

Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial en el Sector 1 del Distrito de San José, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque



Diciembre 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad distrital de San José - Sector 1, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario

Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Supervisor de CENEPRED

Ing. Nestor Barbarán Tarazona

Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:

Evaluador de Riesgo

Ing. María del Carmen García Díaz

Equipo Técnico de apoyo:

Geog. Claydee Canales Huamantupa

Ing. Ana María Pimentel Chávez

Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I - ASPECTOS GENERALES	11
1.1 Objetivo General	11
1.2 Objetivos Específicos	11
1.3 Finalidad	11
1.4 Justificación	11
1.5 Antecedentes	11
1.6 Marco Normativo	12
CAPÍTULO II – SITUACIÓN GENERAL	13
2.1 Ubicación Geográfica	13
2.1.1 Límites	13
2.1.2 Área de Estudio	13
2.2 Vías de Acceso	13
2.3 Características Sociales	15
2.3.1 Población	15
2.3.2 Vivienda	16
2.3.3 Servicios Básicos	16
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	16
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	17
2.3.3.3 Tipo de alumbrado	17
2.3.4 Educación	17
2.4 Características Económicas	17
2.4.1 Actividades económicas	17
2.4.2 Población Económicamente Activa	18
2.5 Características Físicas	18
2.5.1 Condiciones Geológicas	18
2.5.2 Condiciones Geomorfológicas	21
2.5.3 Pendiente	23
2.5.4 Condiciones Climatológicas	25
CAPITULO III - DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	30
3.1 Metodología para la Determinación del Peligro	30
3.2 Recopilación y Análisis de Información	31
3.3 Identificación del Peligro	31
3.4 Caracterización de Peligro	32
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro	32
3.6 Susceptibilidad del Territorio	33
3.6.1 Análisis de los Factores Condicionantes	33
3.6.2 Análisis de los Factores Desencadenantes	36
3.7 Análisis de Elementos Expuestos	37
3.8 Definición de Escenarios	38
3.9 Niveles de Peligro	40
3.10 Estratificación del Nivel de Peligro	40

3.11	Mapa de Peligro	41
CAPITULO IV - ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		42
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 en la Dimensión Social – Ponderación de Parámetros	43
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de Parámetros	43
4.2.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social – Ponderación de Parámetros	46
4.3	Análisis de la Dimensión Económica	48
4.3.1	Análisis de la Exposición Económica - Ponderación de Parámetros	48
4.3.2	Análisis de la Fragilidad Económica - Ponderación de Parámetros	49
4.3.3	Análisis de la Resiliencia Económica – Ponderación de Parámetros	51
4.4	Nivel de Vulnerabilidad	52
4.5	Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad	53
4.6	Mapas de Vulnerabilidad	54
CAPITULO V – DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO		69
5.1	Metodología para la Determinación de los Niveles de Riesgo	69
5.2	Determinación de los Niveles de Riesgo	69
5.2.1	Niveles de Riesgo	69
5.2.2	Matriz del Riesgo	69
5.2.3	Estratificación del riesgo	70
5.2.4	Mapas de Riesgo	71
5.3	Cálculo de Posibles Pérdidas	86
5.4	Zonificación del Riesgo	86
5.5	Medidas de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres	86
5.5.1	De orden estructural	86
5.5.2	De orden no estructural	87
CAPÍTULO VI - CONTROL DEL RIESGO		88
6.1	De la Evaluación de las Medidas	88
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerancia	88
6.1.2	Control de Riesgos	90
BIBLIOGRAFÍA		91
ANEXOS		92
LISTA DE CUADROS		
CUADRO 1. Coordenadas del Sector 1 del Distrito de San José		13
CUADRO 2. Características de la población según sexo en el distrito de San José		15
CUADRO 3. Características de la población según grupos de edades en el distrito de San José		15
CUADRO 4. Población en el Sector 1 de San José		15
CUADRO 5. Viviendas en el Sector 1 del distrito de San José		16

CUADRO 6. Material predominante en paredes	16
CUADRO 7. Material predominante en techos	16
CUADRO 8. Tipo de abastecimiento de agua	17
CUADRO 9. Tipo de Servicios Higiénicos	17
CUADRO 10. Actividad Económica de su centro de Labor en el distrito de San José	18
CUADRO 11. Ocupación en su centro de labor en el distrito de San José	18
CUADRO 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017	28
CUADRO 13. Matriz de Comparación de Pares del parámetro Frecuencia	32
CUADRO 14. Matriz de Normalización de Pares del parámetro Frecuencia	33
CUADRO 15. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro frecuencia	33
CUADRO 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	33
CUADRO 17. Matriz de Comparación de Pares del parámetro Pendiente	34
CUADRO 18. Matriz de Normalización de Pares del parámetro Pendiente	34
CUADRO 19. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Pendiente	34
CUADRO 20. Matriz de Comparación de Pares del parámetro Geología	34
CUADRO 21. Matriz de Normalización de Pares del parámetro Geología	35
CUADRO 22. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Geología	35
CUADRO 23. Matriz de Comparación de Pares del parámetro Geomorfología	35
CUADRO 24. Matriz de Normalización de Pares del parámetro Geomorfología	35
CUADRO 25. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Geomorfología	36
CUADRO 26. Matriz de Comparación de Pares de los factores condicionantes	36
CUADRO 27. Matriz de Normalización de Pares de los factores condicionantes	36
CUADRO 28. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los factores condicionantes	36
CUADRO 29. Matriz de Comparación de Pares del parámetro rango de anomalías pluviales	36
CUADRO 30. Matriz de Normalización de Pares del parámetro rango de anomalías pluviales	37
CUADRO 31. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro rango de anomalías pluviales	37
CUADRO 32. Población expuesta referenciada	37
CUADRO 33. Viviendas expuestas referenciadas	38
CUADRO 34. Niveles de Peligro	40
CUADRO 35. Estratigrafía del nivel de peligro	41
CUADRO 36. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, Fragilidad y Resiliencia de la dimensión social	42
CUADRO 37. Matriz de Comparación de Pares del parámetro servicio al que se destina el lote	43
CUADRO 38. Matriz de Normalización de Pares del parámetro servicio al que se destina el lote	43
CUADRO 39. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro servicio al que se destina el lote	43
CUADRO 40. Matriz de Comparación de Pares del parámetro acceso al servicio de agua	43
CUADRO 41. Matriz de Normalización de Pares del parámetro acceso al servicio de agua	44
CUADRO 42. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro acceso al servicio de agua	44
CUADRO 43. Matriz de Comparación de Pares del parámetro acceso al servicio de luz	44

CUADRO 44 Matriz de Normalización de Pares del parámetro acceso al servicio de luz	44
CUADRO 45. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro acceso al servicio de luz	45
CUADRO 46. Matriz de Comparación de Pares del parámetro acceso al servicio sanitario	45
CUADRO 47 Matriz de Normalización de Pares del parámetro acceso al servicio sanitario	45
CUADRO 48 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro acceso al servicio sanitario	45
CUADRO 49. Matriz de Comparación de Pares de los parámetros de fragilidad social	46
CUADRO 50 Matriz de Normalización de Pares de los parámetros de fragilidad social	46
CUADRO 51 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad social	46
CUADRO 52 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	46
CUADRO 53 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	47
CUADRO 54 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	47
CUADRO 55 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Conocimienbto del Riesgo	47
CUADRO 56 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Conocimiento del Riesgo	47
CUADRO 57 Índice (IC) y relac. de consistencia (RC) del parámetro Conocim. del Riesgo	47
CUADRO 58 Parámetros de dimensión económica	48
CUADRO 59 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Actividad Económica que se desarrolla en el lote	48
CUADRO 60 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Actividad Económica que se desarrolla en el lote	48
CUADRO 61 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Actividad Económica que se desarrolla en el lote	48
CUADRO 62 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Estado de conservación de la edificación	49
CUADRO 63 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Estado de conservación de la edificación	49
CUADRO 64 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación de la edificación	49
CUADRO 65 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Material predominante en paredes	49
CUADRO 66 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Material predominante en paredes	50
CUADRO 67 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante en paredes	50
CUADRO 68 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Material predominante en techo	50

CUADRO 69 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Material predominante en techo	50
CUADRO 70. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante en techo	51
CUADRO 71. Matriz de Comparación de Pares de la Fragilidad Económica	51
CUADRO 72. Matriz de Normalización de Pares de la Fragilidad Económica	51
CUADRO 73 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) de la Fragilidad Económica	51
CUADRO 74 Matriz de Comparación de Pares del parámetro Ocupación laboral principal	52
CUADRO 75 Matriz de Normalización de Pares del parámetro Ocupación laboral principal	52
CUADRO 76 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Ocupación laboral principal	52
CUADRO 77 Niveles de Vulnerabilidad	53
CUADRO 78 Estratificación de la Vulnerabilidad	53
CUADRO 79 Niveles de Riesgo	69
CUADRO 80 Matriz del Riesgo	69
CUADRO 81 Estratificación del Riesgo	70
CUADRO 82 Estimación de Posibles Pérdidas	86
CUADRO 83 Valoración de consecuencias	88
CUADRO 84 Valoración de la frecuencia de ocurrencia	88
CUADRO 85 Nivel de consecuencia y daños	89
CUADRO 86 Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo	89
CUADRO 87 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	89
CUADRO 88 Matriz de priorización	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Lambayeque	25
Gráfico 2 Anomalía de la temperatura superficial del mar(°C) en el Pacífico Ecuatorial para el periodo dic 2016 – abril 2017	26
Gráfico 3 Precipitación diaria acumulada en la estación metereológica Lambayeque	27
Gráfico 4 Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de San José	27
Gráfico 5 Metodología General para determnar el nivel de peligrosidad	30
Gráfico 6 Flujograma general del proceso de análisis de información	31
Gráfico 7 Metodología General para el análisis de la vulnerabilidad	42
Gráfico 8 Flujograma para estimar los niveles de riesgo	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Ubicación del Sector 1 del distrito de San José	14
Figura 2. Mapa Geológico del Sector 1 del distrito de San José	20
Figura 3. Mapa Geomorfológico del Sector 1 del distrito de San José	22
Figura 4. Mapa de Pendientes del Sector 1 del distrito de San José	24
Figura 5 Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero - Marzo) para el Sector 1 del distrito de San José	29
Figura 6 Mapa de Elementos Expuestos del Sector 1 del distrito de San José	39
Figura 7 Mapa de Peligro por Inundación Pluvial en el Sector 1 del distrito de San José	41
Figura 8 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 1 del distrito de San José	54
Figura 9 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 1 en el Sector 1 del distrito de San José	55
Figura 10 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 2 en el Sector 1 del distrito de San José	56
Figura 11 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 3 en el Sector 1 del distrito de San José	57
Figura 12 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 4 en el Sector 1 del distrito de San José	58
Figura 13 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 5 en el Sector 1 del distrito de San José	59
Figura 14 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 6 en el Sector 1 del distrito de San José	60
Figura 15 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 7 en el Sector 1 del distrito de San José	61
Figura 16 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 8 en el Sector 1 del distrito de San José	62
Figura 17 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 9 en el Sector 1 del distrito de San José	63
Figura 18 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 10 en el Sector 1 del distrito de San José	64
Figura 19 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 11 en el Sector 1 del distrito de San José	65
Figura 20 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 12 en el Sector 1 del distrito de San José	66
Figura 21 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 13 en el Sector 1 del distrito de San José	67
Figura 22 Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 14 en el Sector 1 del distrito de San José	68
Figura 23 Mapa de Riesgo en el Sector 1 del Distrito de San José	71
Figura 24 Mapa de Riesgo de la Zona 1 en el Sector 1 del distrito de San José	72
Figura 25 Mapa de Riesgo de la Zona 2 en el Sector 1 del distrito de San José	73
Figura 26 Mapa de Riesgo de la Zona 3 en el Sector 1 del distrito de San José	74
Figura 27 Mapa de Riesgo de la Zona 4 en el Sector 1 del distrito de San José	75
Figura 28 Mapa de Riesgo de la Zona 5 en el Sector 1 del distrito de San José	76
Figura 29 Mapa de Riesgo de la Zona 6 en el Sector 1 del distrito de San José	77
Figura 30 Mapa de Riesgo de la Zona 7 en el Sector 1 del distrito de San José	78
Figura 31 Mapa de Riesgo de la Zona 8 en el Sector 1 del distrito de San José	79
Figura 32 Mapa de Riesgo de la Zona 9 en el Sector 1 del distrito de San José	80
Figura 33 Mapa de Riesgo de la Zona 10 en el Sector 1 del distrito de San José	81
Figura 34 Mapa de Riesgo de la Zona 11 en el Sector 1 del distrito de San José	82
Figura 35 Mapa de Riesgo de la Zona 12 en el Sector 1 del distrito de San José	83
Figura 36 Mapa de Riesgo de la Zona 13 en el Sector 1 del distrito de San José	84
Figura 37 Mapa de Riesgo de la Zona 14 en el Sector 1 del distrito de San José	85
Figura 38 Mapa de Área de Impacto FEN 2017 en el Sector 1 del Distrito de San José	92

PRESENTACIÓN

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no se encuentre asentada en zonas de riesgo no mitigable.

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno “El Niño Costero 2017” y por la Ley N°30556, Ley 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; y sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación del Riesgo de Desastres, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED-.

Al respecto, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED-, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y un (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido los sectores 1 y 2 del distrito de Pimentel provincia de Chiclayo, sectores 1 y 2 del distrito de Íllimo provincia de Lambayeque y distrito San José , provincia de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de San José para el apoyo en la visita de campo, así como para el levantamiento de la información, insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo se verificó la información publicada por la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se ha aplicado 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 exposición, fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de medidas estructurales y no estructurales 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 inundación pluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación pluvial en el distrito de San José en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 18 del mes de marzo, en la zona Norte del país, se registraron 60,7 mm de lluvia, calificada como extraordinaria, desencadenándose una inundación pluvial, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres en el sector de estudio.

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

En el primer Capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de los sectores 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 inundación pluvial, y elaborar los mapas de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Demás las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

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

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel de Riesgo ante el peligro Inundación Pluvial en el Sector 1 del distrito de San José, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

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 evalúe la declaración de zona de alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

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).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en la zona que comprende el distrito de San José, durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”. Asimismo, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de “El Niño 1982-83” y “El 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. Según el Informe de emergencia N° 535 – 03/05/2017 /COEN–INDECI, señala que en todo el distrito de San José se registraron 425 personas damnificadas, 653 prsonas afectadas, 80 viviendas colapsadas, 22 viviendas inhabitables, 201 viviendas afectadas, 7 instituciones educativas afectadas, y sobre los establecimientos de salud se registraron 4 afectadas, 4 colapsadas y 4 inhabitables. Asimismo se registró 6.5 km. de caminos rurales destruídos, 0.04 km. de camino rural afectado y 0.2 km. de carretera afectada, asimismo 5 hectáreas de cultivo afectado.

1.5 Antecedentes

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556, en el numeral 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se

estable que: “...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED”.

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de cincuenta y uno distritos a nivel nacional, entre los cuales se encuentran comprendidos los sectores 1 y 2 del distrito de Pimentel provincia de Chiclayo, sectores 1 y 2 del distrito de Íllimo provincia de Lambayeque y distrito San José , provincia de Lambayeque. donde se produjeron daños a la población, viviendas, medios de vida, servicios básicos y vías de comunicación. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de San José, realizó las coordinaciones para la elaboración del Informe de evaluación del riesgo de desastres por inundación pluvial en el Sector 1, donde se produjeron daños.

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 sus modificatorias.
- Ley N° 27902, Ley que modifica la ley orgánica de gobiernos regionales N° 27867, para regular la participación de los alcaldes provinciales y la sociedad civil en los gobiernos regionales y fortalecer el proceso e descentralización y regionalización.
- 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 DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación Geográfica

El sector 1 del distrito de San José, provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque se encuentra a una altitud de 10 m.s.n.m, referenciando a las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 1 : Coordenadas del Sector 1 – San José

GEOGRÁFICAS	
LATITUD	LONGITUD
6°46'13"S	79°58'07"O

Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Límites

El distrito de San José limita :

- Por el Norte : Con el distrito de Lambayeque
- Por el Sur : Con el distrito de Pimentel
- Por el Este : Con el distrito de Pimentel
- Por el Oeste : Océano Pacífico.

