118
60 mm < P < = 100 mm, precipitación	0.080	0.041	0.057	0.065	0.130	0.075
20 mm < P < = 60 mm, precipitación	0.062	0.029	0.038	0.022	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 13: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro magnitud

IC	0.037
RC	0.033

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

3.5.2.- Intensidad

Parámetro Intensidad – Parámetros de evaluación del fenómeno

Tabla 14: Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad

Intensidad	I > 60 mm/h, Torrenciales	30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	I < 2 mm/h, Débiles
I > 60 mm/h, Torrenciales	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
I < 2 mm/h, Débiles	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.89	8.53	15.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAS VERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

ey

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 15: Matriz de normalización del parámetro intensidad

Intensidad	I > 60 mm/h, Torrenciales	30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	I < 2 mm/h, Débiles	Vector Priorización
I > 60 mm/h, Torrenciales	0.560	0.613	0.586	0.457	0.360	0.515
30 mm/h < I < = 60 mm/h, Muy Fuertes	0.187	0.204	0.234	0.261	0.280	0.233
15 mm/h < I < = 30 mm/h, Fuerte	0.112	0.102	0.117	0.196	0.200	0.145
2 mm/h < I < = 15 mm/h, Moderadas	0.080	0.051	0.039	0.065	0.120	0.071
I < 2 mm/h, Débiles	0.062	0.029	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 16: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad

IC	0.045
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

3.5.3.- Frecuencia

Parámetro Frecuencia – Parámetros de evaluación del fenómeno

Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	eventos de lluvias intensas cada año	eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	eventos de lluvias intensas mayor a 10 años
eventos de lluvias intensas cada año	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
eventos de lluvias intensas mayor a 10 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.70	14.33	28.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

.....14/33.....28/00.....
 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CÉNEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 18: Matriz de normalización del parámetro frecuencia

Frecuencia	eventos de lluvias intensas cada año	eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	eventos de lluvias intensas mayor a 10 años	Vector Priorización
eventos de lluvias intensas cada año	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
eventos de lluvias intensas cada 2 a 3 años	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
eventos de lluvias intensas cada 4 a 6 años	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
eventos de lluvias intensas cada 7 a 10 años	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
eventos de lluvias intensas mayor a 10 años	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices

Tabla 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

3.6.- Susceptibilidad del territorio

3.6.1.- Análisis del factor desencadenante

Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático se explica en los siguientes cuadros.

Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro rangos de anomalías

Rangos de Anomalías (%)	30 - 60% superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15% superior a su normal climática	- 15 a 0% alrededor a su normal climático	< - 15 % inferior a su normal climático
30 - 60% superior a su normal climática	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
15-30 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
0-15% superior a su normal climática	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
- 15 a 0% alrededor a su normal climático	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< - 15 % inferior a su normal climático	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 21: Matriz de normalización del parámetro rangos de anomalías

Rangos de Anomalías (%)	30 - 60% superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15% superior a su normal climática	- 15 a 0% alrededor a su normal climático	< - 15 % inferior a su normal climático	Vector Priorización
30 - 60% superior a su normal climática	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
15-30 % superior a su normal climática	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
0-15% superior a su normal climática	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
- 15 a 0% alrededor a su normal climático	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< - 15 % inferior a su normal climático	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Tabla 22: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro rangos de anomalías

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

3.6.2.- Análisis de los factores condicionantes

Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático se explica en los siguientes cuadros.

Tabla 23: Factores condicionantes

Factores Condicionantes	Unidades Geológicas
	Unidades Geomorfológicas
	Pendiente

Tabla 24: Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes

Factores Condicionantes	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Pendiente
Unidades Geológicas	1.00	3.00	1/3
Unidades Geomorfológicas	1/3	1.00	1/6
Pendiente	3.00	6.00	1.00
SUMA	4.33	10.00	1.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 25: Matriz de Normalización de los parámetros de los factores condicionantes

Factores Condicionantes	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Vector de Priorización
Unidades Geológicas	0.231	0.300	0.222	0.251
Unidades Geomorfológicas	0.077	0.100	0.111	0.096
Pendiente	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 26: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de los factores condicionantes

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Determinación de los descriptores por cada parámetro de las condicionantes

- **Parámetro Unidades Geológicas:**

Tabla 27: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades Geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	Depósitos aluviales (Q-al)	Alteración hidrotermal (ah)	Secuencia Huaraday (Po-hu/1)	Caldera Calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósitos aluviales (Q-al)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Alteración hidrotermal (ah)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Secuencia Huaraday (Po-hu/1)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Caldera Calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 28: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

Unidades Geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	Depósitos aluviales (Q-al)	Alteración hidrotermal (ah)	Secuencia Huaraday (Po-hu/1)	Caldera Calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	Vector Priorización
Depósitos fluviales (Q-fl) y Depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósitos aluviales (Q-al)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Alteración hidrotermal (ah)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Secuencia Huaraday (Po-hu/1)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Caldera Calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 29: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

• **Parámetro Unidades Geomorfológicas:**

Tabla 30: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl) y Lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)	Relieve de colinas en rocas volcánicas (RC-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)
Lecho fluvial (Le-fl) y Lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Ladera de montañas (La-mo)	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Relieve de lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Relieve de colinas en rocas volcánicas (RC-rv)	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.89	8.83	14.33	23.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 31: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl) y Lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de Lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)	Relieve de Colinas en rocas volcánicas (RC-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	Vector Priorización
Lecho fluvial (Le-fl) y Lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.560	0.613	0.566	0.488	0.391	0.524
Ladera de montañas (La-mo)	0.187	0.204	0.226	0.279	0.304	0.240
Relieve de Lomadas en rocas volcánicas (RL-rv)	0.112	0.102	0.113	0.140	0.130	0.119
Relieve de Colinas en rocas volcánicas (RC-rv)	0.080	0.051	0.057	0.070	0.130	0.078
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.062	0.029	0.038	0.023	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfológicas

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro Pendiente:**

Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	S > 50 %, Pendiente muy escarpada	35 % < S <= 50 %, Pendiente abrupta	20 % < S <= 35 %, Pendiente fuerte	5 % < S <= 20 %, Pendiente moderada	S < 5 %, Terrenos llanos
S > 50 %, Pendiente muy escarpada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
35 % < S <= 50 %, Pendiente abrupta	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
20 % < S <= 35 %, Pendiente fuerte	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
5 % < S <= 20 %, Pendiente moderada	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
S < 5 %, Terrenos llanos	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.45	17.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPREDJJ
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 34: Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente	S > 50 %, Pendiente muy escarpada	35 % < S <= 50 %, Pendiente abrupta	20 % < S <= 35 %, Pendiente fuerte	5 % < S <= 20 %, Pendiente moderada	S < 5 %, Terrenos llanos	Vector Priorización
S > 50 %, Pendiente muy escarpada	0.560	0.642	0.529	0.404	0.360	0.499
35 % < S <= 50 %, Pendiente abrupta	0.187	0.214	0.317	0.288	0.280	0.257
20 % < S <= 35 %, Pendiente fuerte	0.112	0.071	0.106	0.231	0.200	0.144
5 % < S <= 20 %, Pendiente moderada	0.080	0.043	0.026	0.058	0.120	0.065
S < 5 %, Terrenos llanos	0.062	0.031	0.021	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente

IC	0.076
RC	0.068

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

3.7.- Análisis de elementos expuestos

En el sector 01 – Santiago de Chuco, se encuentra los elementos expuestos susceptibles ante el impacto por peligro de lluvias intensas: 225 habitantes, 45 viviendas y 01 institución educativa.

- **Población.-** El área de estudio, cuenta con 225 habitantes, considerados como población expuesta susceptibles ante el impacto del peligro de lluvias intensas.

Tabla 36: Población expuesta – sector 01, Santiago de Chuco

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	225	Habitantes

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

- **Viviendas.-** En el sector 01 – Santiago de Chuco, cuenta con 45 viviendas expuestas, la mayoría en su mayoría hechos de adobe y/o tapial, con cobertura de calamina, eternit y/o teja andina.

Tabla 37: Vivienda expuesta – sector 01, Santiago de Chuco

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Vivienda	45	Unidad

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRDJ
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Institución educativa.-** El área de estudio cuenta con 01 institución de nivel inicial - primaria, expuesta ante el impacto de peligro de lluvias intensas.

Tabla 38: Institución educativa expuesta – sector 01, Santiago de Chuco

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Institución educativa inicial - primaria	01	Unidad

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Ilustración 26: Población y viviendas expuestas



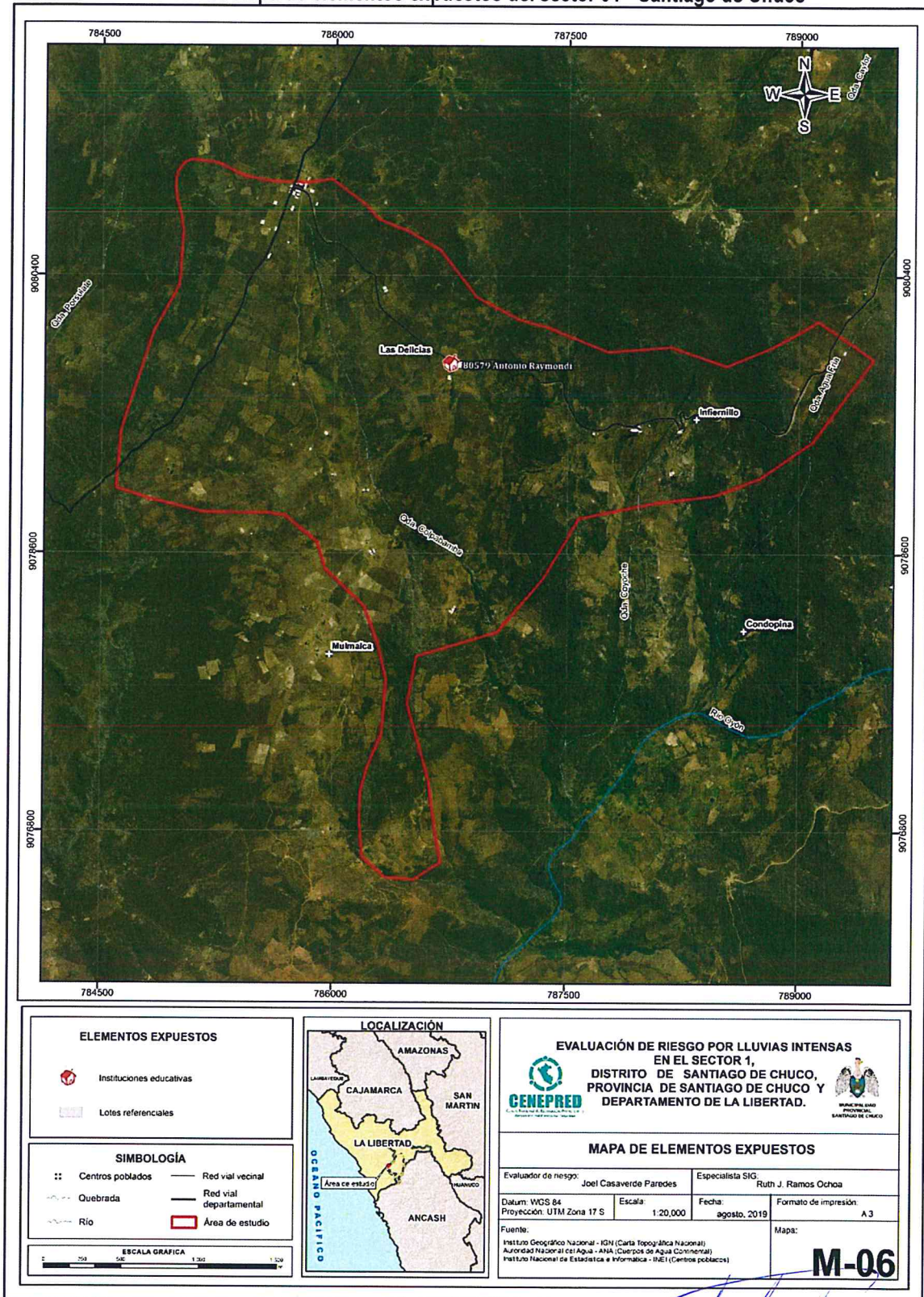
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Análisis de elementos expuestos
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Joel P. Casaverde Paredes
JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/IJ
REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 27: Mapa de elementos expuestos del sector 01 - Santiago de Chuco



JOEL P. CASASVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

3.8.- Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto ante un rango de anomalías de 30 – 60% superior a su normal climática, según parámetros de unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendiente del sector 01 – Santiago de Chuco. La presencia de lluvias intensas según su magnitud, intensidad y frecuencia, producirá daños severos a los elementos expuestos a nivel social y económico.

