



PERÚ

Ministerio de Defensa

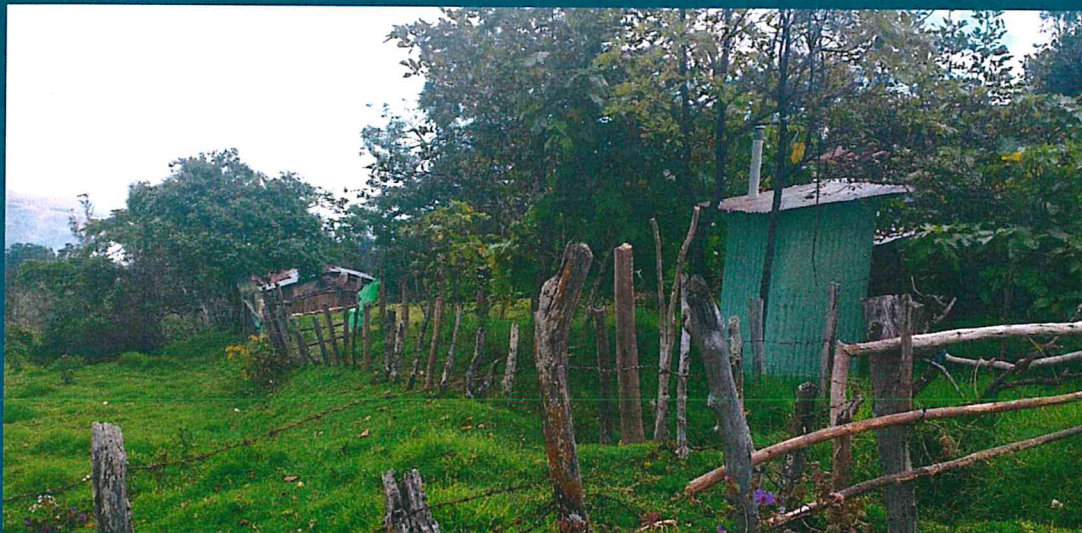




**CENEPRED**

Centro Nacional de Estimación, Prevención y  
Reducción de Riesgo de Desastres  
"Promoviendo Cultura de Prevención"



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLIVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA



  
  
Ing. Civil Enrique W. Enciso Navarro  
Evaluador de Riesgo - RARV - 128201 - 03/2016  
CENEPRED

Agosto - 2019

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR,  
PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

---

**Municipalidad distrital de Bolívar, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca**

**ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario

**Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos - DGP**

**Coordinador Técnico de CENEPRED/DGP**

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

**Evaluador de Riesgos**

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro

**Equipo Técnico de apoyo:**

Profesional de Apoyo SIG ..... Ing Geog. Vanessa D. Huapaya Mayta

Profesional de Geología ..... Ing. María Elena Campos Huapaya

Profesional de Meteorología ..... Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

*E*

*Enciso Navarro*



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	05
<b>INTRODUCCIÓN</b>	06
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo general	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Finalidad	07
1.4 Justificación	07
1.5 Antecedentes	07
1.6 Marco normativo	08
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.1.1 Límites	
2.1.2 Área de estudio	
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	12
2.3.1 Población	
2.3.2 Vivienda	
2.3.3 Servicios básicos	
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	
2.3.3.2 Disponibilidad de alcantarillado	
2.3.3.3 Tipo de alumbrado	
2.3.4 Educación	
2.3.5 Salud	
2.4 Características Económicas	16
2.4.1 Actividades económicas	
2.4.2 Población económicamente activa (PEA)	
2.5 Características Físicas	18
2.5.1 Pendiente	
2.5.2 Condiciones geomorfológicas	
2.5.3 Condiciones geológicas	
2.5.4 Condiciones climatológicas	
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b>	
3.1 Metodología para la determinación del peligro	29
3.2 Recopilación y análisis de Información	29
3.3 Identificación del peligro	30
3.4 Caracterización del peligro	30
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación	31
3.5.1 Parámetro de frecuencia	
3.6 Susceptibilidad del territorio	32
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	

ep



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro

Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRREDU

C.I.P. N° 146664

Página 3 | 82

3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	
3.7	Análisis de elementos expuestos	36
3.8	Definición de escenario	39
3.9	Niveles de peligro	39
3.10	Estratificación del nivel de peligro	40
3.11	Mapa de peligro	41

**CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**

4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	42
4.2	Análisis de la dimensión social	42
4.2.1	Análisis de la exposición	
4.2.2	Análisis de la fragilidad	
4.2.3	Análisis de la resiliencia	
4.3	Análisis de la dimensión económica	50
4.3.1	Análisis de la exposición	
4.3.2	Análisis de la fragilidad	
4.3.3	Análisis de la resiliencia	
4.4	Niveles de vulnerabilidad	57
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	58
4.6	Mapa de vulnerabilidad	59

**CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO**

5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	63
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	63
5.2.1	Niveles del riesgo	
5.2.2	Matriz del riesgo	
5.2.3	Estratificación del nivel del riesgo	
5.2.4	Mapa del riesgo	
5.3	Cálculo de efectos probables	70
5.4	Zonificación de riesgos	70
5.5	Medidas de prevención de desastres	72
5.6	Medidas de reducción de desastres	72

**CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

6.1	De la evaluación de las medidas	74
6.1.1	Aceptabilidad/Tolerabilidad	

**BIBLIOGRAFÍA**

77

**ANEXO**

78

**LISTA DE TABLAS**

79

**LISTA DE GRÁFICOS**

81

**LISTA DE FIGURAS**

82

**LISTA DE IMÁGENES**

82


Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPIREDUJ  
C.I.P. N° 146651

## 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.

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 02, distrito de Bolívar, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca.**

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, se establece que, para declarar zonas de riesgo no mitigable, se necesita contar con la evaluación de riesgo no mitigable, se necesita contar con la Evaluación de Riesgo de Desastres a requerimiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, los mismos que se encuentran a cargo del 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), que en la primera etapa se desarrollaron 80 EVAR, exclusivamente para el departamento de Piura y en esta segunda etapa se desarrollarán para los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 02, del distrito de Bolívar, provincia de San Miguel del departamento de Cajamarca; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Bolívar, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como información de los anexos y centros poblados de Distrito, planos de ubicación, entre otros que son los insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de 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 como determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED  
C.I.P. N° 14668

## 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 02 del distrito de Bolívar, en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En este contexto, el sector 02, del distrito Bolívar presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” (superior a 36,8 mm/día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Niepos, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registró el 11 de marzo del 2017 totalizando 62,2 mm/día. La ocurrencia de anomalías positivas es uno de los factores que mayor destrucción ha causado, 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, 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 02, distrito de Bolívar, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca, que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado 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 02 de Bolívar** y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

9

  
-----  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDIJ  
C.I.P. N° 146891

## CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el sector 02 del distrito de Bolívar, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

### 1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo por inundación pluvial en el sector 02 del distrito de Bolívar, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca, en el marco de la Ley N° 30556.

### 1.5. ANTECEDENTES

En el marco de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556, que en su Octava Disposición Complementaria Final establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, la misma que se encuentran a cargo del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de desastre – CENEPRED.

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 02 del distrito Bolívar, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 17,4 a 19,7°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura



máxima, con valores promedio que fluctúan entre 9,5 a 11,2°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero y abril. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 630,7 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1147,0 mm.

Por lo que, con OFICIO N° 482-2019/CENEPRED/DGP-2.0, se solicita al alcalde Distrital de Bolívar a participar de una reunión de trabajo para la elaboración del Informe de Evaluación de Riesgo para los sectores 01 y 02. A fin de viabilizar lo dispuesto en la Ley 30556.

Siendo así que de fecha 14 al 18 de julio del presente año, se efectúa la comisión de servicio, previa coordinación con funcionarios de la municipalidad e INDECI, se realizó la visita a campo por un equipo multidisciplinario con la finalidad de caracterizar el peligro y tomar datos para establecer los parámetros de evaluación de la vulnerabilidad y finalmente identificar el nivel de riesgo de los sectores asignados por CENEPRED por lo que la presente evaluación de riesgos, está referida al **sector 02 del distrito de Bolívar**.

#### **1.6. MARCO NORMATIVO**

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

  
-----  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146664



## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

#### 2.1.1 Límites

En el sector 02 se ubica en la zona noreste del centro poblado Diamante, que pertenece al distrito de Bolívar, geográficamente el Sector 02 el Centro Poblado de Diamante, se encuentra entre las coordenadas 6°58'40.26" de latitud sur y 79° 8'47.61" de longitud oeste.

- Por el Norte : Centro Poblado Tambora y Palo Blanco.
- Por el Este : Centro Poblado La Chonta.
- Por el Sur : Centro Poblado Diamante.
- Por el Oeste : Centro poblado El Tingo.

#### 2.1.2 Área de estudio.

La demarcación y/o sectorización del área de estudio expuesto fue realizada por el equipo técnico del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS en coordinación con el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del riesgo de Desastres – CENEPRED, ésta fue proporcionada al equipo técnico para la evaluación de riesgo, de acuerdo con ello es que se aproxima a una superficie de 1.15 km<sup>2</sup>, perímetro 4.17 km y está situado en una altitud promedio (Diamante) de 1495 m.s.n.m.

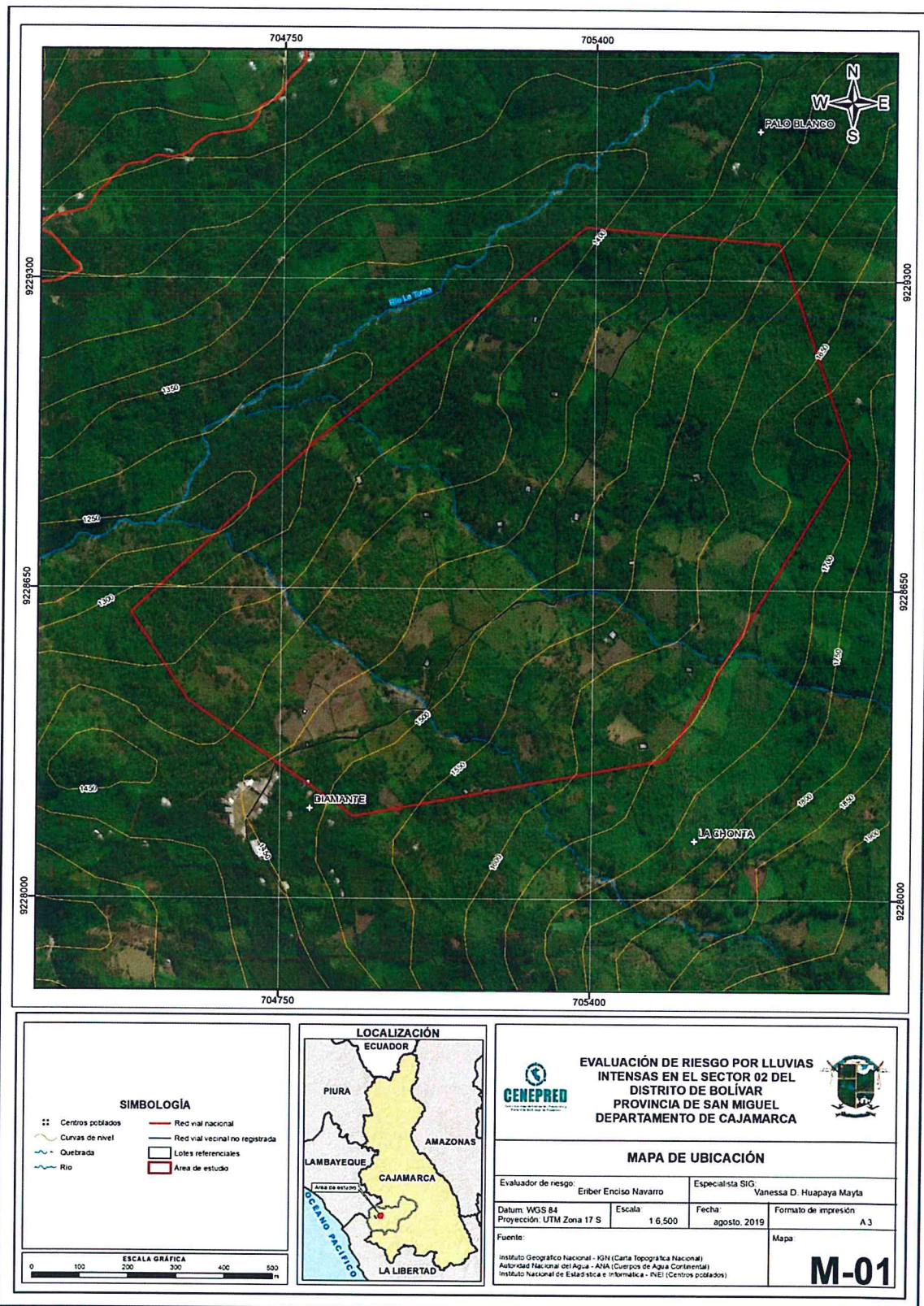
El área de estudio se ubica en las inmediaciones del área rural del centro poblado Diamante en uno de los extremos noreste, el área delimitada abarca 1.15 km<sup>2</sup> donde se ubican viviendas dispersas que pertenecen al **sector 02 del distrito de Bolívar, provincia de San Miguel del departamento de Cajamarca.**

9



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146604

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: IGN, ANA, INEI, adaptado por el equipo CENEPRED

*ep*

*[Handwritten signature]*



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

## 2.2 VÍAS DE ACCESO

La ciudad de Chiclayo está interconectada con las ciudades de la costa del Perú a través de la Panamericana Norte (N1), se llega a la ciudad de Chiclayo con aproximadamente 774 km de recorrido en 11 horas vía terrestre.

El tiempo estimado vía aérea, desde Lima a Chiclayo es de una hora aproximadamente.

Para acceder a la ciudad de Bolívar, considerando como punto de partida la ciudad de Chiclayo, en camioneta el tiempo de viaje es de 3 horas 30 min por carretera parcialmente asfaltada y tramos de vía afirmada, en total son 109 Km aproximadamente, (la información del tiempo 2 horas 13 minutos por la ruta Zaña es referencial proporcionado por Google Maps, debido a las malas condiciones de la vía afirmada el tiempo real es de 3 horas 30 minutos).

Imagen N°01: Ruta Chiclayo – Bolívar



Fuente: Google Maps – Datos de campo, elaboración propia.

Finalmente, desde la ciudad de Bolívar hacia la zona de estudio (Sector 2 del distrito de Bolívar), donde se encuentra el centro poblado de Diamante, se puede acceder en camioneta a una distancia aproximada de 10.5 Km, la vía de acceso es por una trocha carrozable en mal estado de conservación.

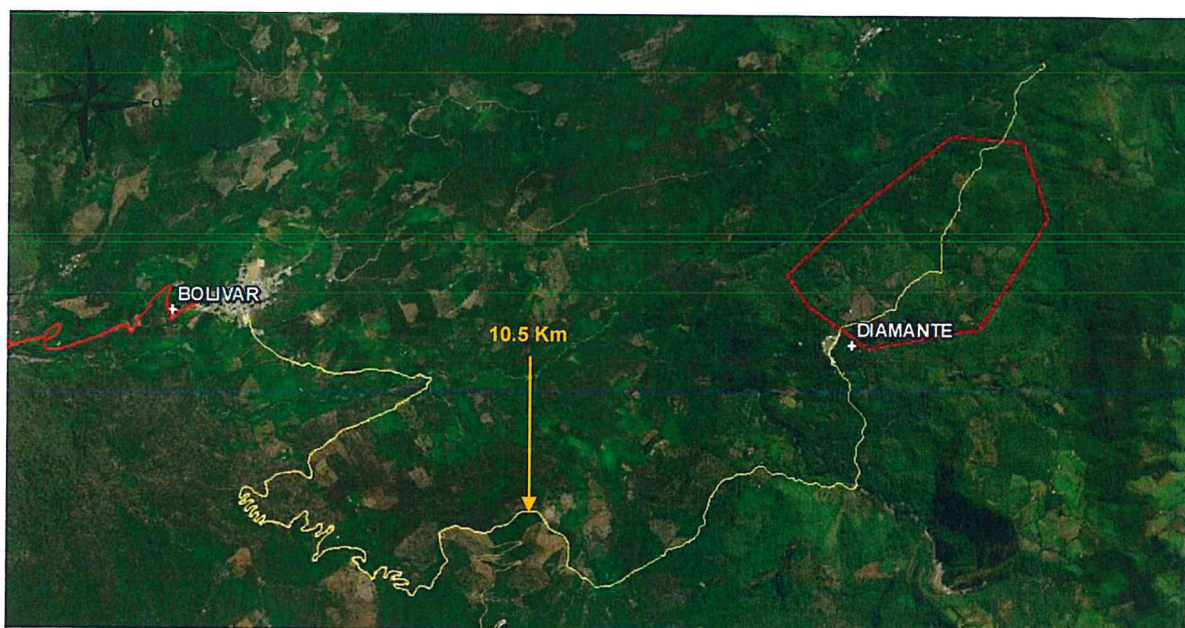
*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]*



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRODA  
C.I.P. N° 146664

Imagen N°02: Ruta Bolívar – Sector 2 (C.P. Diamante)



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia

Tabla N° 01- Ruta Chiclayo - SECTOR 02 Bolívar

Inicio	Distancia	Carretera	Llegada /Inicio
Lima	774 Km	Asfaltada	Chiclayo
Chiclayo	109 Km.	Asfaltada / Vía afirmada	Bolívar
Bolívar	10.5 Km	trocha carrozable	Sector 2 (C.P. Diamante)

Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

## 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017. La data está referida al sector 02 – centro poblado Diamante, del distrito de Bolívar.

