



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO DE SAN JUAN DEL DISTRITO CHONGOYAPE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.



DICIEMBRE - 2017

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Director de Gestión de Procesos- DGP

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

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Coordinadora Técnico de la DGP

Mg. Ing. Civil Kendra Sallwa Kusi Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos

Equipo Técnico:

Ing. Geógrafa Vanessa Desiree Huapaya Mayta.

Ing. Geógrafo Néstor Jhon N. Barbarán Tarazona.

Ing. Geóloga María del Rosario Guevara Sala.

Bach.Met. Marisela Rivera Ccaccachahua



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	05
INTRODUCCIÓN	06
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Finalidad	07
1.4 Justificación	07
1.5 Antecedentes	08
1.6 Marco normativo	08
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	10
2.3.1 Población Total	10
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	11
2.3.3 Vivienda	12
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	13
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	13
2.3.6 Tipo de Alumbrado	14
2.3.7 Educación	15
2.4 Características Económicas	16
2.4.1 Actividad Económica según El Centro de Labor	16
2.4.2 Tipo de Seguro	17
2.5 Clasificación Climática	17
2.5.1 Climatología	17
2.5.2 Caracterización de Extremos de Precipitación	18
2.6 Condiciones Geomorfológicas	22
2.7 Condiciones Geológicas	24
2.8 Pendiente	27
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	28
3.2 Recopilación y Análisis de Información	28
3.3 Identificación del Peligro	29
3.4 Susceptibilidad del territorio	29
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	29
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	30
3.5 Parámetros de Evaluación	33
3.6 Definición de Escenario	35
3.7 Niveles de Peligro	36
3.8 Estratificación del Nivel de Peligro	36
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	38
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad del Área de influencia	40
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	40
4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social	40
4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social	42
4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	42
4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social	43

Informe de Evaluación de Riesgo por lluvias intensas en el Centro Poblado de San Juan, Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

4.1.2.	Análisis de la Dimensión Económica	44
4.1.2.1	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	45
4.1.2.2	Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica	45
4.1.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	47
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	48
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	48
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		
5.1	Metodología	50
5.2	Niveles del Riesgo	50
5.3	Estratificación del Nivel del Riesgo	51
5.4	Matriz de Riesgos	53
5.5	Cálculo de los Efectos Probables	53
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	55
CONCLUSIONES		57
RECOMENDACIONES		58
BIBLIOGRAFÍA		59



PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), es un organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD que como ente responsable técnico coordina, facilita 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.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376-2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de Setiembre de 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 52 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado San Juan, distrito de Chongoyape, provincia de Chiclayo del departamento de Lambayeque.

Asimismo, CENEPRED en coordinación con la Municipalidad Distrital de Chongoyape, realizó las gestiones para la elaboración del “Informe de evaluación de riesgo por inundación pluvia, en el centro Poblado de Pampa Grande”, a consecuencia de las persistentes lluvias durante los meses de verano 2017”.

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



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia en el centro poblado de San Juan en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Entre los meses de febrero y marzo el centro poblado rural de San Juan, distrito de Chongoyape provincia de Chiclayo del departamento de Lambayeque, fue afectada por 15 días con lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en la zona rural con un considerable porcentaje de pérdidas. Además, las pérdidas estuvieron asociadas a inundaciones pluviales debido a las constantes lluvias que se presentaron durante los meses de verano.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que demanda mayor impacto económico-social en el país debido a la ausencia de los planes de prevención y /o reducción de los riesgos de desastres, que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la finalidad y justificación 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: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo ante lluvias intensas del centro poblado 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 con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los niveles de riesgo ante la ocurrencia de lluvias intensas, haciendo uso del protocolo del CENEPRED (2014), esto involucra la evaluación de los niveles de peligro (parámetros físicos del evento y la evaluación de la susceptibilidad), así como las zonas vulnerables a este tipo de eventos que podrían afectar la seguridad física de las infraestructuras ubicadas en las inmediaciones del área de estudio, en el Centro Poblado de San Juan distrito Chongoyape Provincia de Chiclayo del Departamento de Lambayeque.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo no mitigable en el marco normativo vigente; Que sirva de herramienta de gestión para que los diferentes niveles de gobierno tomen óptimas decisiones sobre una inversión pública segura.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de “El Niño Costero 2017”, con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017). Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas entre los meses de febrero y marzo 2017; situación que aunado a los vientos del norte y la Zona 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 del Perú.

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

En este contexto, el centro poblado San Juan presentó lluvias intensas durante “El Niño Costero 2017”, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso”, debido a que se superó los 12,5 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 168,2¹ mm aproximadamente el 18 de marzo. Superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”. 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). Según el Informe la evaluación de daños Formato N°01-2017– INDECI (Informe del mes de marzo 2017), señala que en el distrito de Chongoyape se registraron 172 personas damnificadas, 519 personas afectadas, asimismo 26 viviendas colapsadas, 20 viviendas inhabitables, 161 viviendas afectadas. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 8 Km caminos rurales afectados en diferentes caseríos, 1 puente afectado. También se registró el 20% del servicio básico de agua afectado, el 5% del servicio de agua destruido y el 20% del servicio de desagüe afectado.

¹ Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations”, siglas en ingles). SENAMHI, 2017.



1.5. ANTECEDENTES

Estudios realizados por INGEMMET (2006), señalan que la cuenca del río Chancay – Lambayeque presenta peligros naturales como erosión e inundación fluvial, huaicos (cuenca baja y media), deslizamientos y caídas (cuenca alta), a consecuencia de precipitaciones intensas asociadas a la ocurrencia del fenómeno “El Niño”. En el último Informe Técnico “Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones de Lambayeque - Cajamarca” (INGEMMET, 2017), menciona que en los últimos años, el distrito de Chongoyape es susceptible a los peligros hidrometeorológicos, las cuales activaron flujos de lodo afectando terrenos de cultivo como arrozales y caña de azúcar durante El Niño de 1997-98. En el contexto de El Niño Costero 2017, la carretera de Chongoyape – Reserva de Tinajones, Chiclayo – Pampa Grande y Chongoyape – Tablazos – La Ramada fueron afectadas producto de las lluvias intensas.

Por sus impactos en la región Lambayeque, los años Niño de 1925, 1982-83 y 1997-98 son considerados los más intensos en los últimos cien años (ENFEN, 2017).

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Chongoyape, específicamente el centro poblado de San Juan, sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por las lluvias intensas registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 15 de Mayo del presente.

1.6. MARCO NORMATIVO

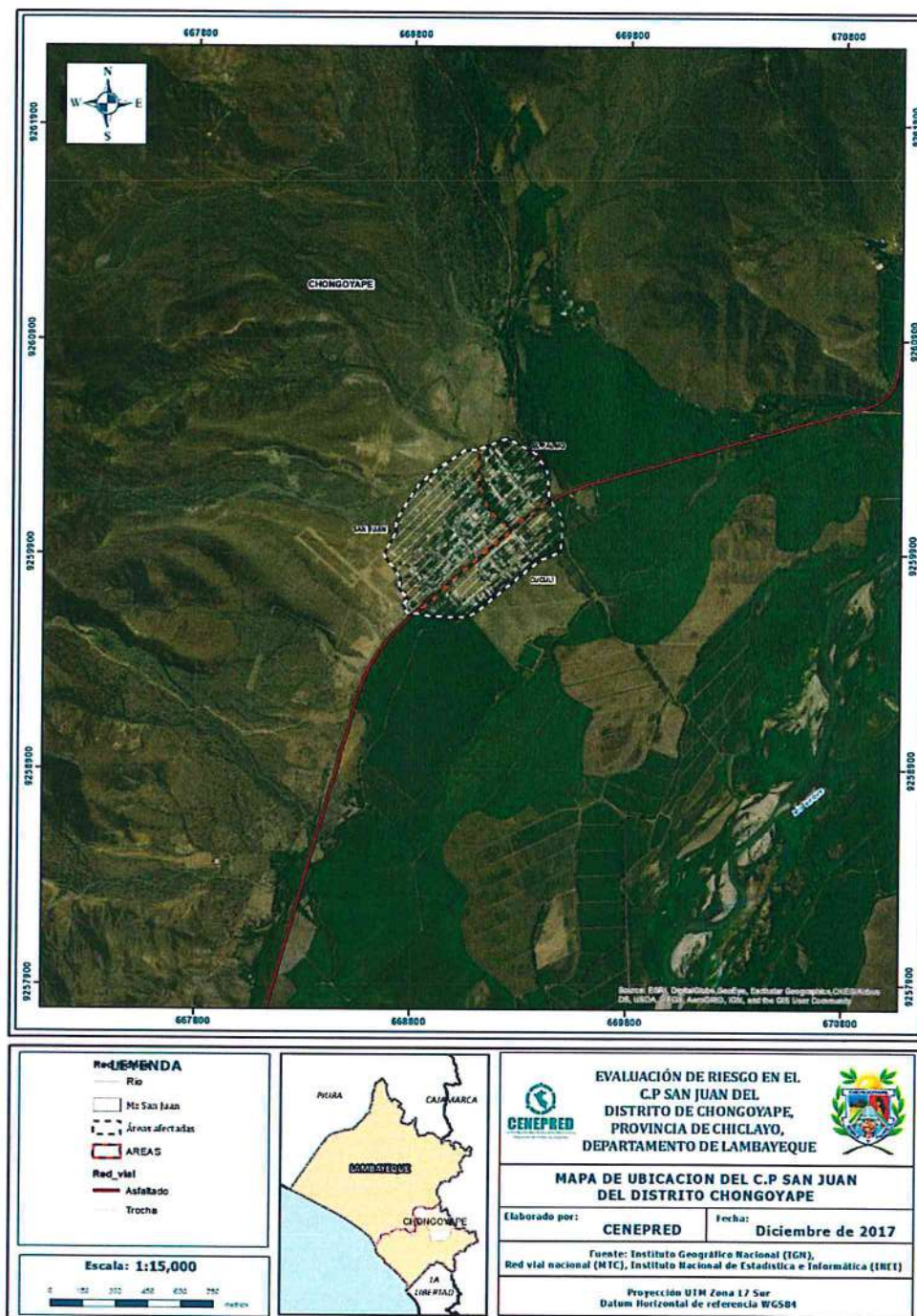
- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 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.

CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Chongoyape, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 06°38'13.48" de latitud sur y 79°23'37.94" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 721.21 km² y está situado en una altitud promedio de 211 m.s.n.m

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: CENEPRED

Informe de Evaluación de Riesgo por lluvias intensas en el Centro Poblado de San Juan, Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

El área de estudio se ubica en las inmediaciones del área urbana del centro poblado de San Juan, distrito de Chongoyape, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Cuenta con una extensión territorial de 0.47 km², geográficamente se encuentra entre las coordenadas 06°41'32.05" de latitud sur y 79°28'13.17" de longitud oeste y está situado en una altitud promedio de 159 m.s.n.m

Presentando los siguientes límites:

- Por el Norte : Con el distrito de Pitipo de la provincia de Ferreñafe y Tocmoche de la Provincia de Chota del departamento de Cajamarca.
- Por el Este : Con el distrito de Miracosta y Llama de la provincia de Chota del departamento de Cajamarca.
- Por el Sur : Con el distrito de Oyotún y Pucala de la provincia de Chiclayo.
- Por el Oeste : Con el distrito de Patapo Provincia de Chiclayo y el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro de la provincia de Ferreñafe.

2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito está integrado a la red vial transversal a través de la carretera de Chiclayo a Chongoyape, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes de la región Lambayeque. El tiempo estimado vía terrestre, desde Chiclayo a Chongoyape es de 1 hora aproximadamente, considerando como punto de partida la ciudad de Chiclayo. Seguidamente se continúa por la ruta hacia el C.P de San Juan por 30 minutos.

Para acceder a la zona de estudio del centro poblado de San Juan desde la ciudad de Chiclayo, se recorrieron 66.55 kilómetros aproximadamente; a través de una vía asfaltada en buen estado de conservación hasta la ciudad de Chongoyape. Luego, el itinerario cuenta con 14.25 kilómetros, a través de una vía asfaltada en regular estado de conservación (algunos tramos de la vía no se encuentran asfaltados) hasta llegar al centro poblado de San Juan. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas.