3.9.- Niveles de Peligro

En el siguiente cuadro, se muestra los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Tabla 39: Niveles de peligro

NIVELES DE PELIGROSIDAD			
RANGO			NIVEL
0.254	≤ P ≤	0.508	MUY ALTO
0.131	≤ P <	0.254	ALTO
0.071	≤ P <	0.131	MEDIO
0.036	≤ P <	0.071	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

3.10.- Estratificación del nivel de peligro

Tabla 40: Estratificación de peligrosidad

MATRIZ DE PELIGRO			
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL
PELIGRO MUY ALTO	Predomina la unidad geológica correspondiente de depósitos fluviales (Q-fl) y depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al), predomina la unidad geomorfológica de lecho fluvial (Le-fl) y lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al), predomina una pendiente de terreno de S > 50 %, pendiente muy escarpado, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.	0.254 ≤ P ≤ 0.508	MUY ALTO
PELIGRO ALTO	Predomina la unidad geológica correspondiente de depósitos aluviales (Q-al), predomina la unidad geomorfológica de ladera de montañas (La-mo), predomina una pendiente de terreno de 35 % < S <= 50 %, pendiente abrupta, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.	0.131 ≤ P < 0.254	ALTO
PELIGRO MEDIO	Predomina la unidad geológica correspondiente de alteracion hidrotermal (ah), predomina la unidad geomorfológica de relieve de Lomadas en rocas volcánicas (RL-rv), predomina una pendiente de terreno de 20 % < S <= 35 %, pendiente fuerte, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.	0.071 ≤ P < 0.131	MEDIO
PELIGRO BAJO	Predomina la unidad geológica correspondiente de secuencia huaraday (Po-hu/1), Caldera calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1), predomina la unidad geomorfológica de Relieve de Colinas en rocas volcánicas (RC-rv) o Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv), predomina una pendiente de terreno de 5 % < S <= 20%, pendiente moderada y S < 5 %, terrenos llanos y/o inclinadas con pendiente suave, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.	0.036 ≤ P < 0.071	BAJO

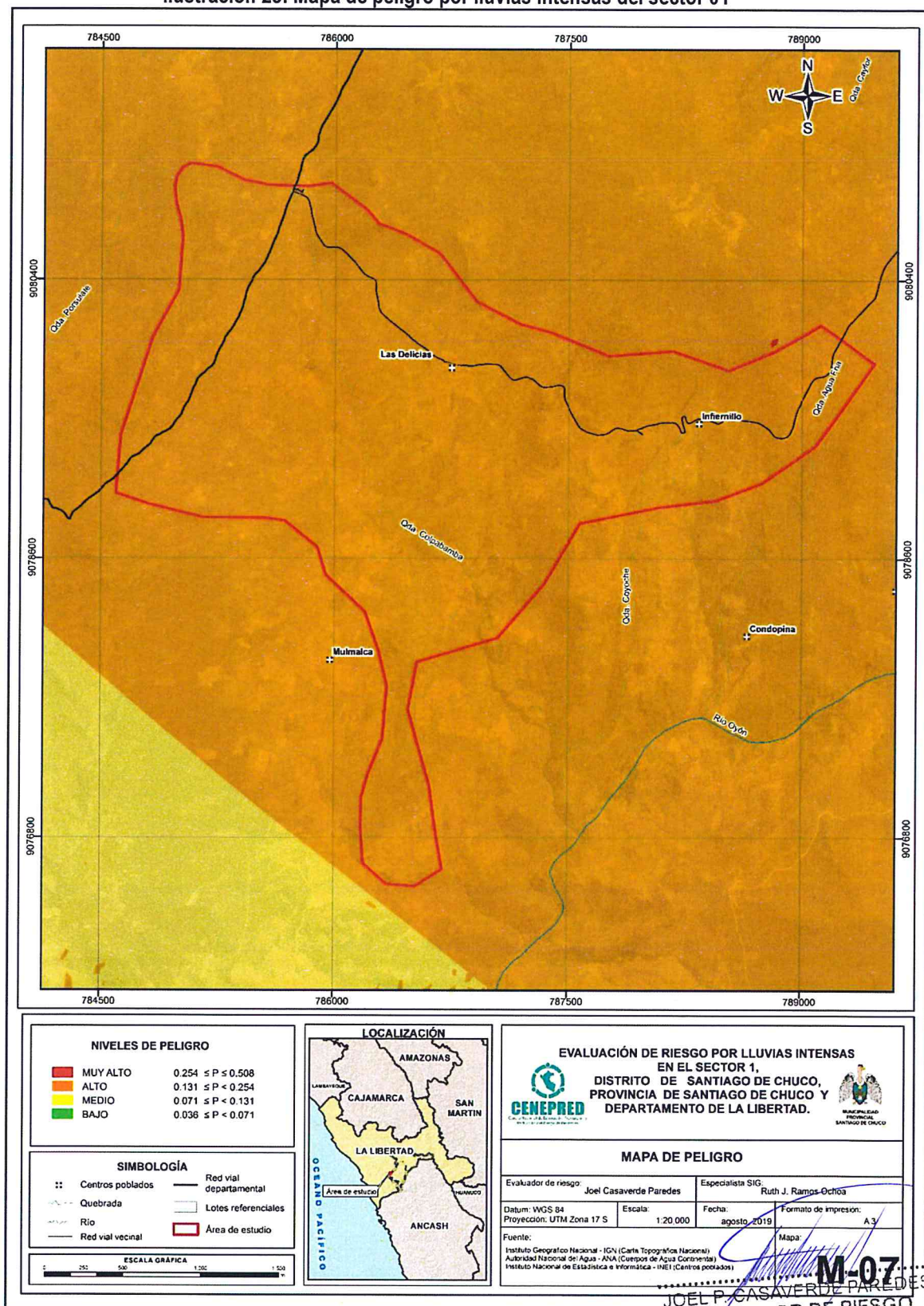
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106.2017-CENEPREDIJ
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

3.11.- Mapa de peligro

Ilustración 28: Mapa de peligro por lluvias intensas del sector 01



9

CAPITULO IV ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

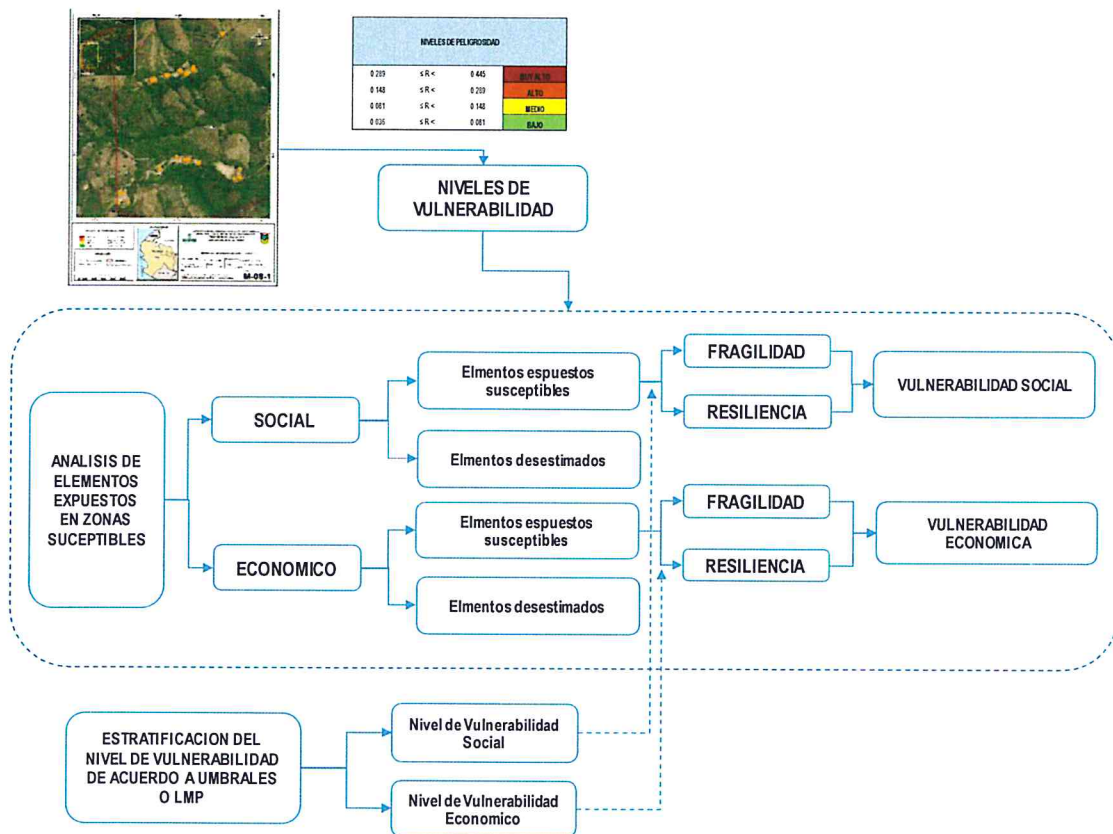
4.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

El análisis de la vulnerabilidad se realiza en función a las dimensiones sociales y económicas, esta se subdividen en exposición, fragilidad y resiliencia. De esta forma se realizó el análisis de la vulnerabilidad, en el sector 01 - Santiago de Chuco ante fenómeno de lluvias intensas.

4.1.- Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el siguiente gráfico.

Ilustración 29: Metodología del análisis de la vulnerabilidad



49



 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

4.2.- Análisis de la dimensión social

Tabla 41: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión social

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	1/3
Fragilidad	1/3	1.00	1/6
Resiliencia	3.00	6.00	1.00
SUMA	4.33	10.00	1.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 42: Matriz de normalización del parámetro dimensión social

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.231	0.300	0.222	0.251
Fragilidad	0.077	0.100	0.111	0.096
Resiliencia	0.692	0.600	0.667	0.653

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 43: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.2.1.- Análisis de la exposición en la dimensión social – ponderación de parámetros

Tabla 44: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	De 16 a 30 años	De 31 a 49 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
De 16 a 30 años	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
De 31 a 49 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.70	15.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices



 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 45: Matriz de normalización del parámetro grupo etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	De 16 a 30 años	De 31 a 49 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.560	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.187	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.112	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
De 16 a 30 años	0.080	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
De 31 a 49 años	0.062	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 46: Índice y relación de consistencia del parámetro grupo etario

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.2.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión social – ponderación de parámetros

Tabla 47: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión social

Fragilidad social	Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco	Servicios Higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco	Tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco
Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco	1.00	2.00	1/3
Servicios Higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco	1/2	1.00	1/4
Tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco	3.00	4.00	1.00
SUMA	4.50	7.00	1.58

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N°108-2017-GENEPRED/J
 REGISTRO CIP N°156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 48: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión social

Fragilidad social	Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco	Servicios Higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco	Tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco	Vector Priorización
Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco	0.222	0.286	0.211	0.239
Servicios Higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco	0.111	0.143	0.158	0.137
Tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco	0.667	0.571	0.632	0.623

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 49: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco

Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco	No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	Abastecimiento de agua de ríos, Acequia, manantial o similar	Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	Abastecimiento de agua de piletas de uso público	Cuenta con una red pública de agua potable
No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Abastecimiento de agua de ríos, Acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Abastecimiento de agua de piletas de uso público	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Cuenta con una red pública de agua potable	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.53	15.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices



 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 51: Matriz de normalización del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco

Tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco	No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	Abastecimiento de agua de ríos, Acequia, manantial o similar	Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	Abastecimiento de agua de piletas de uso público	Cuenta con una red pública de agua potable	Vector Priorización
No cuenta con sistema de abastecimiento de agua	0.560	0.635	0.524	0.457	0.360	0.507
Abastecimiento de agua de ríos, Acequia, manantial o similar	0.187	0.212	0.315	0.261	0.280	0.251
Abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar	0.112	0.071	0.105	0.196	0.200	0.137
Abastecimiento de agua de piletas de uso público	0.080	0.053	0.035	0.065	0.120	0.071
Cuenta con una red pública de agua potable	0.062	0.030	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 52: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.058
RC	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 53: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco

Servicios Higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco	No cuenta con servicios higiénicos	Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	Cuentan con pozo ciego / negro	Cuentan con instalación de letrinas	Cuentan con una red pública de desagüe
No cuenta con servicios higiénicos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Cuentan con pozo ciego / negro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cuentan con instalación de letrinas	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Cuentan con una red pública de desagüe	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.53	17.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAS VERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 54: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco

Servicios Higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco	No cuenta con servicios higiénicos	Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	Cuentan con pozo ciego / negro	Cuentan con instalación de letrinas	Cuentan con una red pública de desagüe	Vector Priorización
No cuenta con servicios higiénicos	0.560	0.646	0.524	0.404	0.360	0.499
Realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal	0.187	0.215	0.315	0.346	0.280	0.269
Cuentan con pozo ciego / negro	0.112	0.072	0.105	0.173	0.200	0.132
Cuentan con instalación de letrinas	0.080	0.036	0.035	0.058	0.120	0.066
Cuentan con una red pública de desagüe	0.062	0.031	0.021	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices

Tabla 55: Índice y relación de consistencia del parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.065
RC	0.059

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices

- **Parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 56: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco

Tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco	No cuenta con suministro de energía eléctrica	uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros	Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	Cuenta con suministro de energía eléctrica
No cuenta con suministro de energía eléctrica	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Cuenta con suministro de energía eléctrica	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.89	8.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboracion de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-ZENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 57: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco

Tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco	No cuenta con suministro de energía eléctrica	uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros	Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	Cuenta con suministro de energía eléctrica	Vector Priorización
No cuenta con suministro de energía eléctrica	0.560	0.613	0.575	0.488	0.360	0.519
uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros	0.187	0.204	0.230	0.279	0.280	0.236
Uso de alumbrado en base a gas, mechero u otros	0.112	0.102	0.115	0.140	0.200	0.134
Uso de energía eléctrica mediante paneles solares	0.080	0.051	0.057	0.070	0.120	0.076
Cuenta con suministro de energía eléctrica	0.062	0.029	0.023	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 58: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.2.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión social – ponderación de parámetros

Tabla 59: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión social

Resiliencia social	Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Población capacitada en gestión de riesgo de desastres
Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	1.00	2.00	1/3
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	1/2	1.00	1/4
Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	3.00	4.00	1.00
Suma	4.50	7.00	1.58

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 60: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión social

Resiliencia social	Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	Vector Priorización
Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	0.222	0.286	0.211	0.239
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	0.111	0.143	0.158	0.137
Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	0.667	0.571	0.632	0.623

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 61: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo:**

Tabla 62: Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo

Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	No muestra interés	Muestra interés de vez en cuando	Actúa si hay incentivos	Me gustaría participar	Siempre estoy atento para participar
No muestra interés	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muestra interés de vez en cuando	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Actúa si hay incentivos	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Me gustaría participar	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Siempre estoy atento para participar	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.70	14.50	24.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRD/J
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 63: Matriz de normalización del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo

Interés en participar en campañas de prevención de riesgo	No muestra interés	Muestra interés de vez en cuando	Actúa si hay incentivos	Me gustaría participar	Siempre estoy atento para participar	Vector Priorización
No muestra interés	0.560	0.635	0.515	0.483	0.375	0.513
Muestra interés de vez en cuando	0.187	0.212	0.309	0.276	0.292	0.255
Actúa si hay incentivos	0.112	0.071	0.103	0.138	0.208	0.126
Me gustaría participar	0.080	0.053	0.052	0.069	0.083	0.067
Siempre estoy atento para participar	0.062	0.030	0.021	0.034	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 64: Índice y relación de consistencia del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo

IC	0.036
RC	0.033

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

- **Parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector:**

Tabla 65: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	Conoce y registra sobre causas y consecuencias	Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias
Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Conoce y registra sobre causas y consecuencias	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-ZENEPREDIJ
REGISTRO OIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

**Tabla 66: Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de
desastre en el sector**

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector	Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	Conoce y registra sobre causas y consecuencias	Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias	Vector Priorización
Existe desconocimiento sobre causas y consecuencias	0.512	0.537	0.515	0.488	0.360	0.482
Existe un escaso conocimiento sobre causas y consecuencias	0.256	0.268	0.309	0.279	0.280	0.279
Conoce básicamente sobre causas y consecuencias	0.102	0.089	0.103	0.140	0.200	0.127
Conoce y registra sobre causas y consecuencias	0.073	0.067	0.052	0.070	0.120	0.076
Conoce registra y difunde sobre causas y consecuencias	0.057	0.038	0.021	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

**Tabla 67: Índice y relación de consistencia del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada
de desastre en el sector**

IC	0.033
RC	0.030

- **Parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastres:**

**Tabla 68: Matriz de comparación de pares del parámetro población capacitada en gestión de
riesgo de desastre**

Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	Población escasamente capacitada en GRD	Población capacitada regularmente en GRD	Población capacitada constantemente en GRD	Población capacitada constantemente y participa en simulacros
No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Población escasamente capacitada en GRD	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Población capacitada regularmente en GRD	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Población capacitada constantemente en GRD	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Población capacitada constantemente y participa en simulacros	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.58	15.33	24.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 69: Matriz de normalización del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre

Población capacitada en gestión de riesgo de desastres	No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	Población escasamente capacitada en GRD	Población capacitada regularmente en GRD	Población capacitada constantemente en GRD	Población capacitada constantemente y participa en simulacros	Vector Priorización
No cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD	0.560	0.635	0.522	0.457	0.375	0.510
Población escasamente capacitada en GRD	0.187	0.212	0.313	0.261	0.292	0.253
Población capacitada regularmente en GRD	0.112	0.071	0.104	0.196	0.167	0.130
Población capacitada constantemente en GRD	0.080	0.053	0.035	0.065	0.125	0.072
Población capacitada constantemente y participa en simulacros	0.062	0.030	0.026	0.022	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 70: Índice y relación de consistencia del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.3.- Análisis de la dimensión económica

Tabla 71: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica

Dimensión económico	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	1/3
Fragilidad	1/3	1.00	1/5
Resiliencia	3.00	5.00	1.00
SUMA	4.33	9.00	1.53

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 72: Matriz de normalización del parámetro dimensión económica

Dimensión económico	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.231	0.333	0.217	0.260
Fragilidad	0.077	0.111	0.130	0.106
Resiliencia	0.692	0.556	0.652	0.633

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-ZENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 73: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.3.1.- Análisis de la exposición en la dimensión económica – ponderación de parámetros

Tabla 74: Matriz de comparación de pares del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco

N° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco	N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=50 viviendas	30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=40 viviendas	20 viviendas <N° de viviendas sector 01 <=30 viviendas	N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas
N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=50 viviendas	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=40 viviendas	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
20 viviendas <N° de viviendas sector 01 <=30 viviendas	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 75: Matriz de normalización del parámetro n° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco

N° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco	N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=50 viviendas	30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=40 viviendas	20 viviendas <N° de viviendas sector 01 <=30 viviendas	N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas	Vector Priorización
N° de viviendas sector 01, mayor a 50 viviendas	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
40 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=50 viviendas	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
30 viviendas < N° de viviendas sector 01 <=40 viviendas	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
20 viviendas <N° de viviendas sector 01 <=30 viviendas	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
N° de viviendas sector 01, menor igual a 20 viviendas	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017/CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 76: Índice y relación de consistencia del parámetro nº de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

4.3.2.- Análisis de la fragilidad en la dimensión económica – ponderación de parámetros

Tabla 77: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco
Material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	1.00	3.00	1/3
Material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	1/3	1.00	1/5
Estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco	3.00	5.00	1.00
SUMA	4.33	9.00	1.53

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 78: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco	Vector Priorización
Material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	0.231	0.333	0.217	0.260
Material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	0.077	0.111	0.130	0.106
Estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco	0.692	0.556	0.652	0.633

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 79: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVERDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 80: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco

Material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Muro de estera, madera o triplay	Muro de adobe o tapial	Muro de quincha (caña con barro)	Muro de piedra con mortero de barro	Muro de ladrillo o bloque de cemento
Muro de estera, madera o triplay	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muro de adobe o tapial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Muro de quincha (caña con barro)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Muro de piedra con mortero de barro	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muro de ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 81: Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco

Material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Muro de estera, madera o triplay	Muro de adobe o tapial	Muro de quincha (caña con barro)	Muro de piedra con mortero de barro	Muro de ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Muro de estera, madera o triplay	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muro de adobe o tapial	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Muro de quincha (caña con barro)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Muro de piedra con mortero de barro	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muro de ladrillo o bloque de cemento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 82: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N°106-2017-CENEPREDIJ
 REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco

Material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Techo de 'paja	Techo de 'madera y/o estera	Techo de 'teja andina	Techo de 'calamina, y/o eternit	Techo de 'losa aligerada
Techo de 'paja	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Techo de 'madera y/o estera	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Techo de 'teja andina	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Techo de 'calamina, y/o eternit	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Techo de 'losa aligerada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 84: Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco

Material predominantes de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	Techo de 'paja	Techo de 'madera y/o estera	Techo de 'teja andina	Techo de 'calamina, y/o eternit	Techo de 'losa aligerada	Vector Priorización
Techo de 'paja	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
Techo de 'madera y/o estera	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
Techo de 'teja andina	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
Techo de 'calamina, y/o eternit	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
Techo de 'losa aligerada	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 85: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices



 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 108-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 86: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco

Estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco	Viviendas en estado de conservación - Muy malo	Viviendas en estado de conservación - Malo	Viviendas en estado de conservación - Regular	Viviendas en estado de conservación - Bueno	Viviendas en estado de conservación - Muy bueno
Viviendas en estado de conservación - Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Viviendas en estado de conservación - Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Viviendas en estado de conservación - Regular	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Viviendas en estado de conservación - Bueno	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Viviendas en estado de conservación - Muy bueno	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.70	15.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 87: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco

Estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco	Viviendas en estado de conservación - Muy malo	Viviendas en estado de conservación - Malo	Viviendas en estado de conservación - Regular	Viviendas en estado de conservación - Bueno	Viviendas en estado de conservación - Muy bueno	Vector Priorización
Viviendas en estado de conservación - Muy malo	0.560	0.642	0.515	0.457	0.360	0.507
Viviendas en estado de conservación - Malo	0.187	0.214	0.309	0.326	0.280	0.263
Viviendas en estado de conservación - Regular	0.112	0.071	0.103	0.130	0.200	0.123
Viviendas en estado de conservación - Bueno	0.080	0.043	0.052	0.065	0.120	0.072
Viviendas en estado de conservación - Muy bueno	0.062	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 88: Índice y relación de consistencia del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

4.3.3.- Análisis de la resiliencia en la dimensión económica – ponderación de parámetros

Tabla 89: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica

Resiliencia económica	Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	Actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco
Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	1.00	3.00	1/3
Actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	1/3	1.00	1/4
Ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	3.00	4.00	1.00
SUMA	4.33	8.00	1.58

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 90: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica

Resiliencia económica	Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	Actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Vector Priorización
Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	0.231	0.375	0.211	0.272
Actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	0.077	0.125	0.158	0.120
Ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	0.692	0.500	0.632	0.608

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 91: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica

IC	0.037
RC	0.071

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVERDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDIJ
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 92: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco

Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	Ingreso familiar <= 930 soles	930 soles < Ingreso familiar <=1500 soles	1500 soles < Ingreso familiar <=2200 soles	2200 soles <Ingreso familiar <=2860 soles	Ingreso familiar > a 2860 soles
Ingreso familiar <= 930 soles	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
930 soles < Ingreso familiar <=1500 soles	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
1500 soles < Ingreso familiar <=2200 soles	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
2200 soles <Ingreso familiar <=2860 soles	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Ingreso familiar > a 2860 soles	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 93: Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco

Ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	Ingreso familiar <= 930 soles	930 soles < Ingreso familiar <=1500 soles	1500 soles < Ingreso familiar <=2200 soles	2200 soles <Ingreso familiar <=2860 soles	Ingreso familiar > a 2860 soles	Vector Priorización
Ingreso familiar <= 930 soles	0.512	0.537	0.515	0.488	0.360	0.482
930 soles < Ingreso familiar <=1500 soles	0.256	0.268	0.309	0.279	0.280	0.279
1500 soles < Ingreso familiar <=2200 soles	0.102	0.089	0.103	0.140	0.200	0.127
2200 soles <Ingreso familiar <=2860 soles	0.073	0.067	0.052	0.070	0.120	0.076
Ingreso familiar > a 2860 soles	0.057	0.038	0.021	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 94: Índice y relación de consistencia del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.033
RC	0.030