### 2.3.1 POBLACIÓN

El Sector 02 donde se encuentra el **centro poblado Diamante**, cuenta con una población de 115 habitantes al 2017, de los cuales el 52.2% del total son hombres y el 47.8% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la población

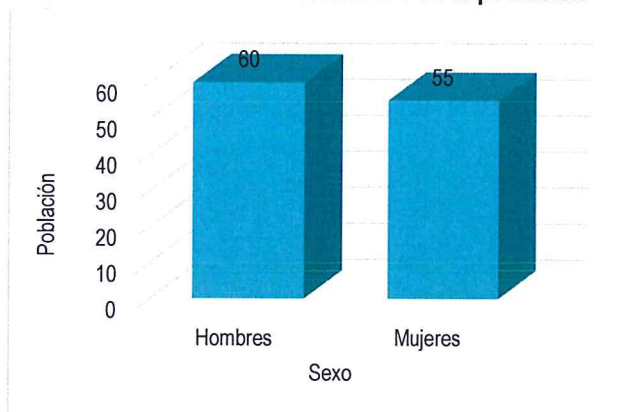
Sexo	Población total	%
Hombres	60	52.2
Mujeres	55	47.8
<b>Total de población</b>	<b>115</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146684



Gráfico N° 01 – Características de la población



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

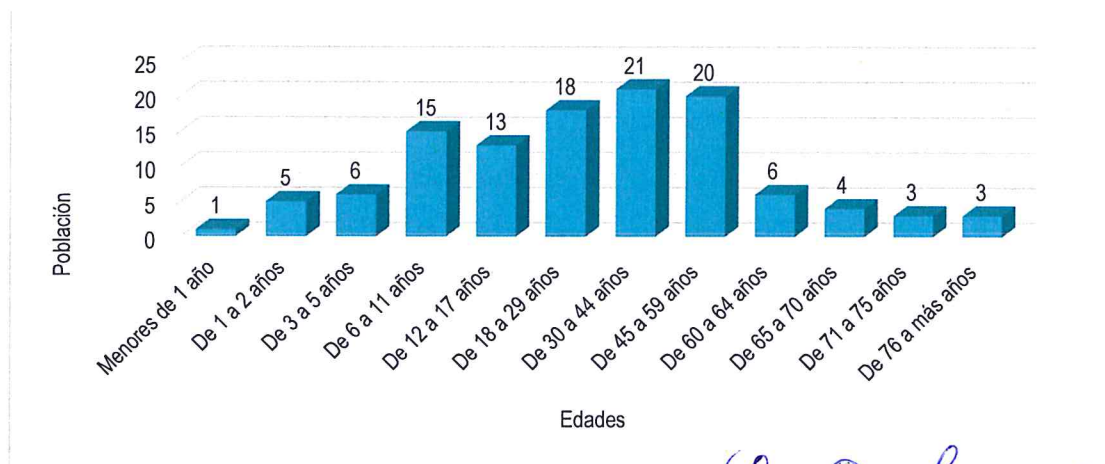
La población del Sector 02, se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según grupo de edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	1	0.9
De 1 a 2 años	5	4.3
De 3 a 5 años	6	5.2
De 6 a 11 años	15	13.0
De 12 a 17 años	13	11.3
De 18 a 29 años	18	15.7
De 30 a 44 años	21	18.3
De 45 a 59 años	20	17.4
De 60 a 64 años	6	5.2
De 65 a 70 años	4	3.5
De 71 a 75 años	3	2.6
De 76 a más años	3	2.6
<b>Total de población</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

Gráfico N° 02 – Población según grupo de edades



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.2 VIVIENDA

El Sector 02 – Bolívar, registra 22 lotes. Las características de sus muros o paredes predominan varían según su tipología, las mismas que se muestran a continuación.

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

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	22	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>22</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

Actualmente todo el Sector 02 en el centro poblado Diamante tienen piletas externas instaladas de manera precaria; tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 05 – Viviendas con abastecimiento de agua**

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Pilón de uso público	22	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>22</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

#### 2.3.3.2 Disponibilidad de alcantarillado

La población en la mayoría de los casos no cuenta con acceso al servicio de alcantarillado, tal como se muestra en el siguiente cuadro, es precario con pozo séptico, o en el peor de los casos no cuentan con el servicio.

**Tabla N° 06 – Disponibilidad de alcantarillado**

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo séptico	22	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>22</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

#### 2.3.3.3 Tipo de alumbrado

El Sector 02 no cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en toda su extensión, tal como se muestra a continuación:

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRREDJ  
 C.I.P. N° 146684

Tabla N° 07 – Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Gas, mechero, lamparín	22	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>22</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.4 EDUCACIÓN

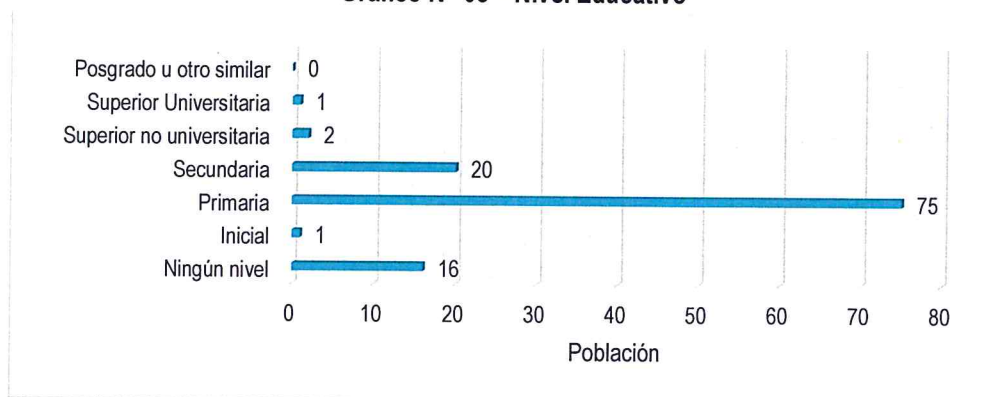
El nivel educativo del Sector 02, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	16	13.9
Inicial	1	0.9
Primaria	75	65.2
Secundaria	20	17.4
Superior no universitaria	2	1.7
Superior Universitaria	1	0.9
Posgrado u otro similar	0	0.0
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

Gráfico N° 03 – Nivel Educativo



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.5 SALUD

Actualmente no se encontró centro de salud en el centro poblado Diamante del sector 02 Bolívar, los pobladores tienen que desplazarse a la ciudad de Bolívar para ser atendidos.

El tipo de seguro del Sector 02, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

*[Firma]*

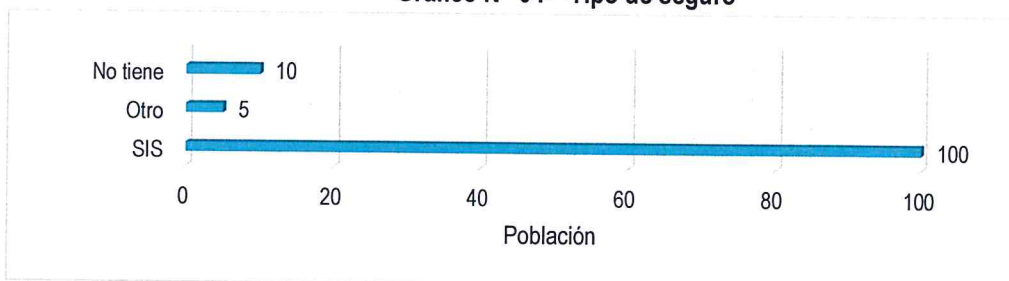
*[Firma]*  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDIJ  
 C.I.P. N° 146684

Tabla N° 09– Tipo de seguro

Tipo de seguro	Población	%
SIS	100	87.0
Otro	5	4.3
No tiene	10	8.7
<b>Total de población</b>	<b>115</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia visita a campo.

Gráfico N° 04 – Tipo de seguro



Fuente: Elaboración propia visita a campo.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del censo del INEI 2017, asimismo se ha complementado con los datos obtenidos en campo.

### 2.4.1 Actividades económicas

Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del sector 02 - Bolívar, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación, debido a que la fuente de actividad económica se obtuvo de los datos obtenidos en campo respecto a las fichas técnicas:

Tabla N° 10 – Actividad Económica según centro de labor

Actividad económica	Población	%
Población Ocupada de 14 a más años de edad	15	13.0
Trabajador dependiente	1	0.9
Ocupación (Trabajador independiente)	47	40.9
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	30	26.1
Ocupación (Estudiante)	20	17.4
Ocupación (Sin actividad)	2	1.7
<b>Total de población</b>	<b>115</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI, elaboración propia de trabajo en campo

ep

*W. Enciso*



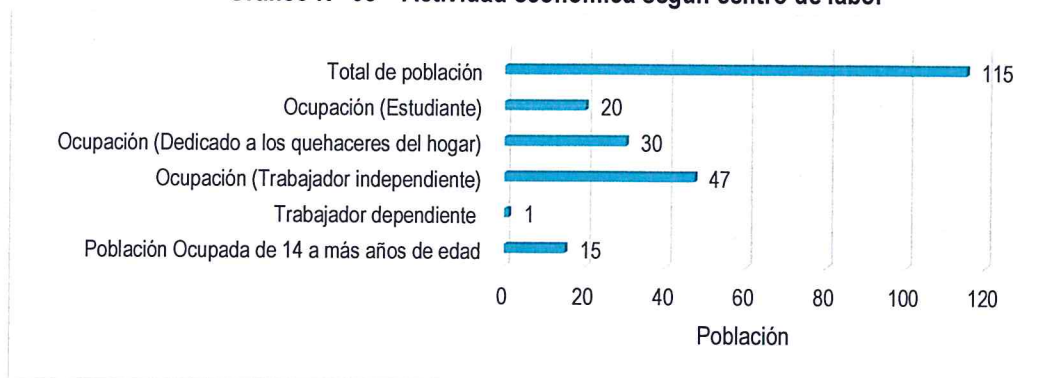
Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro

Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU

C.I.P. N° 146864



Gráfico N° 05 – Actividad económica según centro de labor



Fuente: INEI, elaboración propia de trabajo en campo

### 2.4.2 Actividad Económica

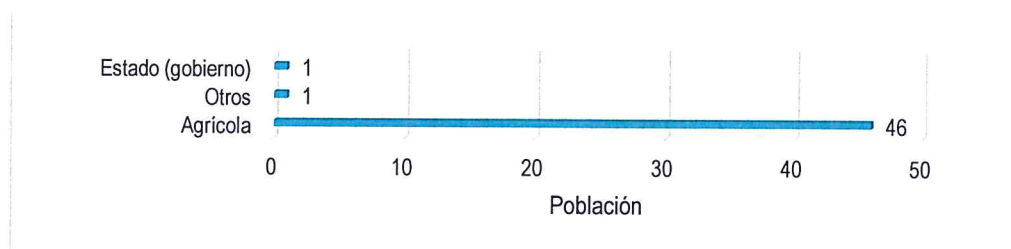
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Sector 02, que aportan en la economía de la familia.

Tabla N° 11 – Actividad Económica

Actividad económica	Población	%
Agrícola	46	95.8
Otros	1	2.1
Estado (gobierno)	1	2.1
<b>Total de población</b>	<b>48</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI, elaboración propia de trabajo en campo

Gráfico N° 06 – Actividad Económica



Fuente: INEI, elaboración propia de trabajo en campo

ep

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146684

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 Pendiente

La pendiente en relación con el suelo es considerada como una propiedad y no como una forma de la tierra, debido a que influye en la retención y movimiento de agua producto de las precipitaciones anómalas por el fenómeno El Niño. De acuerdo a la visita a campo que se realizó, se han encontrado pendientes que superan los 50 grados, así como terrenos llanos de entre 0° a 5°. El relieve en el área de influencia para la evaluación de riesgo es de llana a pendiente muy escarpada, de acuerdo con la clasificación de pendientes.

Tabla N° 12: Clasificación de pendientes

PENDIENTE	DESCRIPCION
0-5°	Terreno llanos y/o inclinados con pendiente suave
5°-20°	Pendiente moderada
20°-35°	Pendiente fuerte
35°-50°	Pendiente abrupta
> 50°	Pendiente muy escarpada

Fuente: Equipo de trabajo.

#### DESCRIPTORES

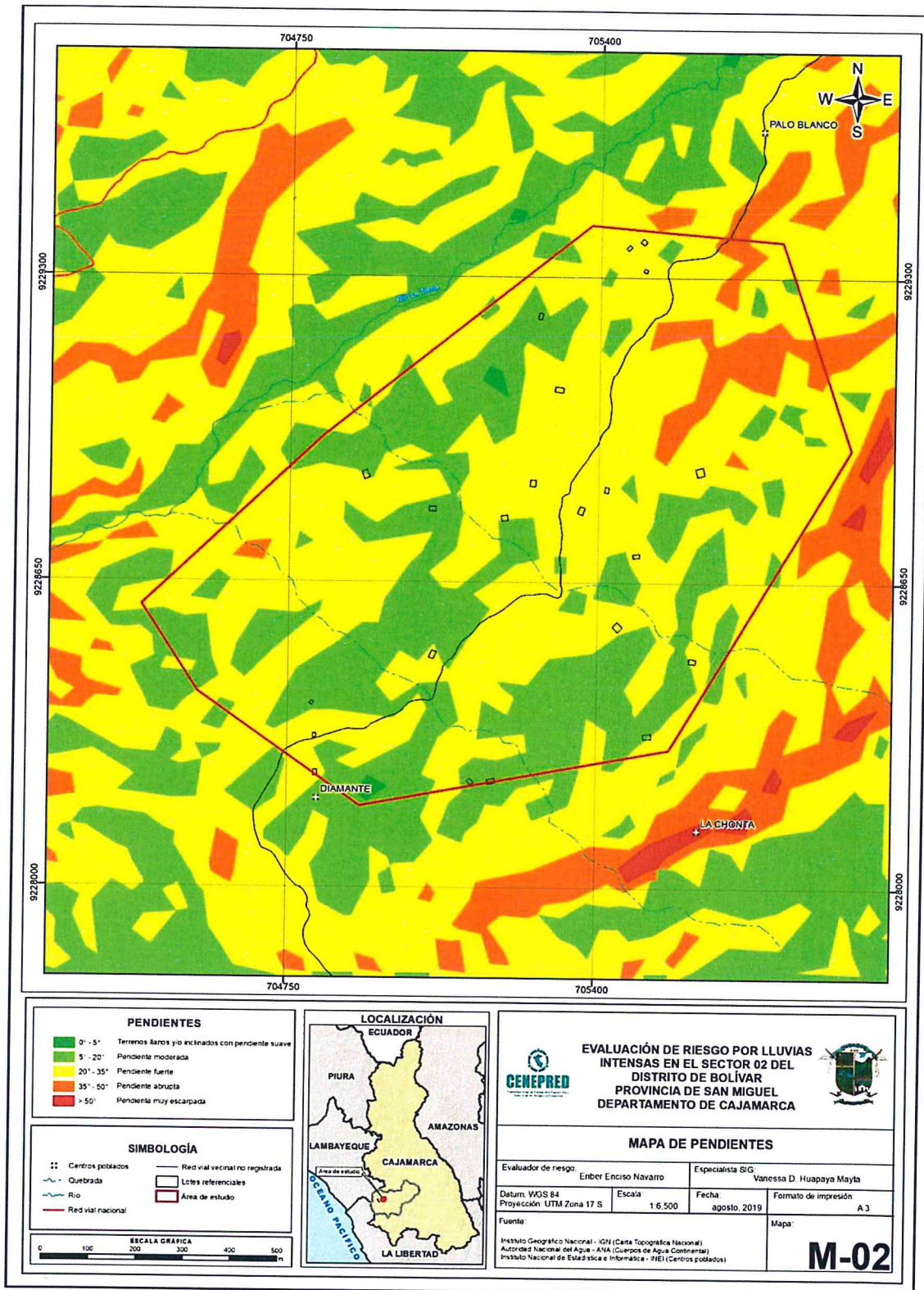
5	< 5°
4	5° - 20°
3	20° - 35°
2	35° - 50°
1	>50°



Ing. Civil Eiber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 145604

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura N° 02 – Mapa de Pendientes



Fuente: GEOCATMIN, elaboración del mapa por el equipo técnico

*ep*

*Vanessa D. Huapaya Mayta*

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPPRED/J  
C.I.P. N° 146664

### 2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del poblado Bolívar 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.

#### Lecho fluvial y aluvial (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.

#### Ladera de montaña (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.

#### Relieve de colina en rocas volcánicas (RC-rv)

Los afloramientos pertenecen a rocas volcánicas, conformado por crestas irregulares y pendientes medias. Se encuentran sectores afectados por reptación de suelos y erosión de laderas.

#### Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)

La litología está conformada por rocas del volcánico Niepos. Presentan laderas con pendientes medias a fuertes, con elevaciones que alcanzan los 3850 msnm.

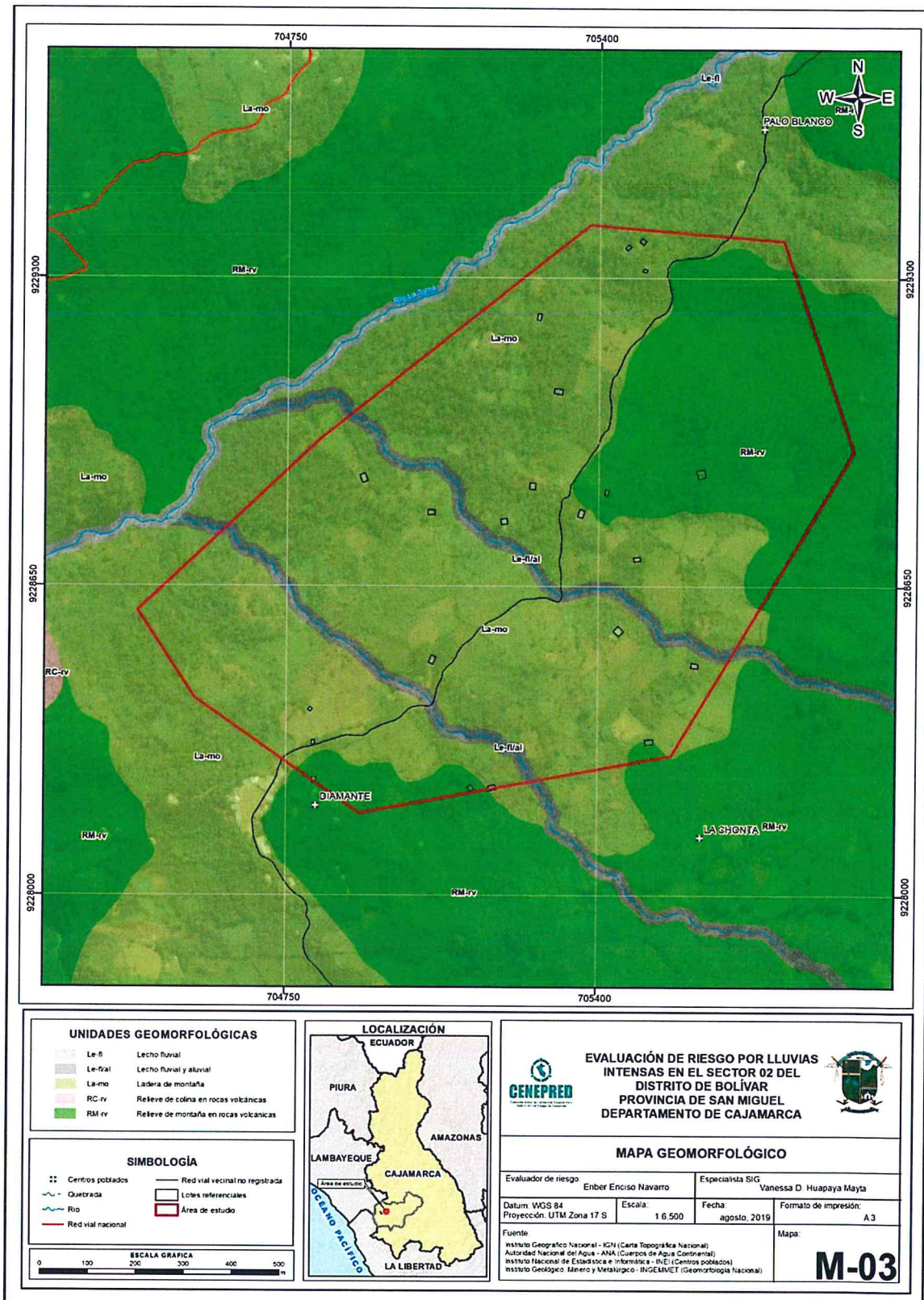
Se encuentra asociado a deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, derrumbes, reptación de suelos y erosión de laderas.