Tabla N° 01- Ruta hacia San Juan

Ruta	Distancia	Carretera
Chiclayo – Chongoyape	66.55 km	Asfaltada
Chongoyape - San Juan	14.25 km	Asfaltada

Fuente: CENEPRED

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

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

2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

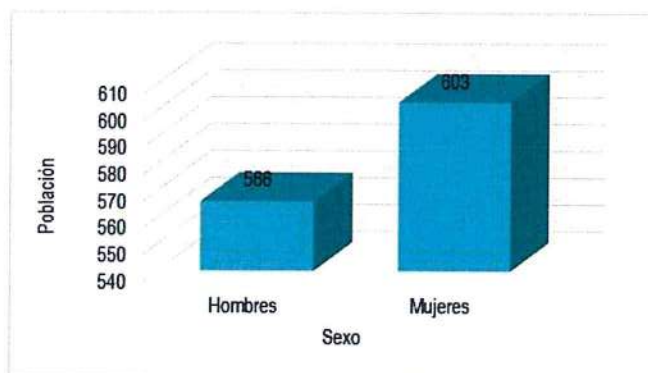
El Centro Poblado de San Juan cuenta con una población 1,169 habitantes al 2015, de los cuales el 48.4% del total son hombres y el 51.6% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la Población

Sexo	Población total	%
Hombres	566	48.4
Mujeres	603	51.6
Total de población	1,169	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI

2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

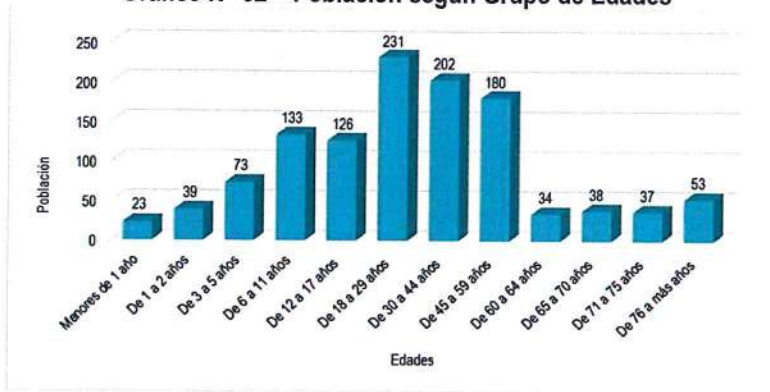
La población del Centro Poblado de San Juan, se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	23	2.0
De 1 a 2 años	39	3.3
De 3 a 5 años	73	6.2
De 6 a 11 años	133	11.4
De 12 a 17 años	126	10.8
De 18 a 29 años	231	19.8
De 30 a 44 años	202	17.3
De 45 a 59 años	180	15.4
De 60 a 64 años	34	2.9
De 65 a 70 años	38	3.3
De 71 a 75 años	37	3.2
De 76 a más años	53	4.5
Total de población	1,169	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI

2.3.3 VIVIENDA

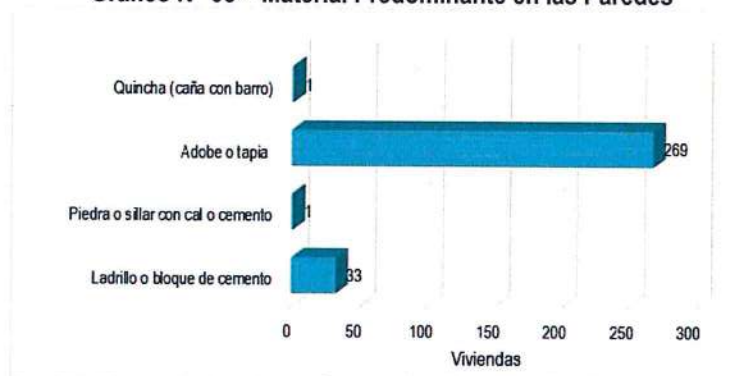
El Centro Poblado San Juan, registra 304 viviendas. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 04 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	33	10.1
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.3
Adobe o tapia	269	88.5
Quincha (caña con barro)	1	0.3
Total de viviendas	304	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI

2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

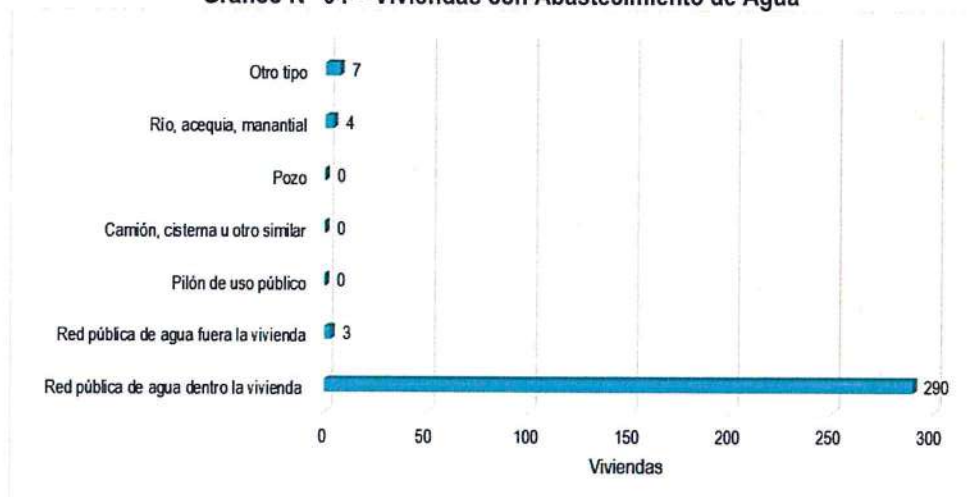
La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través del servicio de agua potable doméstico o red pública y a través de compra directa (mediante cisterna) en la minoría de casos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	290	95.4
Red pública de agua fuera la vivienda	3	1.0
Pilón de uso público	0	0.0
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	0	0.0
Río, acequia, manantial	4	1.3
Otro tipo	7	2.3
Total de viviendas	304	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 04 – Viviendas con Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI

2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

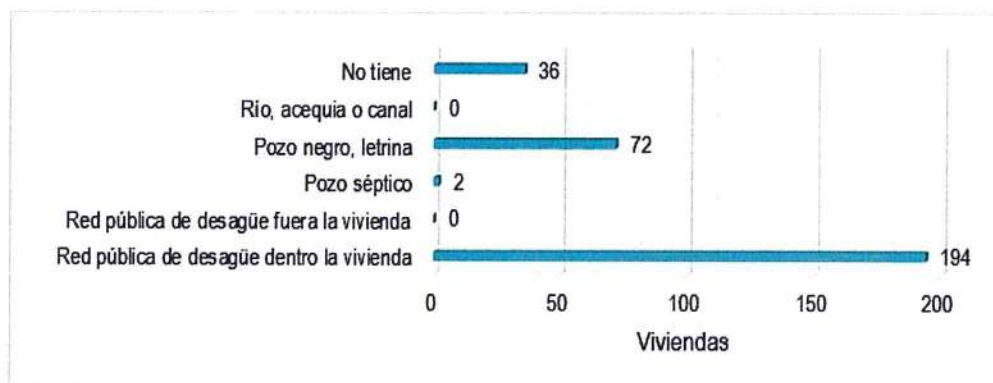
La población en la mayoría de los casos, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe. No obstante, un porcentaje menor utiliza pozos sépticos u otros, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	194	63.8
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	2	0.7
Pozo negro, letrina	72	23.7
Río, acequia o canal	0	0.0
No tiene	36	11.8
Total de viviendas	304	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 05 – Gráfico de Disponibilidad de Servicios Higiénicos



Fuente: INEI

2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

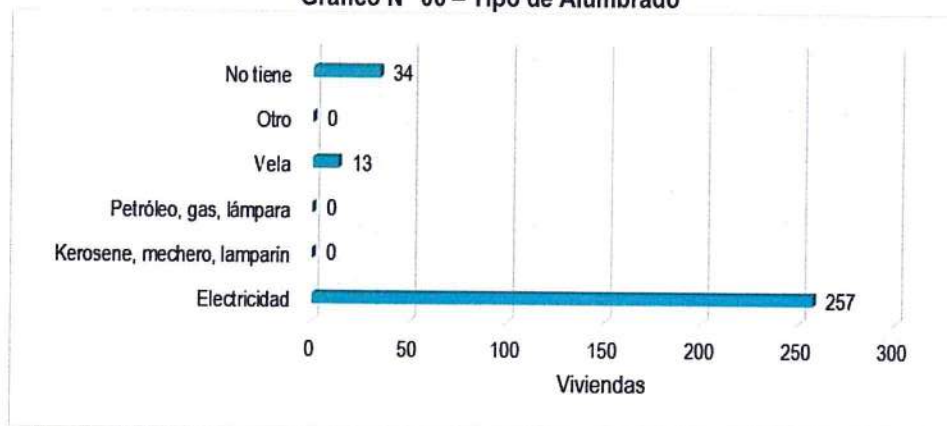
El Centro Poblado San Juan cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	257	84.5
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.0
Petróleo, gas, lámpara	0	0.0
Vela	13	4.3
Otro	0	0.0
No tiene	34	11.2
Total de viviendas	304	100.00

Fuente: INEI

Gráfico N° 06 – Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI

2.3.7 EDUCACIÓN

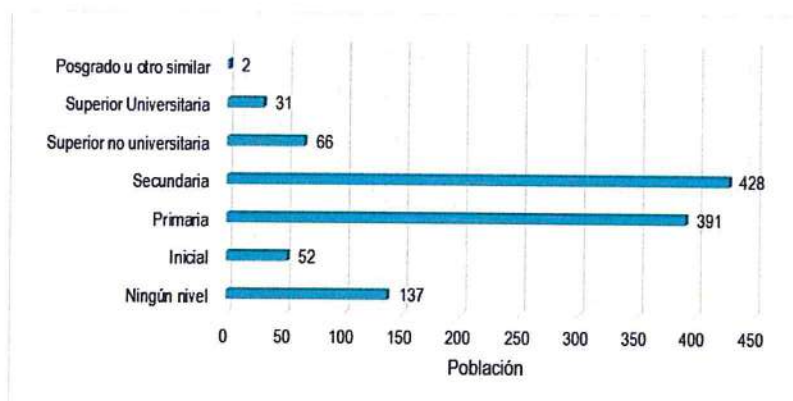
El nivel educativo del Centro Poblado de San Juan, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Tipo de Educación	Cantidad	%
Ningún nivel	137	12.4
Inicial	52	4.7
Primaria	391	35.3
Secundaria	428	38.7
Superior no universitaria	66	6.0
Superior Universitaria	31	2.8
Posgrado u otro similar	2	0.2
Total	1,107	100

Fuente: INEI

Gráfico N° 07 – Nivel Educativo



Fuente: INEI

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

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

2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

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

Tabla N° 09 – Actividad Económica según Centro de Labor

Actividad económica	Población	%
Población Ocupada de 14 a más años de edad	248	30.7
Trabajador dependiente	127	15.7
Ocupación (Trabajador independiente)	1	0.1
Ocupación (Empleador)	2	0.2
Ocupación (Trabajador del hogar)	6	0.7
Ocupación (Trabajador familiar no remunerado)	0	0.0
Ocupación (Trabajador desempleado)	53	6.6
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	122	15.1
Ocupación (Estudiante)	15	1.9
Ocupación (Jubilado)	10	1.2
Ocupación (Sin actividad)	224	27.7
Total de población	808	100

Fuente: INEI

Gráfico N° 08 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: INEI

2.4.2 TIPO DE SEGURO

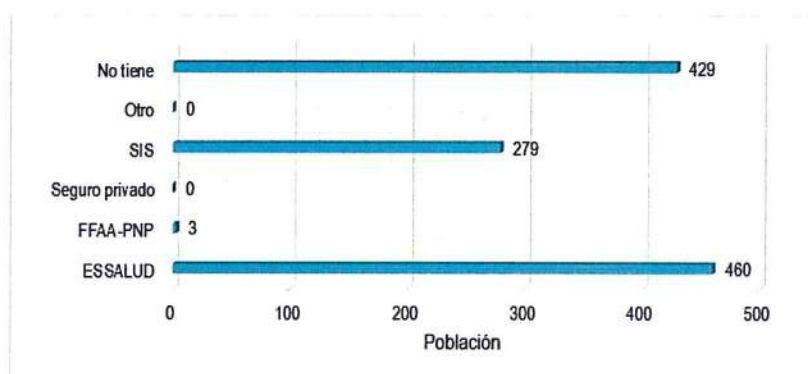
Para el presente caso, en lo referente al tipo de seguro del distrito de C.P San Juan, se muestra a continuación:

Tabla N°10 – Tipo de Seguro

Tipo de seguro	Población	%
ESSALUD	460	39.3
FFAA-PNP	3	0.3
Seguro privado	0	0.0
SIS	279	23.8
Otro	0	0.0
No tiene	429	36.6
Total de población	1,171	100.0

Fuente: INEI

Gráfico N° 09 – Tipo de Seguro



Fuente: INEI

2.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

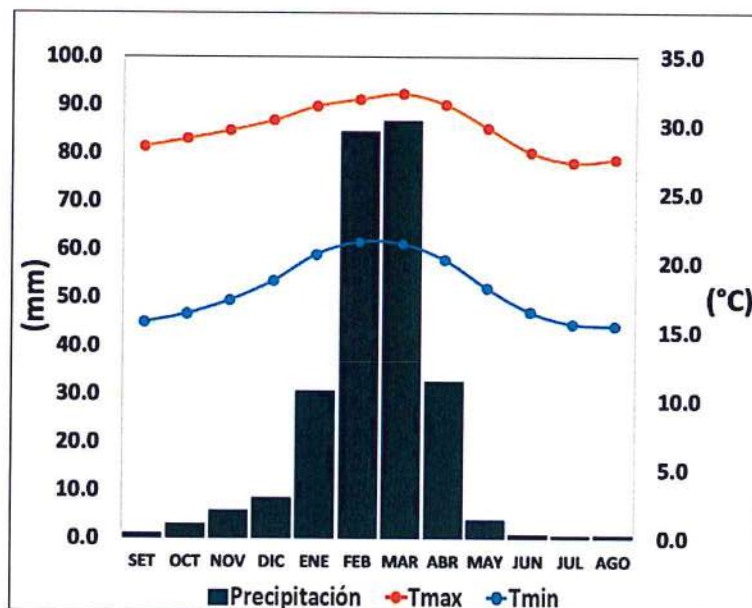
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado San Juan, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1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

2.5.1 CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 27,3 a 32,3°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 15,4 a 21,5°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse incrementos entre los meses de diciembre a abril., siendo más intensos los meses de verano. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 202,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

Gráfico N° 10. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Tinajones



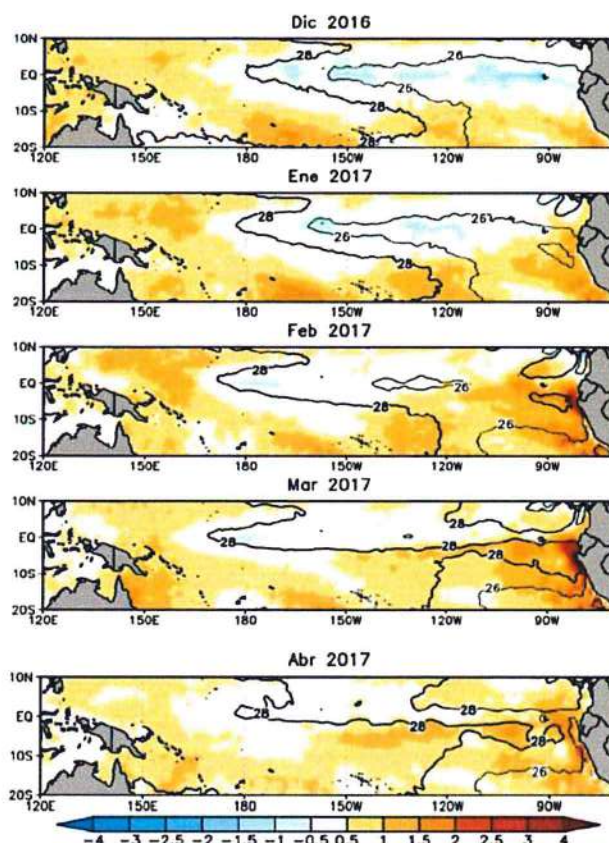
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

2.5.2 CARACTERIZACIÓN DE PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N°01); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona 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 del Perú.

Gráfico N° 11. 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 a evento El Niño del año 1925 y presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el centro poblado San Juan presentó lluvias intensas durante “El Niño Costero 2017”, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo a la Tabla N° 01 y 02, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”. 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).

Tabla N° 11. Caracterización de extremos de precipitación

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ Percentil 75	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

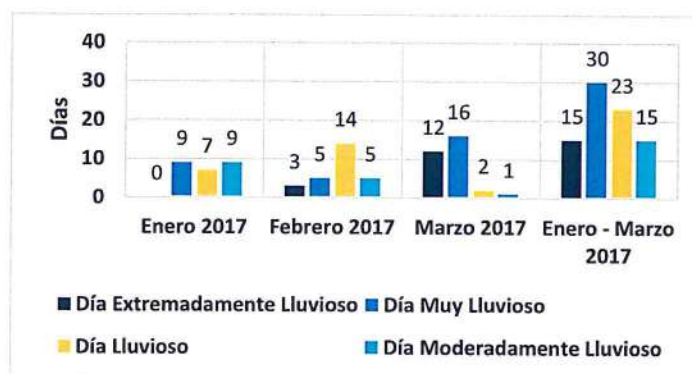
Tabla N° 12. Umbrales calculados para el centro poblado San Juan

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 12,5 mm	Extremadamente Lluvioso
2,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 12,5 mm	Muy Lluvioso
1,0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 2,5 mm	Lluvioso
0,3 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 1,0 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,3 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 12, muestra que los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" y "Lluviosos" durante el verano 2017, registrando entre 15, 30 y 23 días, respectivamente, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

Gráfico N° 12. Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro poblado San Juan



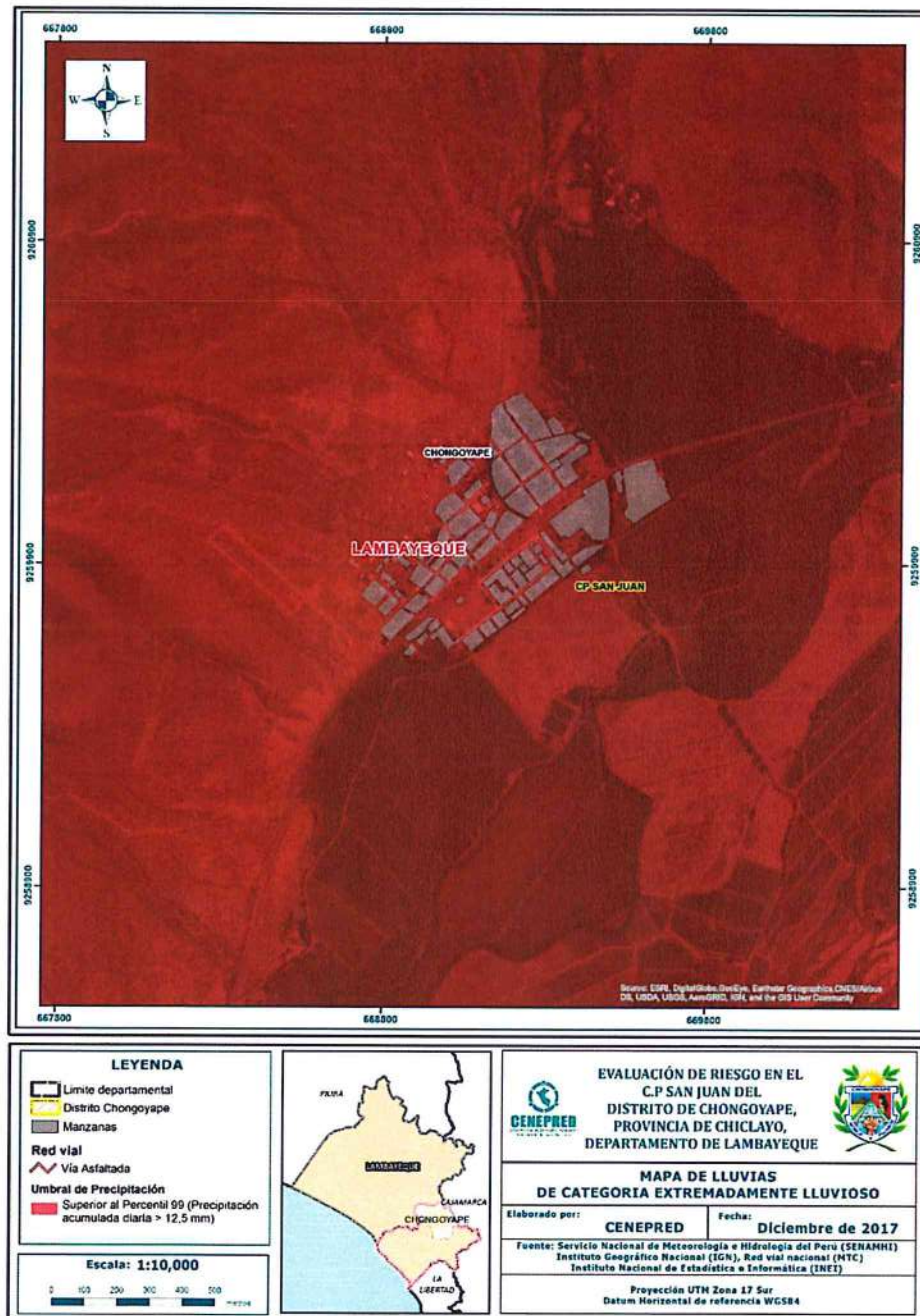
Fuente: SENAMHI, 2017.

En la figura N°02, se muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos

Informe de Evaluación de Riesgo por lluvias intensas en el Centro Poblado de San Juan, Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque

umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 12,5 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 168,22 mm aproximadamente el 18 de marzo.

Figura N° 02 – Mapa de lluvia de categoría “Extremadamente Lluvioso” para el C.P San Juan



Fuente: CENEPRED.

² Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

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

a) Colina en roca sedimentaria (RC - rs)

Corresponde a afloramientos de rocas sedimentarias, reducidos por procesos denudativos, se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas de baja a moderada pendiente.

b) Vertiente o Piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Es una planicie inclinada extendida al pie de los sistemas montañosos occidentales, formada por la acumulación de corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, asociadas usualmente al fenómeno El Niño. Ocupa el 4.48 % del área total de la región. Corresponde a las quebradas afluentes a los ríos Loco de Chamán, Jequetepeque, Chicama, Moche, Virú, Chao y Santa.

c) Terraza aluvial (T - al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los constados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. A mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del cauce del valle. Sobre estos terrenos por lo regular se desarrollan actividades agrícolas

d) Llanura o Planicie Inundable (PI – i)

Corresponden a superficies bajas, adyacentes a los ríos principales, sujetos a inundación recurrente (estacional o excepcional). En algunos casos, están ocupadas por áreas urbanas y agrícolas.

Morfológicamente, se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removible.