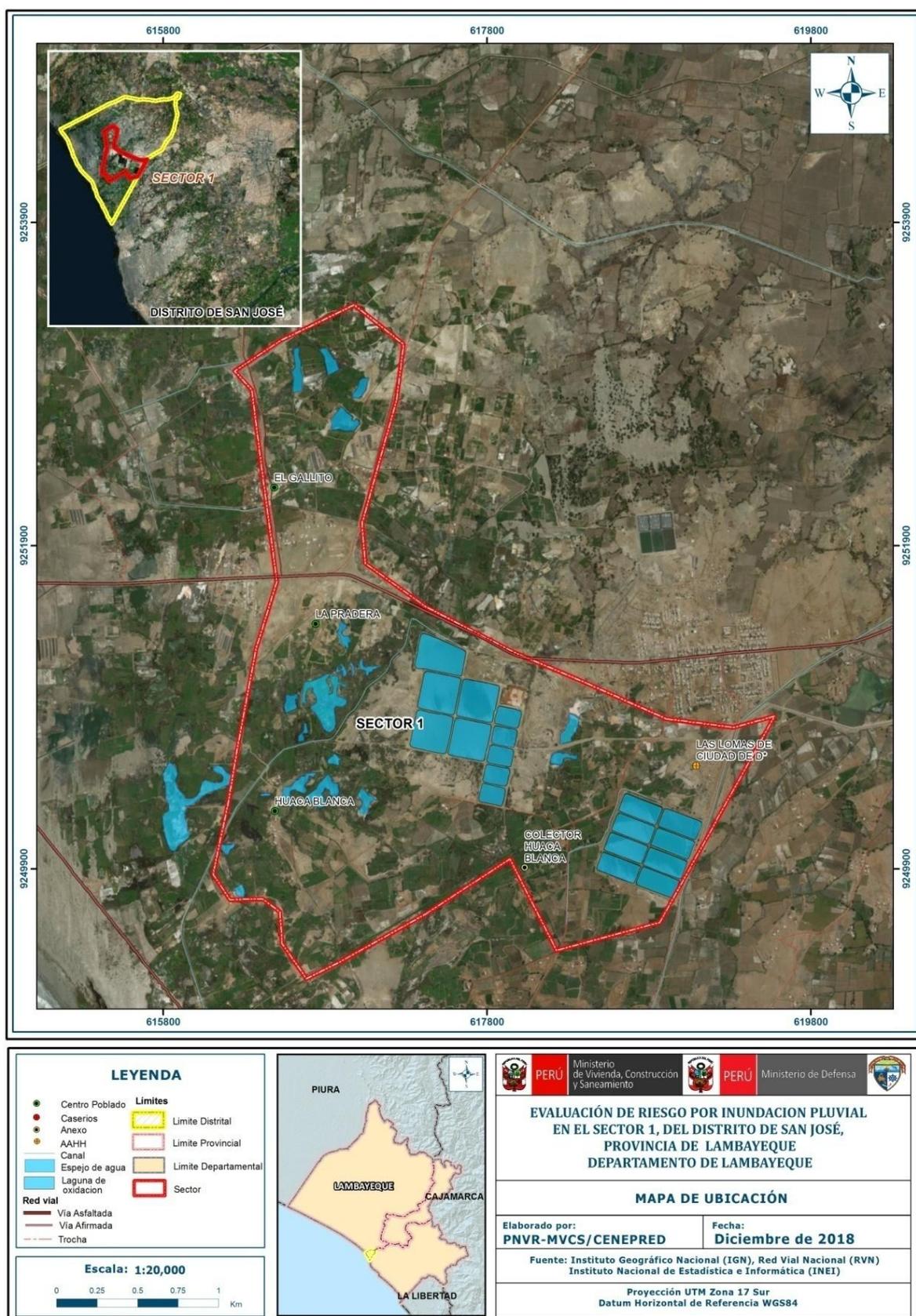
2.1.2 Área de estudio

El área de estudio del sector 1 del distrito de San José comprende los Centros Poblados de El Gallito, Huaca Blanca, La Pradera, Lomas de Ciudad de Dios y Colector Huaca Blanca.

2.2 Vías de acceso

El sector 1 de San José se encuentra a aproximadamente 15.50 Km. 44°NO del aeropuerto internacional de Chiclayo, para llegar a la zona accesamos a la Panamericana Norte por la Av. Salaverry, nos desplazamos sobre la Panamericana Norte aproximadamente 3.15 km, en el cruce de vía ubicado en 6°44'50.49" S 79°52'19.94" ingresar a la izquierda continuando 6.6 km por vía asfaltada, luego por trocha carrozable hacia el Norte se ingresa a Lomas de Ciudad de Dios. Para acceder a los demás Centros Poblados, continuar por la vía asfaltada 3.4 km hacia el Oeste se llegará a Huaca Blanca, finalmente por la trocha principal en Huaca Blanca en dirección NE, se accederá a los demás poblados.

Figura N° 1 : Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de San José



Fuente : Elaboración Propia

2.3 Características Sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

Según el “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, señala que el distrito de San José cuenta con una población total de 13,553 personas.

Cuadro N° 2 : Características de la población según sexo en el Distrito de San José

Población según sexo	
MUJERES	6,874
HOMBRES	6,679

Fuente : Elaboración propia incluyendo data INEI 2015

B. Población según grupo de edades

La población del distrito de San José se caracteriza por ser una población joven, el 34.8% es menor de 15 años, el 61.4% es menor a 30 años y el 80.9% es menor de 45 años.

Cuadro N° 3 : Características de la población según grupos de edades en el Distrito de San José

RANGO DE EDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
Menores de un año	346	2.6
De 1 a 14 años	4362	32.2
De 15 a 29 años	3605	26.6
De 30 a 44 años	2648	19.5
De 45 a 64 años	1936	14.3
De 65 a más años	656	4.8

Fuente : Elaboración propia incluyendo data INEI 2015

Cuadro N° 4 : Población en el Sector 1 de San José

Población	
DENOMINACIÓN	CANTIDAD
Caserío Colector Huaca Blanca	80
Centro Poblado El Gallito	830
Centro Poblado Huaca Blanca	200
Centro Poblado La Pradera	65
Centro Poblado Lomas de Ciudad de Dios	355
TOTAL	1530

Fuente : Elaboración propia incluyendo data INEI 2015

2.3.2 Vivienda

En el Sector 1 del distrito de San José se cuenta con 306 viviendas, siendo el Centro Poblado El Gallito el que cuenta con la mayor cantidad de estas.

Cuadro N° 5 : Viviendas en el Sector 1 de San José

DISTRIBUCIÓN VIVIENDAS	
DENOMINACIÓN	CANTIDAD DE VIVIENDAS
Caserío Colector Huaca Blanca	16
Centro Poblado El Gallito	166
Centro Poblado Huaca Blanca	40
Centro Poblado La Pradera	13
Centro Poblado Lomas de Ciudad de Dios	71
TOTAL	306

Fuente : Elaboración propia

Del total de viviendas en el Sector 1 del distrito de San José, el 93.46% cuenta con adobe en las paredes y el 3.59% con paredes de tapial.

Cuadro N° 6 : Material predominante en paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES					
	Adobe	Ladrillo	Tapial	Quincha/Caña	Estera
Colector Huaca Blanca	10	2	4	-	-
El Gallito	161	-	-	5	-
Huaca Blanca	31	2	7	-	-
La Pradera	13	-	-	-	-
Lomas de Ciudad de Dios	71	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 7, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Sector 1 del distrito de San José, donde el 44.77% de las viviendas cuentan con techos de calamina .

Cuadro N° 7 : Material predominante en techos

MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO					
	Calamina	Losa de Concreto	Estera	Plástico	Otros
Colector Huaca Blanca	15				1
El Gallito			16	143	7
Huaca Blanca	38	2			
La Pradera	13				
Lomas de Ciudad de Dios	71				

Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Servicios básicos

2.3.3.1 Abastecimiento de agua

En el Sector 1 del distrito de San José, el 45.1% de las viviendas se abastecen con agua de pilón público y el 35.95% la obtienen de la red de servicio público.

Cuadro N° 8 : Tipo de abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA		
	Cantidad	%
Red pública de agua	110	35.95
Pilón de uso público	138	45.10
Camión, cisterna u otro similar	0	0
Río,acequia,manantial o similar	42	13.73
Otro tipo	1	0.33
No tienen	15	4.90

Fuente : Elaboración propia

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

En el Sector 1 del distrito de San José, el 59.80% de las viviendas no cuentan con servicios higiénicos, la situación real será describe según la visita de campo.

Cuadro N° 9: Tipo de abastecimiento de servicios higiénicos

VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICOS		
	Cant	%
Red pública de desagüe	110	35.95
Pozo Seco	0	-
Fosa séptica	0	-
Pozo negro	183	59,80
Río, acequia o canal	13	4.25

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.3 Tipo de alumbrado

En el Sector 1 del distrito de San José, el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica a través de red pública

2.3.4 Educación

Según la Unidad de Estadística Educativa ESCALE del Ministerio de Educación en el área que se está evaluando, el Sector 1 de San José, no se ubican centros educativos.

2.4 Características Económicas

2.4.1 Actividades Económicas

La actividad principal de la población en el distrito de San José, es la actividad pesquera, comercio de pesca artesanal y otros, la actividad principal es trabajador dependiente.

Cuadro N° 10 : Actividad económica de su centro de labor

Actividad	%
Agrícola	10.1
Pecuaria	2.3
Forestal	0
Pesquera	43
Minera	0.2
Artesanal	0.5
Comercial	8.8
Servicios	20.1
Otros	11.3
Gobierno	3.8

Fuente : Elaboración propia incluyendo datos INEI 205

2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del distrito de San José es del 46.9%.

Cuadro N° 11 : Ocupación en su centro de labor en el distrito de San José

Ocupación en su centro de labor	
Condición	%
Trabajador dependiente	22.9
Trabajador independiente	23.3
Empleador	0.3
Trabajador del hogar	0.4
Trabajador familiar no remunerado	0.3
Trabajador desempleado	0.4
Dedicado a los quehaceres del hogar	33.8
Estudiante	13.9
Jubilado	0.5
Sin actividad	4.3

Fuente : Elaboración propia incluyendo data INEI 2015

2.5 Características Físicas

2.5.1. Condiciones Geológicas

La geología de la región Lambayeque está vinculada a ciclos de orogénesis, denudación y sedimentación, propias de un geosinclinal continental. El tectonismo de distensión y compresión originaron estructuras falladas y plegadas, seguidas de intensa actividad magmática. En la región de Lambayeque podemos encontrar unidades formaciones lito-estratigráficas de las eras del Paleozoico, Mesozoico y del Cenozoico. De acuerdo con la carta geológica elaborado por INGEMMET, en el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geológicas:

Depósitos antropogénicos (Qr-an1)

Constituido por terrenos compactados donde se han construido edificaciones, así mismo las vías se encuentran afirmadas o asfaltadas, al ubicarse estas áreas urbanas sobre esta zona, el suelo compacta, disminuye la filtración y la haciéndola menos permeable a las lluvias, produciendo inundaciones

Depósitos antropogénicos (Qr-an2)

Constituido por lagunas de estabilización que se encuentran sobre depósitos de sedimentos compactados donde se han construido estos lagos para tratamiento de aguas residuales que a la vez se encuentra impermeabilizada, por estas condiciones se puede determinar que la infiltración de agua en este terreno es nula por lo tanto impermeable para eventos de lluvias las lluvias, lo que produciría inundaciones.

Depósitos aluviales (Qh-al)

Está compuesto por sedimentos son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico. Se localizan en todos los afluentes de los principales ríos del departamento de Lambayeque.

Esta corresponde a los niveles más antiguos de terrazas aluviales, localizados a cierta distancia y por encima del curso actual de los ríos. Geodinámicamente se encuentran asociados a procesos de erosión fluvial, cuando el río recupera cursos fluviales antiguos.

Depósitos fluviales reciente (Qr-fl)

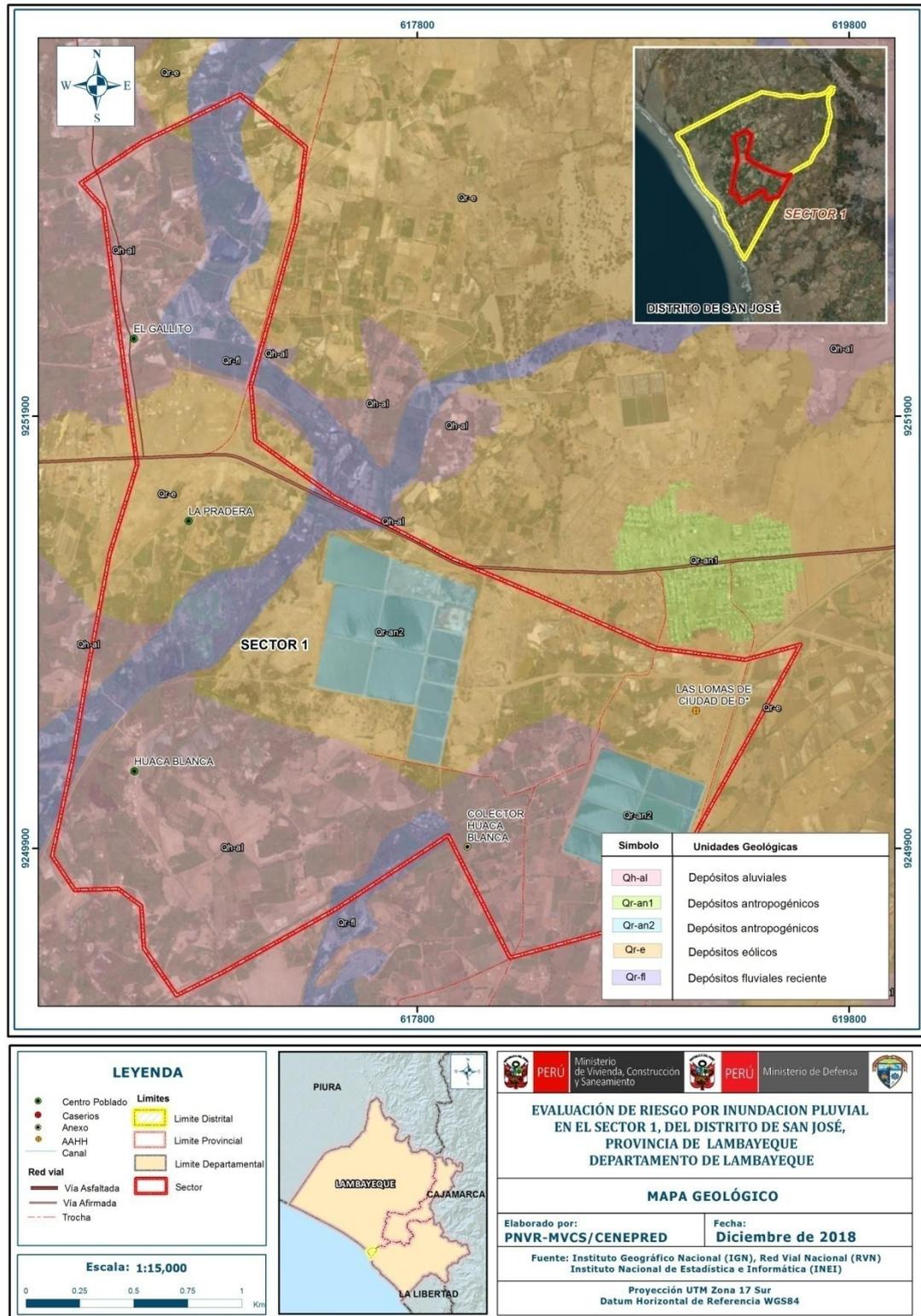
Constituido por una mezcla de cantos, gravas, y bloques subredondeados de granulometría variable englobados en una matriz arenolimososa, poco compacta su permeabilidad se considera de media a alta y su valor como suelo cimentación es moderado. Estos depósitos se encuentran distribuidos a lo largo de los cauces de los ríos y están relacionados a los cambios de curso de estos últimos.

Depósitos eólicos (Qr-e)

Depósitos detríticos formados por acumulaciones de arena, que son acarreadas por vientos fuertes, se les encuentra principalmente en los desiertos y playas costeras en forma de dunas, barjanas, etc. Se aplica en sentido amplio a las diferentes clases de dunas (longitudinales, parabólicas, campos de arena, dunas trepadoras). También se les puede encontrar tierra adentro en el continente, en zona de climas muy áridos, donde corren vientos fuertes, conformando dunas trepadoras o dunas fósiles en laderas de colinas y montañas, o también se les puede localizar dentro de valles.