### DESCRIPTORES

- 5 - Lecho fluvial (Le-fl)
- 4 - Lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al)
- 3 - Ladera de montaña (La-mo)
- 2 - Relieve de colina en rocas volcánicas (RC-rv)
- 1 - Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)

  
  
  
Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

Figura N° 03– Mapa geomorfológico



Fuente: Información proporcionada por GEOCATMIN, Elaboración del mapa por el equipo CENEPRED

*[Signature]*



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro

Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J

C.I.P. N° 146664

### **2.5.3 Condiciones geológicas**

Según el mapa geológico del Cuadrángulo de Chongoyape (14 - e - II), escala 1:50 000 Carta Geológica Nacional, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el distrito de Bolívar está conformado por las siguientes unidades geológicas:

#### **Depósito fluvial (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 arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura.

#### **Depósito fluvial aluvial (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.

#### **Alteración 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.

#### **Rocas del centro volcánico Niepos 1 (Pe-ni/1)**

Pertencen al Grupo Calipuy, es el primer evento eruptivo, son depósitos de flujos de lava andesítica, de textura porfírica, en capas tabulares.

#### **Rocas del centro volcánico Niepos 2 (Pe-ni/2)**

Pertencen al Grupo Calipuy, es el segundo evento eruptivo, son depósitos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas, gris verdoso, se intercalan de depósitos de flujos piroclásticos de ceniza gris claros y depósitos de flujos piroclásticos de pómez y ceniza de coloraciones grises.

#### **Rocas del centro volcánico Niepos 3 (Pe-ni/3)**

Pertencen al Grupo Calipuy, es el tercer evento eruptivo, son depósitos de flujos piroclásticos de ceniza, ricos en fragmentos líticos, cubiertos por depósitos piroclásticos de flujos de ceniza, color gris blanquecino.

### **DESCRIPTORES**

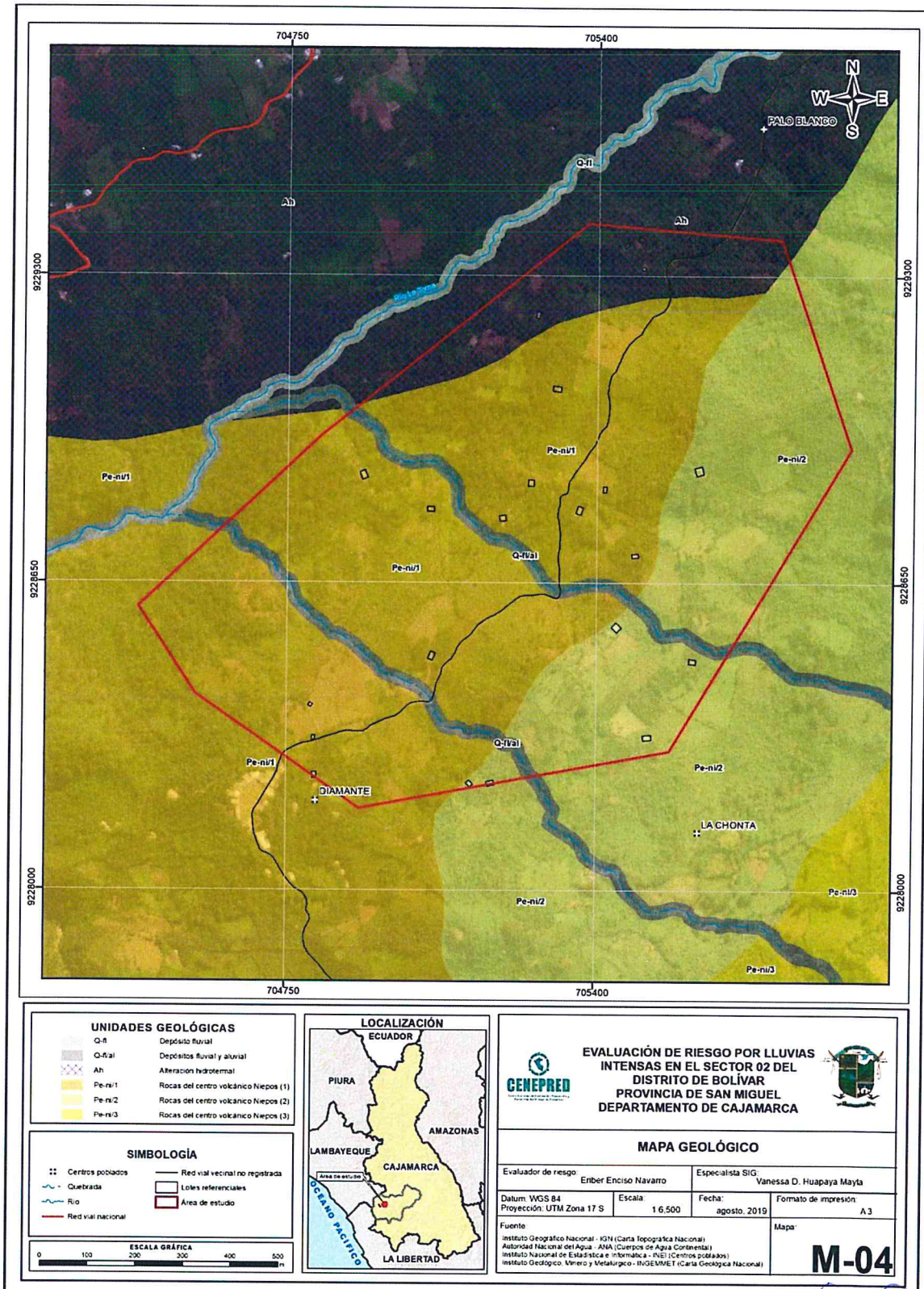
- 5 - Depósito fluvial (Q-fl) y Depósito fluvial aluvial (Q-fl/al)
- 4 - Alteración hidrotermal (Ah)
- 3 - Rocas del centro volcánico Niepos 1 (Pe-ni/1)
- 2 - Rocas del centro volcánico Niepos 2 (Pe-ni/2)
- 1 - Rocas del centro volcánico Niepos 3 (Pe-ni/3)



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura N° 04 – Mapa geológico



Fuente: Información proporcionada por GEOCATMIN, Elaboración del mapa por el equipo CENEPRED

*EP*

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 14665-1

## 2.5.4 Condiciones climatológicas

### 2.5.4.1 Clasificación climática

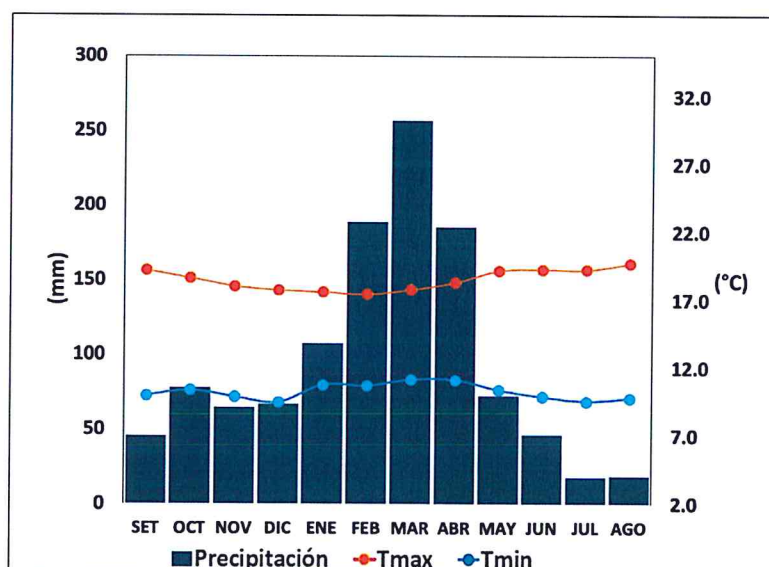
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 02 del distrito Bolívar, se caracteriza por presentar un clima semiseco, templado y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

### 2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 17,4 a 19,7°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 9,5 a 11,2°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero y abril. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 630,7 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1147,0 mm.

Gráfico N° 07. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Niepos



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



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPRED/I  
C.I.P. N° 146684

### 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 del litoral norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

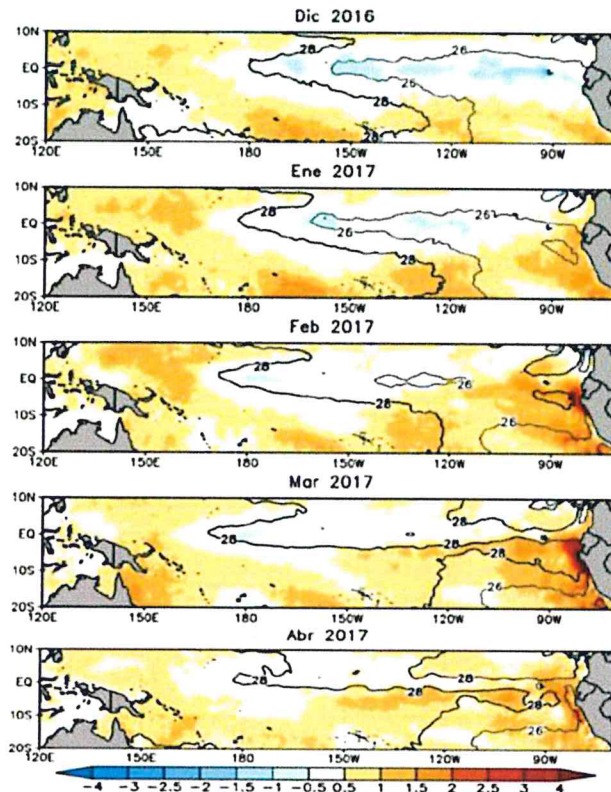
Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N°08); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de 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.

**Gráfico N° 08. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017**



Fuente: 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 02 del distrito Bolívar presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 36,8 mm/día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Niepos, la máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registró el 11 de marzo del 2017 totalizando 62,2 mm/día. Este valor es representativo, alcanzando similares cantidades estimados para el sector con la base de datos de PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations).

Por otro lado, en el gráfico N°09 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), principalmente desde inicios de marzo. Sin embargo, los acumulados al término de la temporada lluviosa del año 2017 fueron inferiores a los del año 1997-98.

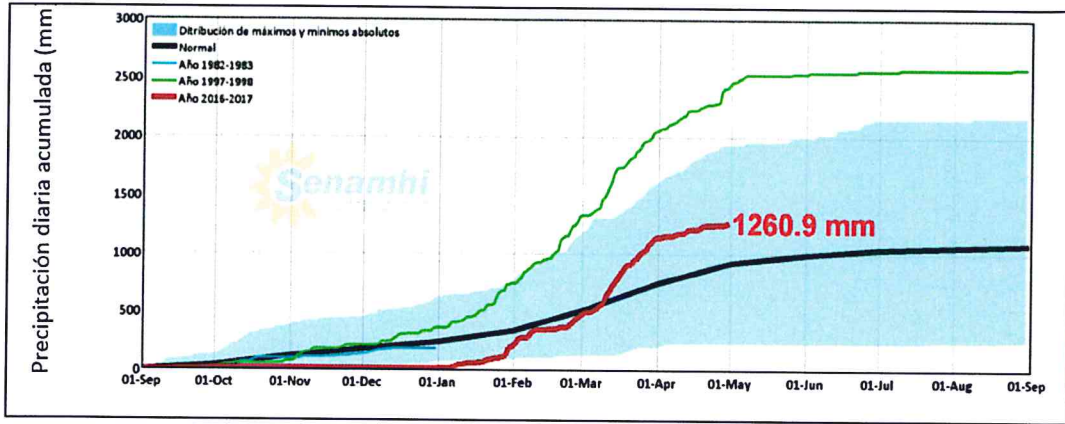
*ef*

*W*  
Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPP/DIJ  
C.I.P. N° 146601

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

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).

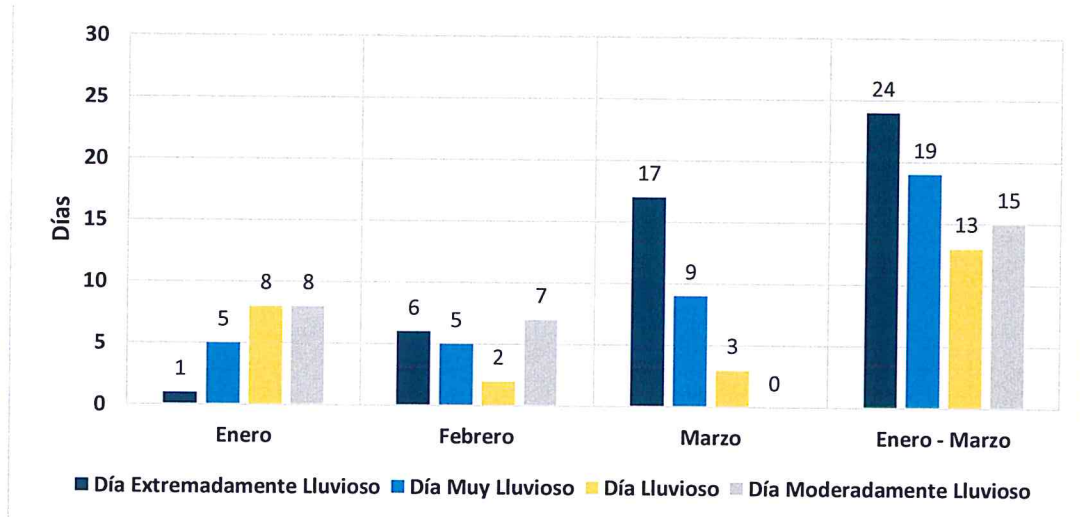
**Gráfico N° 09. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Niepos**



Fuente: SENAMHI, 2017

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico N° 10) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días “Muy lluviosos” y “lluviosos” durante los tres meses.

**Gráfico N° 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Bolívar.**



Fuente: SENAMHI, 2017

– **Descriptor del factor desencadenante**

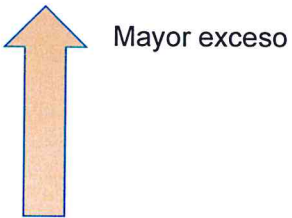
Para el mes de marzo, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°1, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRD/J  
 C.I.P. N° 146684



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.

**Cuadro N° 1. Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 02 del distrito Bolívar**

Rango de anomalías (%)	
600-800 % superior a su normal climática	
300-600 % superior a su normal climática	
200-300 % superior a su normal climática	
100 a 200 % superior a su normal climática	
60 a 100 % superior a su normal climática	

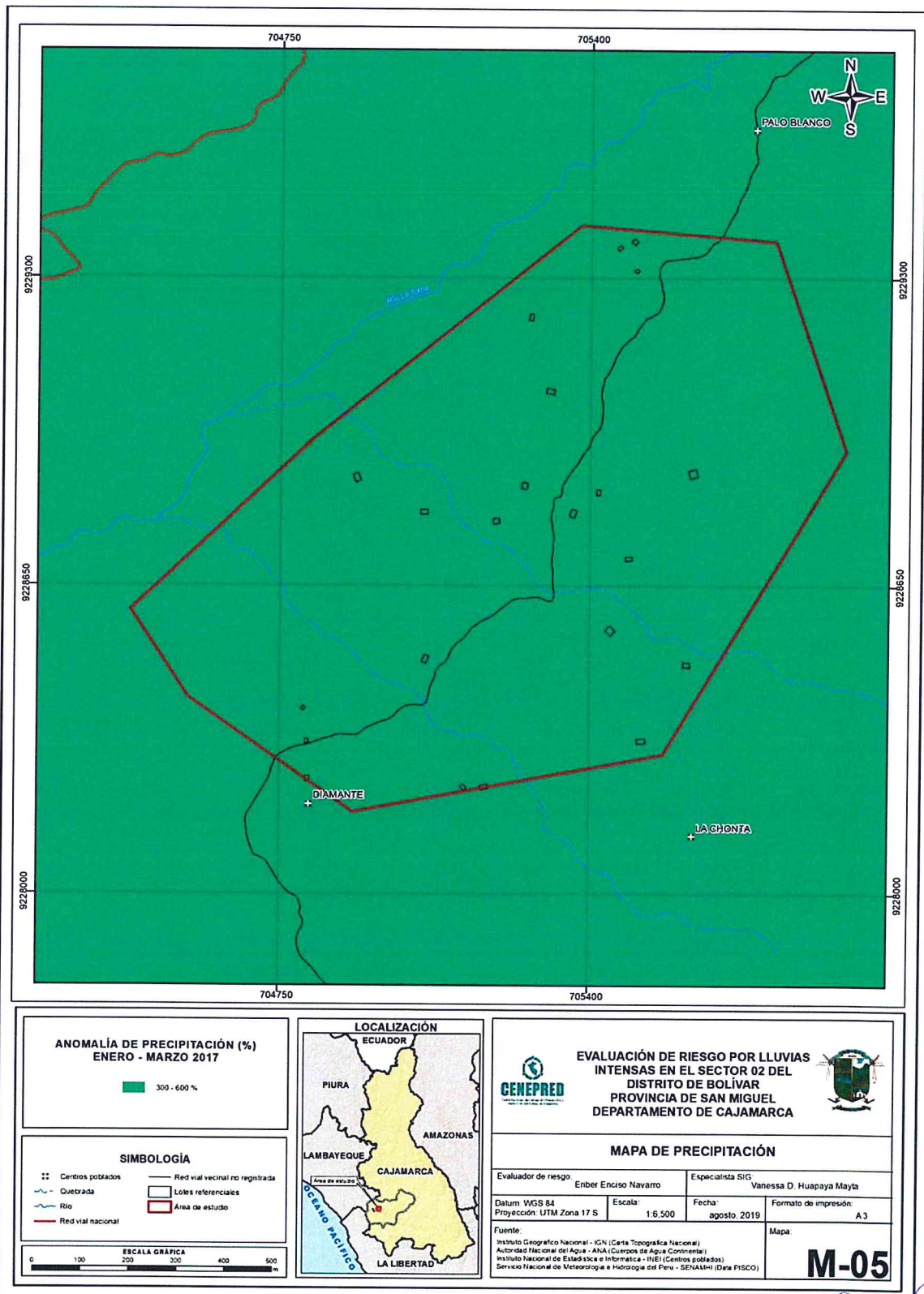
Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N°05, se observa que el área donde se encuentra el sector 2 del distrito Bolívar, **predominaron lluvias sobre lo normal (207,3 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 300% y 600% durante el mes de marzo del 2017

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
C.I.P. N° 148884

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura N° 05 – Mapa de precipitación.



Fuente: Información proporcionada por SENAMHI, Elaboración del mapa por el equipo de CENEPRED.