DESCRIPTORES DE GEOMORFOLOGÍA

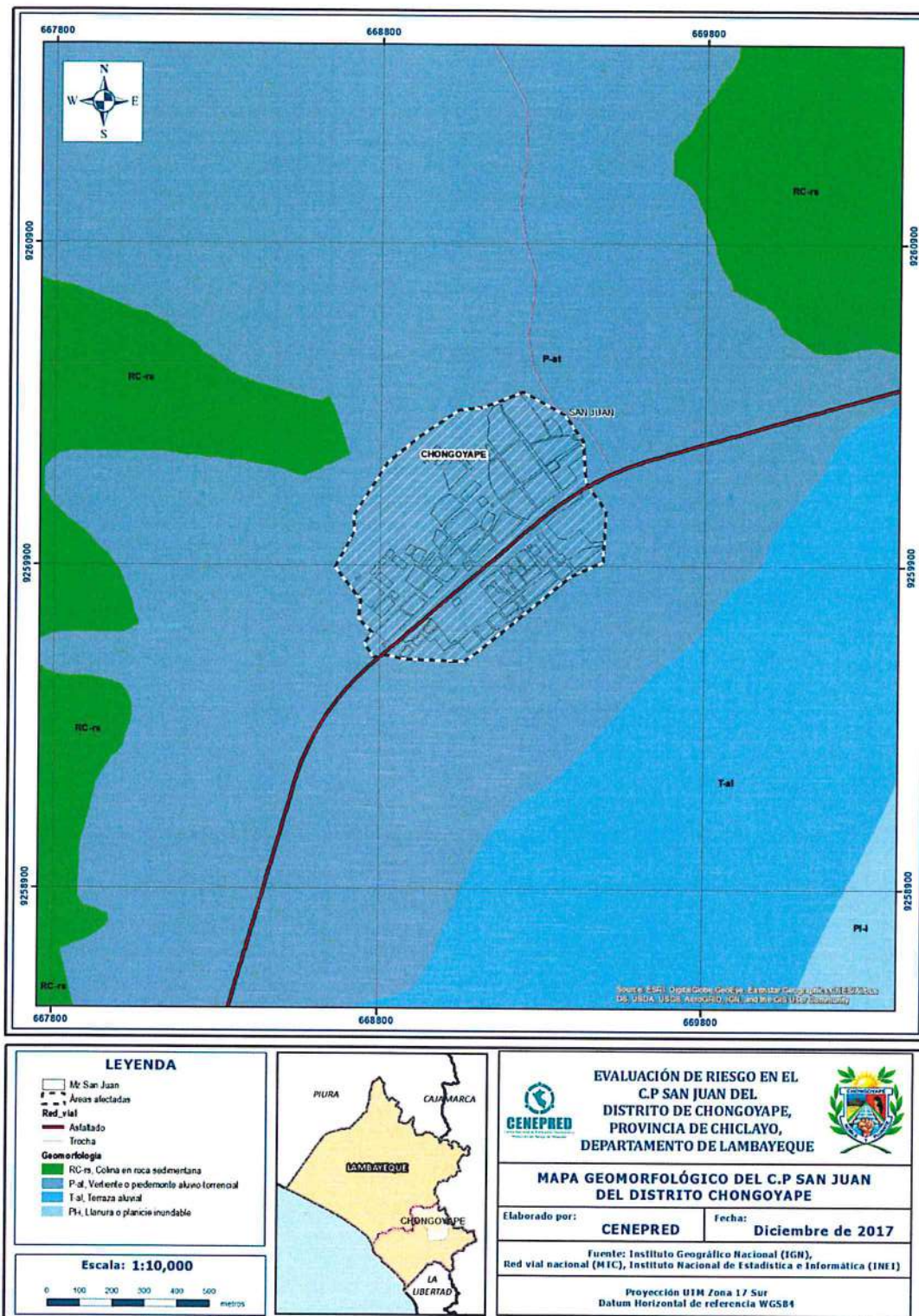
4 Colina en roca sedimentaria (RC - rs)

3 Vertiente o Piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

2 Terraza aluvial (T - al)

1 Llanura o Planicie Inundable (PI – i)

Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico



Fuente: CENEPRED

2.7 CONDICIONES GEOLÓGICAS:

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

a) Fm. Tinajones (JKi -t)

Litológicamente consiste en una secuencia bien estratificada en capas delgadas de tobas, grauvacas, cuarcitas y conglomerados de espesores variables.

Afloran en los cerros de Tinajones, Portachuelo, Piedras Blancas, Querque, Pozo Negro y Piedra Negra, presentando colores suaves con tono marrón rojizo.

El espesor de la formación Tinajones es variable, al Norte y Este de Chongoyape alcanza espesores de 100m presentando un adelgazamiento abrupto hacia el sur.

b) Grupo Goyllarisquizga (ki -g)

El Grupo Goyllarisquisga sobreyace en aparente discordancia concordante con la formación Tinajones y la Formación Sávila; el contacto con la parte superior es generalmente una discordancia paralela arriba de la cual yacen las areniscas y lutitas de la Formación Inca, el contacto está determinado por el contenido ferruginoso y color marrón rojizo o anaranjado de la unidad más joven.

La litología está marcada por una secuencia de cuarcitas blancas de grano medio a grueso, en bancos de 2 a 3 metros de espesor. La secuencia inferior presenta estructuras sedimentarias de grandes laminaciones oblicuas de ambiente eólico, que va pasando progresivamente hacia la parte superior a unas cuarcitas de grano grueso masivas fluviales con evidente oxidación y superficialmente muestran una coloración rojiza.

También se pueden observar algunos niveles conglomerádicos fluviales con clastos redondeados cuyo diámetro mayor es 0,50 cm; estos normalmente se encuentran en la base de los estratos. El ambiente de deposición corresponde a un ambiente mayormente continental, eólico y fluvial.

c) Andesita (T - an)

Depósitos de rocas volcánicas, está compuesto por tobas y brechas de composición ácida.

La roca volcánica Andesita, son de grano fino, afanítica, y de colores gris a violetas por la presencia de feldespatos y minerales ferrosos identificables.

Las rocas volcánicas, del Plioceno, de pórfidos cuarcíferos con abundante mineral de cuarzo en fenocristales apreciables macroscópicamente, de colores blanco brillantes.

d) Depósito aluvial (Qr-al)

Está compuesto por sedimentos que son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos recientes corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico.

En la ciudad de C.P San Juan y el palmo se encuentran intersectando la quebrada Chuvillán, formando bancos de gravas con arenas, con intercalaciones de limos y arcillas. Según se ha observado en campo, un 80% de las gravas corresponden a rocas intrusivas.

e) Depósito Fluvial Reciente (Qr-fl)

Son sedimentos compuestos por bloques de roca, grava, gravilla y matriz areno limosa. Estos materiales son propios de lechos de río, se localizan en la parte media y naciente de los ríos zaña, chancay-reque, la leche, motupe, olmos, cascajal y San Cristóbal.

El relieve de la zona está constituido por macizos rocosos y depósitos sedimentarios recientes, sobre el cual se encuentran asentados Centros poblados (rural y urbano), infraestructura física de diques, reservorios, etc.

Estos depósitos se encuentran supra yaciendo a las rocas intrusivas. Sobre este depósito se asienta aproximadamente toda el área urbana de C.P San Juan, el palmo y cuculi, abarcando el 58% de la superficie del área de estudio.

DESCRIPTORES GEOLOGÍA

5 Fm. Tinajones (JKi -t)

4 Grupo Goyllarisquizga (ki -g)

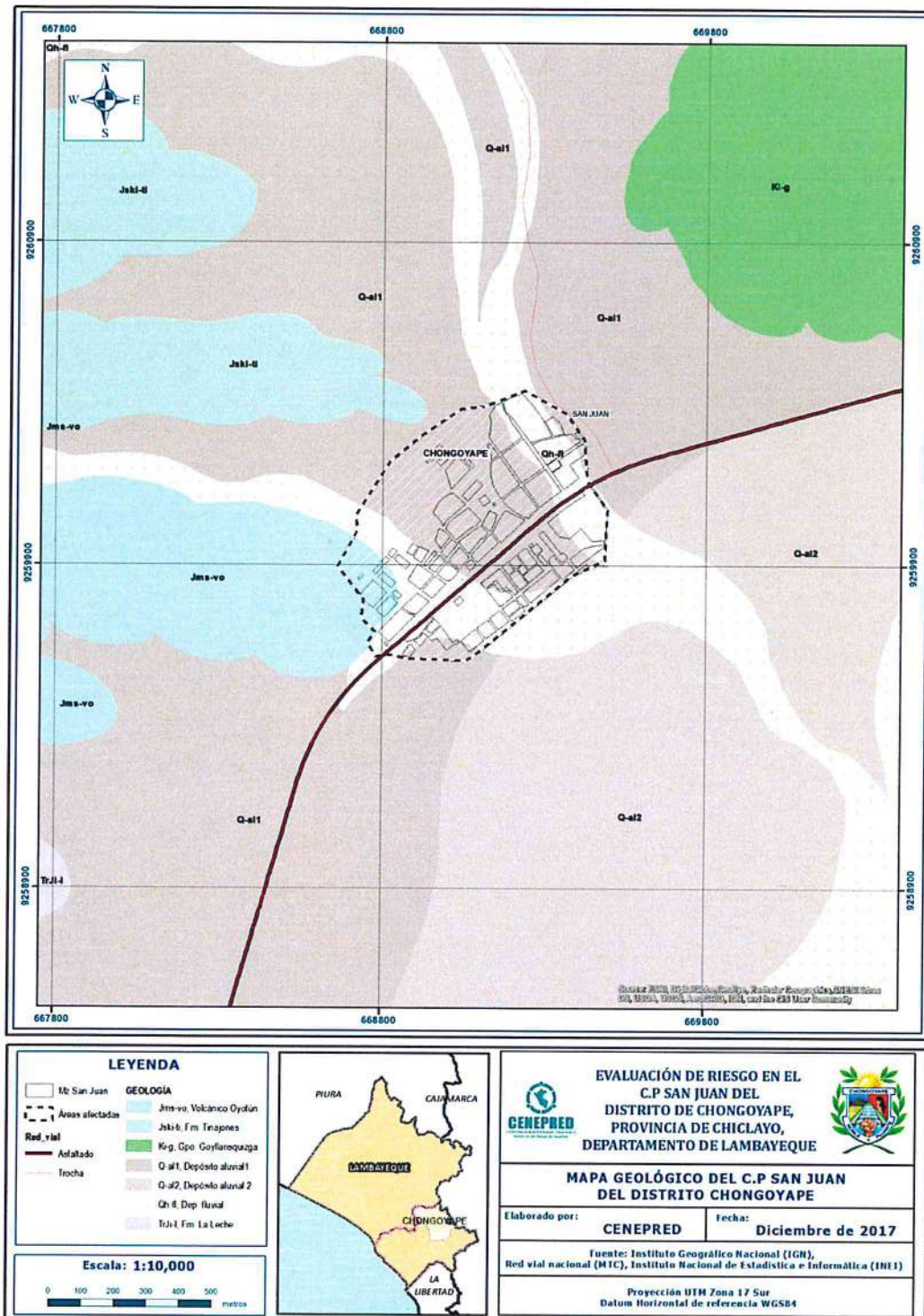
3 Andesita (T - an)