Esta subunidad la encontramos a lo largo del litoral y la planicie costera formando mantos de arena y dunas; también en las primeras estribaciones andinas de la Cordillera Occidental de los Andes.

Figura N° 2: Mapa Geológico del Sector 1 del distrito de San José



Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida del Estudio Geológico del Departamento de Lambayeque.

2.5.2. Condiciones geomorfológicas

Los rasgos geomorfológicos de este espacio territorial han sido originados por la concurrencia de singulares patrones fisiográficos y estructurales, así como diferentes procesos geodinámicos: tectónicos, erosivos y acumulativos, que han modelado su relieve y cuya acción se manifiesta también en la actualidad, debido a la acción de distintos agentes y factores geomorfológicos, cuyo producto se puede apreciar en las diferentes unidades morfológicas, las características morfológicas del área de estudio Sector 1 del distrito de San José se detallan a continuación:

Planicie aluvial ligeramente inclinada (Pali)

Esta unidad se encuentra principalmente al norte del río Reque y al sur del río Motupe, constituyendo extensos conos de deyección de los ríos ya mencionados. Esta planicie constituye uno de los sectores con mayor modificación antrópica, vinculado principalmente a la expansión de la superficie agrícola mediante la utilización de una extensa red de canales. Esta zona es estable en cuanto a procesos de dinámica fluvial, sin embargo, debido a la presencia de la red de canales de riego ya mencionados, la hacen susceptible a inundaciones frente a los desbordes de los mismos. Las depresiones presentes en esta unidad constituyen zonas de mayor susceptibilidad, frente también a la inundación por precipitaciones pluviales.

Esta planicie aluvial ligeramente inclinada tiene pendientes de 0 a 4 %, conformado por depósitos aluviales inconsolidados de sedimentos compuestos por cantos rodados, gravas y arena.

Lagunas de estabilización (Lagest)

Obra construida por el hombre, la cual sirve para el tratamiento de aguas residuales. Esta unidad se encuentra dentro del sector en estudio Constituidos por terrenos compactados e impermeabilizados con geomembranas (impermeable). Susceptible a inundación por precipitaciones pluviales.

Area Urbana (Aurb)

Corresponde a la geoforma de planicie ligeramente inclinada la cual ha sido intervenida por el hombre. Está conformado por áreas de desarrollo urbano con viviendas, comercio, industria, etc.; así como sus futuras áreas de expansión. La ocupación de territorio por poblaciones humanas genera cambios en las geoformas originales. Unidad muy susceptible frente a inundación por precipitaciones pluviales.

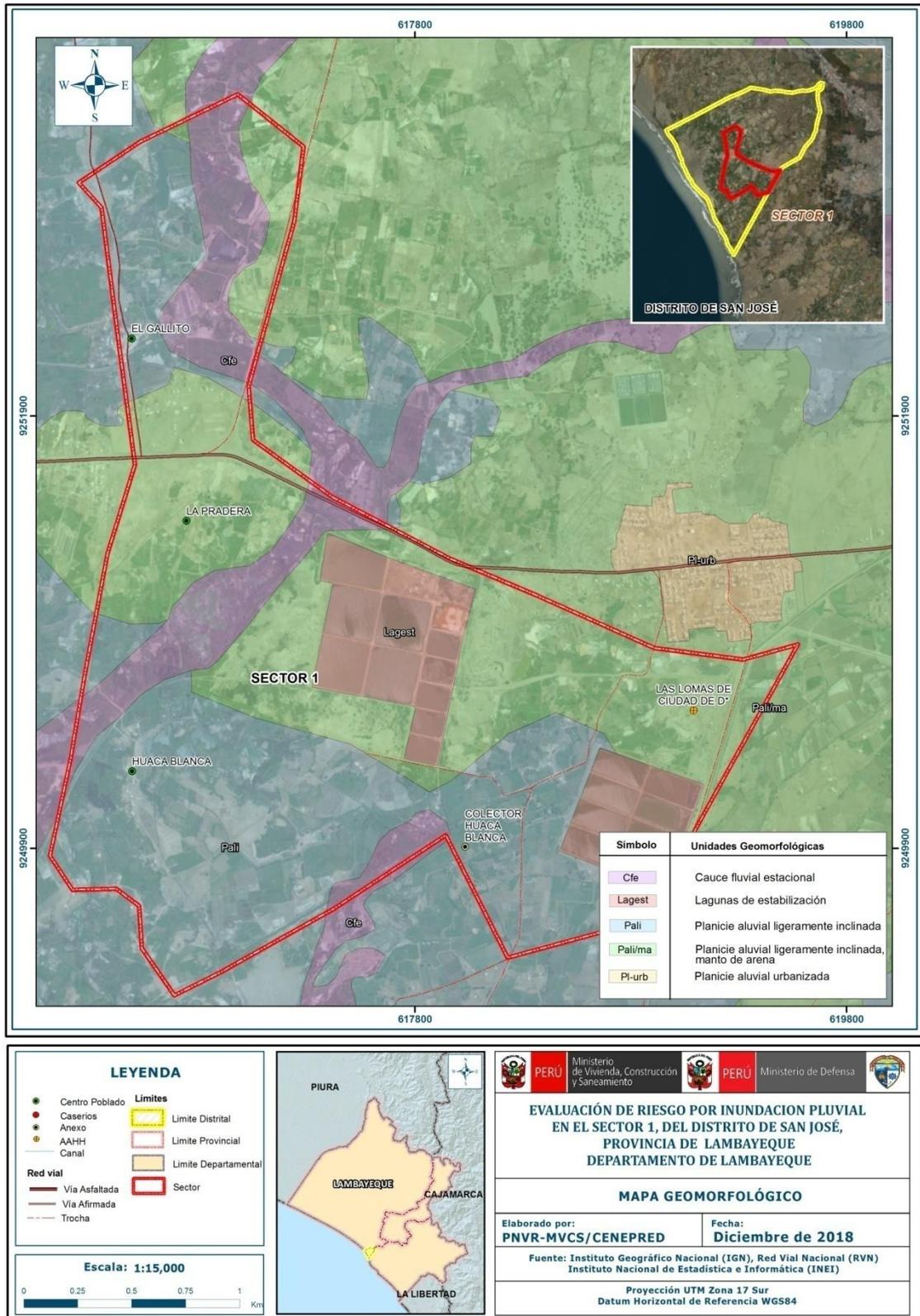
Cauce fluvial estacional (Cfe)

Esta subunidad corresponde al lecho de río que permanece seco durante los periodos de ausencia de lluvia; por estos discurren flujos de agua de forma estacional periódica (diciembre-marzo) y excepcional. Se puede encontrar en el lecho material de grava, arenas y limos, poco compactos y sin estratificación.

Planicie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma)

Constituyendo extensos conos de deyección de los ríos ya mencionados. Esta planicie constituye uno de los sectores con mayor modificación antrópica, vinculado principalmente a la expansión de la superficie agrícola mediante la utilización de una extensa red de canales. Esta zona es estable en cuanto a procesos de dinámica fluvial, sin embargo, debido a la presencia de la red de canales de riego ya mencionados, la hacen susceptible a inundaciones frente a los desbordes de los mismos. Las depresiones presentes en esta unidad constituyen zonas de mayor susceptibilidad, frente también a la inundación por precipitaciones pluviales. Presenta pendientes de 0 a 4 %, conformado por depósitos aluviales inconsolidados de sedimentos cubiertos con mantos de arena por procesos de arenamiento.

Figura N° 3: Mapa Geomorfológico del Sector 1 del distrito de San José



Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida del Estudio Geológico del Departamento de Lambayeque.

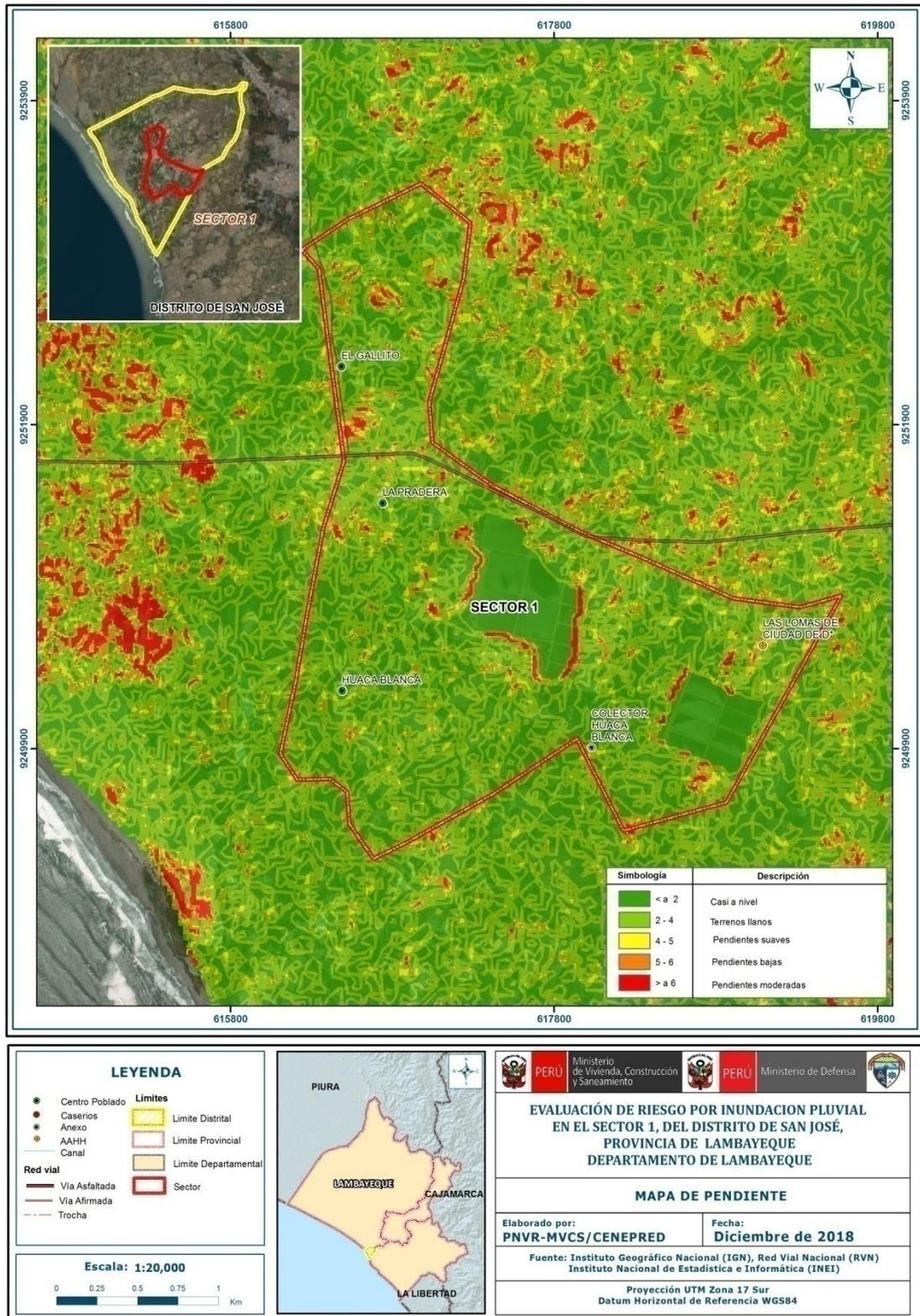
2.5.3. Pendiente

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEMASTER). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo al ámbito del distrito de San José.

La pendiente máxima es muy baja (menor de 7°). Se encuentran en este rango las zonas semiplanas, ubicadas entre la desembocadura y parte baja del desierto costero lambayecano. En este sector, los flujos recorren con menor velocidad y forman amplios abanicos.

En base a la información del “Estudio de suelos con fines de zonificación ecológica económica”, del año 2012, en la zona de estudio se considera la pendiente promedio de 4%.

Figura N° 4: Mapa de Pendientes del Sector 1 del distrito de San José



Fuente: Elaboración propia, en base a la información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER)

2.5.4. Condiciones Climatológicas

2.5.4.1. Clasificación Climática

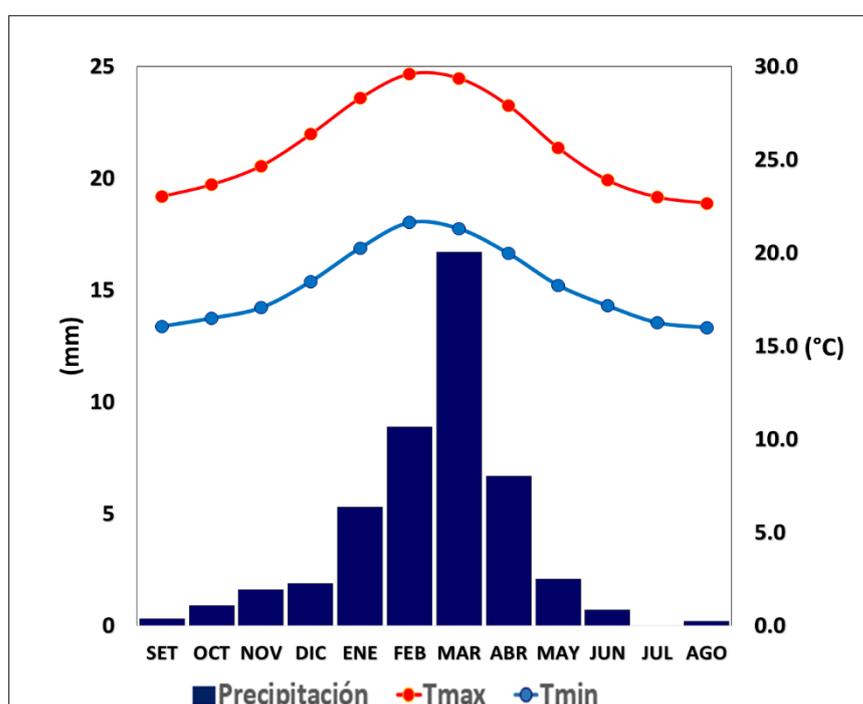
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 1 del distrito San José, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio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

2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 22,7 a 29,6°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 16,0 a 21,6°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativos a lo largo del año, sin embargo suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 30,9 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 45,3mm.

Gráfico N° 1: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Lambayeque



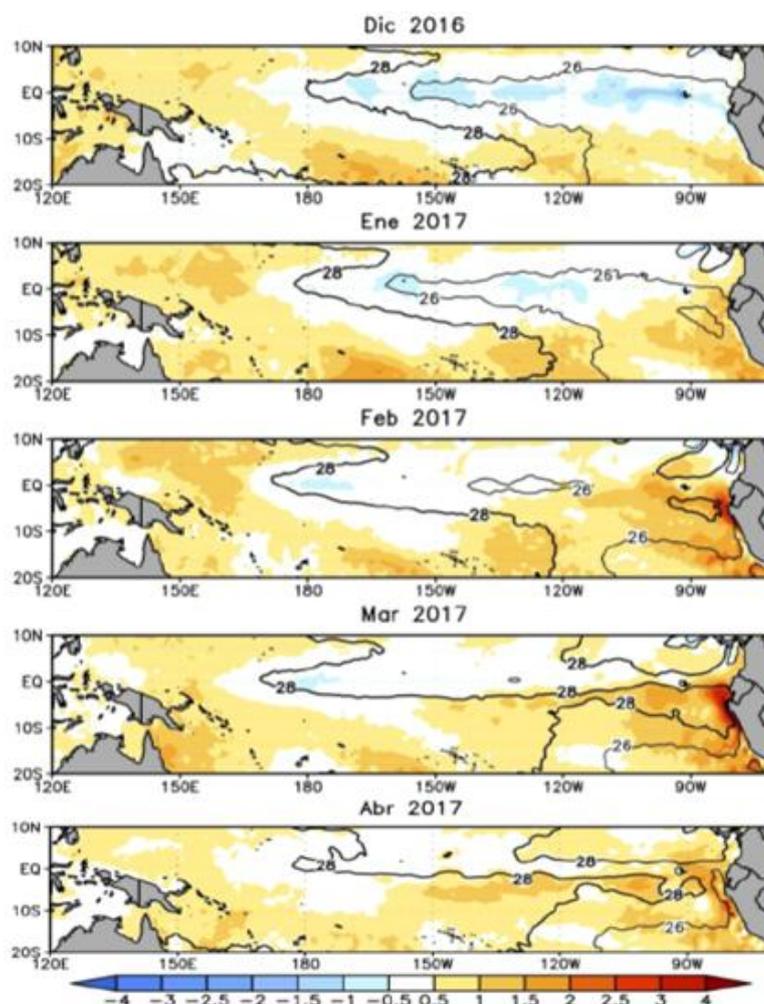
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

2.5.4.3 Precipitaciones Extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N° 2); situación que complementado a la presencia de 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 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° 2: Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

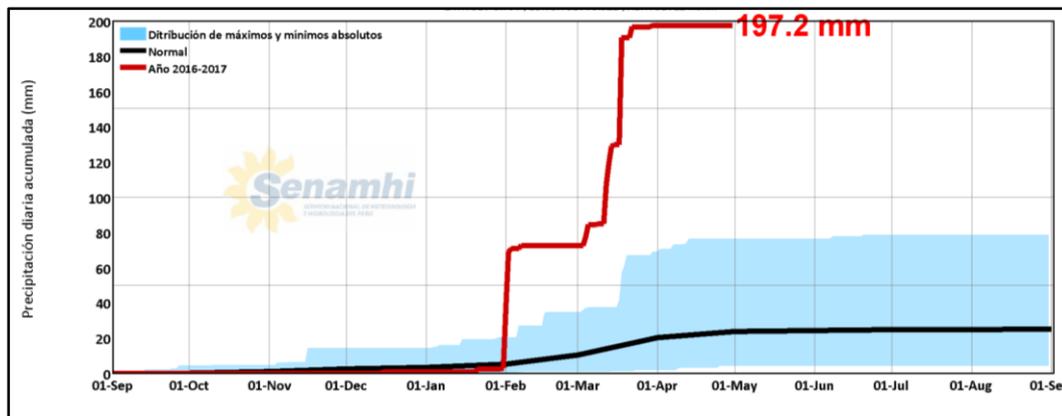
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar alevanto El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventosextraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, en el sector 1 del distrito San José se presentaron lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como **“Extremadamente Lluvioso”** durante **“El Niño Costero”**, debido a que la **lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque** superó los 20,1 mm **en un día** (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual **presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años**. Asimismo, en el **gráfico N° 3 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017** (línea roja), las cuales **superaron significativamente sus cantidades normales** (línea

negra). Sin embargo, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante “El Niño 1982-83” el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

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).