*E*



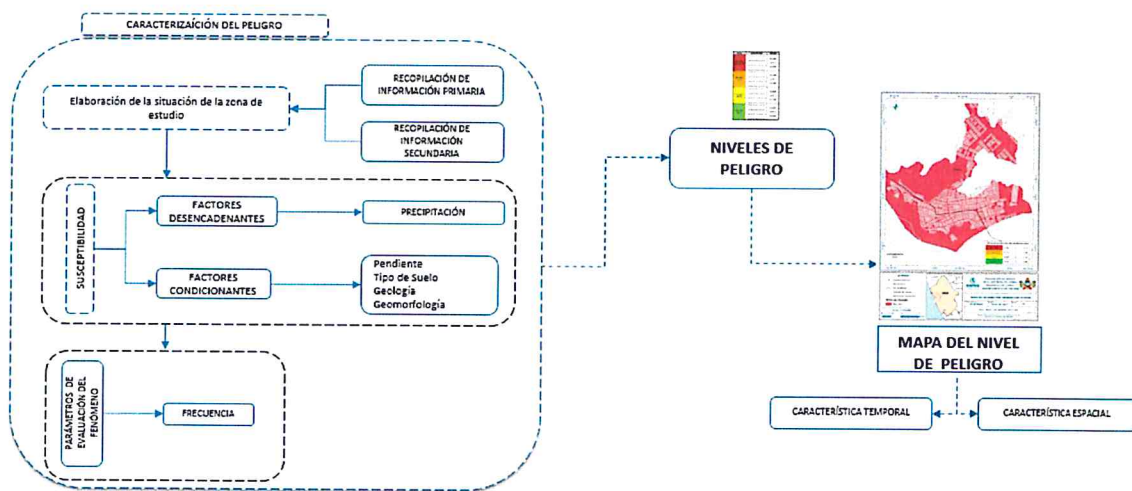
Ing. Civil Enber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/U  
C.I.P. N° 145654

## CAPITULO III: 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, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico N° 11 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



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

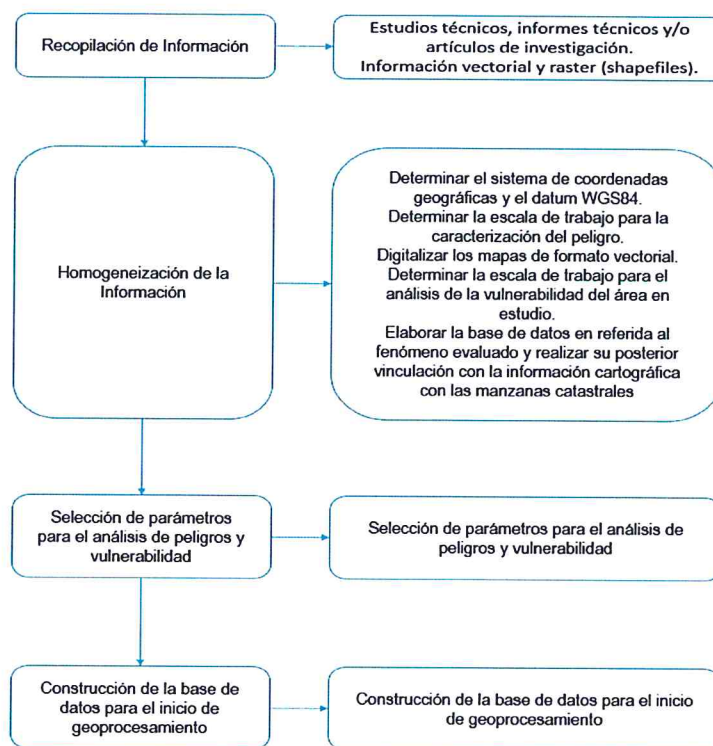
### 3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes, información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de lluvias intensas. Así mismo se realizó la inspección ocular in situ del área de influencia para la evaluación del **sector 02 – Bolívar**.

ep

  
Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2019 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

Gráfico N° 12. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

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

El peligro identificado es **lluvias intensas**.

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO:

Las precipitaciones son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en peligros hidrometeorológicos del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa de ocurrencia de las inundaciones pluviales, que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos.

En el área de estudio el principal evento hidrometeorológico que ocurrió son **las lluvias intensas** en el verano 2017.

Por lo que, el trabajo de campo permitió verificar huellas de algunas zonas, viviendas y servicios de transporte afectadas en su configuración estructural por este fenómeno, debido a que la intensidad de la lluvia superó su cantidad normal, presentándose un exceso significativo de lluvias, los cuáles se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual.

ep



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPR

C.I.P. N° 146664

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.

### 3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Se ha tomado como parámetro de evaluación la frecuencia, porque es la información que ya está adaptada para la zona de estudio, sin embargo, para poder tener más parámetros de evaluación se tendrían que realizar estudios más especializados y/o tener datos proporcionados por SENAMHI a una escala tal que nos permita su evaluación.

#### 3.5.1 Parámetro de Frecuencia

**Tabla N° 13 – Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia**

<b>FRECUENCIA</b>	Mas de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años
Mas de una vez al año	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Una vez al año	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Cada 2 años	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Cada 3 años	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 3 años	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.04	3.84	7.50	15.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 14 – Matriz normalizada del Parámetro de frecuencia**



<b>FRECUENCIA</b>	Mas de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años	Vector Priorización
Mas de una vez al año	0.490	0.520	0.533	0.391	0.320	0.451
Una vez al año	0.245	0.260	0.267	0.326	0.280	0.276
Cada 2 años	0.122	0.130	0.133	0.196	0.240	0.164
Cada 3 años	0.082	0.052	0.044	0.065	0.120	0.073
Mayor a 3 años	0.061	0.037	0.022	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.041
<b>RC</b>	0.037

Fuente: Elaboración propia

  
 **Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro**  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDJ  
 C.I.P. N° 146684



### 3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del SECTOR 02 se consideraron los siguientes factores:

**Tabla N° 15 – Factores de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación (Rango de anomalías)	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: Elaboración propia

#### 3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas sombreadas y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas moradas (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

##### a) Parámetro: Precipitación (Rango de Anomalías)

**Tabla N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación**

PRECIPITACION	600-800 % superior a su normal climática	300-600 % superior a su normal climática	200-300 % superior a su normal climática	100-200 % superior a su normal climática	60-100 % superior a su normal climática
600-800 % superior a su normal climática	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
300-600 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	4.00	8.00
200-300 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
100-200 % superior a su normal climática	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
60-100 % superior a su normal climática	0.11	0.13	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.71	8.58	15.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Luego la matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navaro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDJ  
 C.I.P. N° 146864



Tabla N° 17 – Matriz de normalización del parámetro precipitación

PRECIPITACION	600-800 % superior a su normal climática	300-600 % superior a su normal climática	200-300 % superior a su normal climática	100-200 % superior a su normal climática	60-100 % superior a su normal climática	Vector Priorización
600-800 % superior a su normal climática	0.544	0.637	0.466	0.457	0.360	0.493
300-600 % superior a su normal climática	0.181	0.212	0.350	0.261	0.320	0.265
200-300 % superior a su normal climática	0.136	0.071	0.117	0.196	0.160	0.136
100-200 % superior a su normal climática	0.078	0.053	0.039	0.065	0.120	0.071
60-100 % superior a su normal climática	0.060	0.027	0.029	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

#### a) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

PENDIENTE	0-5°	5°-20°	20°-35°	35°-50°	> 50°
0-5°	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
5°-20°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
20°-35°	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
35°-50°	0.20	0.20	0.50	1.00	2.00
> 50°	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	3.84	6.75	13.50	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19 – Matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTE	0-5°	5°-20°	20°-35°	35°-50°	> 50°	Vector Priorización
0-5°	0.466	0.520	0.444	0.370	0.391	0.439
5°-20°	0.233	0.260	0.296	0.370	0.304	0.293
20°-35°	0.155	0.130	0.148	0.148	0.174	0.151
35°-50°	0.093	0.052	0.074	0.074	0.087	0.076
> 50°	0.052	0.037	0.037	0.037	0.043	0.041

Fuente: Elaboración propia

*E*



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

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

<b>IC</b>	0.011
<b>RC</b>	0.010

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: geomorfología**

**Tabla Nº 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología**

<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	Lecho fluvial (Le-fl)	Lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al)	Ladera de montaña (La-mo)	Relieve de colina en rocas volcánicas (RC-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)
Lecho fluvial (Le-fl)	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
Lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al)	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Ladera de montaña (La-mo)	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Relieve de colina en rocas volcánicas (RC-rv)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.11	0.17	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.98	3.70	9.50	15.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.27	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla Nº 21 – Matriz de normalización parámetro geomorfología**

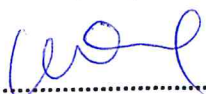
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	Lecho fluvial (Le-fl)	Lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al)	Ladera de montaña (La-mo)	Relieve de colina en rocas volcánicas (RC-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	Vector priorización
Lecho fluvial (Le-fl)	0.506	0.541	0.526	0.391	0.360	0.465
Lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al)	0.253	0.270	0.316	0.326	0.240	0.281
Ladera de montaña (La-mo)	0.101	0.090	0.105	0.196	0.240	0.146
Relieve de colina en rocas volcánicas (RC-rv)	0.084	0.054	0.035	0.065	0.120	0.072
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.056	0.045	0.018	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.060
<b>RC</b>	0.053

Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.Nº 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. Nº 14665-1



c) Parámetro: geología

Tabla N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro geología

GEOLOGÍA	Depósito fluvial (Q-fl) y Depósito fluvial aluvial (Q-fl/al)	Alteración hidrotermal (Ah)	Rocas del centro volcánico Niepos 1 (Pe-ni/1)	Rocas del centro volcánico Niepos 2 (Pe-ni/2)	Rocas del centro volcánico Niepos 3 (Pe-ni/3)
Depósito fluvial (Q-fl) y Depósito fluvial aluvial (Q-fl/al)	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Alteración hidrotermal (Ah)	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Rocas del centro volcánico Niepos 1 (Pe-ni/1)	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Rocas del centro volcánico Niepos 2 (Pe-ni/2)	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Rocas del centro volcánico Niepos 3 (Pe-ni/3)	0.11	0.14	0.17	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.86	4.89	7.50	14.50	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.20	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 23 – Matriz de normalización parámetro geología

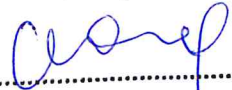
GEOLOGÍA	Depósito fluvial (Q-fl) y Depósito fluvial aluvial (Q-fl/al)	Alteración hidrotermal (Ah)	Rocas del centro volcánico Niepos 1 (Pe-ni/1)	Rocas del centro volcánico Niepos 2 (Pe-ni/2)	Rocas del centro volcánico Niepos 3 (Pe-ni/3)	Vector Priorización
Depósito fluvial (Q-fl) y Depósito fluvial aluvial (Q-fl/al)	0.537	0.613	0.533	0.414	0.360	0.492
Alteración hidrotermal (Ah)	0.179	0.204	0.267	0.276	0.280	0.241
Rocas del centro volcánico Niepos 1 (Pe-ni/1)	0.134	0.102	0.133	0.207	0.240	0.163
Rocas del centro volcánico Niepos 2 (Pe-ni/2)	0.090	0.051	0.044	0.069	0.080	0.067
Rocas del centro volcánico Niepos 3 (Pe-ni/3)	0.060	0.029	0.022	0.034	0.040	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.034
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRD/J  
 C.I.P. N° 14666\*



**d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:**

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 24 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.**

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	GEOLOGIA
PENDIENTE	1.00	2.00	3.00
GEOMORFOLOGÍA	0.50	1.00	2.00
GEOLOGIA	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	3.50	6.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 25 – Matriz de normalización de los factores condicionantes**

La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	GEOLOGIA	Vector Priorización
PENDIENTE	0.545	0.571	0.500	0.539
GEOMORFOLOGÍA	0.273	0.286	0.333	0.297
GEOLOGIA	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.005
<b>RC</b>	0.009

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2017, los principales se muestran a continuación:

#### A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del SECTOR 02 - Bolívar, en el Centro Poblado Diamante, cuenta con 115 habitantes, en esta zona e estudio son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146664

Tabla N° 26 – Población expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	115	habitantes

Fuente: INEI, 2017.

## B. Vivienda

El sector 02 – Bolívar, cuenta con 22 viviendas, la mayoría de las viviendas son casas de adobe, y en menor porcentaje son de otro tipo de material.

Tabla N° 27 – Viviendas expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	22	unidades

Fuente: INEI, levantamiento de campo, elaboración propia.


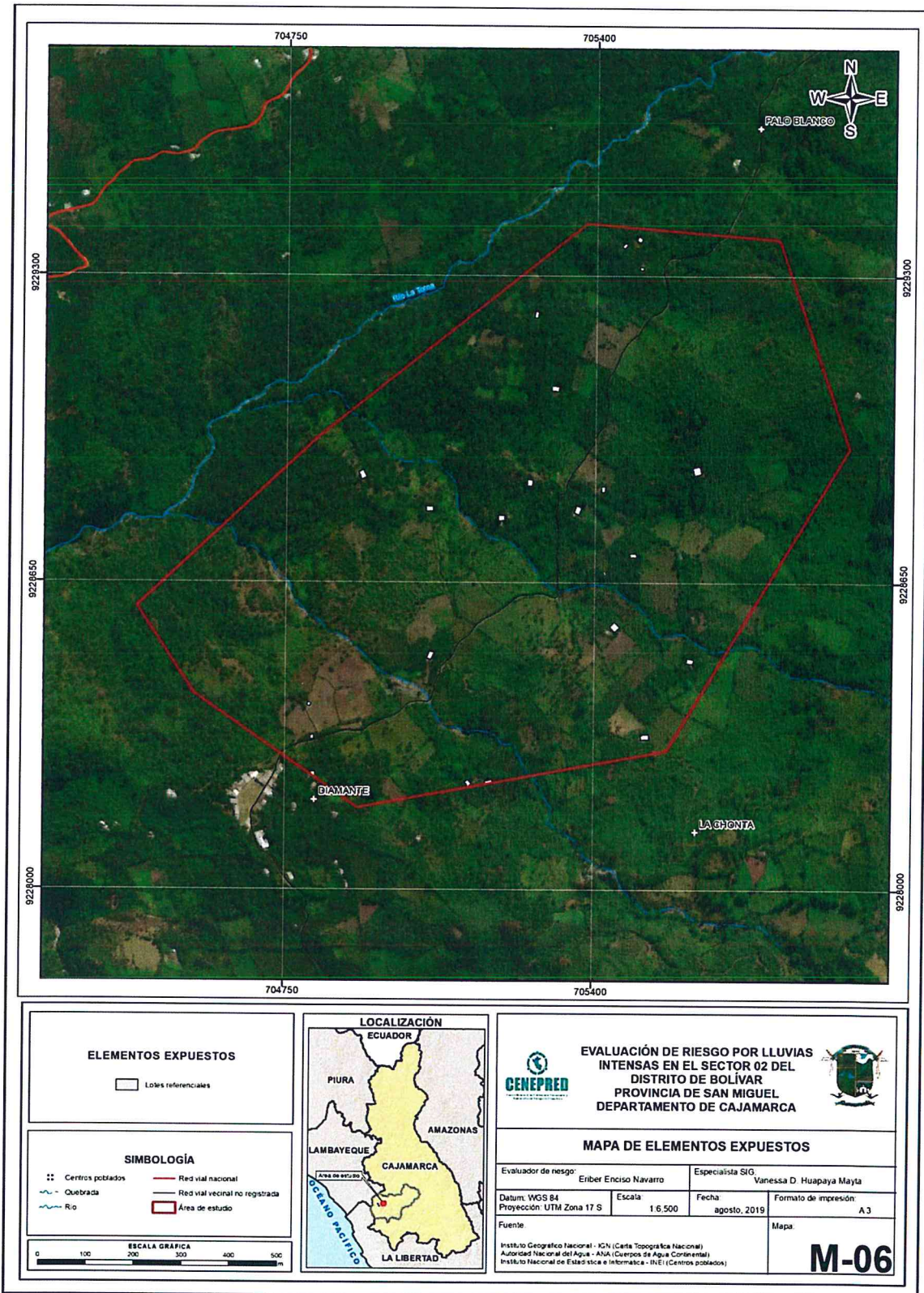
  
-----  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

Figura N° 06 – Mapa de elementos expuestos



Fuente: Elaboración propia

*ep*

*Enciso Navarro*

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

### 3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIO

El nivel más crítico presenta las siguientes condiciones: Precipitación del 600% a 800% superior a su normal climática, pendiente de hasta 5°, geomorfología Lecho fluvial (Le-fl), geología del tipo depósito fluvial (Q-fl) y depósito fluvial aluvial (Q-fl/al), con frecuencia de ocurrencia de una vez al año.

Para la estimación de las áreas susceptibles a ser afectadas, ante el incremento de las precipitaciones pluviales, se realizó un análisis multitemporal en base a imágenes satelitales disponibles, a fin de identificar zonas de impacto o zonas a ser afectadas

Actualmente, se ha reconocido el sector 02, tanto en las vías de transporte como en las viviendas afectadas susceptibles a sufrir daños abarca aproximadamente 1.15 km<sup>2</sup>. Se anexa el mapa de impacto.