2 Depósito aluvial (Qr-al)

1 Depósito Fluvial Reciente (Qr-fl)



Figura N° 04 – Mapa Geológico

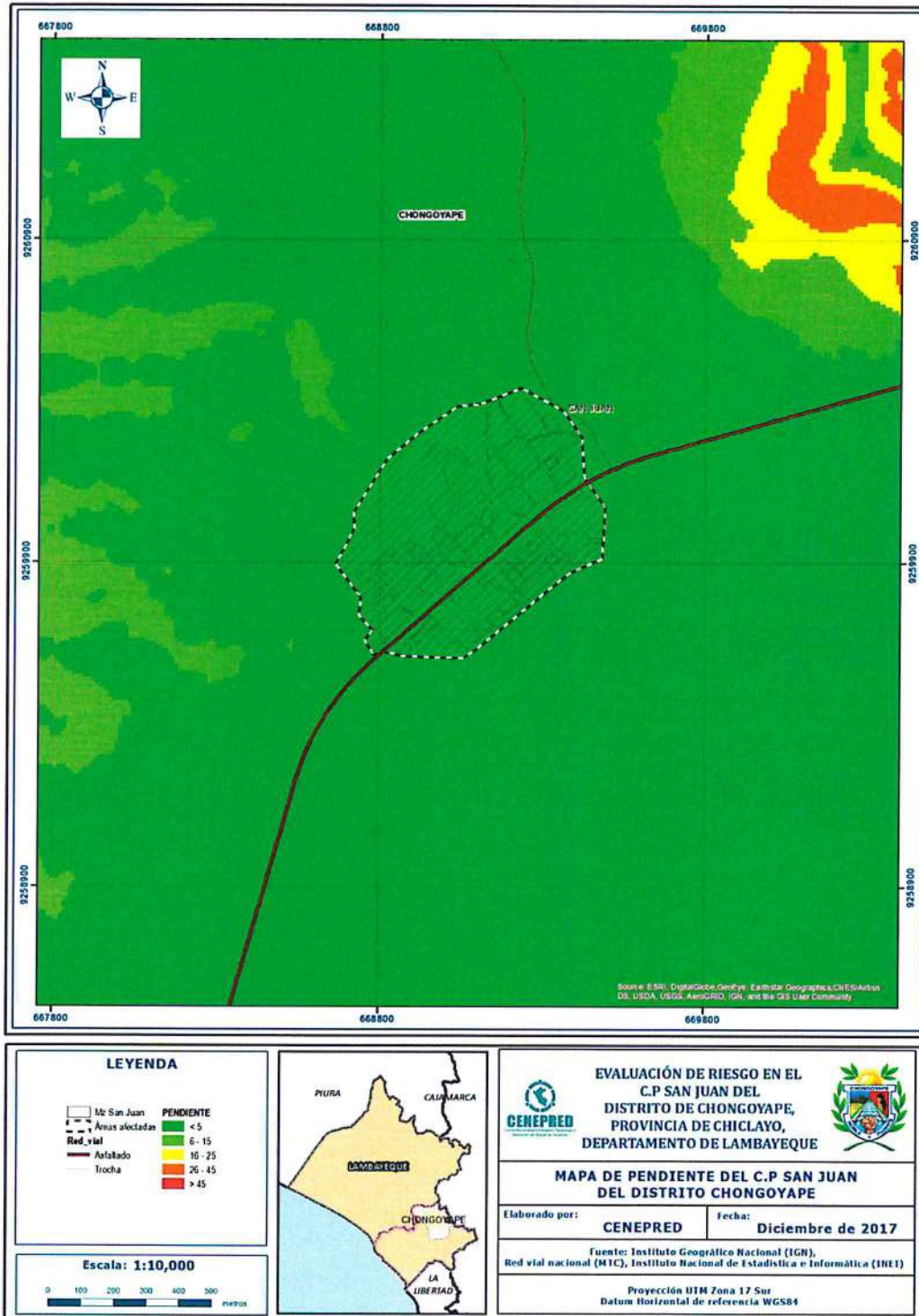


Fuente: CENEPRED

2.8 PENDIENTE:

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

Figura N° 05 – Mapa de Pendientes



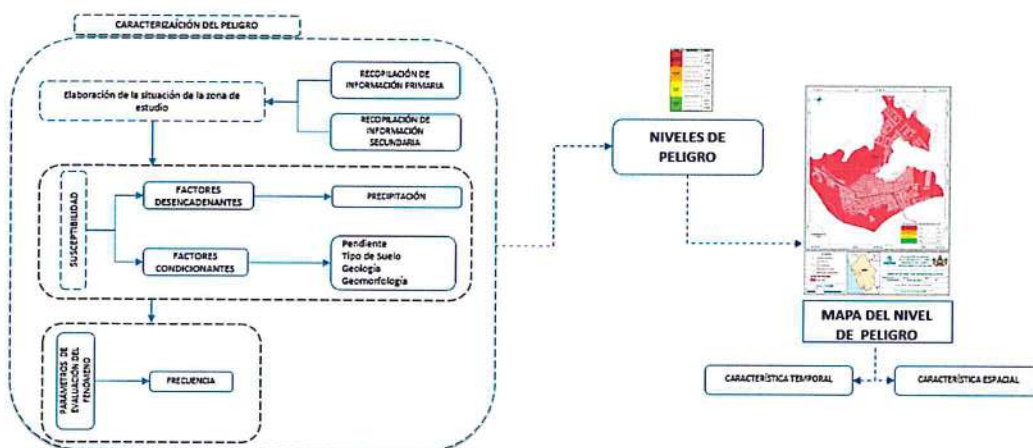
Fuente: CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

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

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

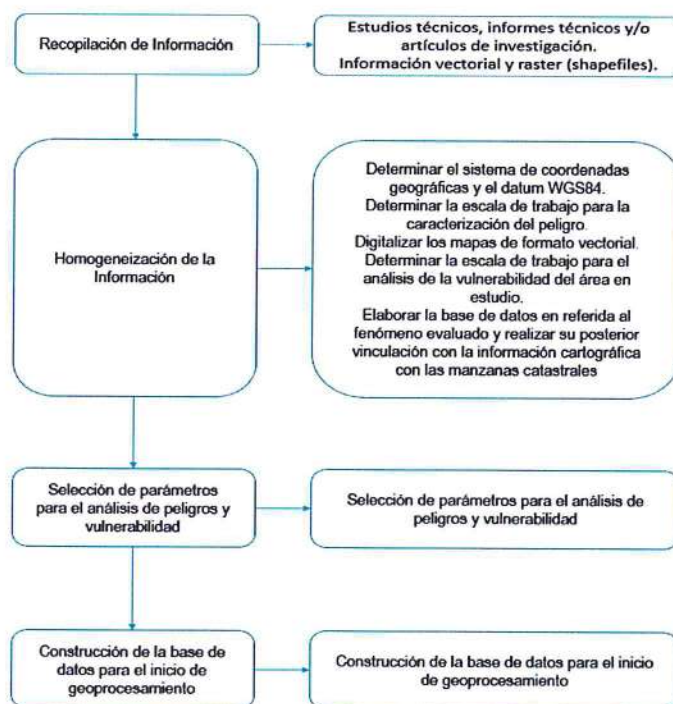
Gráfico N° 13 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 14. Flujo general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

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

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

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

- El fenómeno de lluvias intensas en el C.P San Juan ocurrió en las quebradas Chuvillán afectando al C.P de San Juan y en la quebrada Chancay afectando al C.P de Palmo y el C.P. de Cuculí.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

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

Tabla N° 13 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: CENEPRED

3.4.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

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

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

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

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Interior Ap75 (Lluvia usual)
Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
P90-P95 (Lluvioso)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Interior Ap75 (Lluvia usual)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

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

Tabla N° 15 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Interior Ap75 (Lluvia usual)	Vector Priorización
Mayor a 99 (Extremadamente lluvioso)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
P90-P95 (Lluvioso)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Interior Ap75 (Lluvia usual)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

3.4.2. 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: Geología

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

GEOLOGÍA	Fm. Tinajones (Jki-t)	Grupo Goyllarisquiza (Ki-g)	Andesita (T-an)	Depósito aluvial (Qr-al)	Depósito aluvial Reciente (Qr-fl)
Fm. Tinajones (Jki-t)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Grupo Goyllarisquiza (Ki-g)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Andesita (T-an)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósito aluvial (Qr-al)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Depósito aluvial Reciente (Qr-fl)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 17 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLÓGIA	JFm. Tinajones (Jki-t)	Grupo Goyllarisquiza (Ki-g)	Andesita (T-an)	Depósito aluvial (Qr-al)	Depósito aluvial Reciente (Qr-fl)	Vector Priorización
Fm. Tinajones (Jki-t)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Grupo Goyllarisquiza (Ki-g)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Andesita (T-an)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Depósito aluvial (Qr-al)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Depósito aluvial Reciente (Qr-fl)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

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

IC	0.061
RC	0.054

b) Parámetro: Geomorfología

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

GEOMORFOLOGÍA	RC-rs, Colina en roca sedimentaria	P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	T-al, Terraza aluvial	PI-i, Llanura o planicie inundable	VECTOR DE PRIORIZACIÓN			
RC-rs, Colina en roca sedimentaria	1.00	3.00	5.00	9.00	0.608	0.662	0.534	0.499
P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.33	1.00	3.03	5.00	0.203	0.221	0.324	0.277
T-al, Terraza aluvial	0.20	0.33	1.00	3.03	0.122	0.073	0.107	0.168
PI-i, Llanura o planicie inundable	0.11	0.20	0.33	1.00	0.068	0.044	0.035	0.055
SUMA	1.64	4.53	9.36	18.03	1.00	1.00	1.00	1.00
1/SUMA	0.61	0.22	0.11	0.06				

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 19 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	RC-rs, Colina en roca sedimentaria	P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	T-al, Terraza aluvial	PI-I, Llanura o planicie inundable	Vector Priorización
RC-rs, Colina en roca sedimentaria	0.608	0.662	0.534	0.499	0.576
P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.203	0.221	0.324	0.277	0.256
T-al, Terraza aluvial	0.122	0.073	0.107	0.168	0.117
PI-I, Llanura o planicie inundable	0.068	0.044	0.035	0.055	0.051

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.027
RC	0.030

Fuente: CENEPRED

d) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	< 5°	6° - 15°	16° - 25°	26° - 45°	> 45°
< 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6° - 15°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
16° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
26° - 45°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
> 45°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

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

PENDIENTES	< 5°	6° - 15°	16° - 25°	26° - 45°	> 45°	Vector Priorización
< 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6° - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
16° - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
26° - 45°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 45°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

e) 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° 22 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.

FACTORES CONDICIONANTES	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGIA	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN		
GEOMORFOLOGÍA	1.00	3.00	7.00	0.677	0.692	0.636
PENDIENTE	0.33	1.00	3.00	0.226	0.231	0.273
GEOLOGIA	0.14	0.33	1.00	0.097	0.077	0.091
SUMA	1.48	4.33	11.00	1.00	1.00	1.00
1/SUMA	0.68	0.23	0.09			

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 23 – Matriz de normalización de pares 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	GEOMORFOLOGÍA	PENDIENTE	GEOLOGÍA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
GEOMORFOLOGÍA	0.677	0.692	0.636	0.669
PENDIENTE	0.226	0.231	0.273	0.243
GEOLOGÍA	0.097	0.077	0.091	0.088

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.004
RC	0.007

Fuente: CENEPRED

3.5 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

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

a) Parámetro de Frecuencia

Tabla N° 24 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS
OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

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

FRECUENCIA	OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS	Vector Priorización
OCURRENCIA DE EVENTO EN MENOS DE 1 AÑO CONSECUTIVO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
OCURRENCIA DE EVENTO EN PERIODO DE 2 AÑOS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
OCURRENCIA DE EVENTOS CADA 3 AÑOS	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
OCURRENCIA DE VENTOS CADA 4 AÑOS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
OCURRENCIA DE VENTOS CON PERIODOS MAYORES A 5 AÑOS	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

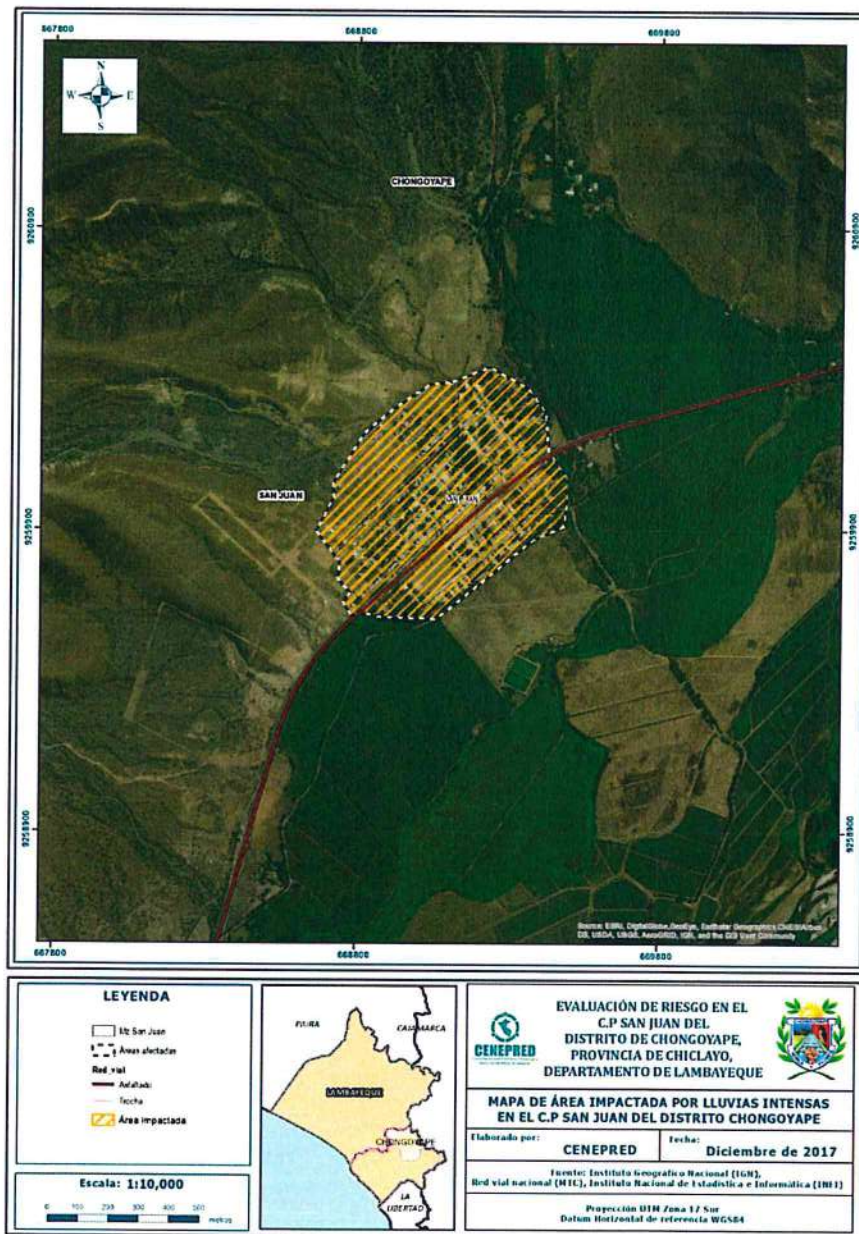
3.6 DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

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

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 de forma libre en la web durante el periodo 2010 - 2011, a fin de identificar zonas de impacto o zonas a ser afectadas. Los resultados indican que, la ladera es una zona activa.