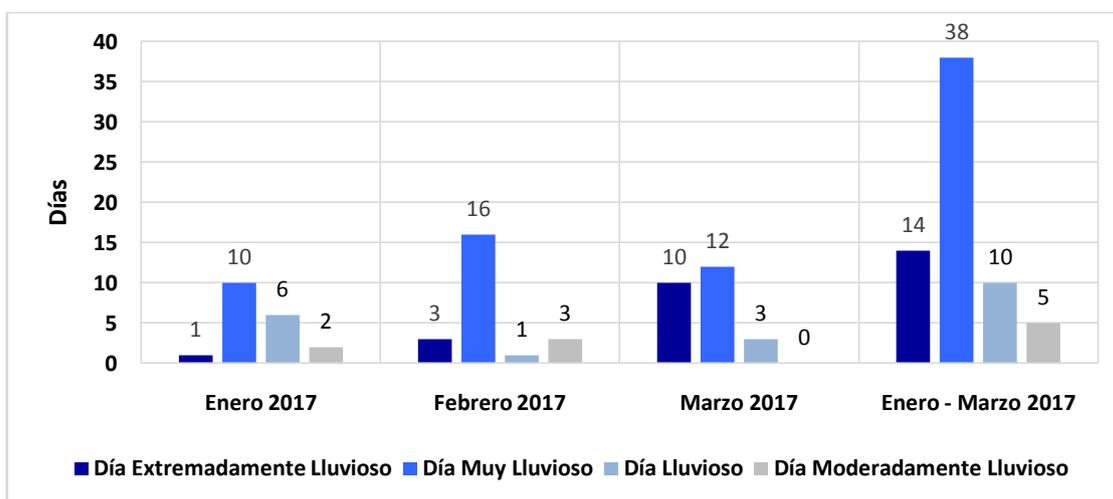
Gráfico N° 3: Precipitación diaria acumulada en la estación metereológica Lambayeque



Fuente: SENHAMI 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 4 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” y “Lluviosos” que contribuyeron a la saturación del suelo.

Gráfico N° 4: Frecuencia Promedio de Lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito San José



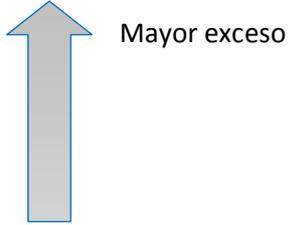
Fuente: SENHAMI 2017

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante El Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N° 9, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los

rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

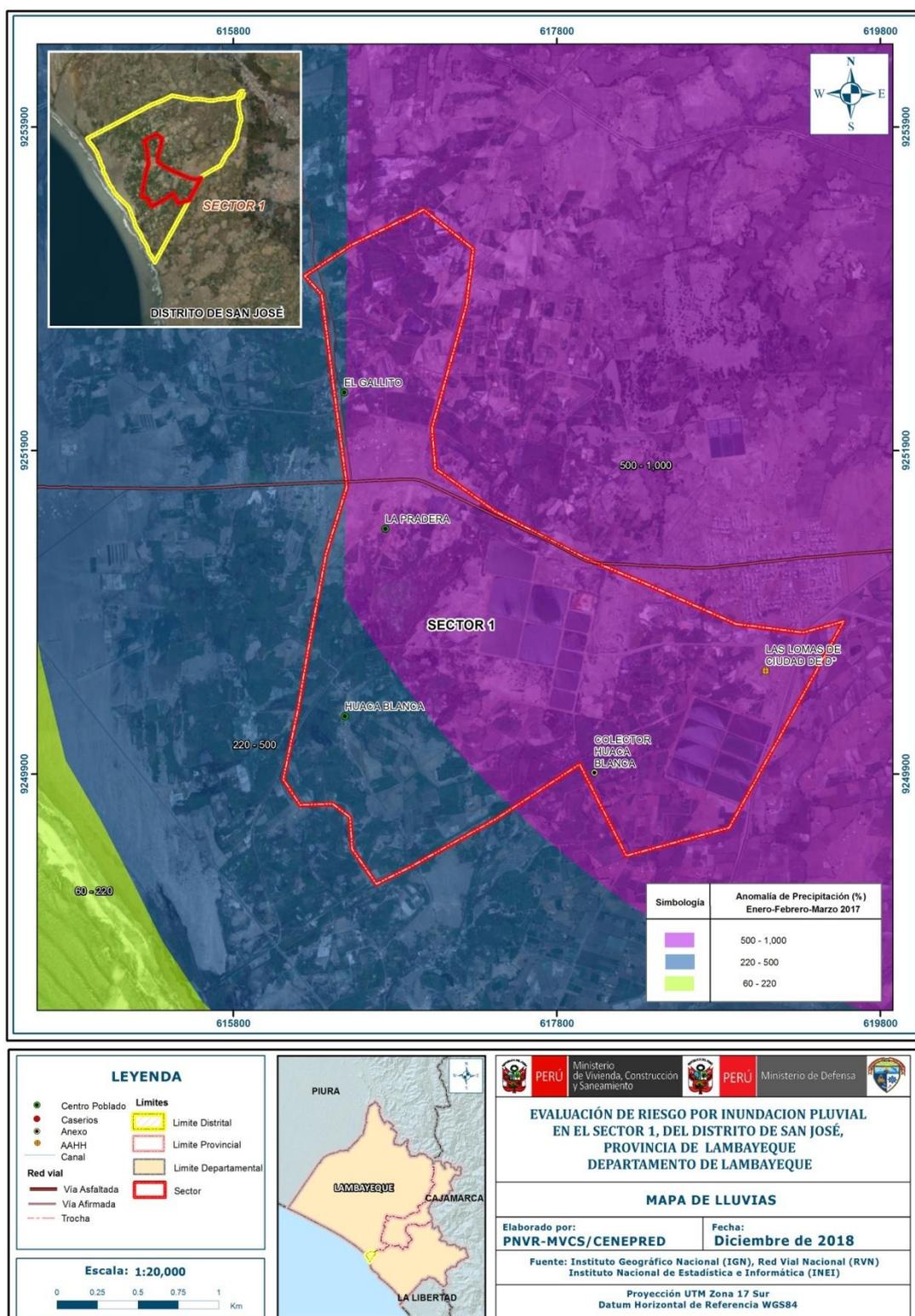
Cuadro N° 12: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 1 del distrito San José

Rango de anomalías (%)	
500-1000 % superior a su normal climática	
220 - 500 % superior a su normal climática	
60 - 220 % superior a su normal climática	
40 - 60 % superior a su normal climática	
30 - 40 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

En la figura N°5, se observa que las áreas en tonalidades morado y azul, donde se encuentra el sector 1, **presentaron lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías desde los 500 a 1,000% durante el trimestre de enero a marzo 2017. En las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), las lluvias anómalas fueron mayores

Figura N° 5: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el sector 1 del distrito San José



Fuente: Elaboración propia, en base a la información del SENHAMI

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Determinar los niveles de peligro es valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

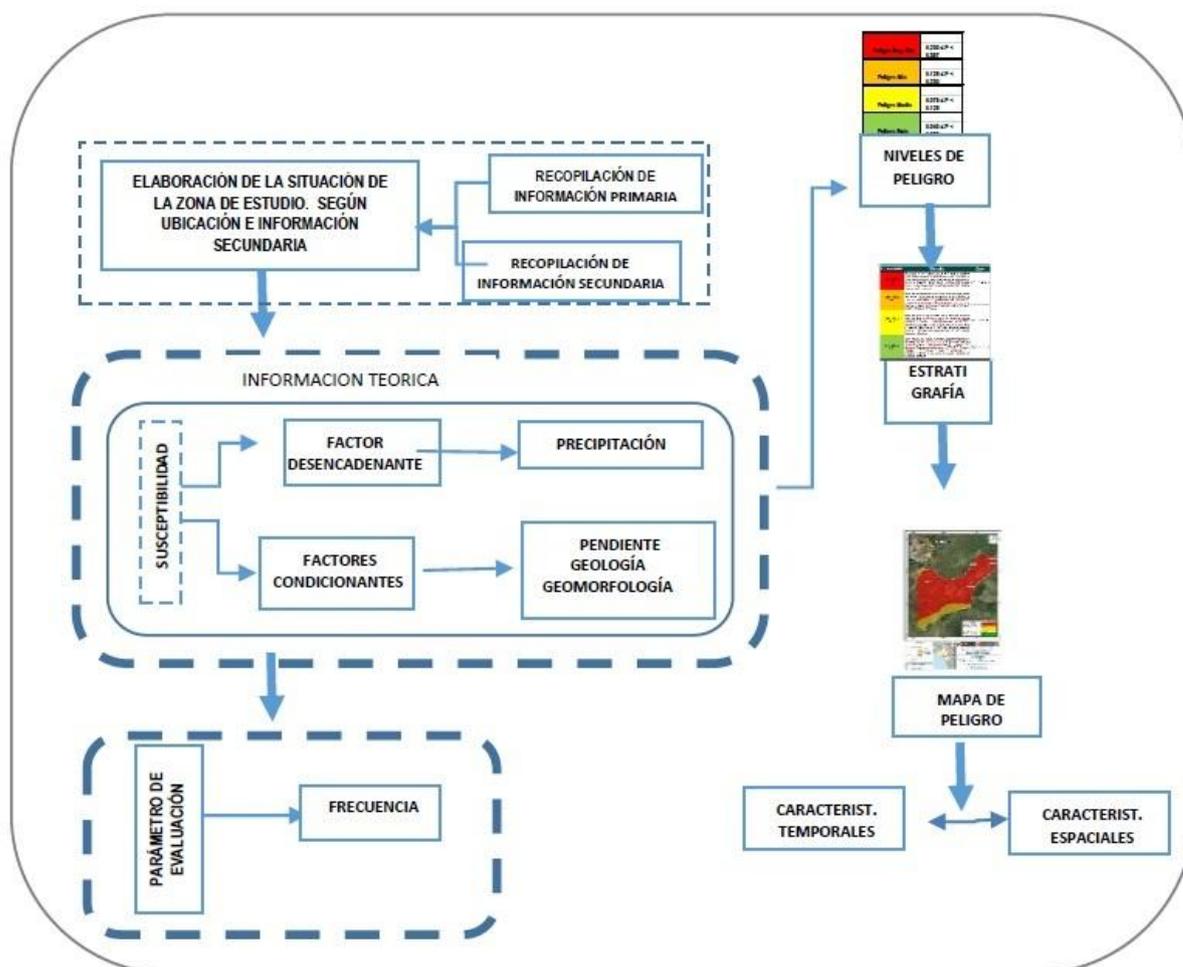
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en el Sector 1 del distrito de San José, siendo los cálculos válidos para el momento de realizada la presente evaluación, considerando que debido a los cambios y afectaciones a razón del cambio climático, puede haber variantes posteriormente.

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producidas durante El Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por Inundación Pluvial.

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar el nivel de peligro por el fenómeno de inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico siguiente

Gráfico 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

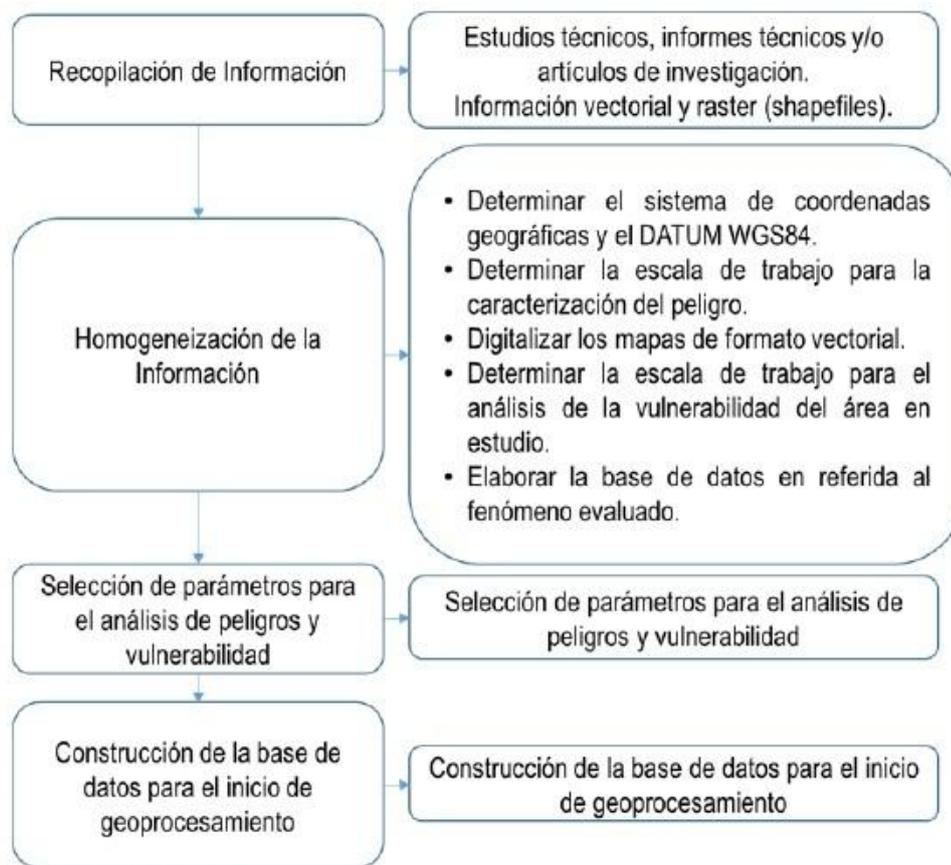


Fuente : Elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da versión

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del Distrito de San José sector 1, para el fenómeno de Inundación Pluvial. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas. (ver gráfico siguiente) .

Gráfico 6: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.3 Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con la oficina de catastro y serenazgo de la Municipalidad de San José. Asimismo los funcionarios de la municipalidad facilitaron la movilidad para el desplazamiento en la zona. Por las características observadas y las declaraciones de algunos vecinos, se identificó como peligro latente la Inundación Pluvial, debido a que ya afectó a la población del Sector 1 del distrito de San José en el FEN 2017.

3.4 Caracterización del peligro

Considerando lo indicado anteriormente y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es el de Inundación Pluvial. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro. Informe de Evaluación de Riesgo de Inundación Pluvial del Sector 1 del distrito de San José, que comprende los centros poblados de El Gallito, Huaca Blanca, La Pradera y Lomas de Ciudad de Dios y el Caserío Colector Huaca Blanca, Provincia de Lambayeque y Departamento de Lambayeque.