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 95: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco

Actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Actividad principal es la agricultura y ganadería	Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	Trabajan en empresas privadas y/o públicos	Otros
Actividad principal es la agricultura y ganadería	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Trabajan en empresas privadas y/o públicos	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Otros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.70	14.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 96: Matriz de normalización del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco

Actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Actividad principal es la agricultura y ganadería	Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	Trabajan en empresas privadas y/o públicos	Otros	Vector Priorización
Actividad principal es la agricultura y ganadería	0.560	0.635	0.515	0.488	0.360	0.512
Se dedican al comercio, venta de productos (bodegas)	0.187	0.212	0.309	0.279	0.280	0.253
Trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes	0.112	0.071	0.103	0.140	0.200	0.125
Trabajan en empresas privadas y/o públicos	0.080	0.053	0.052	0.070	0.120	0.075
Otros	0.062	0.030	0.021	0.023	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 97: Índice y relación de consistencia del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

- **Parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco:**

Tabla 98: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco

Ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Trabajador familiar no remunerado	Ocupación principal - obrero	Ocupación principal - empleado	Trabajador independiente	Ocupación principal - empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Ocupación principal - obrero	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Ocupación principal - empleado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Trabajador independiente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ocupación principal - empleador	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 99: Matriz de normalización del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco

Ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	Trabajador familiar no remunerado	Ocupación principal - obrero	Ocupación principal - empleado	Trabajador independiente	Ocupación principal - empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Ocupación principal - obrero	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Ocupación principal - empleado	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Trabajador independiente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ocupación principal - empleador	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices

Tabla 100: Índice y relación de consistencia del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de matrices


 JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPR/DJ
 REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

4.4.- Nivel de vulnerabilidad

Tabla 101: Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
RANGO		NIVEL	
0.260	$\leq V \leq$	0.504	MUY ALTA
0.129	$\leq V <$	0.260	ALTA
0.072	$\leq V <$	0.129	MEDIA
0.035	$\leq V <$	0.072	BAJA

4.5.- Estratificación de la vulnerabilidad

Tabla 102: Estratificación de la vulnerabilidad

MATRIZ DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: 'de 0 a 5 años y mayores de 65 años. numero de viviendas: sector 01 > a 50 und. Tipo de abastecimiento de agua: no cuenta con sistema de abastecimiento de agua. Servicios higiénicos: no cuenta con servicios higiénicos. Tipo de alumbrado: no cuenta con suministro de energía eléctrica. Material predominante de paredes en viviendas: 'muro de estera, madera o tripley. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'paja. Viviendas en estado de conservación: muy malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: siempre ocurre (todos los años). Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores no conoce zonas seguras. Población capacitada en gestión de riesgo de desastres: no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: 'Ingreso familiar < 930 soles. actividad laboral de los pobladores: actividad principal es la agricultura y ganadería. ocupación principal de los pobladores: 'trabajador familiar no remunerado.	0.260 $\leq V \leq$ 0.504	MUY ALTA
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: 'de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Numero de viviendas ubicadas en el sector 01: '40 und < n° de viviendas sector 01 \leq 50 und. Tipo de abastecimiento de agua: abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar. Servicios higiénicos: realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal. Tipo de alumbrado: uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros. Material predominante de paredes en viviendas: muro de adobe o tapial. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'madera y/o estera. Viviendas en estado de conservación: malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: contidamente ocurre (de 1 a 3 años). Capacidad de respuesta frente a un evento: Pobladores no sale de la vivienda. Población capacitada en gestión de riesgo de desastres: población escasamente capacitada en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: '930 soles < Ingreso familiar \leq 1500 soles. Actividad laboral de los pobladores: se dedican al comercio, venta de productos (bodegas). Ocupación principal: obrero	0.129 $\leq V <$ 0.260	ALTA
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario, 'de 12 a 15 años y de 50 a 60 años, n° de viviendas ubicadas, '30 und < n° de viviendas sector 01 \leq 40 und, abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar, servicios higiénicos, cuentan con pozo ciego / negro, servicio de energía eléctrica, uso de alumbrado en base a gas, kerosene, mechero u otros, material predominante de paredes en viviendas, muro de quincha (caña con barro), material predominantes de techos en viviendas, 'techo de 'teja andina, viviendas en estado de conservación - regular, conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres, regularmente ocurre (de 4 a 9 años), capacidad de respuesta frente a un evento, pobladores sale de la vivienda, población capacitada en gestión de riesgo de desastres, población capacitada regularmente en GRD, ingreso familiar promedio mensual, '1500 soles < ingreso familiar \leq 2200 soles, actividad laboral de los pobladores, trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes, ocupación principal de los pobladores - empleado	0.072 $\leq V <$ 0.129	MEDIA
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario, 'de 15 a 30 años y 'de 30 a 50 años, n° de viviendas, '20 und < n° de viviendas sector 01 \leq 30 und o n° de 'viviendas sector 01 < 20 und, abastecimiento de agua de piletas de uso publico o cuenta con una red publica de agua potable, servicios higiénicos, cuentan con instalación de letrinas o cuentan con una red publica de desagüe, servicio de energía eléctrica, uso de energía eléctrica mediante paneles solares o cuenta con suministro de energía eléctrica, material predominante de paredes en viviendas, muro de piedra con mortero de barro o 'muro de 'ladrillo o bloque de cemento, material predominantes de techos en viviendas, 'techo de 'calamina, y/o eternit o 'techo de 'losa aligerada, viviendas en estado de conservación - bueno o viviendas en estado de conservación - muy bueno, conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres, paso algunas vez (mayor a 10 años) o nunca a pasado, capacidad de respuesta frente a un evento, pobladores conoce zonas seguras, pobladores actúan de manera rápida y organizada, población capacitada en gestión de riesgo de desastres, población capacitada constantemente en GRD o población capacitada constantemente y participa en simulacros, Ingreso familiar promedio mensual, '2200 soles < Ingreso Familiar \leq 2860 soles o 'ingreso familiar > a 2870 soles, actividad laboral de los pobladores, trabajan en empresas privadas y/o públicos u otros, ocupación principal de los pobladores, 'trabajador independiente o 'ocupación principal - 'empleado	0.035 $\leq V <$ 0.072	BAJA

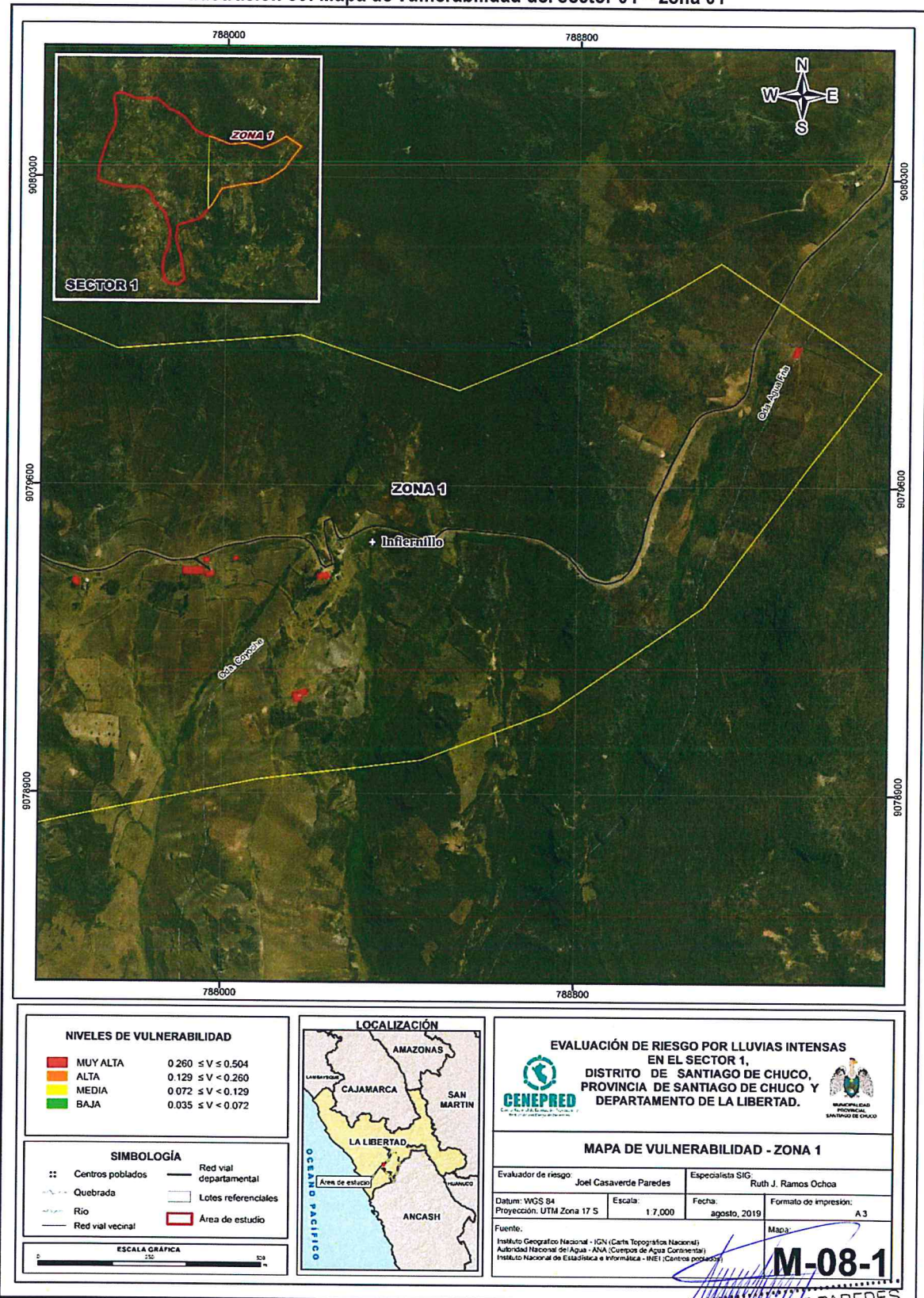
JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

4.6.- Mapa de vulnerabilidad

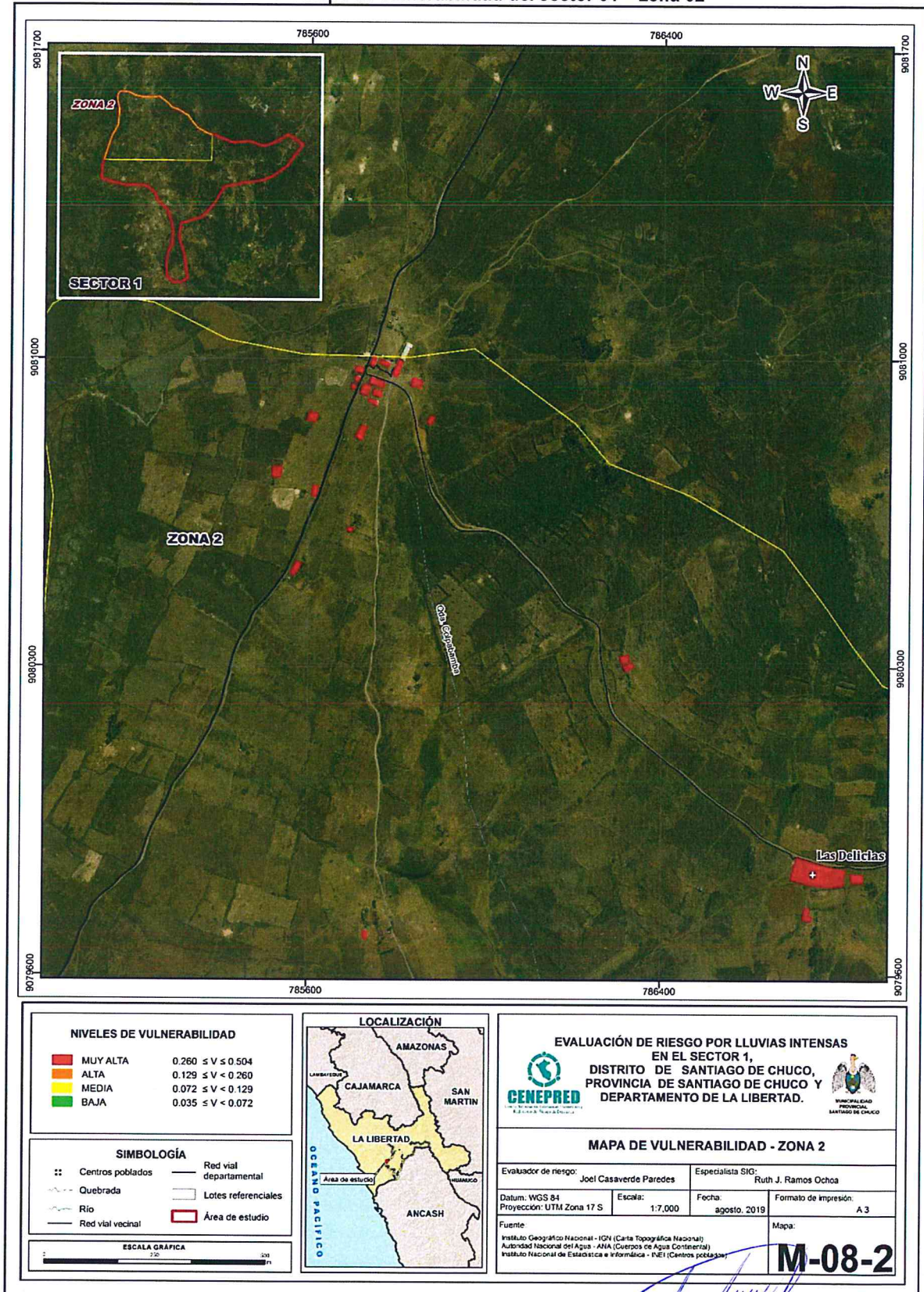
Ilustración 30: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 01