Actualmente, se ha reconocido, tanto en las vías de transporte como en las viviendas afectadas susceptibles a colapsar abarca aproximadamente 22.50 hectáreas, Figura 06.

Figura N° 06 – Mapa de área impactada



Fuente: CENEPRED

3.7 NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 25 – NIVELES DE PELIGRO

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,515	$\leq P \leq$	0,260
ALTO	0,260	$\leq P <$	0,131
MEDIO	0,131	$\leq P <$	0,056
BAJO	0,056	$\leq P <$	0,038

Fuente: CENEPRED

3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

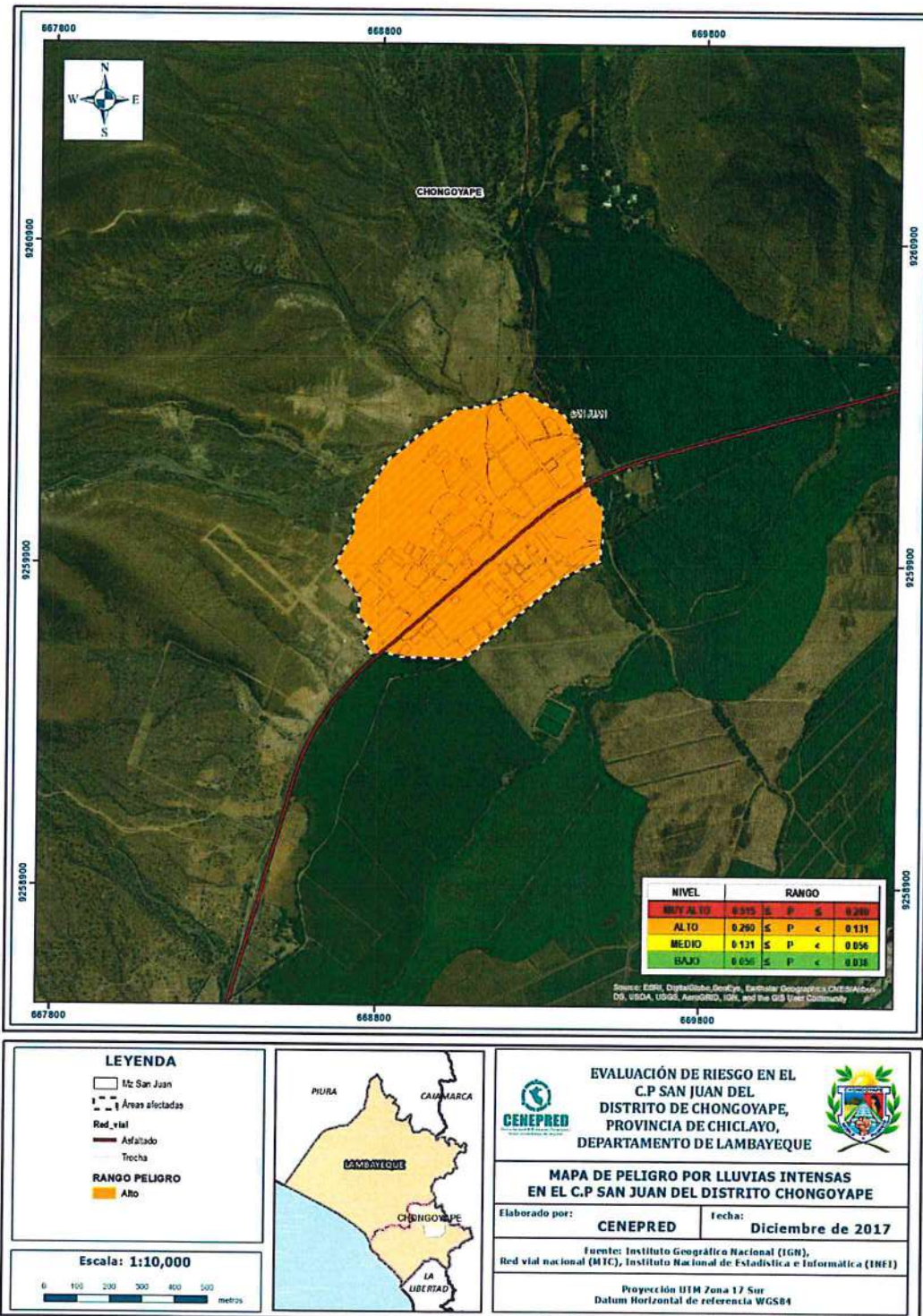
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida:

Tabla N° 26 – MATRIZ DE PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitaciones mayores a 2.5mm, presenta geomorfología de terrazas aluviales, con pendientes mayores a 45°, con geología de depósitos aluviales.	$0.515 \leq P \leq 0.260$
Peligro Alto	Precipitación entre 2.5 – 1.0mm, presenta geomorfología de terraza aluvial y colina en roca sedimentaria, con pendientes entre 26° y 45° y con geología de depósitos aluviales.	$0.260 \leq P < 0.131$
Peligro Medio	Precipitación entre 1.0 – 0.3 mm, presenta geomorfología de colina en roca intrusiva, con pendientes entre 16° - 25°, con geología de andesita.	$0.131 \leq P < 0.056$
Peligro Bajo	Precipitaciones menores a 0.3 mm, con geomorfología de laguna y cuerpos de agua, con pendientes menores a 16°, con geología de andesita.	$0.056 \leq P < 0.038$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 07 – Mapa de Peligro por lluvias intensas en el C.P San Juan



Fuente: CENEPRED

3.9 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

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

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado de San Juan, cuenta con 1,169 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro de lluvias intensas.

Tabla N° 27 – Población Expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	1,169	habitantes

Fuente: INEI

B. Vivienda

El centro poblado de San Juan, cuenta con 304 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas en quinta.

Tabla N° 28 – Viviendas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	304	unidades

Fuente: INEI

C. Educación

El centro poblado de San Juan, cuenta con 03 instituciones educativas, donde existen 1163 alumnos matriculados aproximadamente, y donde laboran 15 docentes.

Tabla N° 29 – Instituciones Educativas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones Educativas Públicas	3	unidades

Fuente: CENEPRED

D. Salud

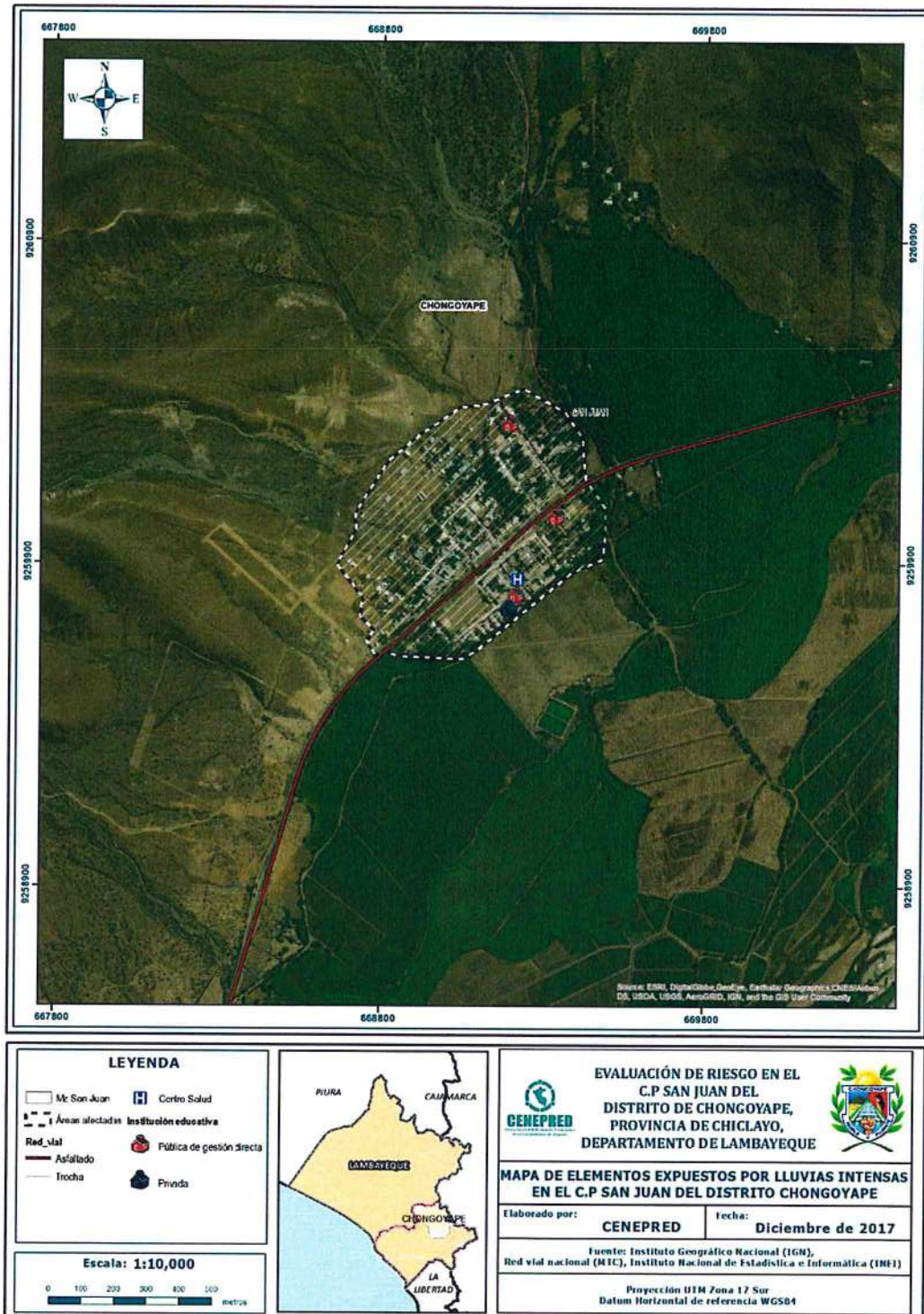
El centro poblado de San Juan, cuenta con 01 establecimientos de salud, que es considerado como elemento expuesto ante el impacto del peligro.

Tabla N° 30 – Establecimientos de Salud Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Establecimientos de Salud	1	unidades

Fuente: CENEPRED

Figura N° 08 – Mapa de Elementos Expuestos



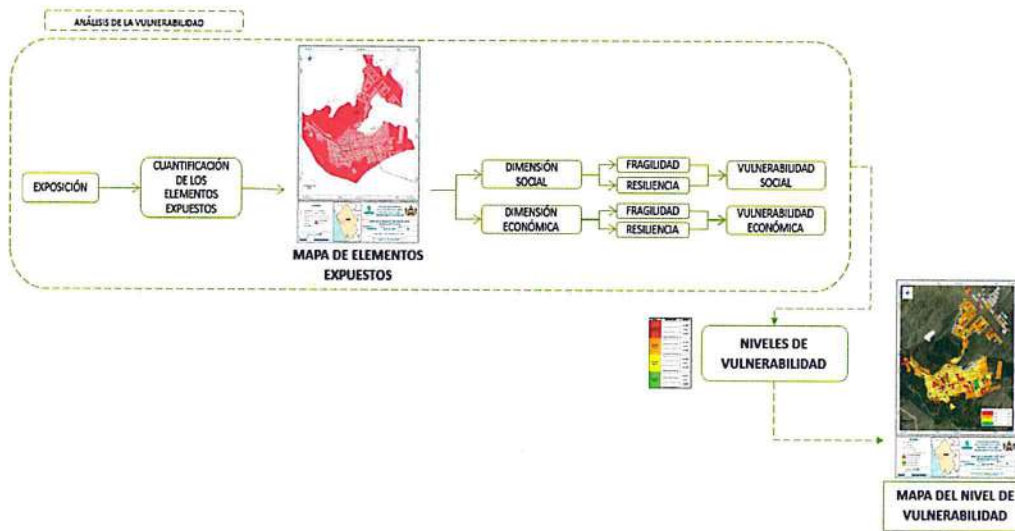
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

Grafico N° 16 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

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.