### 3.9 NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 28 – Niveles de peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.275 ≤ P < 0.461
ALTO	0.155 ≤ P < 0.275
MEDIO	0.073 ≤ P < 0.155
BAJO	0.037 ≤ P < 0.073

Fuente: Elaboración propia

  
Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPREDUJ  
C.I.P. N° 146684

**3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:**

En la siguiente tabla se muestra la matriz de peligros obtenida:

**Tabla N° 29 – Estratificación del nivel de peligro**

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Precipitación del 600% a 800% superior a su normal climática, pendiente de hasta 5°, geomorfología lecho fluvial (Le-fl), geología del tipo depósito fluvial (Q-fl) y depósito fluvial aluvial (Q-fl/al), con frecuencia de ocurrencia de más una vez al año.	$0.275 \leq P < 0.461$
ALTO	Precipitación del 600% a 800% superior a su normal climática, pendiente de 5° a 20°, geomorfología que predomina lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al), geología de alteración hidrotermal (Ah), con frecuencia de ocurrencia de una vez al año.	$0.155 \leq P < 0.275$
MEDIO	Precipitación del 600% a 800% superior a su normal climática, pendiente de 20° a 35°, geomorfología del tipo ladera de montañas (La-mo), geología Rocas del centro volcánico Niepos (Pe-ni/1), con frecuencia de ocurrencia de dos veces al año.	$0.073 \leq P < 0.155$
BAJO	Precipitación del 600% a 800% superior a su normal climática, pendiente mayor a 35°, geomorfología Relieve de Colina en roca volcánica (RC-rv) o Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv), geología Rocas del centro volcánico Niepos (Pe-ni/2) o Rocas del centro volcánico Niepos (pe-ni/3), con frecuencia de ocurrencia mayor a tres veces al año.	$0.037 \leq P < 0.073$

Fuente: Elaboración propia

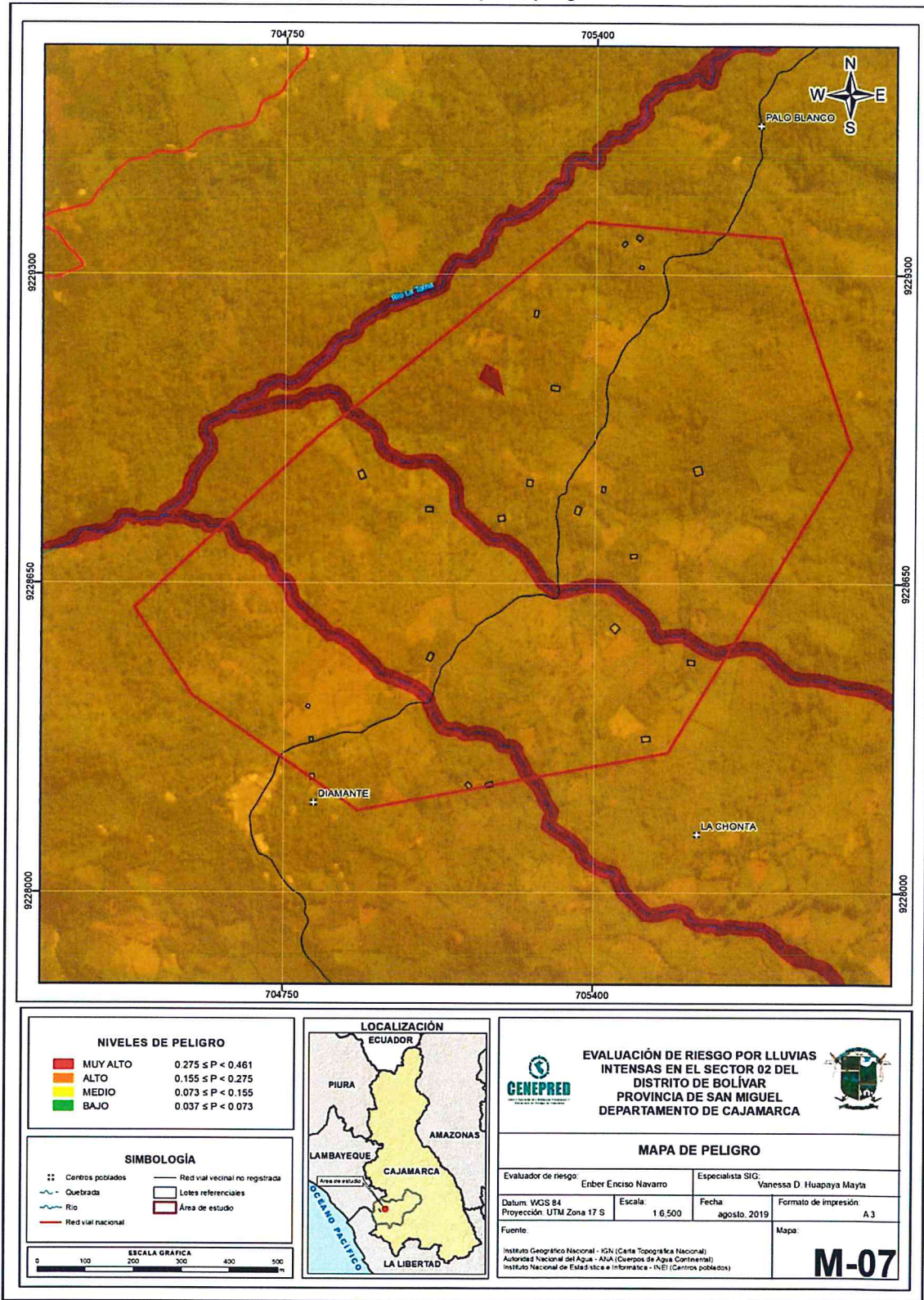
*EP*

  
 .....  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146684



3.11 MAPA DE PELIGRO

Figura N° 07 – Mapa de peligro



Fuente: Elaboración propia

*ep*

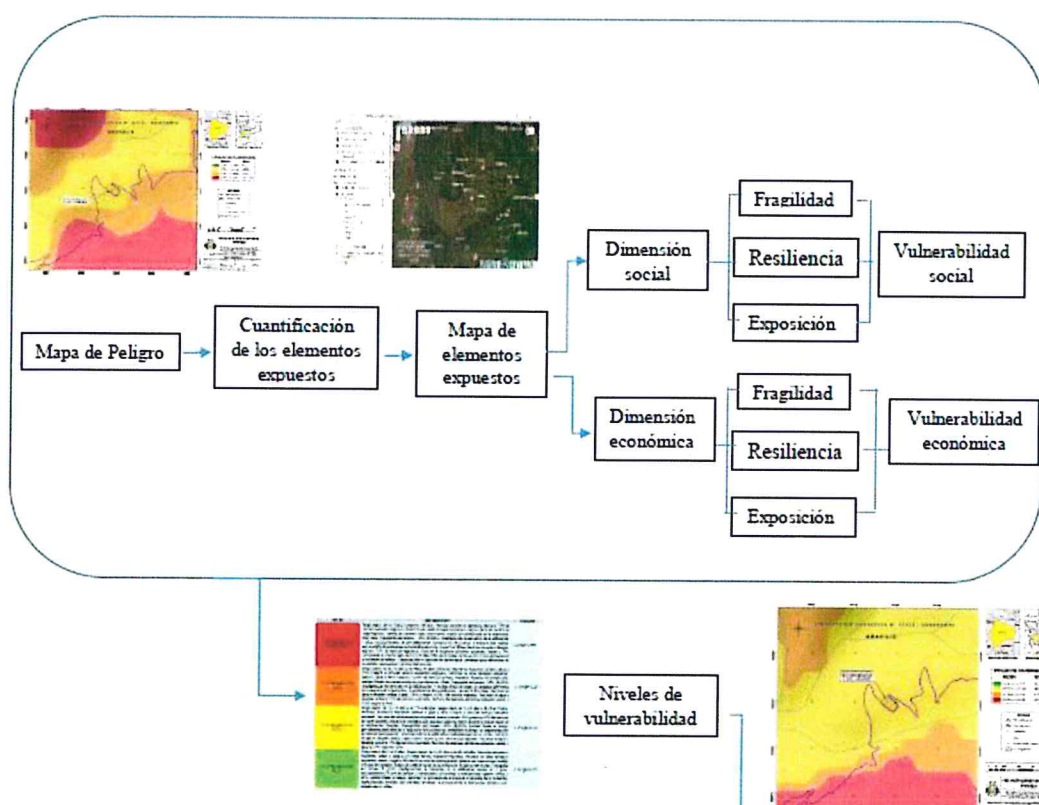
Ing. Civil Enber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146684

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

Gráfico N° 13 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

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

### 4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable.

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

*EP*



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDIJ  
C.I.P. N° 146684

*Enciso Navarro*

Tabla N° 30 – Parámetro de dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Grupo etario	Tipo de alcantarillado	Capacitación en temas de gestión de riesgos
	Abastecimiento de agua	Actitud frente al riesgo
	Tipo de alumbrado	

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

Tabla N° 31 – Matriz de comparación de pares de la dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	5.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.70	3.33	9.00
<b>1/SUMA</b>	0.59	0.30	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32 – Matriz de normalización de la dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.588	0.600	0.556	0.581
Fragilidad	0.294	0.300	0.333	0.309
Resiliencia	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social.

IC	0.002
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia

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

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

ep

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDJ  
 C.I.P. N° 146684

Tabla N° 33 - Parámetro utilizado en el factor exposición de la dimensión social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo etario	1.00

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo etario

Tabla N° 34 – Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 años y mayores de 70 años	6 a 11 y 65 a 70 años	12 a 17 y 60 a 64 años	18 a 29 y 45 a 59 años	30 a 44 años
0 a 5 años y mayores de 70 años	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
6 a 11 y 65 a 70 años	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
12 a 17 y 60 a 64 años	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
18 a 29 y 45 a 59 años	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
30 a 44 años	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.12	3.95	7.83	12.33	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35 - Matriz de normalización del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 años y mayores de 70 años	6 a 11 y 65 a 70 años	12 a 17 y 60 a 64 años	18 a 29 y 45 a 59 años	30 a 44 años	Vector Priorización
0 a 5 años y mayores de 70 años	0.472	0.506	0.511	0.405	0.333	0.446
6 a 11 y 65 a 70 años	0.236	0.253	0.255	0.324	0.278	0.269
12 a 17 y 60 a 64 años	0.118	0.127	0.128	0.162	0.167	0.140
18 a 29 y 45 a 59 años	0.094	0.063	0.064	0.081	0.167	0.094
30 a 44 años	0.079	0.051	0.043	0.027	0.056	0.051

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.034
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

9



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRD/J  
C.I.P. N° 146631

#### 4.2.2 Análisis de la fragilidad de la dimensión social

**Tabla N° 36 – Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad**

Fragilidad Social	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de agua	Tipo de alumbrado
Tipo de Alcantarillado	1.00	2.00	4.00
Abastecimiento de agua	0.50	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.75	3.50	7.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.29	0.14

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 37 - Matriz de normalización del parámetro fragilidad**

Fragilidad Social	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de agua	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Tipo de Alcantarillado	0.571	0.571	0.571	0.571
Abastecimiento de agua	0.286	0.286	0.286	0.286
Tipo de alumbrado	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.000
<b>RC</b>	0.000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 38 - Parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión social**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Tipo de Alcantarillado	0.571
Abastecimiento de agua	0.286
Tipo de alumbrado	0.143

Fuente: Elaboración propia

*EJ*

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDIJ  
 C.I.P. N° 146684

a) Parámetro: Tipo de alcantarillado

Tabla N° 39 – Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alcantarillado

Tipo de Alcantarillado	No tiene	Pozo ciego	Letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Pozo ciego	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Letrina	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidad Básica de Saneamiento	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.23	4.03	6.83	10.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.45	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 40 - Matriz de normalización del parámetro tipo de alcantarillado

Tipo de Alcantarillado	No tiene	Pozo ciego	Letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.496	0.439	0.381	0.389	0.431
Pozo ciego	0.225	0.248	0.293	0.286	0.278	0.266
Letrina	0.150	0.124	0.146	0.190	0.167	0.155
Unidad Básica de Saneamiento	0.112	0.083	0.073	0.095	0.111	0.095
Red pública	0.064	0.050	0.049	0.048	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.009
<b>RC</b>	0.008

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Abastecimiento de agua

Tabla N° 41 – Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Agua de lluvia almacenada	Acequia o manantial	Pileta de uso publico	Conexión domiciliaria
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Agua de lluvia almacenada	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Acequia o manantial	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Pileta de uso publico	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Conexión domiciliaria	0.17	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.12	3.89	7.70	12.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

*[Firma]*

*[Firma]*  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPREDJ  
 C.I.P. N° 146604

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Tabla N° 42 – Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Agua de lluvia almacenada	Acequia o manantial	Pileta de uso publico	Conexión domiciliaria	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.514	0.519	0.400	0.286	0.438
Agua de lluvia almacenada	0.236	0.257	0.260	0.320	0.333	0.281
Acequia o manantial	0.118	0.128	0.130	0.160	0.238	0.155
Pileta de uso publico	0.094	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Conexión domiciliaria	0.079	0.037	0.026	0.040	0.048	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.032
RC	0.028

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Tabla N° 43 – Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Gas / mechero / generador	Red pública compartido	Red pública independiente
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Vela	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Gas / mechero / generador	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Red pública compartido	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública independiente	0.17	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.98	7.75	11.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 44 – Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Gas / mechero / generador	Red pública compartido	Red pública independiente	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.503	0.516	0.435	0.300	0.445
Vela	0.236	0.251	0.258	0.261	0.350	0.271
Gas / mechero / generador	0.118	0.126	0.129	0.174	0.200	0.149
Red pública compartido	0.094	0.084	0.065	0.087	0.100	0.086
Red pública independiente	0.079	0.036	0.032	0.043	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

9



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

IC	0.024
RC	0.021

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social

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

Tabla N° 45 – Parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Capacitación en temas de gestión de riesgo	0.4
Actitud frente al riesgo	0.6

Fuente: Elaboración propia

##### a) Parámetro: Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

Tabla N° 46- Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo

Capacitación en temas de gestión de riesgo	No cuenta con capacitación en GRD	Escaso conocimiento en GRD	Regular capacitación en GRD	Si cuenta con capacitación en GRD	Cuenta y promueve la capacitación en GRD
No cuenta con capacitación en GRD	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Escaso conocimiento en GRD	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Regular capacitación en GRD	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Si cuenta con capacitación en GRD	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Cuenta y promueve la capacitación en GRD	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.06	3.70	8.70	14.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.27	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia




Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDUJ  
C.I.P. N° 146651



Tabla N° 47 – Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo

Capacitación en temas de gestión de riesgo	No cuenta con capacitación en GRD	Escaso conocimiento en GRD	Regular capacitación en GRD	Si cuenta con capacitación en GRD	Cuenta y promueve la capacitación en GRD	Vector Priorización
No cuenta con capacitación en GRD	0.486	0.541	0.460	0.414	0.333	0.447
Escaso conocimiento en GRD	0.243	0.270	0.345	0.345	0.286	0.298
Regular capacitación en GRD	0.121	0.090	0.115	0.138	0.238	0.140
Si cuenta con capacitación en GRD	0.081	0.054	0.057	0.069	0.095	0.071
Cuenta y promueve la capacitación en GRD	0.069	0.045	0.023	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Tabla N° 48 – Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Previsor	Muy Comprometido
Fatalista	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Escasamente previsor	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Previsor	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
Muy Comprometido	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

9



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146680

Tabla N° 49 – Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Previsora	Muy Comprometido	Vector Priorización
Fatalista	0.486	0.490	0.531	0.450	0.350	0.461
Escasamente previsor	0.243	0.245	0.265	0.225	0.200	0.236
Parcialmente previsor	0.121	0.122	0.133	0.225	0.250	0.170
Previsora	0.081	0.082	0.044	0.075	0.150	0.086
Muy Comprometido	0.069	0.061	0.027	0.025	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 50– Parámetro de dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Área de lote	Estado de conservación	Ingreso promedio familiar
	Material de techos	Ocupación
	Material de paredes	

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica:

Tabla N° 51 – Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica

DIMENSION ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.75	3.33	8.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 52 – Matriz de normalización del parámetro dimensión económica

DIMENSION ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Fragilidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Resiliencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad de la dimensión económica.

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

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

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Tabla N° 53 - Parámetro utilizado en el factor exposición de la dimensión económica

PARAMETRO	Peso ponderado
Área de Lote	1.00

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Área de Lote

Tabla N° 54 – Matriz de comparación de pares del parámetro área de lote

Área de Lote	Mayor a 350 m2	De 250m2 a 350 m2	De 150m2 a 250 m2	De 50m2 a 150m2	Menor a 50 m2
Mayor a 350 m2	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 250m2 a 350 m2	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
De 150m2 a 250 m2	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 50m2 a 150m2	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 50 m2	0.17	0.17	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.20	4.00	6.83	11.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

ep

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRD/J  
 C.I.P. N° 146684

Tabla N° 55 – Matriz de normalización del parámetro área de lote

Área de Lote	Mayor a 350 m <sup>2</sup>	De 250m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	De 150m <sup>2</sup> a 250 m <sup>2</sup>	De 50m <sup>2</sup> a 150m <sup>2</sup>	Menor a 50 m <sup>2</sup>	Vector priorización
Mayor a 350 m <sup>2</sup>	0.455	0.500	0.439	0.435	0.333	0.432
De 250m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	0.227	0.250	0.293	0.261	0.333	0.273
De 150m <sup>2</sup> a 250 m <sup>2</sup>	0.152	0.125	0.146	0.174	0.167	0.153
De 50m <sup>2</sup> a 150m <sup>2</sup>	0.091	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menor a 50 m <sup>2</sup>	0.076	0.042	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica – ponderación de parámetros

Tabla N° 56– Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad económica

Fragilidad económica	Estado de conservación	Material predominante de los techos	Material predominante de las paredes
Estado de conservación	1.00	2.00	6.00
Material predominante de los techos	0.50	1.00	2.00
Material predominante de las paredes	0.17	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.67	3.50	9.00
<b>1/SUMA</b>	0.60	0.29	0.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 57 – Matriz de normalización del parámetro fragilidad económica

Fragilidad económica	Estado de conservación	Material predominante de los techos	Material predominante de las paredes	Vector Priorización
Estado de conservación	0.600	0.571	0.667	0.613
Material predominante de los techos	0.300	0.286	0.222	0.269
Material predominante de las paredes	0.100	0.143	0.111	0.118

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDUJ  
 C.I.P. N° 146684

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

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

<b>IC</b>	0.009
<b>RC</b>	0.017

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 58: Parámetros utilizados en la fragilidad de la dimensión económica**

<b>PARAMETRO</b>	<b>Peso Ponderado</b>
Estado de conservación	0.613
Material predominante de los techos	0.269
Material predominante de las paredes	0.118

Fuente: Elaboración propia

**a) Parámetro: Estado de conservación**

**Tabla N° 59– Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación**

<b>Estado de conservación</b>	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.12	4.08	7.83	11.50	16.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.24	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 60– Matriz de normalización del parámetro estado de conservación**

<b>Estado de conservación</b>	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.47	0.49	0.51	0.43	0.38	0.457
Malo	0.24	0.24	0.26	0.26	0.25	0.249
Regular	0.12	0.12	0.13	0.17	0.19	0.146
Bueno	0.09	0.08	0.06	0.09	0.13	0.090
Muy bueno	0.08	0.06	0.04	0.04	0.06	0.058

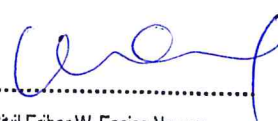
Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.016
<b>RC</b>	0.014

Fuente: Elaboración propia

*EP*

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146684

**b) Parámetro: Material predominante de techo**

**Tabla N° 61– Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techo**

Material predominante de techos	Estera	Triplay	Teja artesanal, calamina	Ethernit	Concreto
Estera	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Triplay	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Teja artesanal, calamina	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Ethernit	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 62 – Matriz de normalización del parámetro material predominante de techo**

Material predominante de techos	Estera	Triplay	Teja artesanal, calamina	Ethernit	Concreto	Vector Priorización
Estera	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Triplay	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Teja artesanal, calamina	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Ethernit	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Concreto	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.072
<b>RC</b>	0.064

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Material predominante de paredes**

**Tabla N° 63– Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes**

Material predominante en las paredes	Estera	Triplay	Madera	Adobe	Ladrillo
Estera	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Triplay	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Adobe	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.93	5.03	7.58	12.33	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.52	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

ep

Tabla N° 64– Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes

Material predominante en las paredes	Estera	Triplay	Madera	Adobe	Ladrillo	Vector Priorización
Estera	0.519	0.596	0.527	0.405	0.350	0.480
Triplay	0.173	0.199	0.264	0.243	0.250	0.226
Madera	0.130	0.099	0.132	0.243	0.200	0.161
Adobe	0.104	0.066	0.044	0.081	0.150	0.089
Ladrillo	0.074	0.040	0.033	0.027	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

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

Tabla N° 65- Parámetros utilizados en la Resiliencia de la dimensión económica

PARAMETRO	Peso Ponderado
Ingreso promedio familiar	0.6
Ocupación	0.4

Fuente: Elaboración propia

##### a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Tabla N° 66– Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor de 930 soles	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor de 930 soles	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 930 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	3.70	7.53	14.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Ep



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Tabla N° 67– Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso promedio familiar	Menor de 930 soles	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor de 930 soles	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
De 930 a 1500 soles	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
De 1501 a 2200 soles	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
De 2201 a 2860 soles	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Mayor a 2860 soles	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Ocupación principal

Tabla N° 68– Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación	Trabajador Familiar No Remunerado	Agricultor	Ganadería	Comerciante	Trabajador Independiente
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Agricultor	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Ganadería	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Comerciante	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Trabajador Independiente	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	3.68	7.53	14.50	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 69– Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