4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

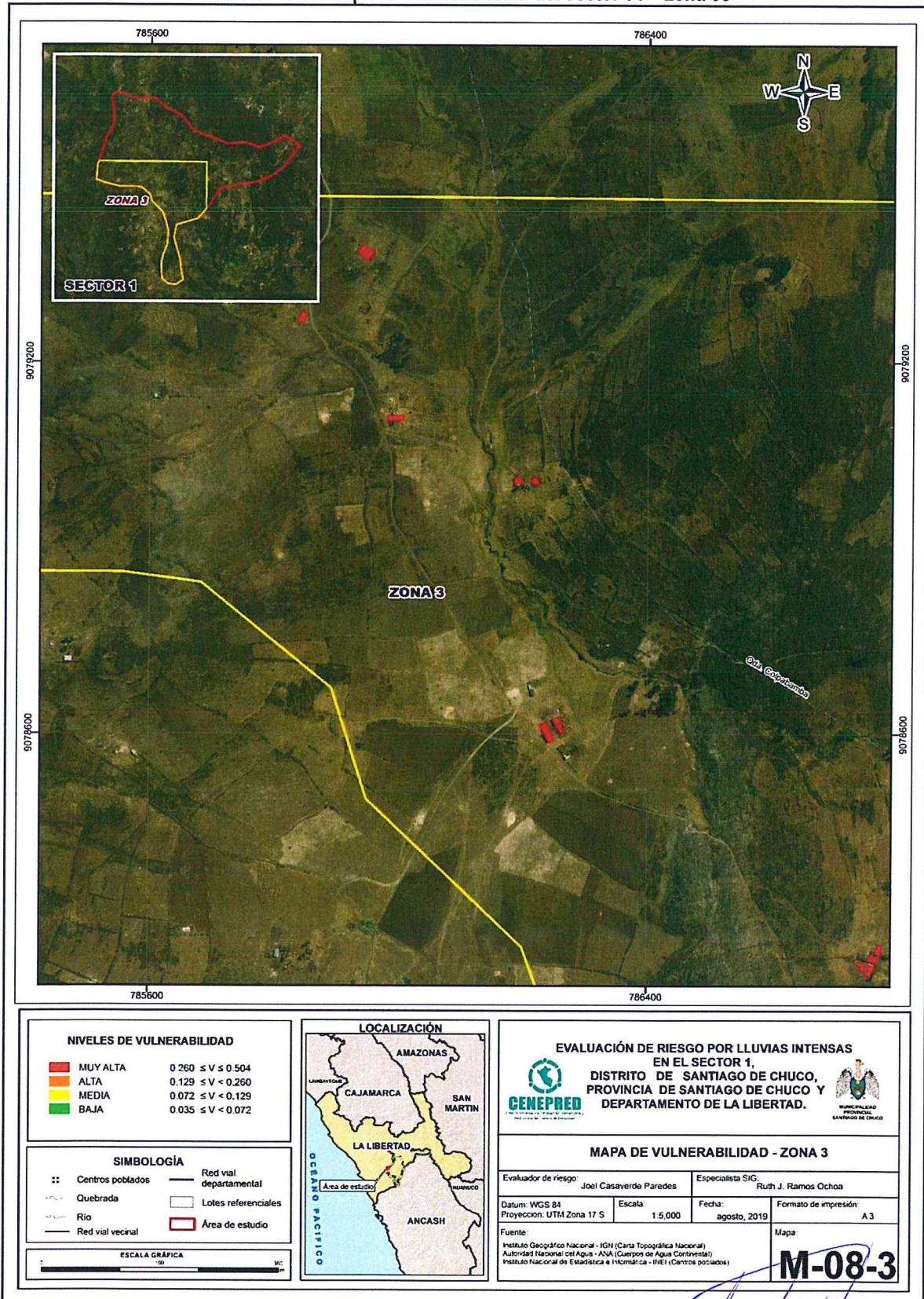
Ilustración 31: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 02



JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CEPREDE/J
REGISTRO OIP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 32: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 03



JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

CAPITULO V CÁLCULO DEL RIESGO

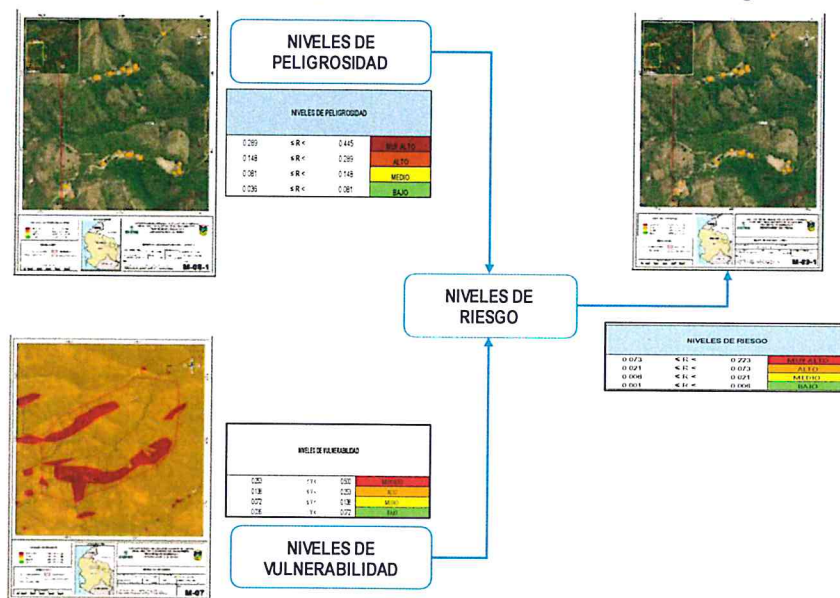
5.- CÁLCULO DEL RIESGO

En base a la peligrosidad y vulnerabilidad se estimarán los niveles de riesgo, haciendo uso del método simplificado (matriz de doble entrada), propuesto por el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02 – CENEPRED.

5.1.- Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Ilustración 33: Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Elaboración de flujoograma
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

5.2.- Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1.- Niveles del riesgo

Tabla 103: Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO			
RANGO			NIVEL
0.066	≤ R ≤	0.256	MUY ALTO
0.017	≤ R <	0.066	ALTO
0.005	≤ R <	0.017	MEDIO
0.001	≤ R <	0.005	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Niveles de riesgo
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

5.2.2.- Matriz del riesgo

Tabla 104: Matriz de riesgo

PMA	0.508	0.037	0.065	0.132	0.256
PA	0.254	0.018	0.033	0.066	0.128
PM	0.131	0.009	0.017	0.034	0.066
PB	0.071	0.005	0.009	0.018	0.036
		0.072	0.129	0.260	0.504
		VB	VM	VA	VMA

5.2.3.- Estratificación del riesgo

Tabla 105: Estratificación de riesgo

MATRIZ DE RIESGO		RANGO	NIVEL
DESCRIPCIÓN			
<p>Grupo etario: 'de 0 a 5 años y mayores de 65 años. numero de viviendas: sector 01 > a 50 und. Tipo de abastecimiento de agua: no cuenta con sistema de abastecimiento de agua. Servicios higiénicos: no cuenta con servicios higiénicos. Tipo de alumbrado: no cuenta con suministro de energía eléctrica. Material predominante de paredes en viviendas: 'muro de estera, madera o triplex. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'paja. Viviendas en estado de conservación: muy malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: siempre ocurre (todos los años). Capacidad de respuesta frente a un evento: pobladores no conoce zonas seguras. Población capacitada en gestión de riesgo de desastres: no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: 'Ingreso familiar < 930 soles. actividad laboral de los pobladores: actividad principal es la agricultura y ganadería. ocupación principal de los pobladores: 'trabajador familiar no remunerado. Predomina la unidad geológica correspondiente de depósitos fluviales (Q-fl) y depósitos fluviales y aluviales (Q-fl/al), predomina la unidad geomorfológica de lecho fluvial (Le-fl) y lechos fluviales y aluviales (Le-fl/al), predomina una pendiente de terreno de S > 50 %, pendiente muy escarpada, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.</p>	0.066 ≤ R ≤ 0.256	MUY ALTO	
<p>Grupo etario: 'de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Numero de viviendas ubicadas en el sector 01: '40 und < n° de viviendas sector 01 ≤ 50 und. Tipo de abastecimiento de agua: abastecimiento de agua de ríos, acequia, manantial o similar. Servicios higiénicos: realizan sus necesidades en ríos, acequias o canal. Tipo de alumbrado: uso de alumbrado mediante ceras, velas u otros. Material predominante de paredes en viviendas: muro de adobe o tapial. Material predominantes de techos en viviendas: 'techo de 'madera y/o estera. Viviendas en estado de conservación: malo. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres: conlamente ocurre (de 1 a 3 años). Capacidad de respuesta frente a un evento: Pobladores no sale de la vivienda. Población capacitada en gestión de riesgo de desastres: población escasamente capacitada en GRD. Ingreso familiar promedio mensual: '930 soles < Ingreso familiar ≤ 1500 soles. Actividad laboral de los pobladores: se dedican al comercio, venta de productos (bodegas). Ocupación principal: obrero. Predomina la unidad geológica correspondiente de depósitos aluviales (Q-al), predomina la unidad geomorfológica de ladera de montañas (L-mo), predomina una pendiente de terreno de 35 % < S < = 50 %, pendiente abrupta, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.</p>	0.017 ≤ R < 0.066	ALTO	
<p>Grupo etario, 'de 12 a 15 años y de 50 a 60 años, n° de viviendas ubicadas, '30 und < n° de viviendas sector 01 ≤ 40 und, abastecimiento de agua de camión cisterna u otro similar, servicios higiénicos, cuentan con pozo ciego / negro, servicio de energía eléctrica, uso de alumbrado en base a gas, kerosene, mechero u otros, material predominante de paredes en viviendas, muro de quincha (caña con barro), material predominantes de techos en viviendas, 'techo de 'teja andina , viviendas en estado de conservación - regular, conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres, regularmente ocurre (de 4 a 9 años), capacidad de respuesta frente a un evento, pobladores sale de la vivienda, población capacitada en gestión de riesgo de desastres, población capacitada regularmente en GRD, ingreso familiar promedio mensual, '1500 soles < ingreso familiar ≤ 2200 soles, actividad laboral de los pobladores, trabajan en transporte, hospedaje y/o restaurantes, ocupación principal de los pobladores - empleado. Predomina la unidad geológica correspondiente de alteración hidrotermal (ah), predomina la unidad geomorfológica de relieve de Lomadas en rocas volcánicas (RL-rv), predomina una pendiente de terreno de 20 % < S < = 35 %, pendiente fuerte, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.</p>	0.005 ≤ R < 0.017	MEDIO	
<p>Grupo etario, 'de 15 a 30 años y 'de 30 a 50 años, n° de viviendas, '20 und < n° de viviendas sector 01 ≤ 30 und o 'n° de viviendas sector 01 < 20 und, abastecimiento de agua de piletas de uso publico o cuenta con una red publica de agua potable, servicios higiénicos, cuentan con instalación de letrinas o cuentan con una red publica de desagüe, servicio de energía eléctrica, uso de energía eléctrica mediante paneles solares o cuenta con suministro de energía eléctrica, material predominante de paredes en viviendas, muro de piedra con mortero de barro o 'muro de 'adrido o bloque de cemento, material predominantes de techos en viviendas, 'techo de 'calamina, y/o eternit o 'techo de 'losa aligerada, viviendas en estado de conservación - bueno o viviendas en estado de conservación - muy bueno, conocimiento sobre ocurrencias pasadas de desastres, paso algunas vez (mayor a 10 años) o nunca a pasado, capacidad de respuesta frente a un evento, pobladores conoce zonas seguras, pobladores actúan de manera rápida y organizada, población capacitada en gestión de riesgo de desastres, población capacitada constantemente en GRD o población capacitada constantemente y participa en simulacros, Ingreso familiar promedio mensual, '2200 soles < Ingreso Familiar ≤ 2860 soles o 'ingreso familiar > a 2870 soles, actividad laboral de los pobladores, trabajan en empresas privadas y/o públicos u otros, ocupación principal de los pobladores, 'trabajador independiente o 'ocupación principal - 'empleador. Predomina la unidad geológica correspondiente de secuencia huaraday (Po-hu/1), Caldera Calamarca I (Po-cal) y Caldera Calamarca II (Nm-cal/1), predomina la unidad geomorfológica de Relieve de Colinas en rocas volcánicas (RC-rv) o Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv), predomina una pendiente de terreno de 5 % < S < = 20%, pendiente moderada y S < 5 %, terrenos llanos y/o inclinadas con pendiente suave, con un rango de anomalía de 30 - 60% superior a su normal climática.</p>	0.001 ≤ R < 0.005	BAJO	