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

4.1.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Tabla N° 31 – Parámetro de Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

4.1.1.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

Tabla N° 32 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etario	0.5
Discapacidad	0.5

Fuente: CENEPRED

4.1.1.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 33 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETÁREO	De 0 a 5 y De 65 a más	De 6 a 17 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años
De 0 a 5 y De 65 a más	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 17 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 18 a 29 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 30 a 44 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 45 a 64 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 34 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETÁREO	De 0 a 5 y De 65 a más	De 6 a 17 años	De 18 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	Vector Priorizacion
De 0 a 5 y De 65 a más	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 6 a 17 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 18 a 29 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 30 a 44 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 45 a 64 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N° 35 – Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o para hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Para oír y/o para hablar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 36 – Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o para hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Visual	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Para usar brazos y piernas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Para oír y/o para hablar	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
No tiene	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

4.1.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N° 37 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Nivel Educativo	0.5
Tipo de Seguro	0.5

Fuente: CENEPRED

4.1.1.4 Análisis de los Parámetros de Resiliencia de la Dimensión Social

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

a) Parámetro: Nivel Educativo

Tabla N° 38- Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR
NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
PRIMARIA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
SECUNDARIA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 39 – Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR	Vector Priorizacion
NINGÚN NIVEL Y/O INICIAL	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
PRIMARIA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
SECUNDARIA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
SUPERIOR NO UNIVERSITARIO	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
SUPERIOR UNIVERSITARIO Y/O POSGRADO U OTRO SIMILAR	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla N° 40 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	NO TIENE	SIS	EsSALUD	FFAA-PNP	SEGURO PRIVADO Y OTRO
NO TIENE	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
EsSALUD	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FFAA-PNP	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SEGURO PRIVADO Y OTRO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 41 – Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	NO TIENE	SIS	EsSALUD	FFAA-PNP	SEGURO PRIVADO Y OTRO	Vector Priorizacion
NO TIENE	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
SIS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
EsSALUD	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
FFAA-PNP	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
SEGURO PRIVADO Y OTRO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

4.1.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 42– Parámetro de Dimensión Económica

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

Fuente: CENEPRED

4.1.2.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Tabla N° 43: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

4.1.2.2 Análisis de los Parámetros de Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla N° 44– Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PARED	ADOBE	ESTERA	QUINCHA	MADERA	LADRILLO
ADOBE	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ESTERA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
QUINCHA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MADERA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LADRILLO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 40 – Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL DE PARED	ADOBE	ESTERA	QUINCHA	MADERA	LADRILLO	Vector Priorizacion
ADOBE	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ESTERA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
QUINCHA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MADERA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
LADRILLO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla N° 45– Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO	OTRO MATERIAL (CARTÓN, PLÁSTICO, ENTRE OTROS SIMILARES)	ESTERA Y/O PAJA,HOJAS DE PALMERA	MADERA Y/O CAÑA O ESTERA CON TORTA DE BARRO	PLANCHA DE CALAMINA Y/O TEJAS	CONCRETO ARMADO
OTRO MATERIAL (CARTÓN, PLÁSTICO, ENTRE OTROS SIMILARES)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ESTERA Y/O PAJA,HOJAS DE PALMERA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MADERA Y/O CAÑA O ESTERA CON TORTA DE BARRO	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
PLANCHA DE CALAMINA Y/O TEJAS	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 46– Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

ESTADO DE CONSERVACIÓN	OTRO MATERIAL (CARTÓN, PLÁSTICO, ENTRE OTROS SIMILARES)	ESTERA Y/O PAJA,HOJAS DE PALMERA	MADERA Y/O CAÑA O ESTERA CON TORTA DE BARRO	PLANCHA DE CALAMINA Y/O TEJAS	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
OTRO MATERIAL (CARTÓN, PLÁSTICO, ENTRE OTROS SIMILARES)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
ESTERA Y/O PAJA,HOJAS DE PALMERA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MADERA Y/O CAÑA O ESTERA CON TORTA DE BARRO	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
PLANCHA DE CALAMINA Y/O TEJAS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CONCRETO ARMADO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: CENEPRED

4.1.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla N° 47– Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	CASA INDEPENDIENTE
NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	1.00	2.34	5.00	7.00	9.00
CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	0.43	1.00	2.34	5.00	7.00
VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	0.20	0.43	1.00	2.34	5.00
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	0.14	0.20	0.43	1.00	2.34
CASA INDEPENDIENTE	0.11	0.14	0.20	0.43	1.00
SUMA	1.88	4.11	8.96	15.76	24.34
1/SUMA	0.53	0.24	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Tabla N° 48– Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	CASA INDEPENDIENTE	Vector Priorización
NO DESTINADO PARA HABITACIÓN	0.531	0.569	0.558	0.444	0.370	0.494
CHOZA O CABAÑA Y/O VIVIENDA IMPROVISADA	0.227	0.243	0.261	0.317	0.288	0.267
VIVIENDA EN QUINTA Y/O VIVIENDA EN CASA VECINDAD	0.106	0.104	0.112	0.148	0.205	0.135
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	0.076	0.049	0.048	0.063	0.096	0.066
CASA INDEPENDIENTE	0.059	0.035	0.022	0.027	0.041	0.037

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: CENEPRED

4.2 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N° 49– NIVELES DE VULNERABILIDAD

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq V \leq 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq V < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq V < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: CENEPRED

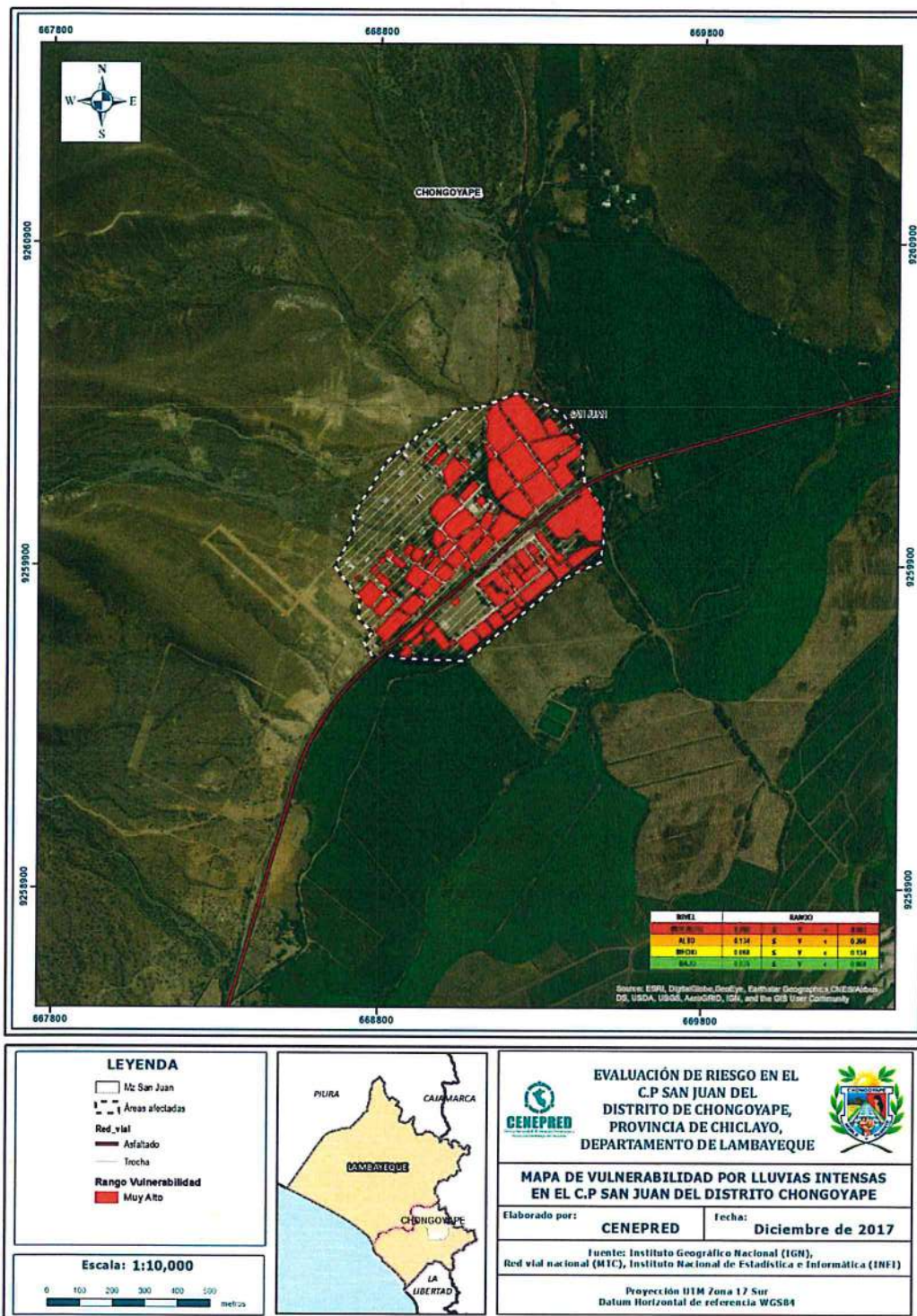
4.3 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 50 – ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0.260 \leq V \leq 0.503$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.	$0.134 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.068 \leq V < 0.134$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad



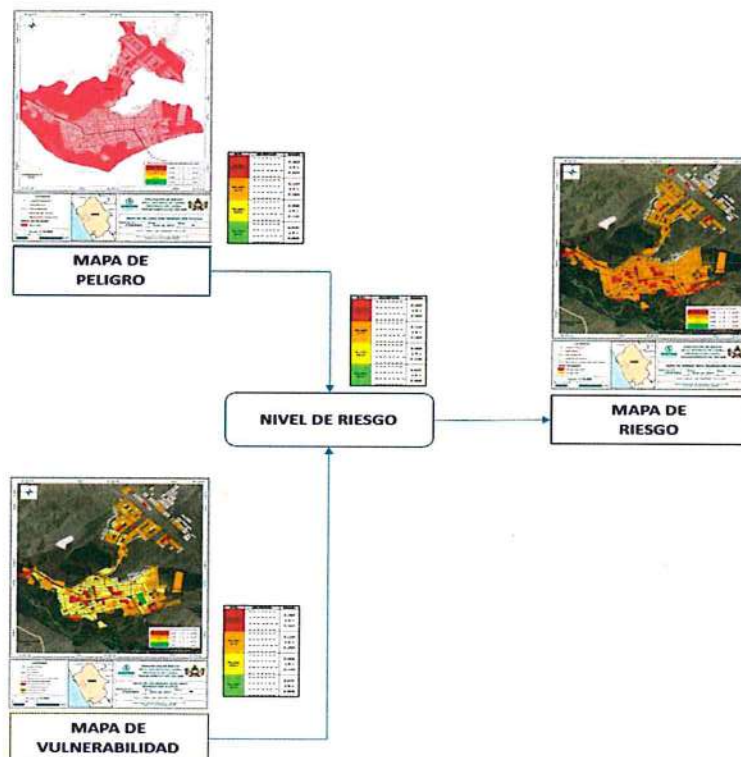
Fuente: CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA

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

Gráfico 17. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el distrito de C.P San Juan se detallan a continuación:

Tabla Nº 51 - Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,068 \leq R \leq 0,259$
Riesgo Alto	$0,017 \leq R < 0,068$
Riesgo Medio	$0,004 \leq R < 0,017$
Riesgo Bajo	$0,001 \leq R < 0,004$