Ocupación	Trabajador Familiar No Remunerado	Agricultor	Ganadería	Comerciante	Trabajador Independiente	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.466	0.544	0.398	0.345	0.375	0.426
Agricultor	0.233	0.272	0.398	0.345	0.292	0.308
Ganadería	0.155	0.091	0.133	0.207	0.208	0.159
Comerciante	0.093	0.054	0.044	0.069	0.083	0.069
Trabajador Independiente	0.052	0.039	0.027	0.034	0.042	0.039

Fuente: Elaboración propia

ep



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro

Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPRD/J

C.I.P. N° 146601



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

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

<b>IC</b>	0.029
<b>RC</b>	0.026

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

**Tabla N°70 – Nivel de vulnerabilidad**

<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>RANGOS</b>
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.269 \leq V < 0.442$
VULNERABILIDAD ALTA	$0.150 \leq V < 0.269$
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.089 \leq V < 0.150$
VULNERABILIDAD BAJA	$0.051 \leq V < 0.089$

Fuente: Elaboración propia

  
Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
C.I.P. N° 146884

4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 71 – Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 70 años, no cuenta con alcantarillado, no cuenta con abastecimiento de agua, no cuenta con alumbrado, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, área del lote mayor a 200 m <sup>2</sup> , estado de conservación muy malo, material predominante en techo de estera, material de pared estera,, ingreso familiar menor 930 soles, ocupación trabajador familiar no remunerado.	$0.269 \leq V < 0.442$
Vulnerabilidad Alta	Exposición social de un grupo etario de 6 a 11 años y entre 65 y 70 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de lluvia almacenada, alumbrado con vela, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsor a los desastres, área del lote 167m <sup>2</sup> a 200 m <sup>2</sup> , estado de conservación malo, material de techo predominante triplex, material de paredes triplex, ingreso familiar 930 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia agricultor.	$0.150 \leq V < 0.269$
Vulnerabilidad Media	Exposición social de un grupo etario de 12 a 17 años y entre 60 a 64 años, tipo de alcantarillado letrina, abastecimiento de agua acequia o manantial, alumbrado con gas, mechero o generador, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsor a los desastres, área del lote de 117m <sup>2</sup> a 166 m <sup>2</sup> , estado de conservación regular, material que predomina en el techo teja artesanal o calamina, material de paredes que predomina madera, ingreso familiar 1501 a 2200 soles, ocupación del jefe de familia ganadería.	$0.089 \leq V < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Exposición social de un grupo etario de 18 a 58 años, tipo de alcantarillado Unidad Básica de Saneamiento o Red pública, Tipo de abastecimiento de agua pileta pública o conexión domiciliaria, cuenta con red de energía eléctrica, si cuenta con capacitación en GRD y Cuenta y promueve la capacitación en GRD, actitud previsor a los desastres, área del lote menor a 117m <sup>2</sup> , estado de conservación bueno a muy bueno, material de techo ethernit o concreto, paredes adobe o ladrillo, ingreso mensual mayor a 2201, ocupación del jefe de familia comerciante o trabajador independiente.	$0.051 \leq V < 0.089$

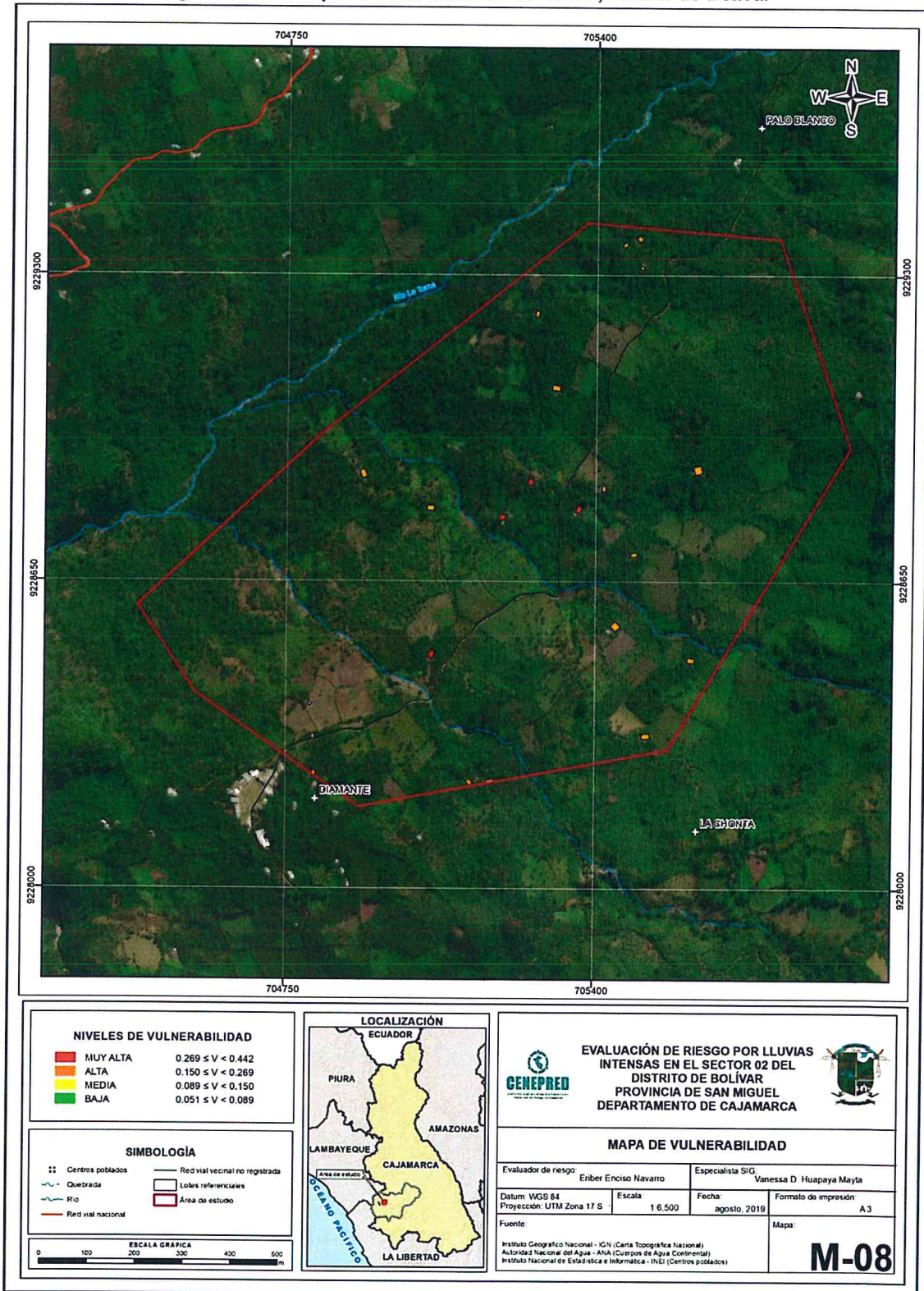
Fuente: Elaboración propia




Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPPRED/J  
C.I.P. N° 146684

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 02, distrito de Bolívar



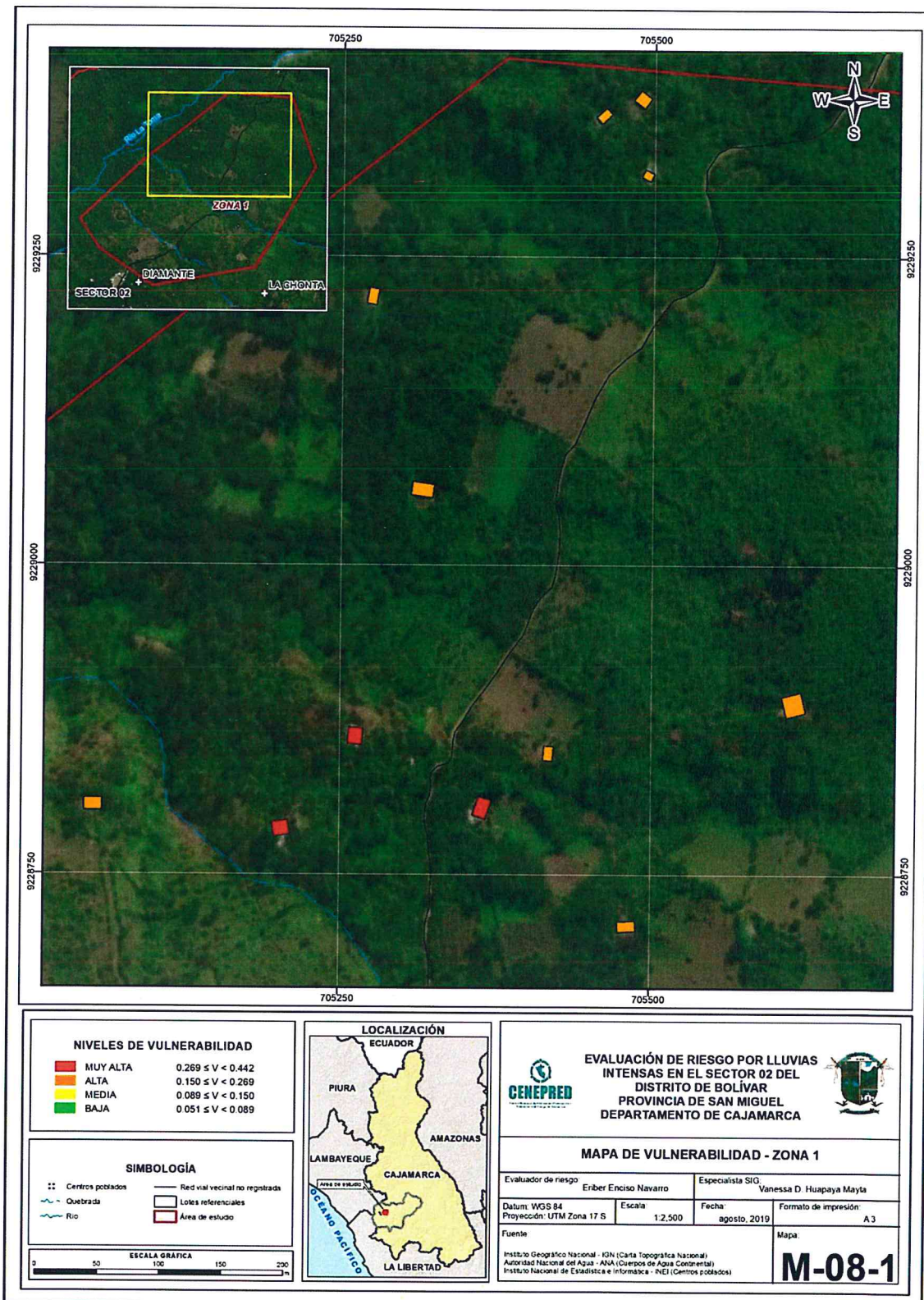
Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2019 - CENEPRD/J  
C.I.P. N° 146684

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 02, distrito de Bolívar – Zona 1

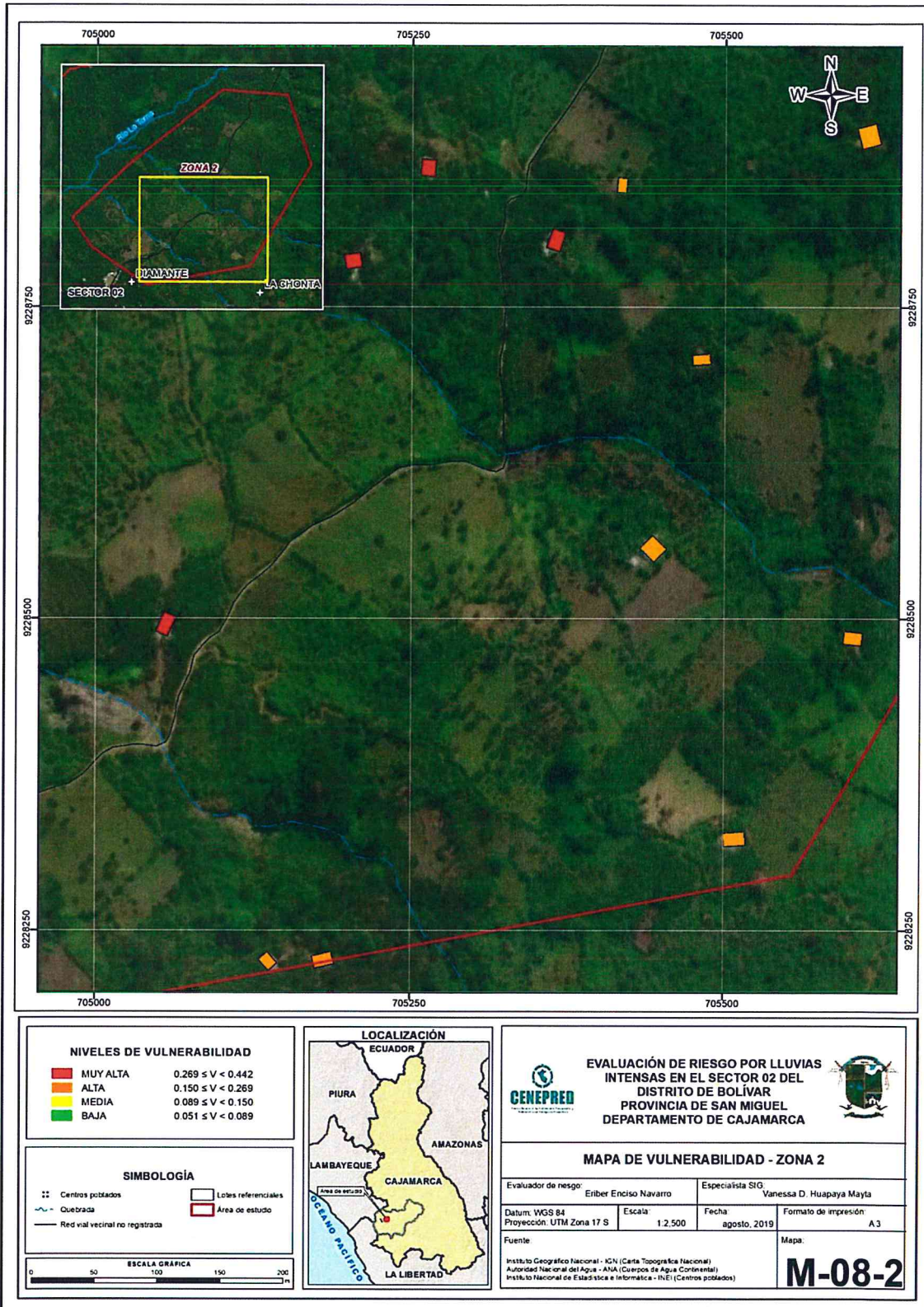


Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146684

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 02, distrito de Bolívar – Zona 2



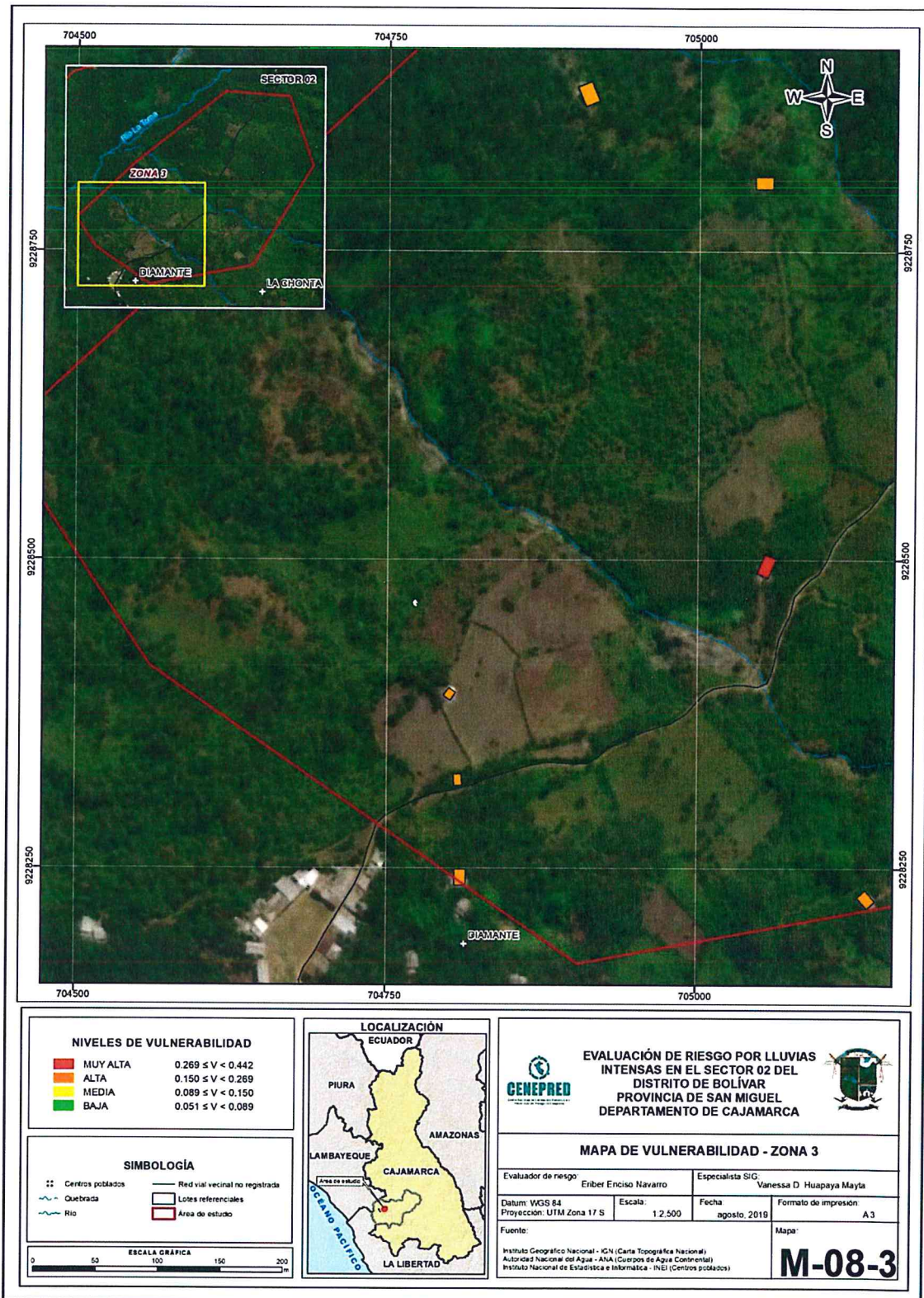
Fuente: Elaboración propia

*ep*

*[Signature]*  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146664

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura N° 11 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 02, distrito de Bolívar – Zona 3



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

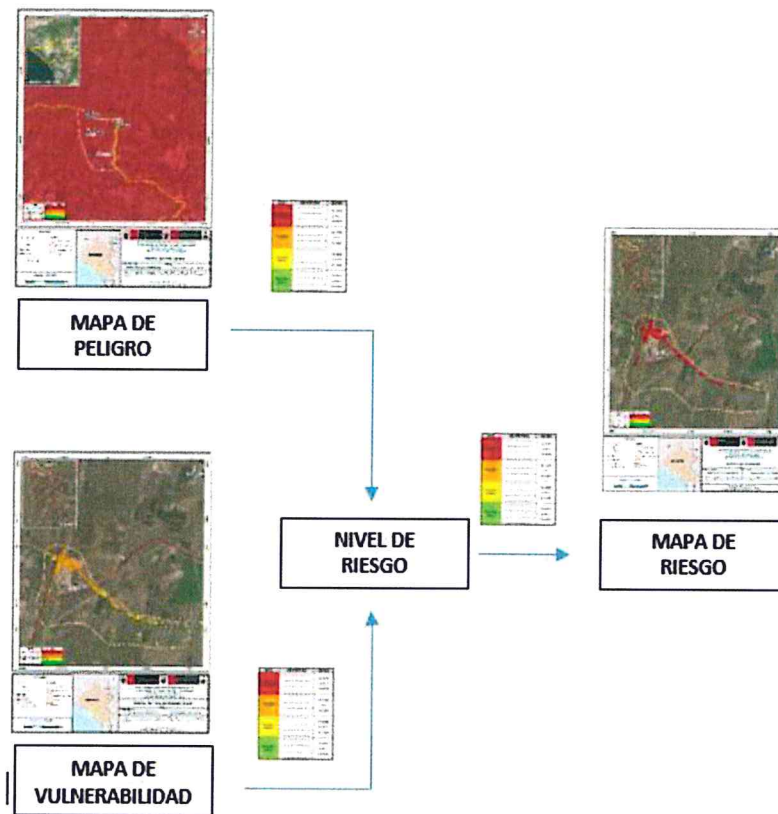
*[Handwritten signature]*  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146684

## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

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

Gráfico 14. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: EVAR, elaboración propia.