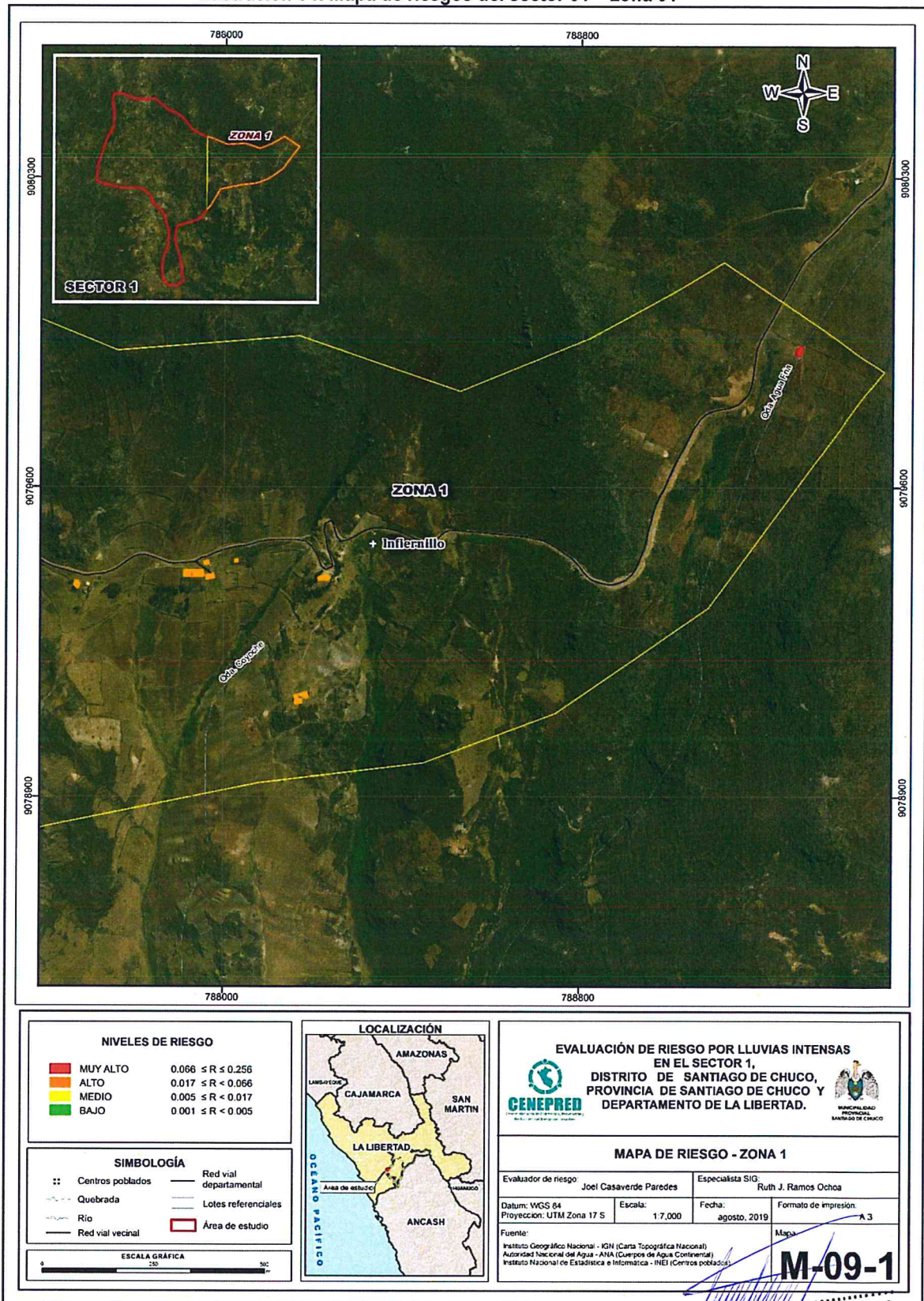

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

5.2.4.- Mapa de riesgo por lluvias intensas

Ilustración 34: Mapa de riesgos del sector 01 – zona 01

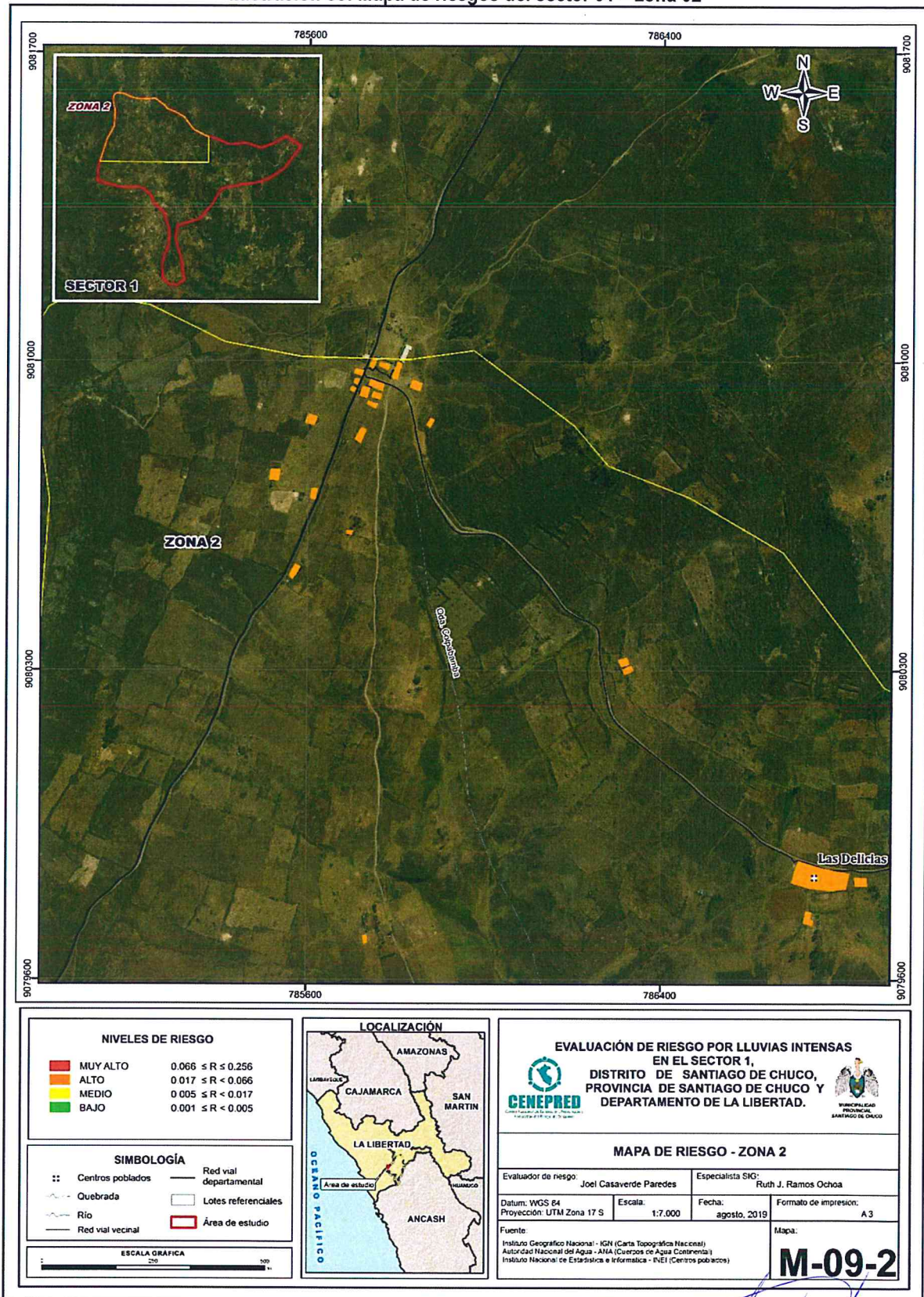


JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 108-2017-CENEPRED/J
REG. N° 156734
Página 69

CP

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

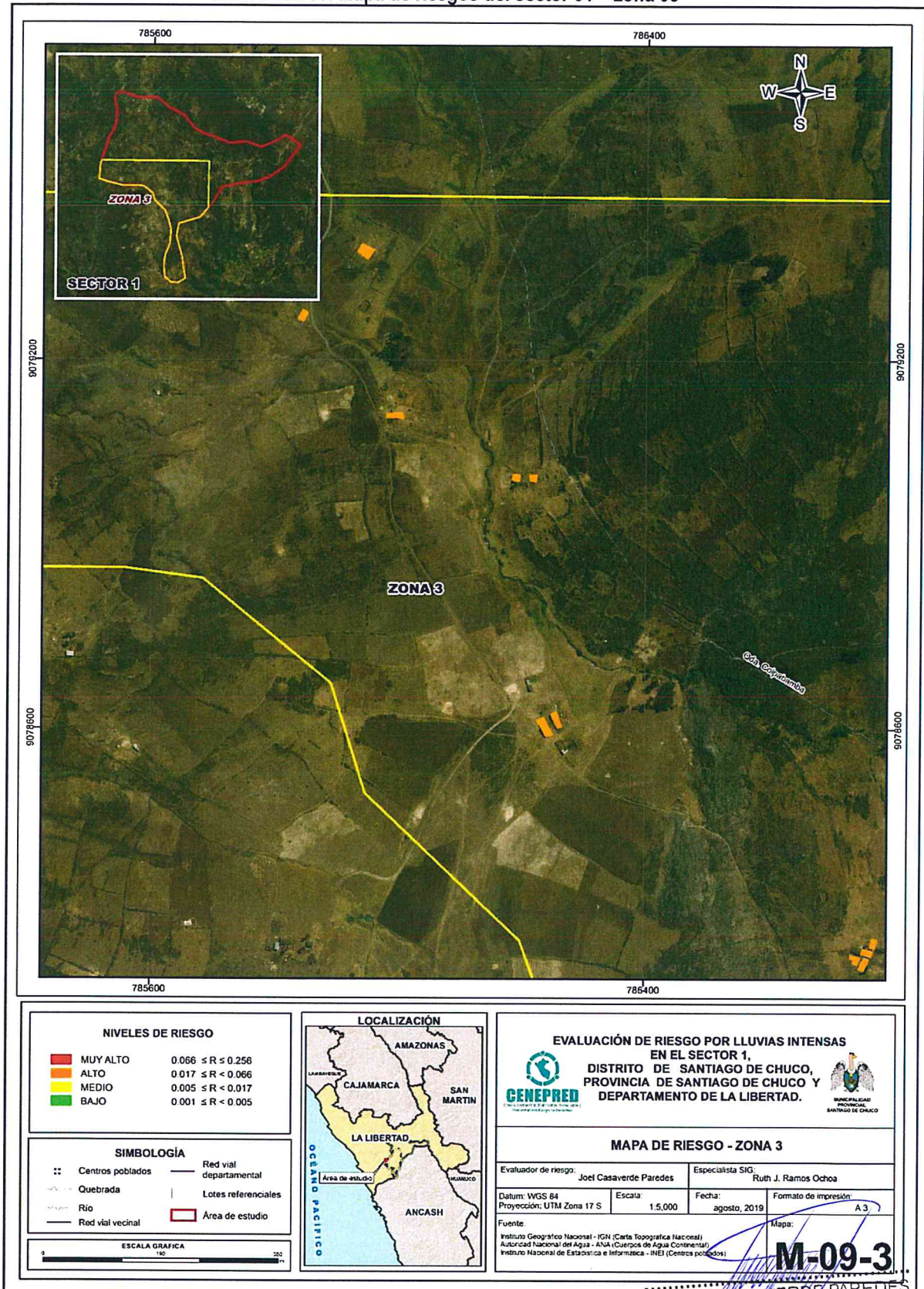
Ilustración 35: Mapa de riesgos del sector 01 – zona 02



JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734
70 | Página

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 36: Mapa de riesgos del sector 01 – zona 03



9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

5.3.- Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el sector 01 – Santiago de Chuco, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Para ello se utilizó el cuadro de valores unitarios de edificaciones para la costa (excepto Lima metropolitana y Callao), vigentes para el ejercicio fiscal 2018. (Resolución Ministerial N 415-2018-VIVIENDA). Donde aprueban los valores unitarios oficiales de edificaciones para las localidades de Lima metropolitana y la provincia constitucional del Callao, costa, sierra y selva vigente para el ejercicio fiscal 2018.

Al determinar la cantidad de viviendas afectadas, el siguiente paso lógico es cuantificar los costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados, lo que ayuda a evaluar y tomar las decisiones más adecuadas para reducir el riesgo. Teniendo en cuenta un área promedio de 60 m² de las viviendas construidas y el tipo de material, se determinó por m².

Tabla 106: Cálculo de daños de las viviendas expuestas

Tipos de material	Viviendas - adobe
Muros y columnas	132.80
Techos	43.36
Pisos	4.17
Puertas y ventanas	14.59
Revestimiento	0.00
Baños	14.31
Instalaciones eléctricas y sanitarias	0.00
Costo por m2	209.23
Viviendas de 60m2	12,553.80
Nº de viviendas	45.00
Costo parcial	564,921.00
COSTO TOTAL	564,921.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Tabla 107: Efectos probable del sector 01 ante el impacto del peligro por lluvias intensas

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
Viviendas sector 01 - Santiago de Chuco	S/ 564,921.00	S/ 564,921.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/ 138,880.00		S/ 138,880.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/ 23,609.60		S/ 23,609.60
Total	S/ 727,410.60	S/ 564,921.00	S/ 162,489.60

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

Los efectos probables del sector 01 – Santiago de Chuco, asciende a S/.727,410.60 de los cuales S/. 564,921.00 corresponde a los daños probables y S/. 162,489.60 corresponde a las pérdidas probables.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED J
REGISTRO CIP N° 156734

9

5.4.- Zonificación de riesgo

Tabla 108: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo del sector 01

LEYENDA	PÉRDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Riesgo Muy Alto No Mitigable	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus viviendas. Pérdida total de sus bienes. Pérdida total de áreas agrícolas. La frecuencia del fenómeno de estudio es devastador y más aún si se presenta el FENC 2017.	Zona prohibición, en áreas de depresión inestables, no apta para la instalación, expansión territorial.
Riesgo Muy Alto	Existen grandes probabilidades de destrucción en las viviendas por la alta concentración de las precipitaciones y el tipo de material predominante rustico, Los eventos se manifiestan con una frecuencia muy alta. En este caso, las personas están en peligro dentro de sus viviendas.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión. Áreas ya construidas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo
Riesgo Alto	Se debe contar con daños en las viviendas, por lo general no cuentan con asistencia técnica. Los eventos se manifiestan con una frecuencia alta.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reasentadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es regular. Las viviendas sufren daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos. Los eventos se manifiestan con una frecuencia Media.	Zona de sensibilización, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con eventos se manifiestan con una frecuencia Baja.	Zona de sensibilización, apta para la expansión territorial, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete
Lugar: La Libertad - Santiago de Chuco / Sector 01.

JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

5.5.- Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

Las medidas de prevención y reducción de riesgos deben ser considerados como una inversión básica y fundamental en todos los proyectos de inversión pública, enmarcados dentro de la planificación de desarrollo de gobierno local, llámese Plan de Desarrollo Concertado, Plan de Desarrollo Urbano, Instrumentos Institucionales y Operativos, etc.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

5.5.1.- De orden estructural

- Se deberá realizar el reforzamiento estructural de las edificaciones que fueron dañados por el impacto del fenómeno (viviendas de adobe, tapial y otros).
- Es necesario establecer o mejorar estructuralmente espacios, que pueden ser utilizadas como refugio temporal o de evacuación ante fenómenos.

5.5.2.- De orden no estructural

- Continuar con la Implementación del sistema de alerta temprana (SAT) para el fenómeno de lluvias intensas. Según el artículo 2 de la Resolución Ministerial N° 173-2015-PCM de julio de 2015 resuelve que "El INDECI es la entidad encargada de orientar y supervisar el cumplimiento de los lineamientos para la conformación y funcionamiento de la red nacional de alerta temprana (RNAT) y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana (SAT)".
- La Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco, deberá inspeccionar las viviendas para establecer criterios operativos que permitan proporcionar orientaciones técnicas para la construcción, reconstrucción o refacción de viviendas.
- Promover un programa municipal de reducción de vulnerabilidad por lluvias intensas en el sector 01-Santiago de Chuco, con énfasis en el ámbito de estudio que pueden constituirse como proyectos pilotos considerando que cuentan con la información generada en el presente estudio.


JOEL P. CASAVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO

6.- CONTROL DEL RIESGO

6.1.- De la evaluación de las medidas

TIPO DE FENÓMENO : Hidrometeorológicos
TIPO DE PELIGRO : Lluvias Intensas
ELEMENTOS EXPUESTOS : Sector 01 - Santiago de Chuco

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizó, a través de los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, la matriz de consecuencia y daño, medidas de consecuencias y daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño, matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo y finalmente el nivel de priorización. A continuación, detallan cada uno de estas variables a fin de determinar las medidas del control del riesgo.

VALORACIÓN DE CONSECUENCIA: ALTA

El sector 01 de la provincia de Santiago de Chuco, presenta un nivel de valoración de consecuencia alta: *Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural puede ser gestionada con apoyo externo*

Tabla 109: Niveles de consecuencia de riesgo ante peligro de lluvias intensas

Niveles de Consecuencias

VALOR	NIVELES	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	MEDIA	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, 2014

VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA: ALTA

El sector 01 de la provincia de Santiago de Chuco, presenta una valoración de frecuencia de recurrencia alta: *Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.*

Tabla 110: Niveles frecuencia de ocurrencia riesgo ante peligro de lluvias intensas

Niveles de Frecuencia de Ocurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED, 2014



JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

MATRIZ DE CONSECUENCIA Y DAÑO: ALTA

El sector 01 de la provincia de Santiago de Chuco, presenta según la matriz de consecuencia y daño un nivel alta, que se obtiene mediante la interceccion del nivel de consecuencias y el nivel de frecuencia.

Tabla 111: Matriz de consecuencia y daños ante peligro de lluvias intensas

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

Como medida cualitativa de consecuencias y daño ante peligro de lluvias intensas se obtiene un nivel 3 se expone lo siguiente: *Las lesiones grandes en las personas, pérdidas de la capacidad de producción, pérdidas de bienes y financiera importantes.*

Tabla 112: Medidas cualitativas de consecuencia y daño ante peligro de lluvias intensas
Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daño

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdidas y bienes y financieros
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdidas de la capacidad de producción, pérdidas de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento medico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas

Fuente: CENEPRED, 2014

6.1.1.- Aceptabilidad / Tolerabilidad del riesgo

6.1.1.1.- Aceptabilidad / Tolerancia: Inaceptable

Inaceptable: Al obtener el nivel de consecuencia y daño, nivel medio, observamos en el siguiente cuadro es de nivel inaceptable, se expone lo siguiente: *Se debe desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos., producto de las lluvias intensas*



 JOEL P. CASAVARDE PAREDES
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Tabla 113: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas

Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	TOLERABLE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014

Tabla 114: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

6.1.1.2.- Control de riesgos

Según la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se concluye que: En el sector 01 – Santiago de Chuco presenta un riesgo alto (nivel inaceptable).

PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN: Nivel de priorización II

En el sector 01 – Santiago de Chuco, presenta según prioridad de intervención un nivel II, lo cual se expone, se debe desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

Tabla 115: Nivel de priorización del riesgo ante peligro de lluvias intensas
Nivel de Priorización

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

Fuente: CENEPRED, 2014

JOEL P. CASASVERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, 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.

La valoración de consecuencias debido al impacto de lluvias intensas en el Sector 01 – Santiago de Chuco, son gestionadas con apoyo externo. La valoración de frecuencia de la recurrencia debido al impacto de lluvias intensas, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.

Los efectos probables del sector 01 – Santiago de Chuco, asciende a **S/.727,410.60** de los cuales **S/. 564,921.00** corresponde a los daños probables y **S/. 162,489.60** corresponde a las pérdidas probables.

El sector 01 – Santiago de Chuco, cuenta con una población de 225 habitantes y 45 viviendas. Se determinó que las 45 viviendas se encuentran en Peligro Alto. De igual manera se identificó el nivel de Vulnerabilidad Muy Alta en 45 viviendas, ante el fenómeno de lluvias intensas. Asimismo, se identificaron 2 viviendas con Riesgo Muy Alto y 43 viviendas con Riesgo Alto. El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es Inaceptable, de lo cual se debe contemplar actividades para el manejo del riesgo ante lluvias intensas.


.....
JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CÉNEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

9

BIBLIOGRAFÍA

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.

ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”

Instituto Nacional de Defensa Civil (Indecj), 2015. Promover, asesorar y brindar asistencia técnica para el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana en los tres niveles de gobierno.

SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.

MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.

SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.

SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.