3.4.1 Caracterización del Peligro por Inundación Pluvial

La Inundación Pluvial se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de inundación pluvial persistente o extraordinario, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro de inundación pluvial, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento de precipitaciones inusuales recién está en estudio, tal es el caso el evento recientemente ocurrido del denominado Niño Costero del 2017, el cual fue de una magnitud inesperada.

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Frecuencia

Cuadro N° 13 : Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año un Evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año promedio.	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año un Evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año promedio.	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
De 1 evento por año en promedio o menor	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 14 : Matriz de normalización de pares del parámetro frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año un Evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año promedio.	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorizacion
Por lo menos 1 vez al año un Evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año promedio.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 1 evento por año en promedio o menor	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 15 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.061
RC	0.054

Fuente : Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del Territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de inundación pluvial de San José Sector 1, se consideran los factores condicionantes y desencadenantes que se indican:

Cuadro N° 16 : Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factores Condicionantes	Factores Desencadenantes
Pendiente	Rango de Anomalías Pluviales (%)
Geología	
Geomorfología	

Fuente : Elaboración Propia

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.6.1 Análisis de los factores CONDICIONANTES

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

a) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 17 : Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	<2°	2° - 4°	4° - 5°	5° - 6°	> 6°
<2°	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
2° - 4°	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
4° - 5°	0.250	0.500	1.000	2.000	3.000
5° - 6°	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
>6°	0.143	0.200	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.093	4.033	7.833	11.500	18.000
1/SUMA	0.478	0.248	0.128	0.087	0.056

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 18: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	<2°	2° - 4°	4° - 5°	5° - 6°	> 6°	Vector Priorización
<2°	0.478	0.496	0.511	0.435	0.389	0.462
2° - 4°	0.239	0.248	0.255	0.261	0.278	0.256
4° - 5°	0.119	0.124	0.128	0.174	0.167	0.142
5° - 6°	0.096	0.083	0.064	0.087	0.111	0.088
>6°	0.068	0.050	0.043	0.043	0.056	0.052

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 19 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Pendiente

IC	0.010
RC	0.009

Fuente : Elaboración Propia

b) Parámetro: Geología

Cuadro N° 20 : Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Depósito antropogénicos (Qr-an1)	Depósito antropogénicos (Qr-an2)	Depósitos aluviales (Qh-al)	Depósitos aluvial reciente (Qr-fl)	Depósitos eólicos (Qr-e)
Depósito antropogénicos (Qr-an1)	1.000	2.000	3.000	5.000	6.000
Depósito antropogénicos (Qr-an2)	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Depósitos aluviales (Qh-al)	0.333	0.500	1.000	2.000	4.000
Depósito Fluvial reciente (Qr-fl)	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Depósitos eólicos (Qr-e)	0.167	0.250	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.200	4.083	6.750	11.500	17.000
1/SUMA	0.455	0.245	0.148	0.087	0.059

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 21 : Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Depósito antropogénicos (Qr-an1)	Depósito antropogénicos (Qr-an2)	Depósitos aluviales (Qh-al)	Depósitos aluvial reciente (Qr-fl)	Depósitos eólicos (Qr-e)	Vector Priorización
Depósito antropogénicos (Qr-an1)	0.455	0.490	0.444	0.435	0.353	0.435
Depósito antropogénicos (Qr-an2)	0.227	0.245	0.296	0.261	0.235	0.253
Depósitos aluviales (Qh-al)	0.152	0.122	0.148	0.174	0.235	0.166
Depósito Fluvial reciente (Qr-fl)	0.091	0.082	0.074	0.087	0.118	0.090
Depósitos eólicos (Qr-e)	0.076	0.061	0.037	0.043	0.059	0.055

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 22 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología

IC	0.017
RC	0.015

Fuente : Elaboración Propia

c) Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 23 : Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Plancie aluvial ligeramente inclinada (Pali)	Lagunas de estabilización (Lagest)	Área Urbana (Aurb)	Cauce Fluvial estacional (Cfe)	Plancie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma)
Plancie aluvial ligeramente inclinada (Pali)	1.000	2.000	4.000	5.000	6.000
Lagunas de estabilización (Lagest)	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Plancie Aluvial Urbanizada(PI-urb)	0.250	0.500	1.000	2.000	3.000
Cauce Fluvial estacional (Cfe)	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Plancie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma)	0.167	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.117	4.083	7.833	11.500	16.000
1/SUMA	0.472	0.245	0.128	0.087	0.063

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 24 : Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Plancie aluvial ligeramente inclinada (Pali)	Lagunas de estabilización (Lagest)	Área Urbana (Aurb)	Cauce Fluvial estacional (Cfe)	Plancie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma)	Vector Priorización
Plancie aluvial ligeramente inclinada (Pali)	0.472	0.490	0.511	0.435	0.375	0.457
Lagunas de estabilización (Lagest)	0.236	0.245	0.255	0.261	0.250	0.249
Plancie Aluvial Urbanizada(PI-urb)	0.118	0.122	0.128	0.174	0.188	0.146
Cauce Fluvial estacional (Cfe)	0.094	0.082	0.064	0.087	0.125	0.090
Plancie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma)	0.079	0.061	0.043	0.043	0.063	0.058

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 25 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geomorfología

IC	0.016
RC	0.014

Fuente : Elaboración Propia

d) Análisis y ponderación de los factores condicionantes

Cuadro N° 26 : Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETROS	Pendiente	Geología	Geomorfología
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Geología	0.50	1.00	2.00
Geomorfología	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 27 : Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARÁMETROS	Pendiente	Geología	Geomorfología	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Geología	0.273	0.286	0.333	0.297
Geomorfología	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 28: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente : Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores DESENCADENANTES

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

a) Parámetro: Rango de Anomalías Pluviales (%)

Cuadro N° 29 : Matriz de comparación de pares parámetro Rango de Anomalías Pluviales (%)

Rango de Anomalías pluviales (mm), % superior a su normal climática	500-1,000 %	220-500 %	60-220 %	40-60 %	30-40 %
500-1,000 %	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
220-500 %	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
60-220 %	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
40-60	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
30-40 %	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.84	5.08	8.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.54	0.20	0.11	0.08	0.06

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 30 : Matriz de normalización de pares parámetro Rango de Anomalías Pluviales (%)

Rango de Anomalías pluviales (mm), % superior a su normal climática	500-1,000 %	220-500 %	60-220 %	40-60 %	30-40 %	Vector Priorizacion
500-1,000 %	0.543	0.590	0.566	0.480	0.412	0.518
220-500 %	0.181	0.197	0.226	0.240	0.235	0.216
60-220 %	0.109	0.098	0.113	0.160	0.176	0.131
40-60	0.090	0.066	0.057	0.080	0.118	0.082
30-40 %	0.078	0.049	0.038	0.040	0.059	0.053

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 31 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Rango de Anomalías Pluviales (%)

IC	0.021
RC	0.019

Fuente : Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado 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, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la visita de campo realizada al Sector 1 del distrito de San José, provincia de Lambayeque y Departamento de Lambayeque.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población expuesta del Sector 1 del distrito de San José.

Cuadro N° 32 : Población expuesta referenciada

Ubicación	Población
Centro poblado El Gallito	830
Centro poblado Huaca Blanca	200
Centro poblado La Pradera	65
Centro poblado Lomas de Ciudad de Dios	355
Caserío Colector Huaca Blanca	80

Fuente : Elaboración Propia

3.7.2 Vivienda

Se considera la información obtenida 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, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la visita de campo realizada al Sector 1 del distrito de San José, provincia de Lambayeque y Departamento de Lambayeque.

Cuadro N° 33 : Viviendas expuestas referenciadas

	Num Viviendas
Centro poblado El Gallito	166
Centro poblado Huaca Blanca	40
Centro poblado La Pradera	13
Centro poblado Lomas de Ciudad de Dios	71
Caserío Colector Huaca Blanca	16
TOTAL	306

Fuente : Elaboración Propia

3.7.3 Educación y Salud

Según la Unidad de Estadística Educativa ESCALE del Ministerio de Educación en el área que se está evaluando, el Sector 1 del distrito San Jose, no se identifican centros educativos.

No se identifican centros de salud en la zona de estudio, los existentes se circunscriben a la zona urbana.

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más Crítico: Inundaciones pluviales generado por una anomalía de precipitación del 500-1000 % superior a su normal climática, que se produciría en el Sector 1 del distrito de San José, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Con lluvias extraordinarias, como lo sucedido en el Fenómeno El Niño 2017.

Figura N° 6: Mapa de Elementos Expuestos ante Inundaciones Pluviales



Fuente: Elaboración propia

3.9 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

Cuadro N° 34 : Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.248 ≤ P ≤ 0.494
ALTO	0.138 ≤ P < 0.248
MEDIO	0.077 ≤ P < 0.138
BAJO	0.044 ≤ P < 0.077

Fuente : Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

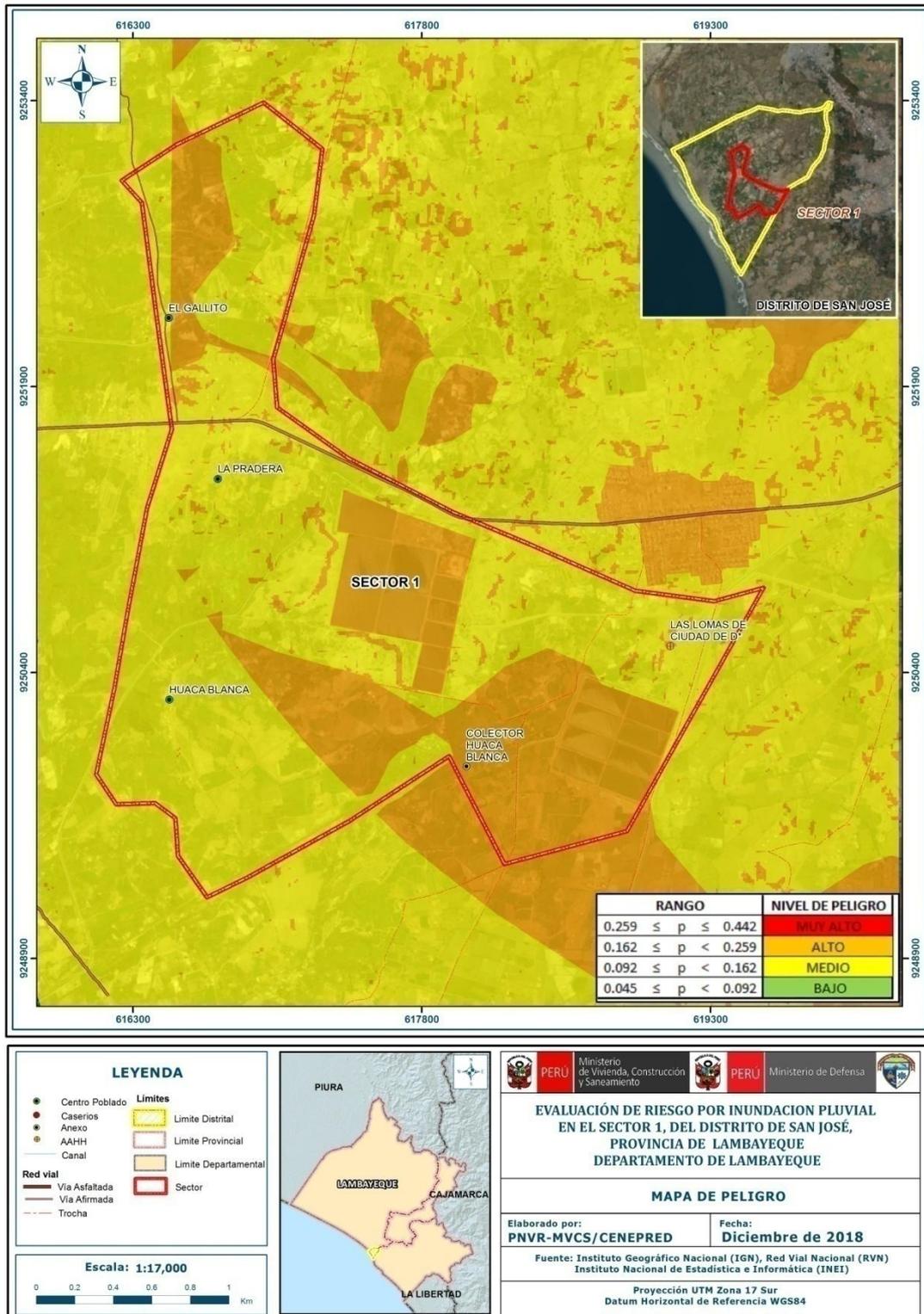
Cuadro N° 35 : Estratigrafía del Peligro

Nivel	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Frecuencia :Por lo menos 1 vez al año un Evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año promedio. Pendiente: Menor a 4°. Unidades Geológicas: Depósito Antropogénico (Qr - an1) a Depósito Antropogénico (Qr - an2) a. Unidades Geomorfológicas: De Planicie aluvial ligeramente inclinada (Pali) a Lagunas de estabilización (Lagest). Precipitación: de 220 - 1000% superior a su normal climática.	0.248 ≤ P ≤ 0.494
Peligro Alto	Frecuencia : De 3 a 4 eventos por año en promedio, Pendiente: de 4° a 5°. Unidades Geológicas: Depósito antropogénico (Qr-an2) a Depósitos Aluviales (Qh-al). Unidades Geomorfológicas: Lagunasde estabilización (Lagest) a PPlanicie Aluvial Urbanizada (PI-urb) . Precipitación: De 60 a 220% superior a su normal climática.	0.138 ≤ P < 0.248
Peligro Medio	Frecuencia : De 2 a 3 eventos por año en promedio. Pendiente: de 5° a 6°. Unidades Geológicas: De Depósitos Aluviales (Qh-al) a Depósitos fluviales recientes (Qr - fl). Unidades Geomorfológicas: Planicie Aluvial Urbanizada(PI-urb) a Cauce fluvial estacional (Cfe). Precipitación: de 40 a 60% superior a su normal climática.	0.077 ≤ P < 0.138
Peligro Bajo	Frecuencia : De hasta 2 eventos por año en promedio. Pendiente: mayor a 6°. Unidades Geológicas: Depósitos fluviales recientes (Qr - fl) a Depósitos eólicos(Qr-e). Unidades Geomorfológicas:Cauce Fluvial estacional (Cfe) a Planicie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma). Precipitación: de 30 a 40% superior a su normal climática.	0.044 ≤ P < 0.077

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de Peligro

Figura N° 7: Mapa de Peligro por Inundación Pluvial del Sector 1 del distrito de San José



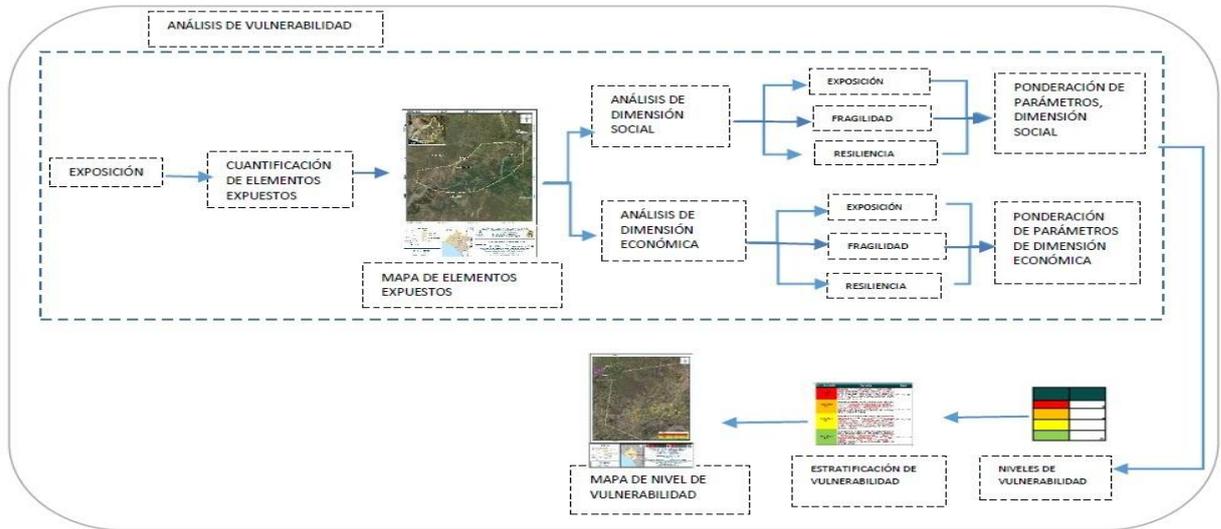
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para la determinación de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico siguiente:

Gráfico 7. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 1 del distrito de San José, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro N° 36 : Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Servicio al que se destina el lote	Acceso al servicio sanitario	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo y en simulacros en caso de emergencias
	Abastecimiento de agua	Conocimiento del Riesgo
	Abastecimiento de luz	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Servicio al que se destina el lote

Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio al que se destina el lote

Servicio	Vivienda	Educación	Actividad económica	Culto Religioso	Terreno sin uso actual
Vivienda	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Educación	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Actividad económica	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Culto Religioso	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Terreno sin uso actual	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.70	11.33	21.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 38 : Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio al que se destina el lote

Servicio	Vivienda	Educación	Actividad económica	Culto Religioso	Terreno sin uso actual	Vector Priorizacion
Vivienda	0.478	0.496	0.519	0.441	0.333	0.454
Educación	0.239	0.248	0.260	0.265	0.238	0.250
Actividad económica	0.119	0.124	0.130	0.176	0.238	0.158
Culto Religioso	0.096	0.083	0.065	0.088	0.143	0.095
Terreno sin uso actual	0.068	0.050	0.026	0.029	0.048	0.044

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 39 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro servicio al que se destina el lote

IC	0.031
RC	0.028

Fuente : Elaboración Propia

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Acceso servicio de agua

Cuadro N° 40: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al Servicio de Agua

Servicio de agua	No tiene	Camión Cisterna	Pozo	Pilón Público	Red Pública
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Camión Cisterna	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Pilón Público	0.25	0.33	0.33	1.00	2.00
Red Pública	0.14	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.23	3.98	6.53	11.50	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 41 : Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al servicio de agua

Servicio de agua	No tiene	Camión Cisterna	Pozo	Pilón Público	Red Pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.449	0.503	0.459	0.348	0.318	0.415
Camión Cisterna	0.225	0.251	0.306	0.261	0.318	0.272
Pozo	0.150	0.126	0.153	0.261	0.227	0.183
Pilón Público	0.112	0.084	0.051	0.087	0.091	0.085
Red Pública	0.064	0.036	0.031	0.043	0.045	0.044

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 42 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Acceso al servicio de agua

IC	0.027
RC	0.024

Fuente : Elaboración Propia

b) Parámetro: Acceso al servicio de Luz

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al servicio de luz

Servicio de luz	No tiene	Velas u otros similares	Mecheros kerosene	Lámparín de gas o petróleo	Conexión domiciliaria
No tiene	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Velas u otros similares	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Mecheros a kerosene	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Lámparín de gas o petróleo	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Conexión domiciliaria	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.84	6.58	16.50	23.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 44: Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al servicio de luz

Servicio de Luz	No tiene	Velas u otros similares	Mecheros a kerosene	Lámparín de gas o petróleo	Conexión domiciliaria	Vector Priorizacion
No tiene	0.479	0.520	0.456	0.424	0.391	0.454
Velas u otros similares	0.240	0.260	0.304	0.303	0.304	0.282
Mecheros a kerosene	0.160	0.130	0.152	0.182	0.174	0.159
Lámparín de gas o petróleo	0.068	0.052	0.051	0.061	0.087	0.064
Conexión domiciliaria	0.053	0.037	0.038	0.030	0.043	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 45: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Acceso al servicio de Luz

IC	0.011
RC	0.010

Fuente : Elaboración Propia

c) Parámetro: Acceso al servicio sanitario

Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al servicio sanitario

Acceso al servicio sanitario	Silo - Excavación	Río y/o acéquia	Fosa séptica	Pozo seco	Servicio público
Silo - Excavación	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Río y/o acéquia	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Fosa séptica	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Pozo seco	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Servicio público	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.75	11.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 47: Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al servicio sanitario

Acceso al servicio sanitario	Silo - Excavación	Río y/o acéquia	Fosa séptica	Pozo seco	Servicio público	Vector Priorización
Silo - Excavación	0.478	0.496	0.516	0.435	0.368	0.459
Río y/o acéquia	0.239	0.248	0.258	0.261	0.263	0.254
Fosa séptica	0.119	0.124	0.129	0.174	0.211	0.151
Pozo seco	0.096	0.083	0.065	0.087	0.105	0.087
Servicio público	0.068	0.050	0.032	0.043	0.053	0.049

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 48: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Acceso al servicio sanitario

IC	0.016
RC	0.014

Fuente : Elaboración Propia

d) Ponderación de parámetros de la fragilidad social

Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad social

Parámetros a Evaluar	Acceso al servicio sanitario	Acceso al servicio de agua	Acceso al servicio de luz
Acceso al servicio sanitario	1.00	3.00	4.00
Acceso al servicio de agua	0.33	1.00	2.00
Acceso al servicio de luz	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 50: Matriz de normalización de pares de los parámetros de la fragilidad social

Parámetros a Evaluar	Acceso al servicio sanitario	Acceso al servicio de agua	Acceso al servicio de luz	Vector Priorización
Acceso al servicio sanitario	0.632	0.667	0.571	0.623
Acceso al servicio de agua	0.211	0.222	0.286	0.239
Acceso al servicio de luz	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 51: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de la fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente : Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Capacitación en temas de GRD

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD

Capacitación	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una vez por año
Nunca	1.000	2.000	5.000	7.000	9.000
Cada 5 años	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Cada 3 años	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Cada 2 años	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Una vez por año	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.954	3.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.512	0.272	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD

Capacitación	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una vez por año	Nunca
Nunca	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Cada 5 años	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Cada 3 años	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Cada 2 años	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Una vez por año	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 54: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas de GRD

IC	0.047
RC	0.043

Fuente: Elaboración Propia

b) Parámetro: Conocimiento del Riesgo

Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento del riesgo

Conocimiento del riesgo	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Muy bajo	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Bajo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Medio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Alto	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Muy Alto	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 56 :Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento del riesgo

Conocimiento del Riesgo	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Muy bajo
Muy bajo	0.444	0.496	0.439	0.387	0.333	0.420
Bajo	0.222	0.248	0.293	0.290	0.278	0.266
Medio	0.148	0.124	0.146	0.194	0.167	0.156
Alto	0.111	0.083	0.073	0.097	0.167	0.106
Muy Alto	0.074	0.050	0.049	0.032	0.056	0.052

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 57: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Conocimiento del riesgo

IC	0.023
RC	0.021

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:

Cuadro N° 58: Parámetros de dimensión económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Actividad económica que se desarrolla en el lote	Estado de Conservación de la edificación	Ocupación laboral principal
	Material predominante en paredes	
	Material predominante en techos	

Fuente : Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Actividad económica que se desarrolla en el lote

Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad económica que se desarrolla en el lote

Actividad económica	Agricultura	Ganadería	Comercio	Actividad artesanal	Ninguna
Agricultura	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Ganadería	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Comercio	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Actividad artesanal	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Ninguna	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.70	11.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 60: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad económica que se desarrolla en el lote

Actividad económica	Agricultura	Ganadería	Comercio	Actividad artesanal	Ninguna	Vector Priorizacion
Agricultura	0.460	0.496	0.448	0.441	0.333	0.436
Ganadería	0.230	0.248	0.299	0.265	0.238	0.256
Comercio	0.153	0.124	0.149	0.176	0.238	0.168
Actividad artesanal	0.092	0.083	0.075	0.088	0.143	0.096
Ninguna	0.066	0.050	0.030	0.029	0.048	0.044

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 61 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Actividad económica que se desarrolla en el lote

IC	0.024
RC	0.022

Fuente : Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Estado de conservación de la edificación

Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la edificación

Estado	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Muy Bueno	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.70	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 63: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación de la edificación

Estado	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.455	0.496	0.448	0.441	0.300	0.428
Malo	0.227	0.248	0.299	0.265	0.250	0.258
Regular	0.152	0.124	0.149	0.176	0.250	0.170
Bueno	0.091	0.083	0.075	0.088	0.150	0.097
Muy Bueno	0.076	0.050	0.030	0.029	0.050	0.047

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación de la edificación

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Elaboración Propia

b) Parámetro: Material Predominante en Paredes

Cuadro N° 65: Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en paredes

Material	Estera	Quincha	Tapial o Empaste de Barro	Adobe	Ladrillo
Estera	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Quincha	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
Tapial o Empaste de Barro	0.333	0.500	1.000	2.000	5.000
Adobe	0.200	0.333	0.500	1.000	3.000
Ladrillo	0.143	0.200	0.200	0.333	1.000
SUMA	2.176	4.033	6.700	11.333	21.000
1/SUMA	0.460	0.248	0.149	0.088	0.048

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 66: Matriz de normalización de pares del parámetro Material predominante en paredes

Material	Estera	Quincha	Tapial o Empaste de Barro	Adobe	Ladrillo	Vector Priorizacion
Estera	0.460	0.496	0.448	0.441	0.333	0.436
Quincha	0.230	0.248	0.299	0.265	0.238	0.256
Tapial o Empaste de Barro	0.153	0.124	0.149	0.176	0.238	0.168
Adobe	0.092	0.083	0.075	0.088	0.143	0.096
Ladrillo	0.066	0.050	0.030	0.029	0.048	0.044

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Material predominante en paredes

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Elaboración Propia

c) Parámetro: Material predominante en techo

Cuadro N° 68: Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en techo

Material predominante en techo	Estera, paja	Plástico	Madera	Calamina/plancha de polietileno	Losa de concreto
Estera, paja	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Plástico	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Calamina/plancha de polietileno	0.17	0.33	0.33	1.00	2.00
Losa de concreto	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	4.03	7.58	13.50	19.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 69: Matriz de normalización de pares parámetro Material predominante en techo

Material predominante en techo	Estera, paja	Plástico	Madera	Calamina/plancha de polietileno	Losa de concreto	Vector Priorizacion
Estera, paja	0.486	0.496	0.527	0.444	0.368	0.464
Plástico	0.243	0.248	0.264	0.222	0.263	0.248
Madera	0.121	0.124	0.132	0.222	0.211	0.162
Calamina/plancha de polietileno	0.081	0.083	0.044	0.074	0.105	0.077
Losa de concreto	0.069	0.050	0.033	0.037	0.053	0.048

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 70: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Material predominante en techo

IC	0.025
RC	0.023

Fuente: Elaboración Propia

d) Ponderación de los parámetros de la fragilidad económica

Cuadro N° 71: Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica

Parámetros a Evaluar	Estado de Conservación de la Edificación	Material predominante en paredes	Material predominante en techos
Estado de Conservación de la Edificación	1.00	3.00	4.00
Material predominante en paredes	0.33	1.00	2.00
Material predominante en techos	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 72 :Matriz de normalización de pares de los parámetros de la fragilidad económica

Parámetros a Evaluar	Estado de Conservación de la Edificación	Material predominante en paredes	Material predominante en techos	Vector Priorización
Estado de Conservación de la Edificación	0.632	0.667	0.571	0.623
Material predominante en paredes	0.211	0.222	0.286	0.239
Material predominante en techos	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente . Elaboración propia

Cuadro N° 73 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de la fragilidad económica

IC	0.009
RC	0.017

Fuente . Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Ocupación laboral principal

Cuadro N° 74: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación laboral principal

OCUPACIÓN	No trabaja	Trabajador familiar no remunerado	Trabajador independiente	Empleado	Empleador
No trabaja	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Trabajador familiar no remunerado	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Trabajador independiente	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Empleado	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.75	7.53	13.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 75: Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación laboral principal

OCUPACIÓN	No trabaja	Trabajador familiar no remunerado	Trabajador independiente	Empleado	Empleador	Vector Priorizacion
No trabaja	0.460	0.533	0.398	0.370	0.333	0.419
Trabajador familiar no remunerado	0.230	0.267	0.398	0.296	0.286	0.295
Trabajador independiente	0.153	0.089	0.133	0.222	0.238	0.167
Empleado	0.092	0.067	0.044	0.074	0.095	0.074
Empleador	0.066	0.044	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 76 : Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro ocupación laboral principal

IC	0.037
RC	0.034

Fuente : Elaboración Propia

4.4 Niveles de Vulnerabilidad

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

Cuadro N° 77 : Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.259	≤ V ≤	0.442
ALTO	0.162	≤ V <	0.259
MEDIO	0.092	≤ V <	0.162
BAJO	0.045	≤ v <	0.092

Fuente : Elaboración propia

4.5 Estratificación del nivel de vulnerabilidad

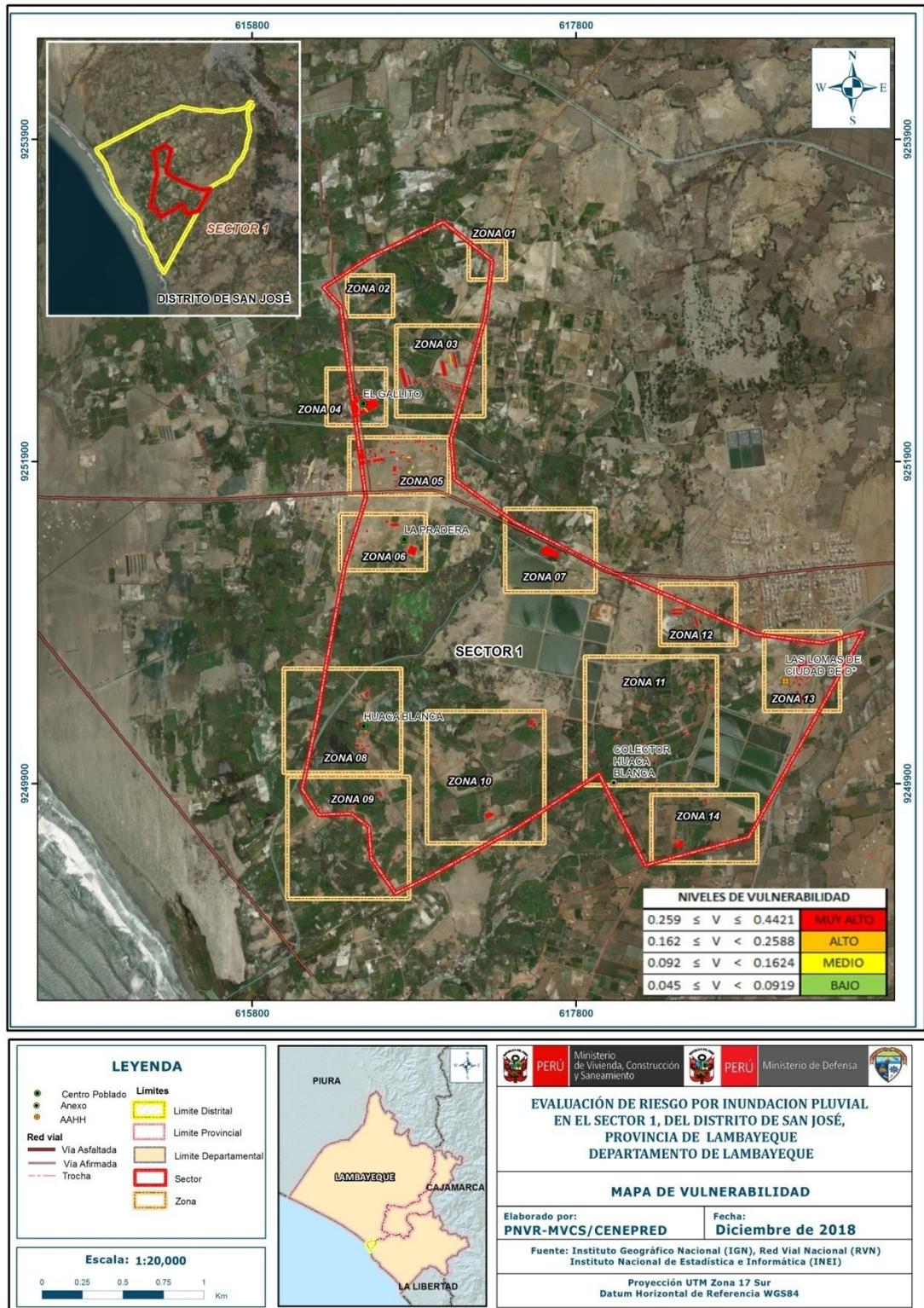
Cuadro N° 78 : Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alta	Servicio al que se destina el lote: Vivienda, Acceso al servicio sanitario: Silo - excavación y/o río y/o acequia. Acceso al servicio de agua: No tiene o se abastece con camión cisterna, Acceso al servicio de luz : No tiene y/o utilizan velas u otros similares. Capacitación en temas de GRD: Cada 5 años a mas ó nunca. Conocimiento del riesgo: Muy bajo. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Agricultura. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Material predominante en paredes: Estera y/o quincha y/o caña. Material predominante en techo: Estera, paja, plástico. Ocupación laboral principal : No trabaja	0.260 ≤ V ≤ 0.438
Vulnerabilidad Alta	Servicio al que se destina el lote: Educación, Acceso al servicio sanitario: Fosa séptica. Acceso al servicio de agua: Pozo. Acceso al servicio de luz: Mecheros a kerosene. Capacitación en temas de GRD: Cada años. Conocimiento del riesgo: Bajo. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Ganadería. Estado de conservación de la edificación: Malo. Material predominante en paredes: Tapial o empaste de barro. Material predominante en techo: Madera. Ocupación laboral principal: Trabajador familiar no remunerado	0.165 ≤ V < 0.260
Vulnerabilidad Media	Servicio al que se destina el lote: Actividad económica. Acceso al servicio sanitario: Pozo seco. Acceso al servicio de agua: Pilón público. Acceso al servicio de luz: Lamparín de gas o petróleo. Capacitación en temas de GRD: Cada 2 años. Conocimiento del riesgo: Medio. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Comercio. Estado de conservación de la edificación: Regular. Material predominante en paredes: Adobe. Material predominante en techo: Calamina. Ocupación laboral principal : Trabajador independiente o empleado.	0.092 ≤ V < 0.165
Vulnerabilidad Baja	Servicio al que se destina el lote: Culto religioso o terreno sin uso actual, Acceso al servicio sanitario: Servicio público. Acceso al servicio de agua: Red pública. Acceso al servicio de luz: Conexión domiciliaria. Capacitación en temas de GRD: Menos de 2 años. Conocimiento del Riesgo: Alto a Muy alto. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Actividad artesanal o Ninguna. Estado de conservación de la edificación: Bueno a Muy bueno. Material predominante en paredes: Ladrillo. Material predominante en techo: Losa de concreto. Ocupación laboral principal ; Empleador.	0.045 ≤ v < 0.092