### 5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

#### 5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el sector 02 se detallan a continuación:

Tabla N° 72 - Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.074 \leq R < 0.204$
Riesgo Alto	$0.023 \leq R < 0.074$
Riesgo Medio	$0.006 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2010 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146804



## 5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgo originado por lluvias intensas en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla N° 73 – Matriz del Riesgo

NIVEL DE PELIGRO	VALOR DE PELIGRO	NIVELES DE RIESGO			
PMA	0.461	0.041	0.069	0.124	0.204
PA	0.275	0.024	0.041	0.074	0.122
PM	0.155	0.014	0.023	0.042	0.068
PB	0.073	0.006	0.011	0.020	0.032
VALOR DE VULNERABILIDAD		0.089	0.150	0.269	0.442
NIVEL DE VULNERABILIDAD		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

## 5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 74 – Estratificación del nivel del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación del 300% a 600% superior a su normal climática, pendiente de hasta 5°, geomorfología lecho fluvial (Le-fl), geología del tipo depósito fluvial (Q-fl) y depósito fluvial aluvial (Q-fl/al), con frecuencia de ocurrencia de más una vez al año, exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 70 años, no cuenta con alcantarillado, no cuenta con abastecimiento de agua, no cuenta con alumbrado, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, área del lote mayor a 200 m <sup>2</sup> , estado de conservación muy malo, material predominante en techo de estera, material de pared estera, ingreso familiar menor 930 soles, ocupación trabajador familiar no remunerado.	$0.074 \leq R < 0.204$
Riesgo Alto	Precipitación del 300% a 600% superior a su normal climática, pendiente de 5° a 20°, geomorfología que predomina lecho fluvial y aluvial (Le-fl/al), geología de alteración hidrotermal (Ah), con frecuencia de ocurrencia de una vez al año, exposición social de un grupo etario de grupo etario de 6 a 11 años y entre 65 y 70 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de lluvia almacenada, alumbrado con vela, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsor a los desastres, área del lote 167m <sup>2</sup> a 200 m <sup>2</sup> , estado de conservación malo, material de techo predominante tripley, material de paredes tripley, ingreso familiar 930 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia agricultor.	$0.023 \leq R < 0.074$

EP


 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146664



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Medio	Precipitación del 300% a 600% superior a su normal climática, pendiente de 20° a 35°, geomorfología del tipo ladera de montañas (La-mo), geología Rocas del centro volcánico Niepos (Pe-ni/1), con frecuencia de ocurrencia de dos veces al año, exposición social de un grupo etario de 12 a 17 años y entre 60 a 64 años, tipo de alcantarillado letrina, abastecimiento de agua acequia o manantial, alumbrado con gas, mechero o generador, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsor a los desastres, área del lote de 117m2 a 166 m2, estado de conservación regular, material que predomina en el techo teja artesanal o calamina, material de paredes que predomina madera, ingreso familiar 1501 a 2200 soles, ocupación del jefe de familia ganadería.	$0.006 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	Precipitación del 300% a 600% superior a su normal climática, pendiente mayor a 35°, geomorfología Relieve de Colina en roca volcánica (RC-rv) o Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv), geología Rocas del centro volcánico Niepos (Pe-ni/2) o rocas del centro volcánico Niepos (pe-ni/3), con frecuencia de ocurrencia mayor a tres veces al año, exposición social de un grupo etario de 18 a 58 años, tipo de alcantarillado Unidad Básica de Saneamiento o Red pública, Tipo de abastecimiento de agua pileta pública o conexión domiciliaria, cuenta con red de energía eléctrica, si cuenta con capacitación en GRD y Cuenta y promueve la capacitación en GRD, actitud previsor a los desastres, área del lote menor a 117m2, estado de conservación bueno a muy bueno, material de techo ethernit o concreto, paredes adobe o ladrillo, ingreso mensual mayor a 2201. ocupación del jefe de familia comerciante o trabajador independiente.	$0.002 \leq R < 0.006$

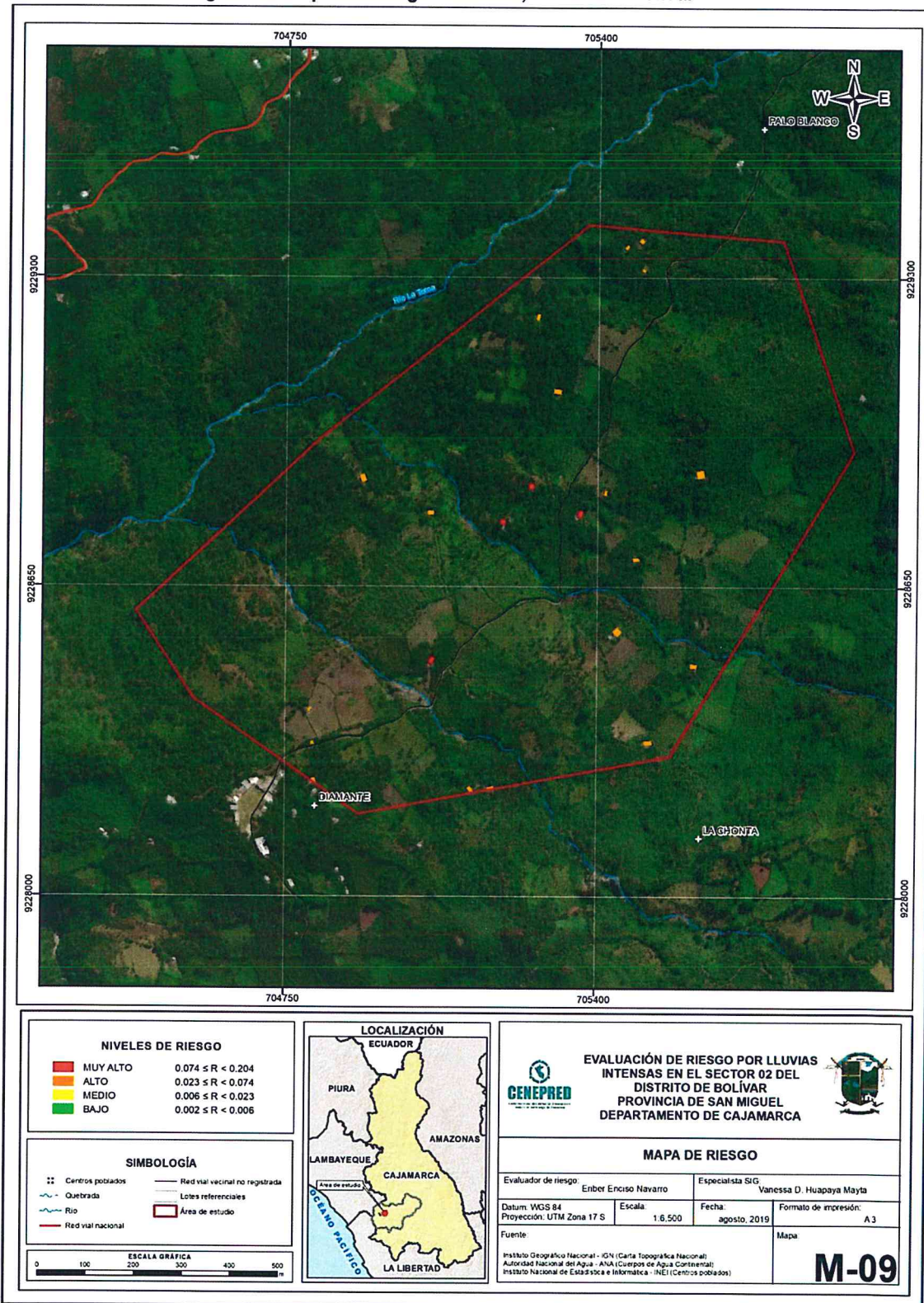
Fuente: Elaboración propia



 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
 C.I.P. N° 146684

5.2.4 MAPA DEL RIESGO

Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 02, distrito de Bolívar

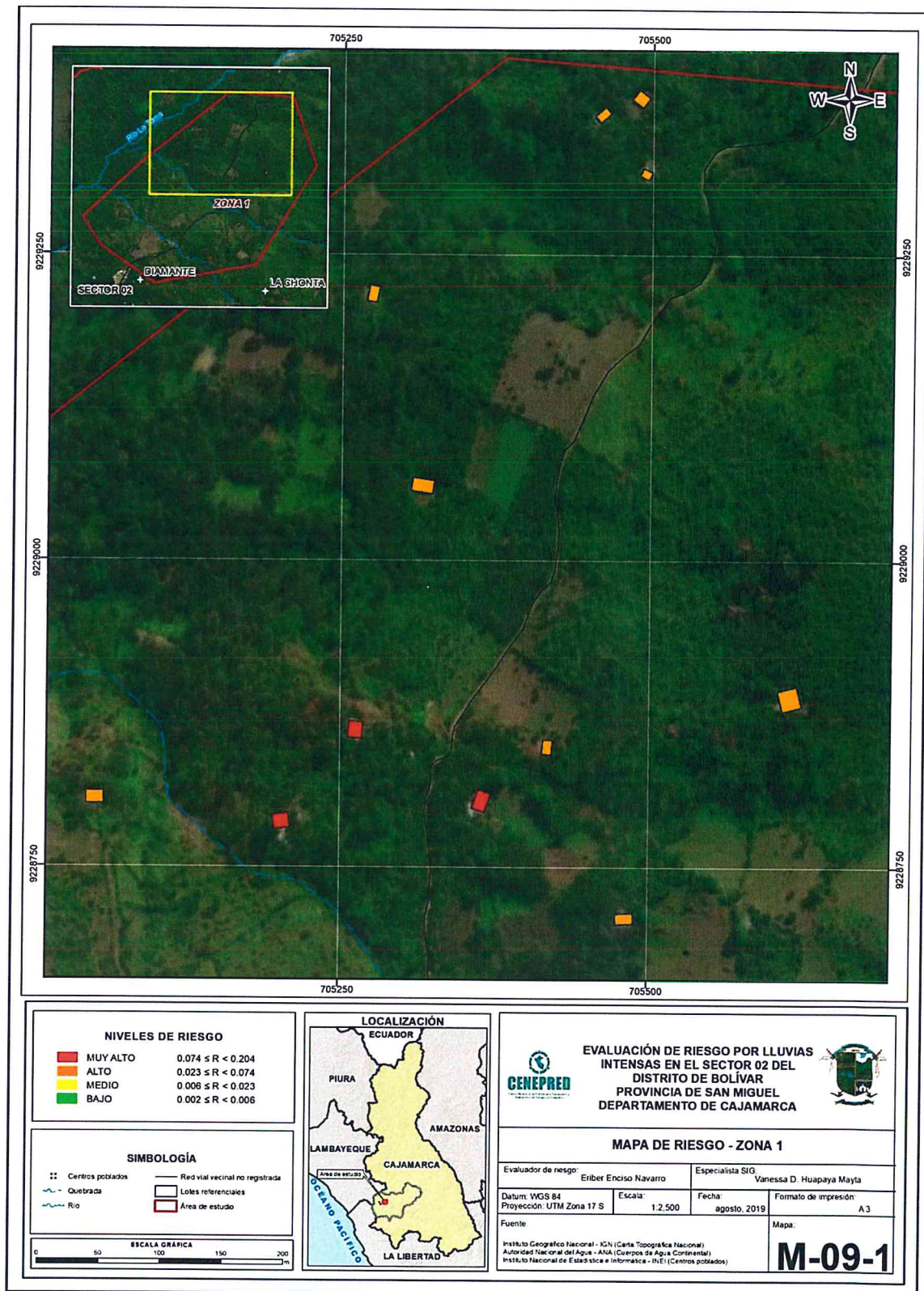


Fuente: Elaboración propia

Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/1  
C.I.P. N° 146334

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura 13: Mapa de Riesgo Sector 02, distrito de Bolívar – Zona 1



Fuente: Elaboración propia

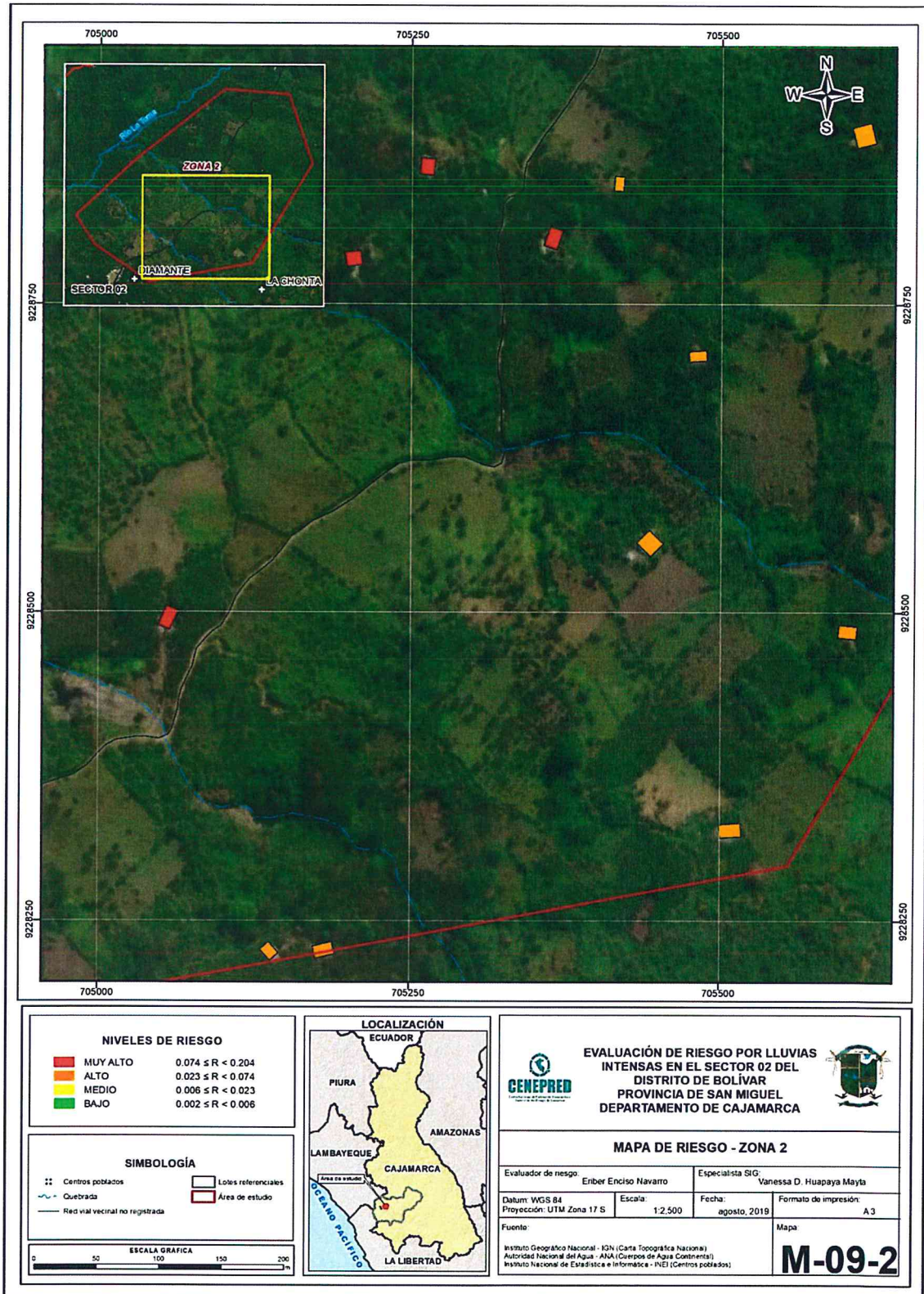
*Ef*



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N.º 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N.º 146684

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura 14: Mapa de Riesgo Sector 02, distrito de Bolívar – Zona 2



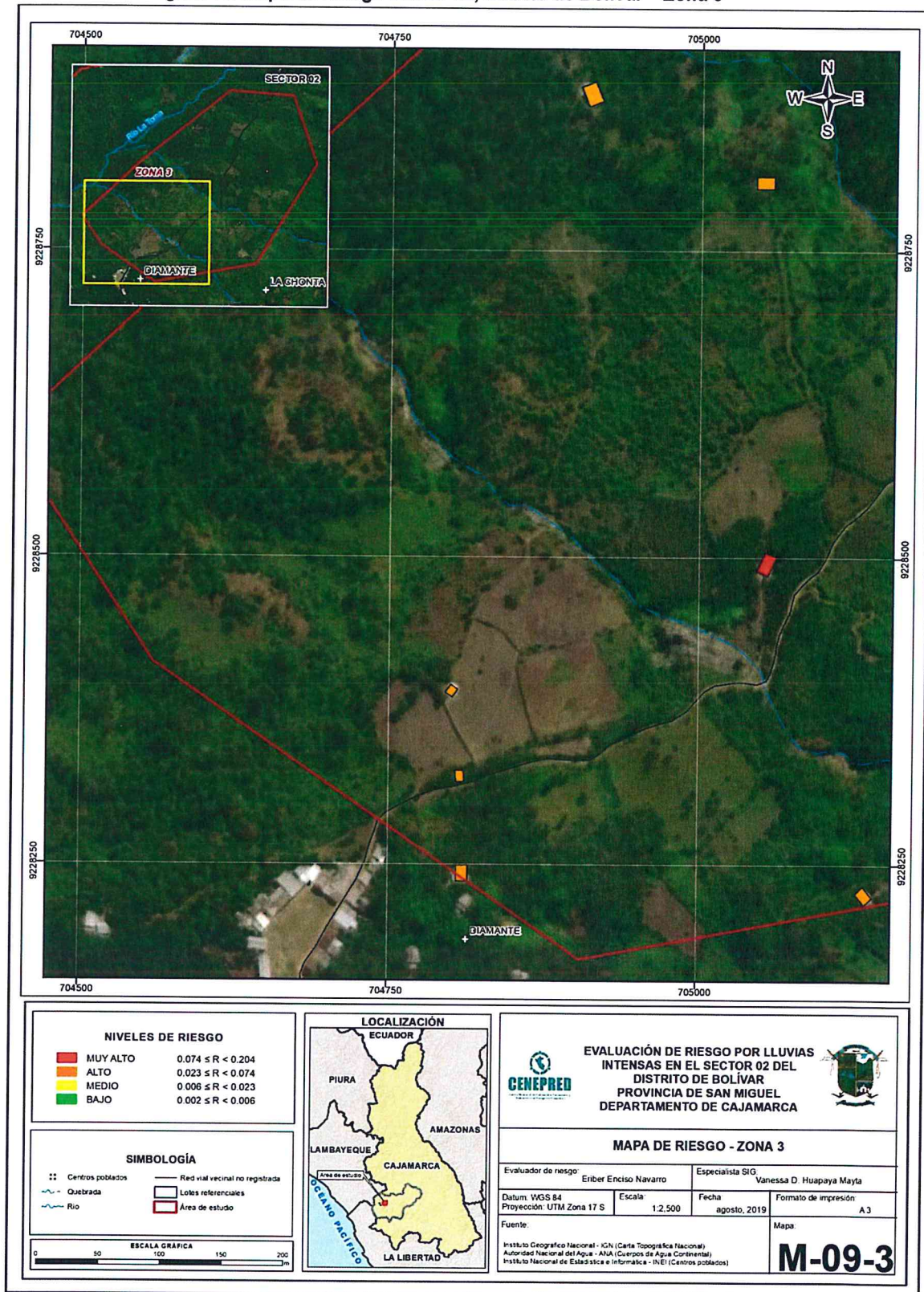
Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J. N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146654

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

Figura 15: Mapa de Riesgo Sector 02, distrito de Bolívar – Zona 3



Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
 C.I.P. N° 146664

### 5.3 CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el sector 02, distrito de Bolívar a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas por efectos del Fenómeno de El Niño 2017, vienen sufriendo daños estructurales las viviendas rurales con material de paredes de Adobe debido a las intensas lluvias, de las cuáles en la visita a campo se pudo verificar 04 viviendas que se encuentran dañadas o afectadas así mismo las vías de comunicación se encuentran en mal estado, se muestra a continuación los efectos económicos probables siendo referencial.