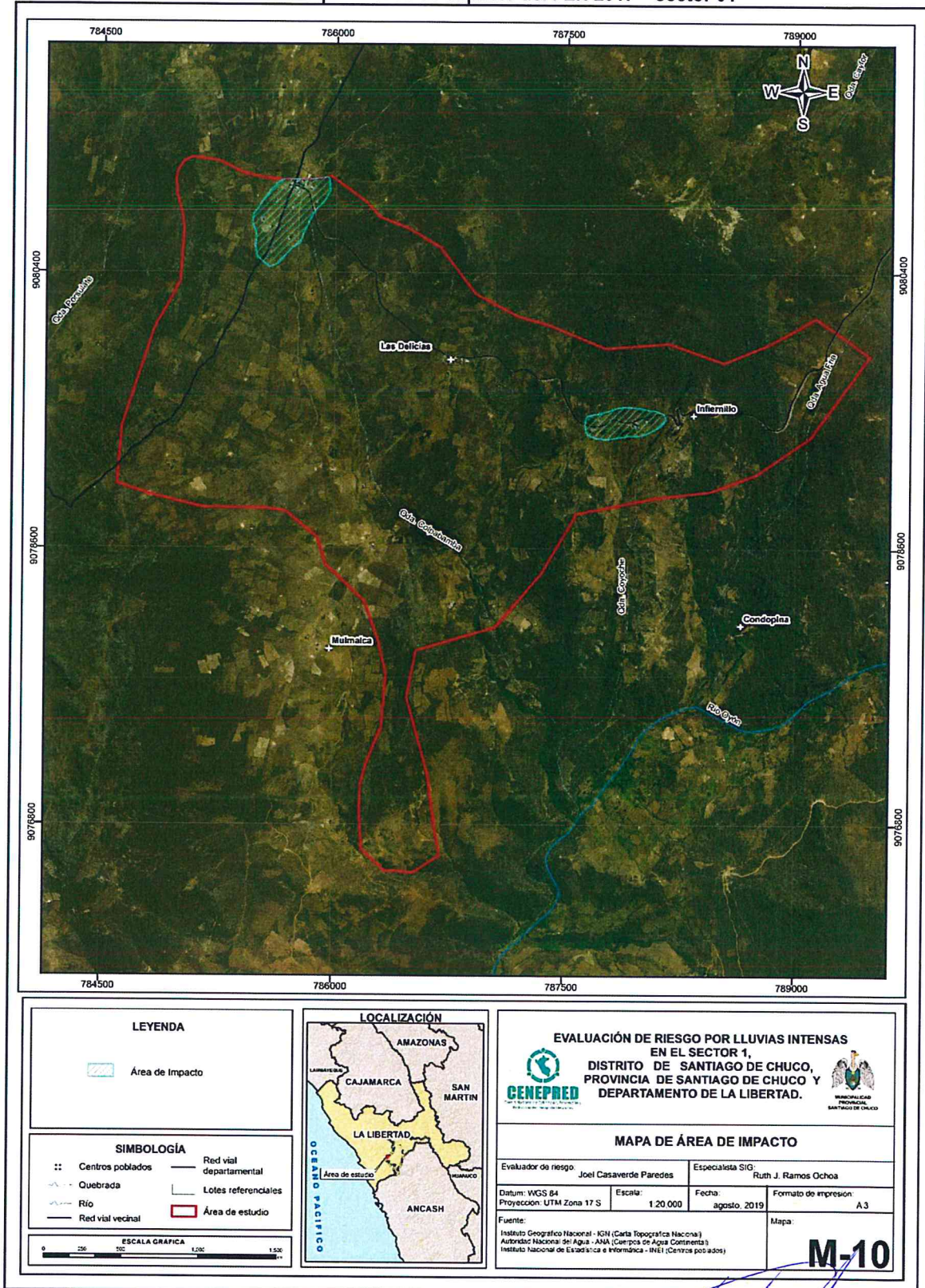
SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017, 21pp.

SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.


JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CJP N°156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

Ilustración 37: Mapa de área de impacto del FEN 2017 – sector 01



JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-GENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 156734

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Mapa de ubicación sector 01	10
Ilustración 2: Se observa esta unidad en el río	12
Ilustración 3: En esta unidad están los terrenos de cultivo y las casas.....	12
Ilustración 4: Esta unidad está la quebrada.....	13
Ilustración 5: Se observa esta unidad en un corte de carretera, acceso al centro poblado Las Delicias ..	13
Ilustración 6: Esta unidad se observa al lado NE de la zona de estudio	14
Ilustración 7: Se observa al norte de la zona de estudio.....	14
Ilustración 8: Se observa en el acceso al centro poblado de Las Delicias	15
Ilustración 9: Mapa de características geológicas	16
Ilustración 10: En esta unidad se observa el río.....	17
Ilustración 11: Se observa por el acceso a las Delicias al lado derecho	17
Ilustración 12: Esta unidad se observa en la quebrada.....	18
Ilustración 13: Se observa que en esta unidad está el centro poblado de las Delicias	18
Ilustración 14: Se observa esta unidad en el acceso a las Delicias.....	19
Ilustración 15: Se observa esta unidad en el Norte de la zona de estudio	19
Ilustración 16: Mapa de características geomorfológicas	21
Ilustración 17: Mapa de pendientes	22
Ilustración 18: Comportamiento temporal de la temperatura y precipitación promedio en la estación meteorológica Cachicadan	23
Ilustración 19: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	24
Ilustración 20: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cachicadán	25
Ilustración 21: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el <i>distrito</i> <i>Santiago de Chuco</i>	25
Ilustración 22: Anomalías de precipitación del mes de marzo durante El Niño Costero 2017	26
Ilustración 23: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	27
Ilustración 24: Metodología para la caracterización del peligro.....	28
Ilustración 25: Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones	29
Ilustración 26: Población y viviendas expuestas	39
Ilustración 27: Mapa de elementos expuestos del sector 01 - Santiago de Chuco.....	40
Ilustración 28: Mapa de peligro por lluvias intensas del sector 01.....	42
Ilustración 29: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	43
Ilustración 30: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 01.....	64
Ilustración 31: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 02.....	65
Ilustración 32: Mapa de vulnerabilidad del sector 01 – zona 03.....	66
Ilustración 33: Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	67
Ilustración 34: Mapa de riesgos del sector 01 – zona 01	69
Ilustración 35: Mapa de riesgos del sector 01 – zona 02	70
Ilustración 36: Mapa de riesgos del sector 01 – zona 03	71
Ilustración 37: Mapa de área de impacto del FEN 2017 – sector 01	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población distrito de Santiago de Chuco.....	9
Tabla 2: Priorización de unidades geológicas para la ponderación de matriz de Saaty.....	15
Tabla 3: Priorización de unidades geomorfológicas para la ponderación de matriz de Saaty	19
Tabla 4: Priorización de las características de pendiente, para la ponderación de matriz de Saaty.....	20


JOEL P. CASAVARDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 106-2017-CENEPRED/JJ
REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

Tabla 5: Anomalías de precipitación durante el mes de marzo 2017 para el sector 01 del distrito de Santiago de Chuco.....	25
Tabla 6: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty	29
Tabla 7: Caracterización del fenómeno del peligro.....	29
Tabla 8: Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación del fenómeno	30
Tabla 9: Matriz de normalización de los parámetros de evaluación del fenómeno.....	30
Tabla 10: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de evaluación del fenómeno	30
Tabla 11: Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud	30
Tabla 12: Matriz de normalización del parámetro magnitud	31
Tabla 13: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro magnitud.....	31
Tabla 14: Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad.....	31
Tabla 15: Matriz de normalización del parámetro intensidad.....	32
Tabla 16: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro intensidad	32
Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia	32
Tabla 18: Matriz de normalización del parámetro frecuencia.....	33
Tabla 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia.....	33
Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro rangos de anomalías	33
Tabla 21: Matriz de normalización del parámetro rangos de anomalías	34
Tabla 22: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro rangos de anomalías	34
Tabla 23: Factores condicionantes.....	34
Tabla 24: Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes	34
Tabla 25: Matriz de Normalización de los parámetros de los factores condicionantes	35
Tabla 26: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de los factores condicionantes ..	35
Tabla 27: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	35
Tabla 28: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas	36
Tabla 29: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas	36
Tabla 30: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	36
Tabla 31: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas.....	37
Tabla 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geomorfológicas	37
Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	37
Tabla 34: Matriz de normalización del parámetro pendiente	38
Tabla 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro pendiente.....	38
Tabla 36: Población expuesta – sector 01, Santiago de Chuco	38
Tabla 37: Vivienda expuesta – sector 01, Santiago de Chuco.....	38
Tabla 38: Institución educativa expuesta – sector 01, Santiago de Chuco.....	39
Tabla 39: Niveles de peligro	41
Tabla 40: Estratificación de peligrosidad.....	41
Tabla 41: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión social	44
Tabla 42: Matriz de normalización del parámetro dimensión social.....	44
Tabla 43: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión social	44
Tabla 44: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario	44
Tabla 45: Matriz de normalización del parámetro grupo etario	45
Tabla 46: Índice y relación de consistencia del parámetro grupo etario.....	45
Tabla 47: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión social.....	45
Tabla 48: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión social	46
Tabla 49: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión social.....	46
Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01 Santiago de Chuco.....	46


JOSÉ LUIS VERDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 108-2017-CENAPRED/J
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

Tabla 51: Matriz de normalización del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco.....	47
Tabla 52: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de abastecimiento de agua en el sector 01, Santiago de Chuco.....	47
Tabla 53: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco.....	47
Tabla 54: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco.....	48
Tabla 55: Índice y relación de consistencia del parámetro servicios higiénicos en el sector 01, Santiago de Chuco.....	48
Tabla 56: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco.....	48
Tabla 57: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco.....	49
Tabla 58: Índice y relación de consistencia del parámetro tipo de alumbrado en el sector 01, Santiago de Chuco.....	49
Tabla 59: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión social.....	49
Tabla 60: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión social.....	50
Tabla 61: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión social.....	50
Tabla 62: Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo.....	50
Tabla 63: Matriz de normalización del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo.....	51
Tabla 64: Índice y relación de consistencia del parámetro interés en participar en campañas de prevención de riesgo.....	51
Tabla 65: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector.....	51
Tabla 66: Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector.....	52
Tabla 67: Índice y relación de consistencia del parámetro conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastre en el sector.....	52
Tabla 68: Matriz de comparación de pares del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre.....	52
Tabla 69: Matriz de normalización del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre.....	53
Tabla 70: Índice y relación de consistencia del parámetro población capacitada en gestión de riesgo de desastre.....	53
Tabla 71: Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica.....	53
Tabla 72: Matriz de normalización del parámetro dimensión económica.....	53
Tabla 73: Índice y relación de consistencia del parámetro dimensión económica.....	54
Tabla 74: Matriz de comparación de pares del parámetro N° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco.....	54
Tabla 75: Matriz de normalización del parámetro n° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco.....	54
Tabla 76: Índice y relación de consistencia del parámetro n° de viviendas ubicadas en el sector 01, Santiago de Chuco.....	55
Tabla 77: Matriz de comparación de pares del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica.....	55
Tabla 78: Matriz de normalización del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica.....	55
Tabla 79: Índice y relación de consistencia del parámetro de la fragilidad en la dimensión económica.....	55


JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENE/PREDIJ
 REGISTRO CIP N° 156734

4

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

Tabla 80: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	56
Tabla 81: Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco.....	56
Tabla 82: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de paredes en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	56
Tabla 83: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	57
Tabla 84: Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	57
Tabla 85: Índice y relación de consistencia del parámetro material predominante de techos en viviendas del sector 01, Santiago de Chuco	57
Tabla 86: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco.....	58
Tabla 87: Matriz de normalización del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco.....	58
Tabla 88: Índice y relación de consistencia del parámetro estado de conservación de las viviendas en el sector 01, Santiago de Chuco.....	58
Tabla 89: Matriz de comparación de pares del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica ..	59
Tabla 90: Matriz de normalización del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica.....	59
Tabla 91: Índice y relación de consistencia del parámetro de la resiliencia en la dimensión económica ..	59
Tabla 92: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	60
Tabla 93: Matriz de normalización del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco.....	60
Tabla 94: Índice y relación de consistencia del parámetro ingreso familiar promedio mensual en el sector 01, Santiago de Chuco	60
Tabla 95: Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	61
Tabla 96: Matriz de normalización del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco.....	61
Tabla 97: Índice y relación de consistencia del parámetro actividad laboral de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco	61
Tabla 98: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco.....	62
Tabla 99: Matriz de normalización del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco.....	62
Tabla 100: Índice y relación de consistencia del parámetro ocupación principal de los pobladores en el sector 01, Santiago de Chuco.....	62
Tabla 101: Niveles de vulnerabilidad	63
Tabla 102: Estratificación de la vulnerabilidad	63
Tabla 103: Niveles de riesgo	63
Tabla 104: Matriz de riesgo	68
Tabla 105: Estratificación de riesgo.....	68
Tabla 106: Calculo de daños de las viviendas expuestas	72
Tabla 107: Efectos probable del sector 01 ante el impacto del peligro por lluvias intensas	72
Tabla 108: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo del sector 01	73
Tabla 109: Niveles de consecuencia de riesgo ante peligro de lluvias intensas	75
Tabla 110: Niveles frecuencia de ocurrencia riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	75


 JOEL P. CASAVERDE
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 106-2017-CENEPREDI
 REGISTRO CIP N° 156734

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 01 DEL
DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD.

Tabla 111: Matriz de consecuencia y daños ante peligro de lluvias intensas	76
Tabla 112: Medidas cualitativas de consecuencia y daño ante peligro de lluvias intensas	76
Tabla 113: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	77
Tabla 114: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo ante peligro de lluvias intensas.....	77
Tabla 115: Nivel de priorización del riesgo ante peligro de lluvias intensas	77



JOEL P. CASAVÉRDE PAREDES
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N°106-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N°156734

cy