Fuente : Elaboración propia

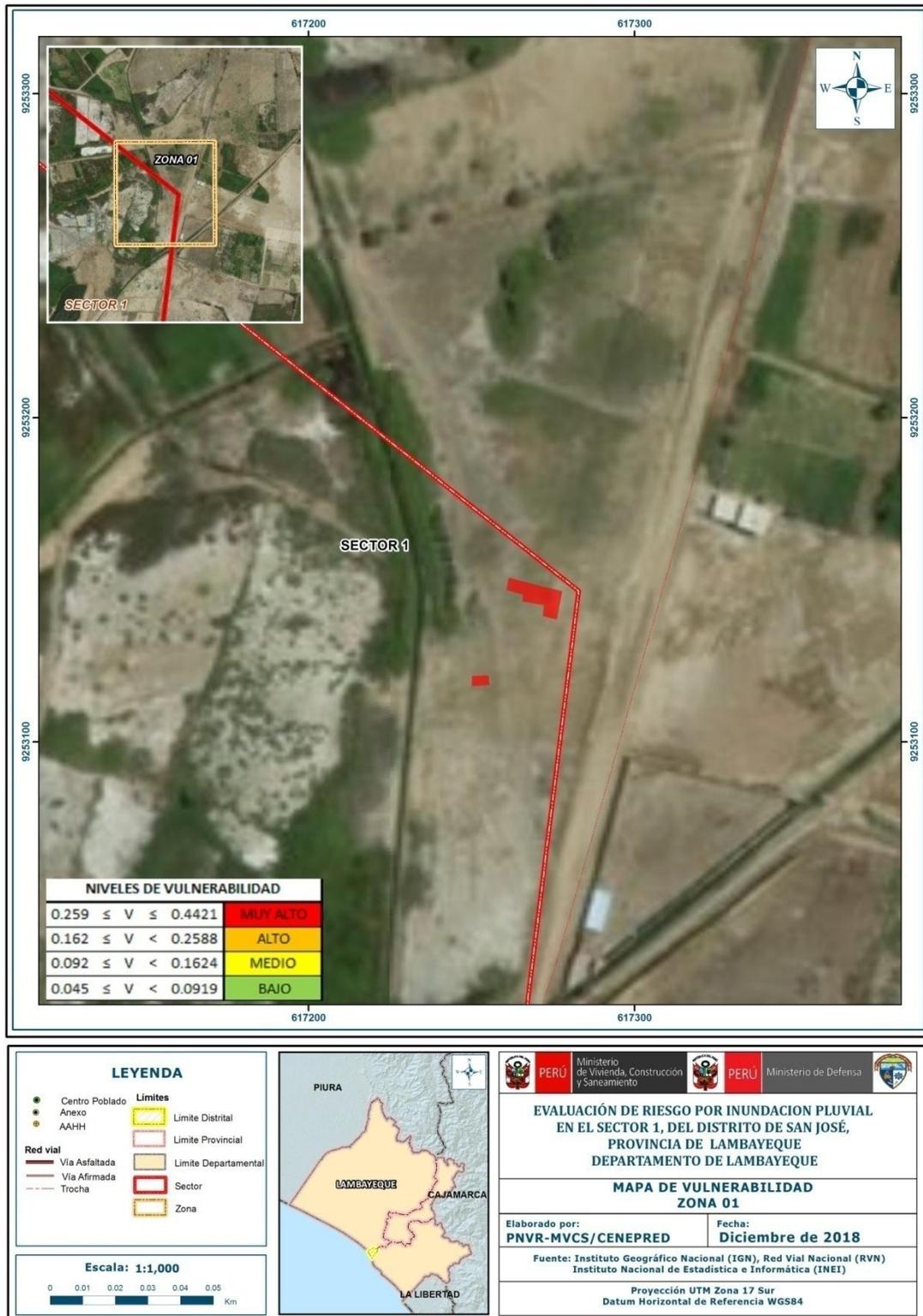
4.6 Mapa de vulnerabilidad

Figura N° 8 : Mapa de Vulnerabilidad del Sector 1 distrito de San José



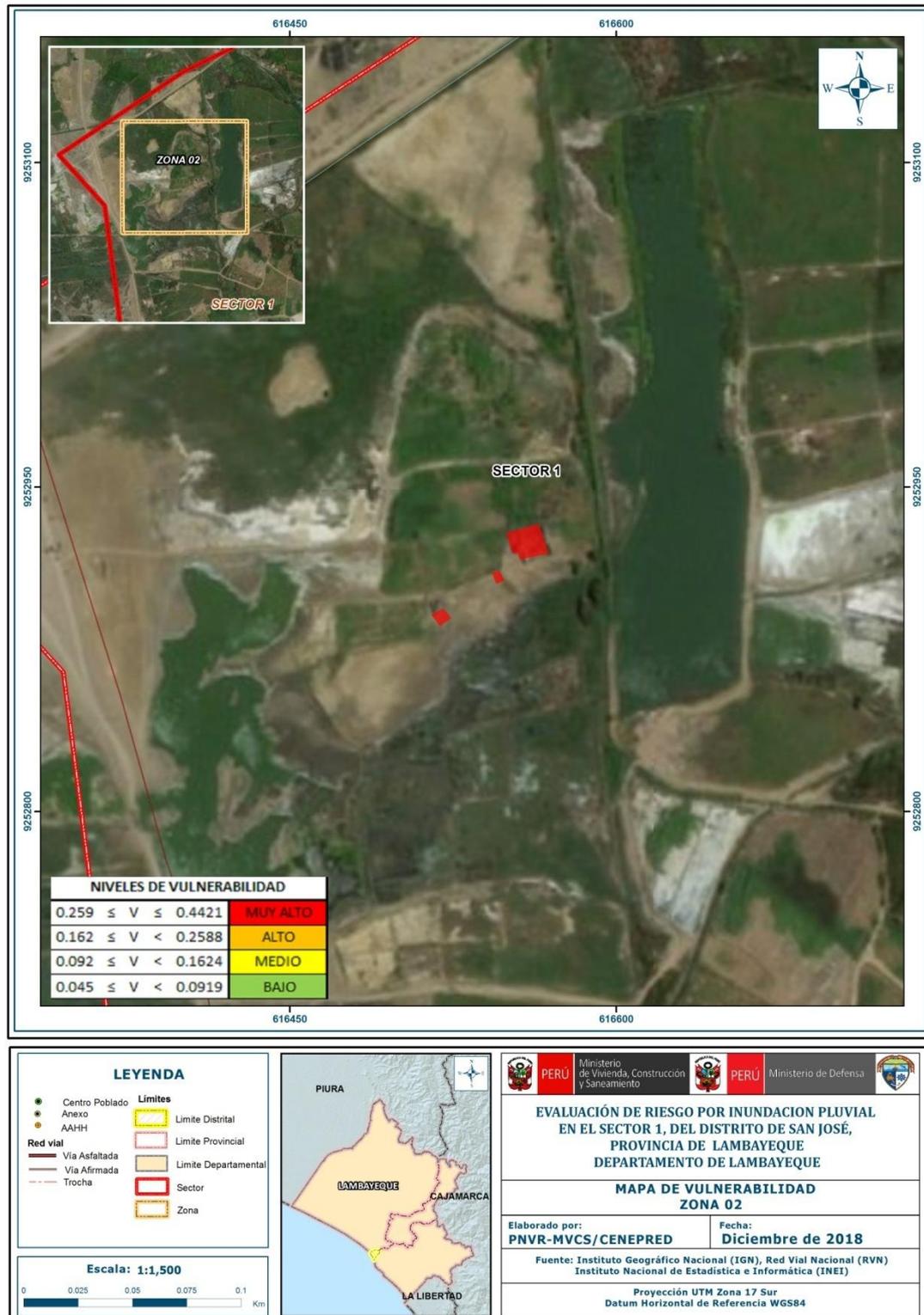
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 1 en el Sector 1 del Distrito de San José



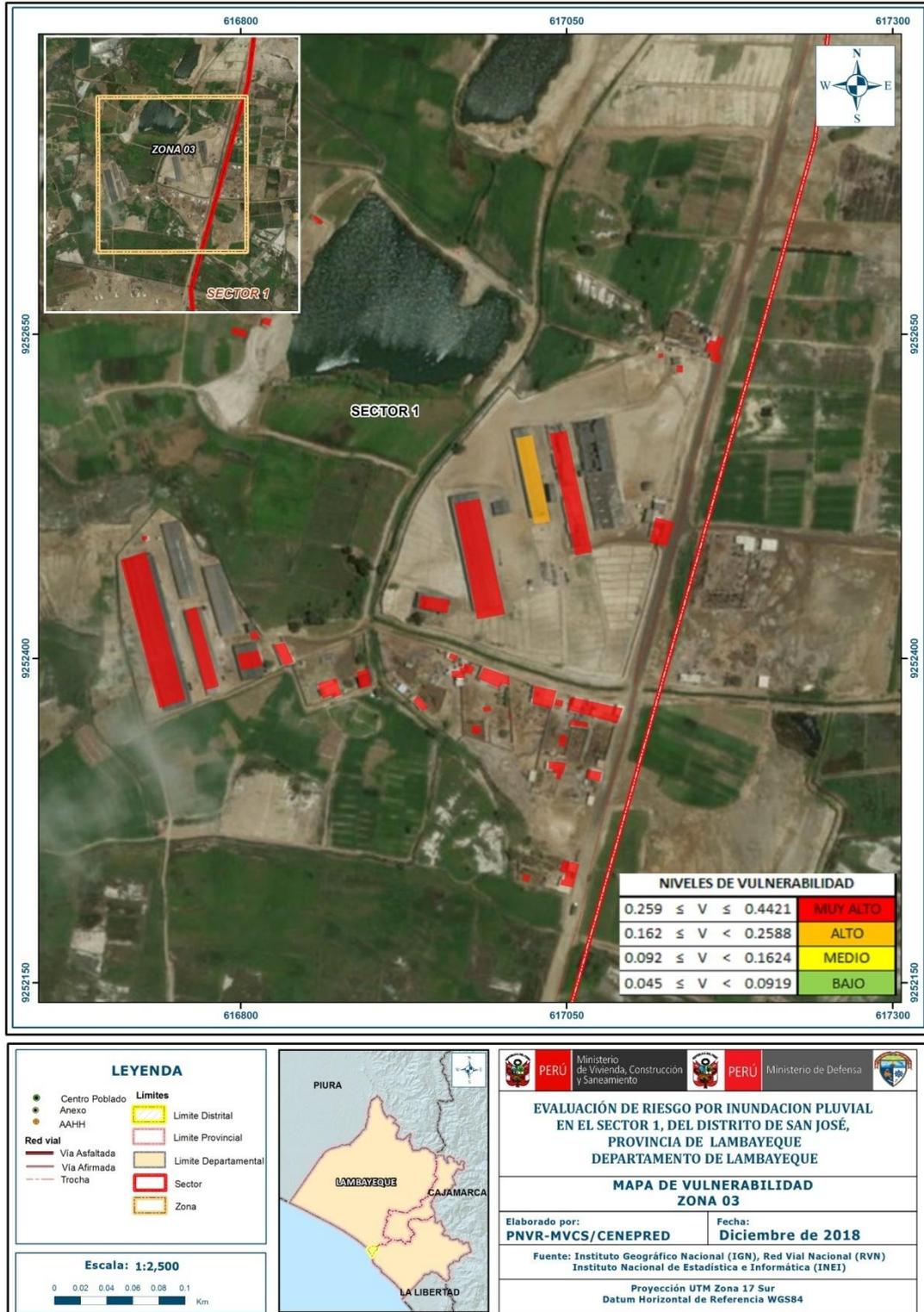
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 10 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 2 en el Sector 1 del Distrito de San José



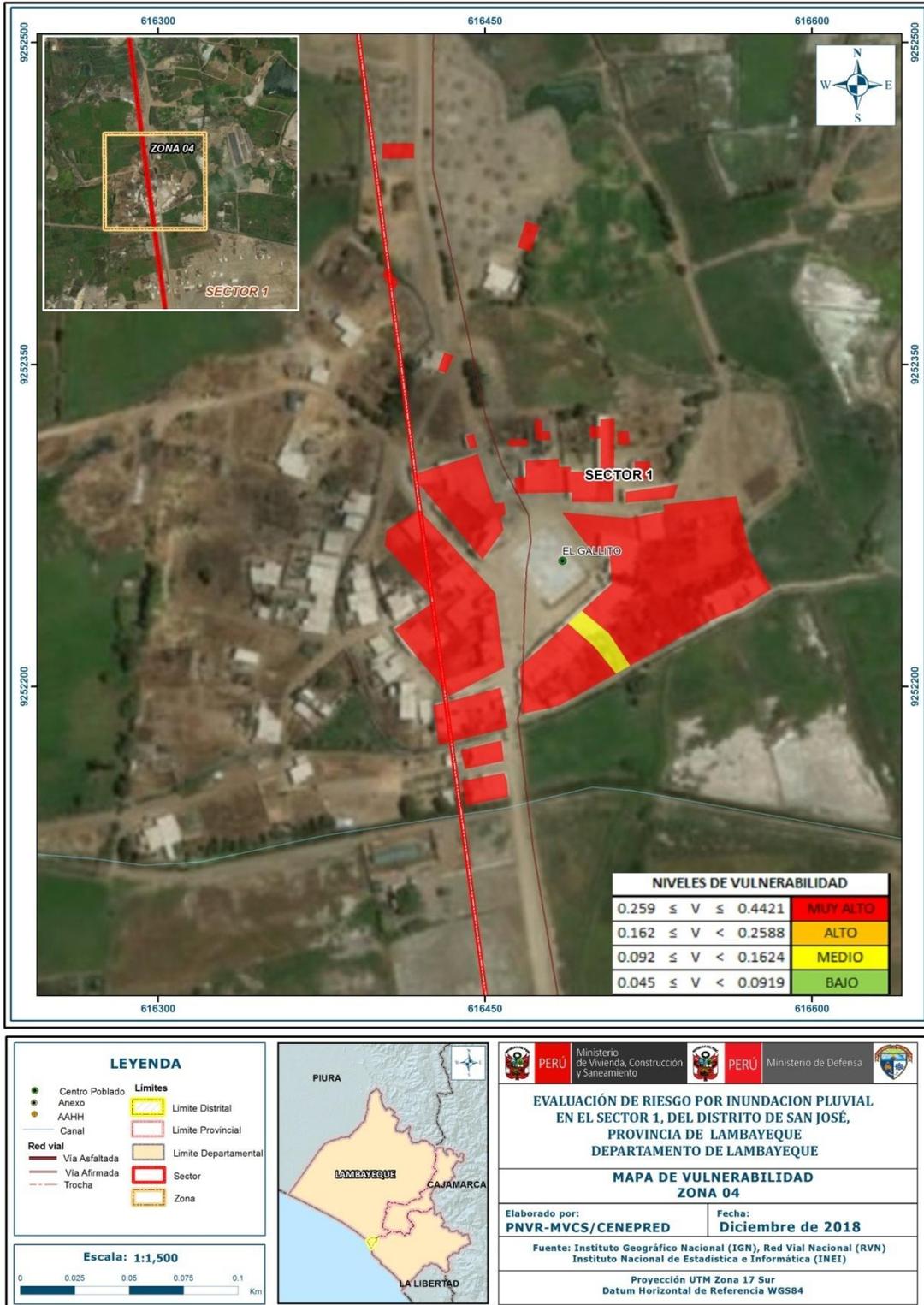
Fuente ; Ealboración propia

Figura N° 11 :Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 3 en el Sector 1 del Distrito de San José