Las posibles pérdidas en el área de influencia del sector 02 del distrito de Bolívar, ascienden a un monto aproximado de S/. 97,240.00. A continuación, se detallan:

**Tabla N° 75 – Efectos probables del área de influencia del sector 02 - Bolívar**

EFECTOS PROBABLES				
VÍAS DE COMUNICACIÓN				
TIPO	VÍA	LONGITUD (KM)	MANTENIMIENTO COSTO / KM	MONTO
CARRETERA	TROCHA	0.8	S/50,000.00	S/40,000.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/40,000.00</b>
INFRAESTRUCTURA				
EDIFICACIÓN	CANTIDAD	ÁREA (M2)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
VIVIENDA *	4	400	S/110	S/44,000.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/44,000.00</b>
COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA				
TIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)	
Costos de adquisición de carpas	8	300	S/2,400.00	
Costos de adquisición de módulos de viviendas	4	850	S/3,400.00	
Gastos de atención de emergencia	12	620	S/7,440.00	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/13,240.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/97,240.00</b>

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

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

### 5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el sector 02 - Bolívar, se ha identificado un nivel de riesgo ALTO y MUY ALTO. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales que carecen de infraestructura adecuada para soportar el impacto de las lluvias intensas y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de daños y pérdidas.





 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
 C.I.P. N° 14666A

Tabla N° 76 – Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

LEYENDA	PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
<b>RIESGO MUY ALTO</b>	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reasentadas
<b>RIESGO ALTO</b>	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
<b>RIESGO MEDIO</b>	El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, 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.
<b>RIESGO BAJO</b>	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, 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: CENEPRED

*EP*

*W. Enciso*  

 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED//  
 C.I.P. N° 145601

## 5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

### 5.5.1 Medidas Estructurales:

- Evaluar la construcción de infraestructura y/o viviendas que resistan las condiciones climatológicas en base a normativas vigentes de construcción, a fin de priorizar la impermeabilización del sobrecimiento y paredes de la infraestructura vulnerable, para así estar preparados para futuros eventos y salvaguardar la integridad de las personas.

### 5.5.2 Medidas No Estructurales:

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Bolívar (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Concientizar a la población respecto a las zonas adecuadas para la construcción y capacitar sobre la manera correcta de construcción teniendo en cuenta las medidas estructurales, ya que la construcción de las viviendas no tiene una dirección técnica y la mayoría de ellas son por auto construcción.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el sector 02, en el marco de la normatividad vigente.
- Fortalecer las capacidades del Grupo de Trabajo y Plataforma del distrito de Bolívar, en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.

## 5.6 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE DESASTRES

### 5.6.1 Medidas Estructurales:

- Se recomienda construir viviendas con un sistema integrado de canales de evacuación de aguas pluviales en su integridad, para su diseño definitivo se recomienda la realización de estudios técnicos que permitan dimensionar a detalle su longitud y características técnicas en base a las propiedades físicas de los suelos de cimentación y parámetros hidráulicos.
- Proteger las paredes mediante enlucidos que puedan generar una capa impermeable para así evitar el deterioro y daño estructural en las paredes y sobrecimientos, asimismo reforzar los techos.
- Integrar un sistema de evacuación de aguas pluviales y la protección del sobrecimiento, paredes y techos mediante una adecuada construcción e impermeabilización aplica a las viviendas como a infraestructura pública a proyectar.



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDIJ  
C.I.P. N° 146664



**5.6.2 Medidas No Estructurales:**

- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas, ya que por la precariedad de la infraestructura ante un eventual suceso estas podrían colapsar.
- Evitar la construcción de las viviendas sin tener en consideración las óptimas condiciones de cimentación e impermeabilización de sus muros considerando un sistema de drenaje pluvial integral.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción y alternativas de sistemas de construcción apropiados para el SECTOR 02, distrito de Bolívar como medida de seguridad.

9

  
-----  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
C.I.P. N° 14666A

## CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

#### 6.1.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

##### a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 77 – Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, **posee el nivel 2 - Medio.**

##### b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 78 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Lluvias intensas pueda ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, es decir, **posee el nivel 3 – Alta.**



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
C.I.P. N° 146604

b) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 79 – Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño de Nivel 3 - Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 80 – Aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el SECTOR 02 – Bolívar, es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 81 – Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDU  
 C.I.P. N° 146664

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 82 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

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

La evaluación de los **niveles de peligro por lluvias intensas** fue realizada sobre los 22 lotes que se encuentran dentro del sector 02 - Bolívar, los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro ALTO y MUY ALTO**. Se realizó el análisis de **la vulnerabilidad** fue hecha en base al manual de CENEPRED (2014), y se consideraron las dimensiones sociales y económicas; los resultados muestran que, el área de estudio presenta vulnerabilidad **ALTA y MUY ALTA** ante **LLUVIAS INTENSAS**. Debido a que la mayoría de viviendas son de adobe y material precario.

Se ha determinado **niveles de riesgo** ante Lluvias intensas en el sector 02 – Bolívar, es **ALTO y MUY ALTO**, el nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo obtenido es **Inaceptable**, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos alcanzando **efectos económicos probables** en el área de influencia del sector 02 que ascienden a un monto aproximado de **S/. 97,240.00**.



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/II  
C.I.P. N° 146864

## **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, 31pp
- Geología y Metalogenia del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) Segmento Santiago de Chuco, Norte del Perú.
- INGEMMET, Boletín N° 28 Serie D Estudios Regionales del INGEMMET, Lima- Perú 2010, por Pedro Navarro Colque, Marco Rivera Porras y Robert Monge Miguel
- INGEMMET, Mapa geológico del Cuadrángulo de Chongoyape (14 - e - II), escala 1:50 000 Carta Geológica Nacional.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero".
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- -MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de llluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2019. Estimación de anomalías de precipitación para el periodo Enero – Marzo del 2017, con información de PISCO a nivel nacional.

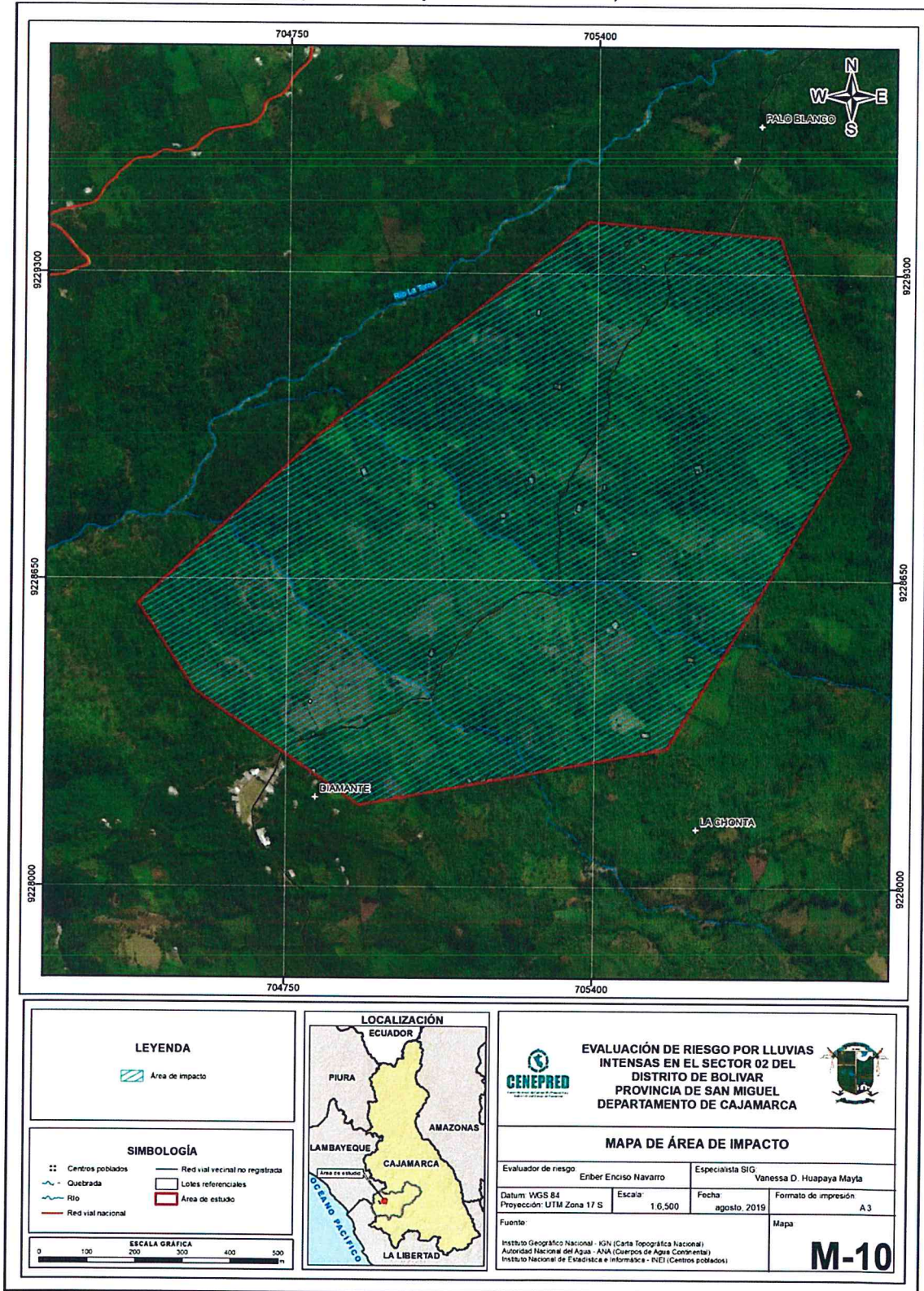
ef



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED  
C.I.P. N° 145621

ANEXO

Figura N° 16 – Mapa de área impactada del sector 02, distrito de Bolívar



Fuente: Elaboración propia

  
 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRD/J  
 C.I.P. N° 146664

## LISTA DE TABLAS

- Tabla N° 01- Ruta Chiclayo - sector 02 Bolívar.  
Tabla N° 02 – Características de la población.  
Tabla N° 03 – Población según grupo de edades.  
Tabla N° 04 – Material predominante en las paredes.  
Tabla N° 05 – Viviendas con abastecimiento de agua.  
Tabla N° 06 – Disponibilidad de alcantarillado.  
Tabla N° 07 – Tipo de alumbrado.  
Tabla N° 08– Nivel educativo.  
Tabla N° 09– Tipo de seguro.  
Tabla N° 10 – Actividad económica según centro de labor.  
Tabla N° 11 – Actividad Económica según jefe de familia.  
Tabla N° 12 - Clasificación de pendientes.  
Tabla N° 13 – Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia.  
Tabla N° 14 – Matriz normalizada del parámetro de frecuencia.  
Tabla N° 15– Factores de la susceptibilidad.  
Tabla N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación.  
Tabla N° 17 – Matriz de normalización del parámetro precipitación.  
Tabla N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.  
Tabla N° 19 – Matriz de normalización parámetro pendiente.  
Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología.  
Tabla N° 21 – Matriz de normalización del parámetro geomorfología.  
Tabla N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro geología.  
Tabla N° 23 – Matriz de normalización del parámetro geología.  
Tabla N° 24 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.  
Tabla N° 25 – Matriz de normalización de los factores condicionantes.  
Tabla N° 26 – Población expuesta.  
Tabla N° 27 – Viviendas expuestas.  
Tabla N° 28 – Niveles de peligro.  
Tabla N° 29 – Estratificación del nivel de peligro.  
Tabla N° 30 – Parámetro de dimensión social.  
Tabla N° 31 – Matriz de comparación de pares de la dimensión social.  
Tabla N° 32 – Matriz de normalización de la dimensión social.  
Tabla N° 33 – Parámetro utilizado en el factor exposición de la dimensión social.  
Tabla N° 34 – Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.  
Tabla N° 35 - Matriz de normalización del parámetro grupo etario.  
Tabla N° 36 – Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad.  
Tabla N° 37 – Matriz de normalización del parámetro fragilidad.  
Tabla N° 38 - Parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión social.  
Tabla N° 39 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alcantarillado.  
Tabla N° 40 - Matriz de normalización del parámetro tipo de alcantarillado.  
Tabla N° 41 – Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua.  
Tabla N° 42 – Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua.  
Tabla N° 43 – Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado.  
Tabla N° 44 – Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado.  
Tabla N° 45 – Parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.  
Tabla N° 46- Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo.



Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146884

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.**

---

- Tabla N° 47- Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo.  
Tabla N° 48 – Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.  
Tabla N° 49 – Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo.  
Tabla N° 50– Parámetro de dimensión económica.  
Tabla N° 51 – Matriz de comparación de pares del parámetro dimensión económica.  
Tabla N° 52 – Matriz de normalización del parámetro dimensión económica.  
Tabla N° 53 - Parámetros utilizados en el factor exposición de la dimensión económica.  
Tabla N° 54 – Matriz de comparación de pares del parámetro área de lote.  
Tabla N° 55 – Matriz de normalización del parámetro área de lote.  
Tabla N° 56– Matriz de comparación de pares del parámetro fragilidad.  
Tabla N° 57 – Matriz de normalización del parámetro fragilidad.  
Tabla N° 58 - Parámetros utilizados en la fragilidad de la dimensión económica.  
Tabla N° 59– Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación .  
Tabla N° 60 – Matriz de normalización del parámetro estado de conservación.  
Tabla N° 61– Matriz de comparación de pares del parámetro material de techo.  
Tabla N° 62 – Matriz de normalización del parámetro material de techo.  
Tabla N° 63– Matriz de comparación de pares del parámetro material de paredes.  
Tabla N° 64– Matriz de normalización del parámetro material de paredes.  
Tabla N° 65- Parámetros utilizados en la resiliencia de la dimensión económica.  
Tabla N° 66– Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar.  
Tabla N° 67– Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar.  
Tabla N° 68– Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal.  
Tabla N° 69– Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación principal.  
Tabla N° 70– Nivel de vulnerabilidad.  
Tabla N° 71 – Estratificación de la vulnerabilidad.  
Tabla N° 72 - Niveles del riesgo.  
Tabla N° 73 – Matriz del riesgo.  
Tabla N° 74 – Estratificación del riesgo.  
Tabla N° 75 – Efectos probables del área de influencia del sector 02.  
Tabla N° 76 – Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.  
Tabla N° 77 – Valoración de consecuencias.  
Tabla N° 78 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia.  
Tabla N° 79 – Nivel de consecuencia y daños.  
Tabla N° 80 – Aceptabilidad y/o tolerancia.  
Tabla N° 81 – Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia.  
Tabla N° 82 – Prioridad de intervención.


Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPRED/J  
C.I.P. N° 146664



### **LISTA DE GRÁFICOS**

- Gráfico N° 01 – Características de la población
- Gráfico N° 02 – Población según grupo de edades
- Gráfico N° 03 – Nivel educativo
- Gráfico N° 04 – Tipo de seguro
- Gráfico N° 05 – Actividad económica según centro de labor.
- Gráfico N° 06 – Actividad económica.
- Gráfico N° 07 – Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Niepos.
- Gráfico N° 08 - Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017
- Gráfico N° 09 – Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Niepos.
- Gráfico N° 10 - Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Bolívar.
- Gráfico N° 11 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad
- Gráfico N° 12 - Flujograma general del proceso de análisis de información
- Gráfico N° 13 - Metodología del análisis de la vulnerabilidad.
- Gráfico N° 14 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo.



---

 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R. J.N° 124-2018 - CENEPRDIJ  
C.I.P. N° 146684

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura N° 01 – Mapa de ubicación
- Figura N° 02– Mapa de pendientes
- Figura N° 03 – Mapa geológico
- Figura N° 04 – Mapa geomorfológico
- Figura N° 05 – Mapa de precipitación.
- Figura N° 06 – Mapa de elementos expuestos
- Figura N° 07 – Mapa de peligro
- Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad sector 02, distrito de Bolívar
- Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad sector 02, distrito de Bolívar – Zona 1
- Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad sector 02, distrito de Bolívar – Zona 2
- Figura N° 11 – Mapa de Vulnerabilidad sector 02, distrito de Bolívar – Zona 3
- Figura N° 12 – Mapa de Riesgo sector 02, distrito de Bolívar
- Figura N° 13 – Mapa de Riesgo sector 02, distrito de Bolívar – Zona 1
- Figura N° 14 – Mapa de Riesgo sector 02, distrito de Bolívar – Zona 2
- Figura N° 15 – Mapa de Riesgo sector 02, distrito de Bolívar – Zona 3
- Figura N° 16 - Mapa de área impactada del sector 02, distrito de Bolívar.

**LISTA DE IMÁGENES**

- Imagen N° 01 – Ruta Chiclayo - Bolívar
- Imagen N° 02 – Bolívar – sector 02

*E*

*Enciso*

---

 Ing. Civil Eriber W. Enciso Navarro  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 124-2018 - CENEPREDUJ  
C.I.P. N° 146664