Fuente: CENEPRED

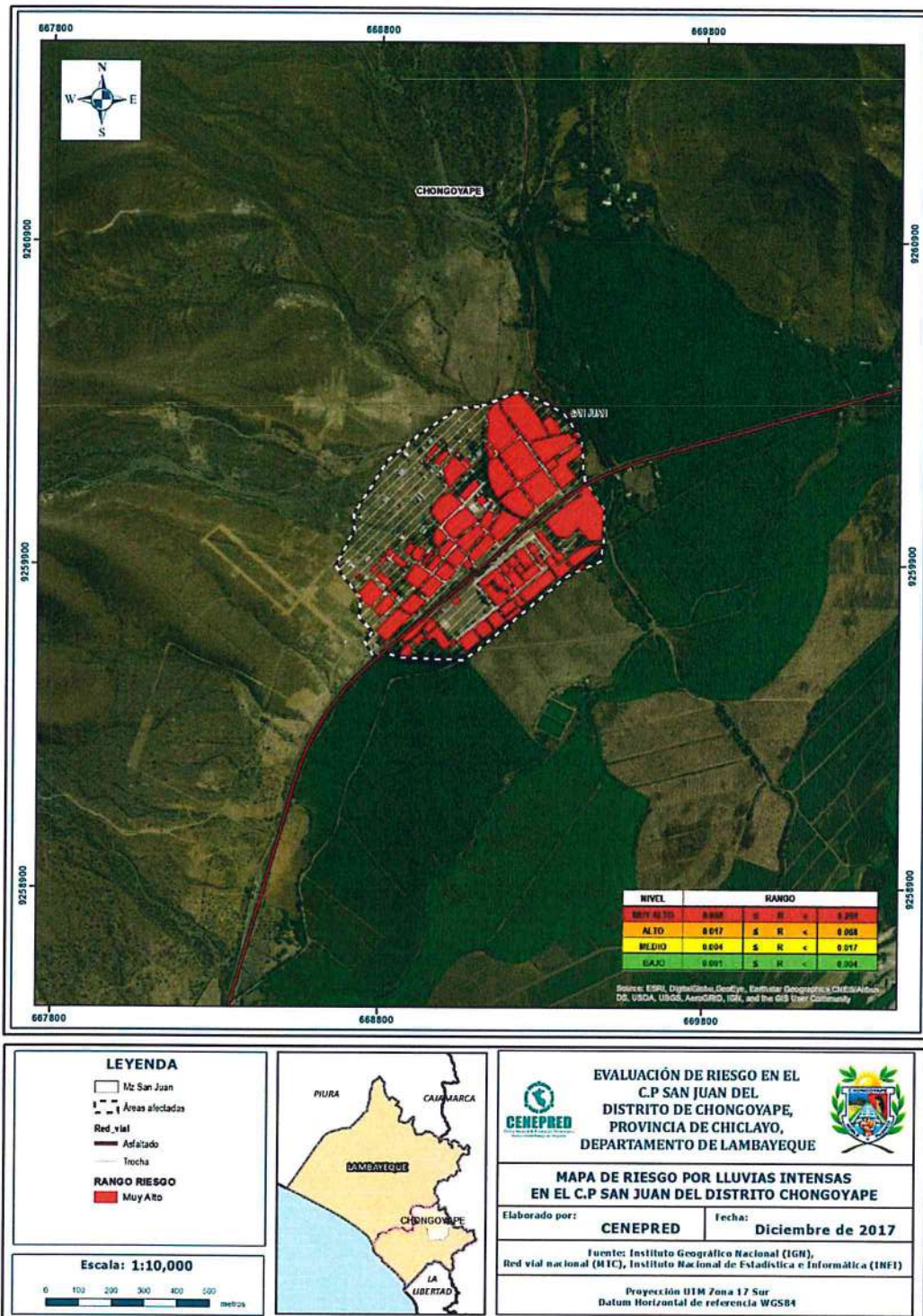
5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 52 – Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muiy Alto	Precipitaciones mayores a 2.5mm, con tipo de suelo arcilla orgánica (MH), presenta geomorfología de llanura o planicie inundable, con pendientes mayores a 45°, con geología de depósitos fluviales. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.	$0,068 \leq R \leq 0,259$
Riesgo Alto	Precipitación entre 2.5 – 1.2mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes entre 26° y 45° y con geología de depósitos aluviales. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0,017 \leq R < 0,068$
Riesgo Medio	Precipitación entre 1.2 – 0.4mm, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes entre 16° - 25°, con geología de andesita. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0,004 \leq R < 0,017$
Riesgo Bajo	Precipitaciones menores a 0.4mm, áreas con suelos rocosos, con geomorfología de colina en roca sedimentaria, con pendientes menores a 16°, con geología de diorita/tonalita. Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0,001 \leq R < 0,004$

Fuente: CENEPRED

Figura 10: Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

5.4 MATRIZ DE RIESGOS

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

Tabla N° 53 – Matriz del Riesgo

NIVEL DE PELIGRO	VALOR DE PELIGRO	NIVELES DE RIESGO			
PMA	0.515	0.035	0.067	0.135	0.259
PA	0.260	0.018	0.034	0.068	0.131
PM	0.131	0.009	0.017	0.034	0.066
PB	0.056	0.004	0.007	0.015	0.028
VALOR DE VULNERABILIDAD		0.068	0.131	0.262	0.503
NIVEL DE VULNERABILIDAD		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

5.5 CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

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

Los efectos probables en el área de influencia del C.P San Juan ascienden a un monto aproximado de S/. 5'345,770.00. A continuación se detallan las mismas:

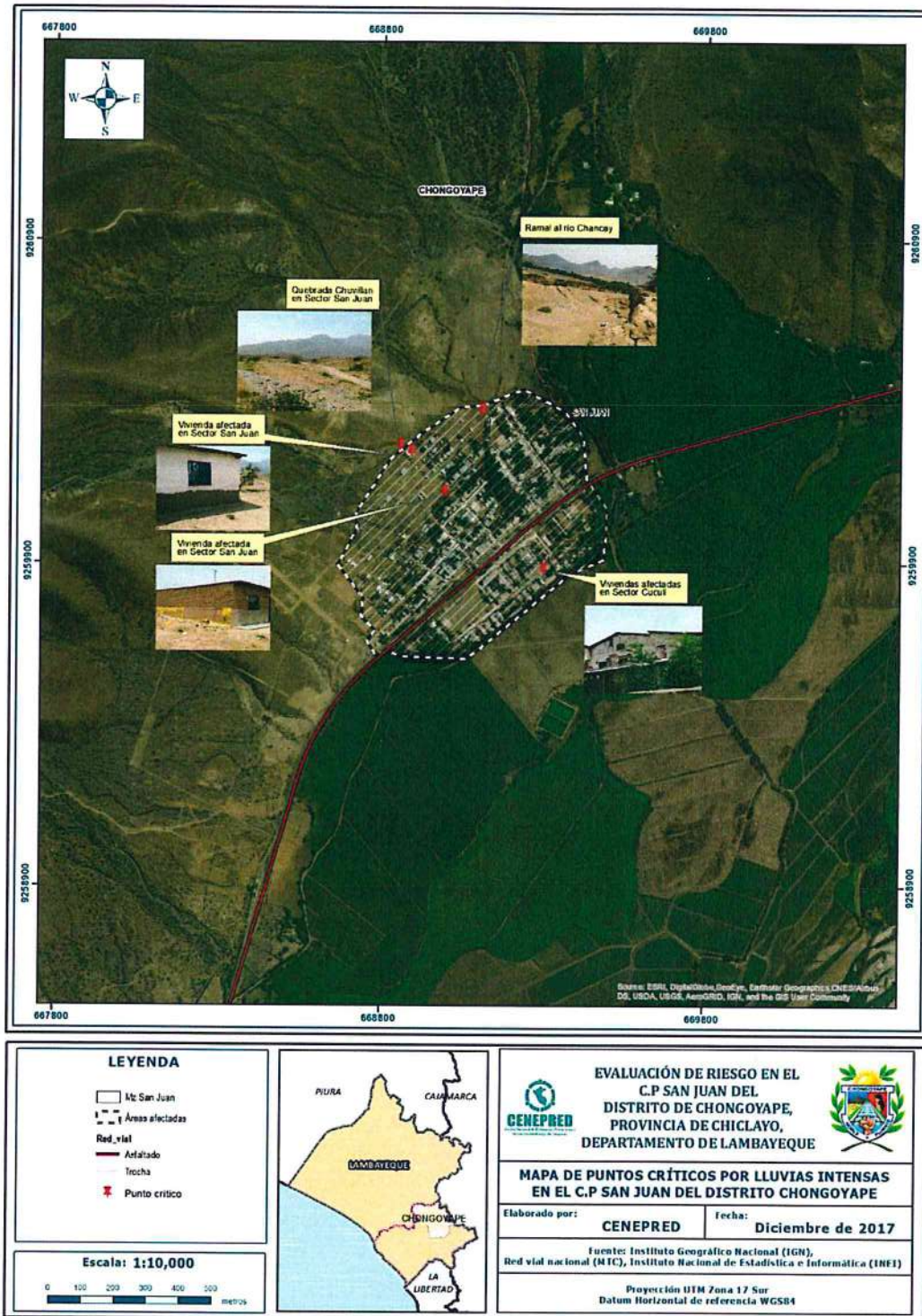
Tabla N° 54 – Efectos probables del área de influencia del distrito de C.P San Juan
DAÑOS PROBABLES

VÍAS DE COMUNICACIÓN				
TIPO	VÍA	LONGITUD	USO	MONTO
CARRETERA	AFIRMADA	843	PRINCIPAL VÍA DE ACCESO	S/. 42,150.00
CARRETERA	ASFALTADA	801	PRINCIPAL VÍA DE ACCESO	S/. 96,120.00
SUB TOTAL				S/. 138,270.00
INFRAESTRUCTURA URBANA				
EDIFICACIÓN	CANTIDAD	ÁREA (M2)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
VIVIENDA	304	60800	80	S/. 4,864,000.00
SUB TOTAL				S/. 4,864,000.00
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA				
TIPO	CANTIDAD	ÁREA (M2)	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	3	1000	700	S/. 2,100,000.00
PUESTO DE SALUD	1	1200	1050	S/. 1,260,000.00
SUB TOTAL				S/. 3,360,000.00
COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA				
TIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)	
Costos de adquisición de carpas	269	300	S/. 80,700.00	
Costos de adquisición de módulos de viviendas	100	500	S/. 50,000.00	
Gastos de atención de emergencia	304	700	S/. 212,800.00	
SUB TOTAL				S/. 343,500.00
TOTAL				S/. 5,345,770.00

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

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

Figura 21: Mapa de Puntos críticos



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Tabla N° 55 – Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

b) Valoración de frecuencia

Tabla N° 56 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 57 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 58 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

Tabla N° 59 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 60 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

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

CONCLUSIONES

- Las lluvias registradas en el C. P. San Juan, indican la caracterización de lluvias extremas, debido a que se superó al P_{99} (12,5 mm en un día), llegando a registrar 168,23 mm aproximadamente el 18 de marzo.
- Entre los eventos geodinámicos reconocidos en campo se destacan las inundaciones pluviales.
- Las inundaciones pluviales son eventos muy recurrentes en el área de estudio, principalmente en los sectores del Palmo, San Juan y Cuculí, de acuerdo a información disponible en INDECI, los daños del evento del año 2017 afectaron a 98 personas de los sectores San Juan, el Palmo y Cuculí, debido a las lluvias intensas.
- Entre los elementos expuestos a lluvias intensas se tienen 304 predios, entre los cuales se tiene 296 viviendas (uso habitacional y comercial), se tiene un dique de aproximadamente 1,530 ml que fue afectado según reporte de INDECI (Ficha EDAN-Marzo del 2017).
- Los resultados muestran que el área de estudio presenta peligro ALTO en los sectores del Palmo, San Juan y Cuculí.
- Respecto a la vulnerabilidad; los resultados muestran que el área de estudio presenta vulnerabilidad MUY ALTA ante LLUVIAS INTENSAS. Debido a que la mayoría de viviendas son de adobe, esteras y muy pocas de ladrillos.
- Los niveles de riesgo ante lluvias intensas es de MUY ALTO. El cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- Los efectos económicos probables en el área de influencia del C.P San Juan ascienden a un monto aproximado de S/. 5'345,770.00.

³ Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.



RECOMENDACIONES

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

A la autoridad que corresponda:

a) Medidas Estructurales:

- Evaluar la construcción de disipadores de energía a través de diques de contención, gaviones, barreras flexibles u otros medios de protección en la parte alta de la quebrada Chuvillán y canalizar el flujo de detritos a fin de encausarlo fuera del área de urbana vulnerable en futuros eventos.
- Se recomienda revisar el dique existente entre los sectores el Palmo y San Juan, debido a que presenta algunas fallas en su estructura y podría colapsar.
- El dique propuesto se ha establecido en base al cartografiado de campo y 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 de la quebrada Chuvillán.
- En el sector de Cuculí, el Palmo y San Juan se recomienda construir un sistema de drenaje pluvial que permita reducir el riesgo por inundación pluvial, ante el desborde de la quebrada que afecta esta zona.

b) Medidas No Estructurales:

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de C.P San Juan (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.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por inundaciones pluviales, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana en el área de exposición por inundaciones pluviales.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Chongoyape y C.P San Juan, en el marco de la normatividad vigente.

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.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
- INGEMMET, 2006. Estudio Geoambiental de la Cuenca del río Chancay – Lambayeque. Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°33, 132pp.
- INGEMMET, 2017. Informe Técnico Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones de Lambayeque – Cajamarca, 75pp.