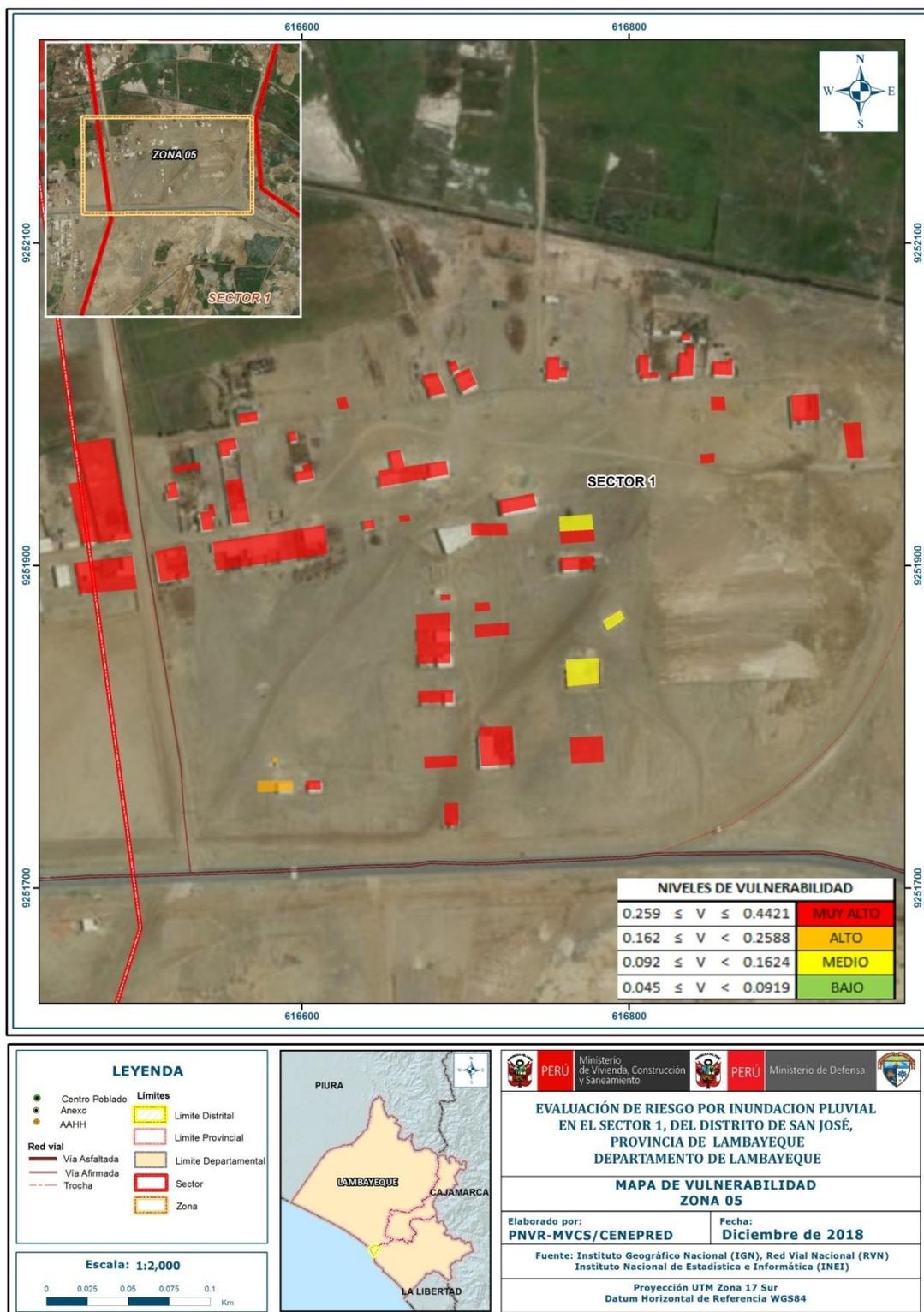
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 12: Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 4 en el Sector 1 del Distrito de San José



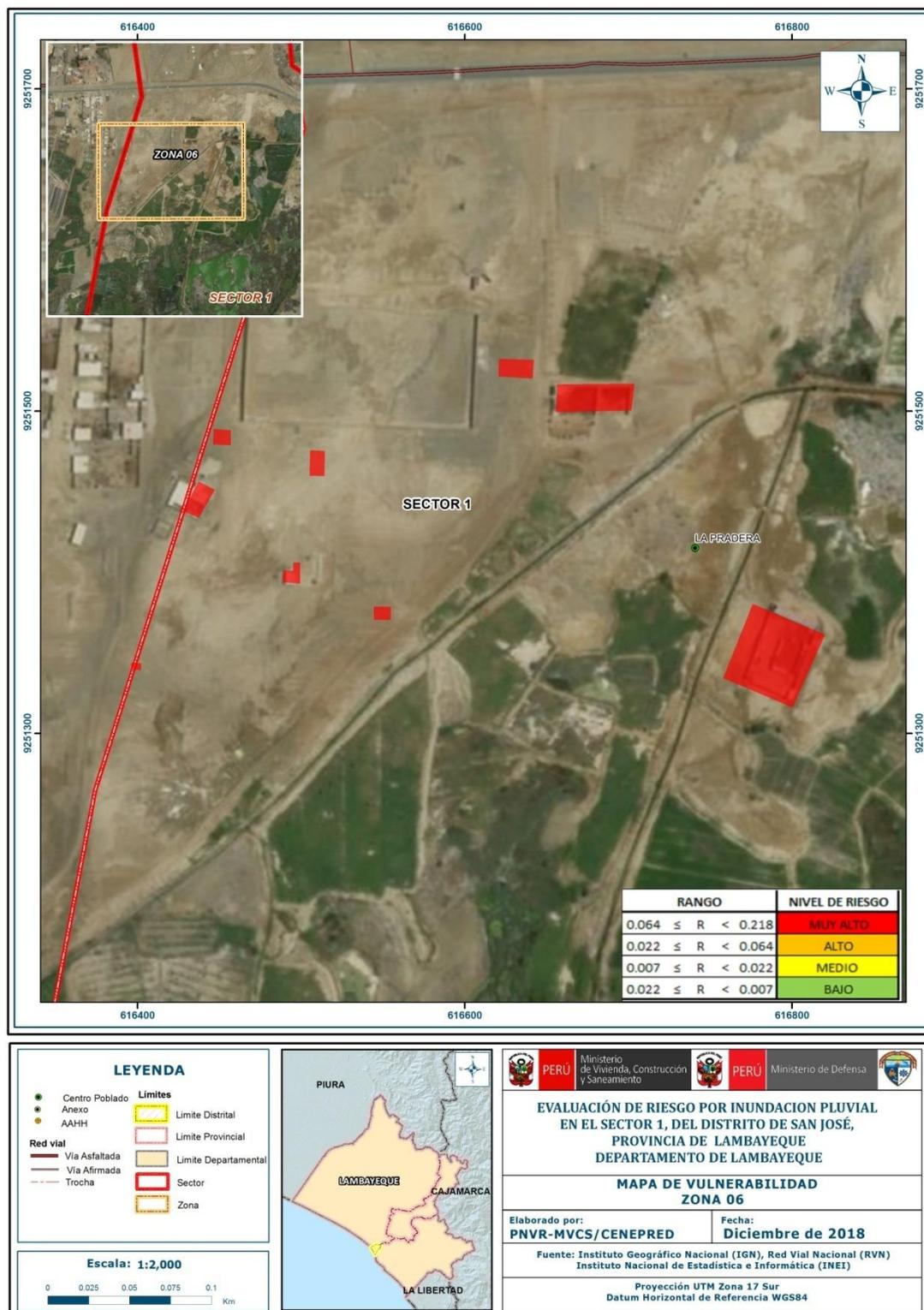
Fuente ; Elaboración propia

Figura N° 13 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 5 en el Sector 1 del Distrito de San José



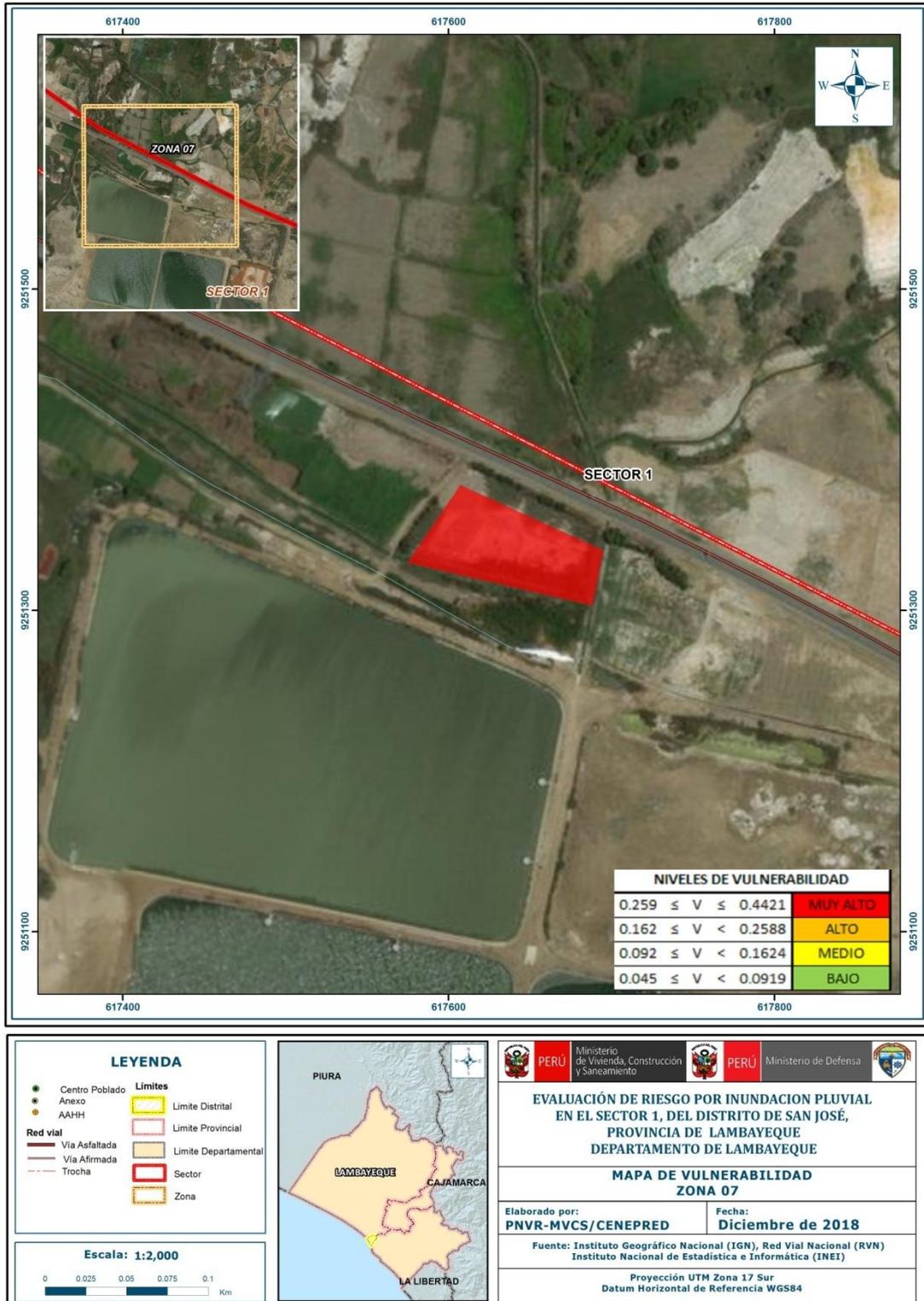
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 14: Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 6 en el Sector 1 del Distrito de San José



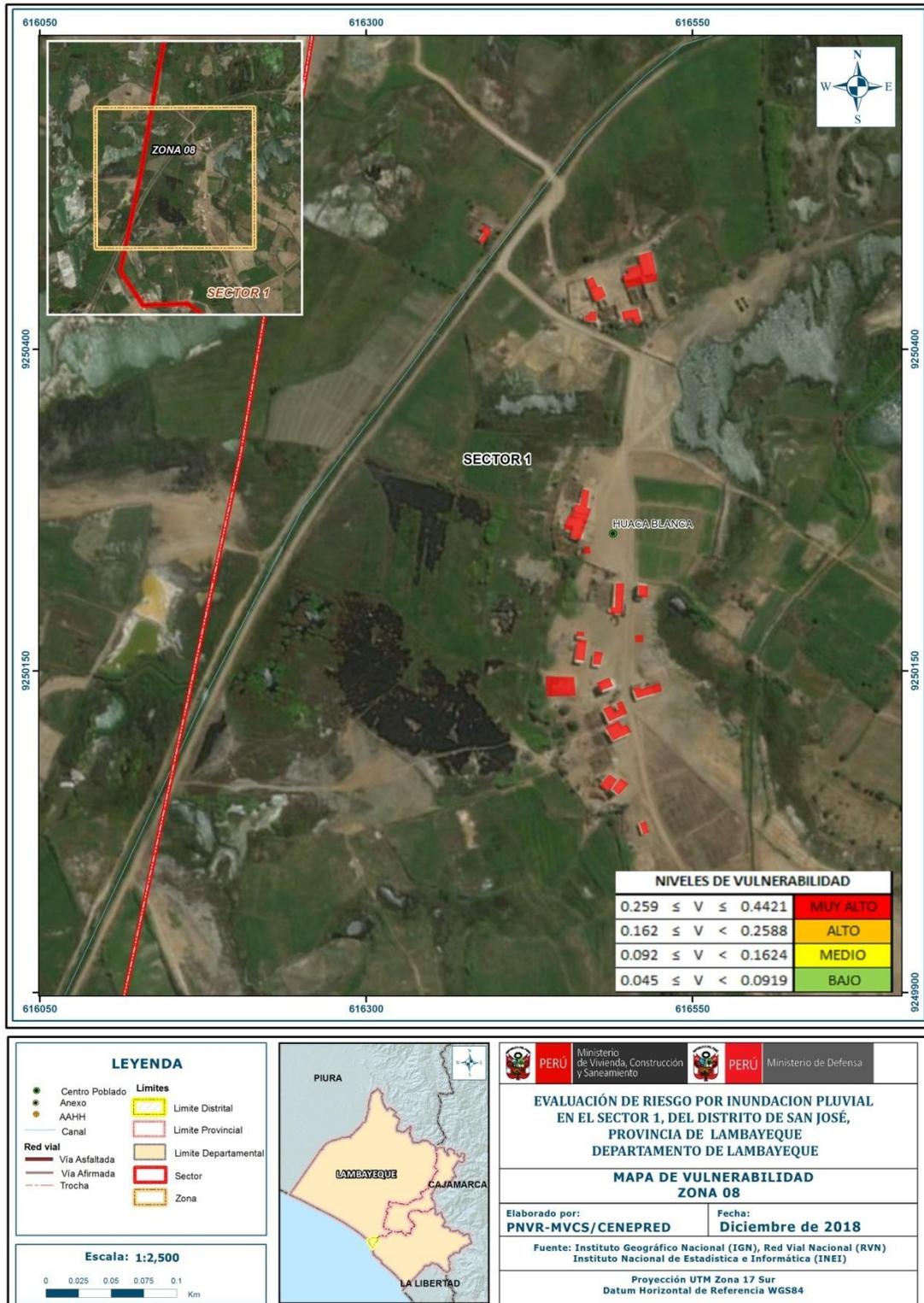
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 15 :Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 7 en el Sector 1 del Distrito de San José



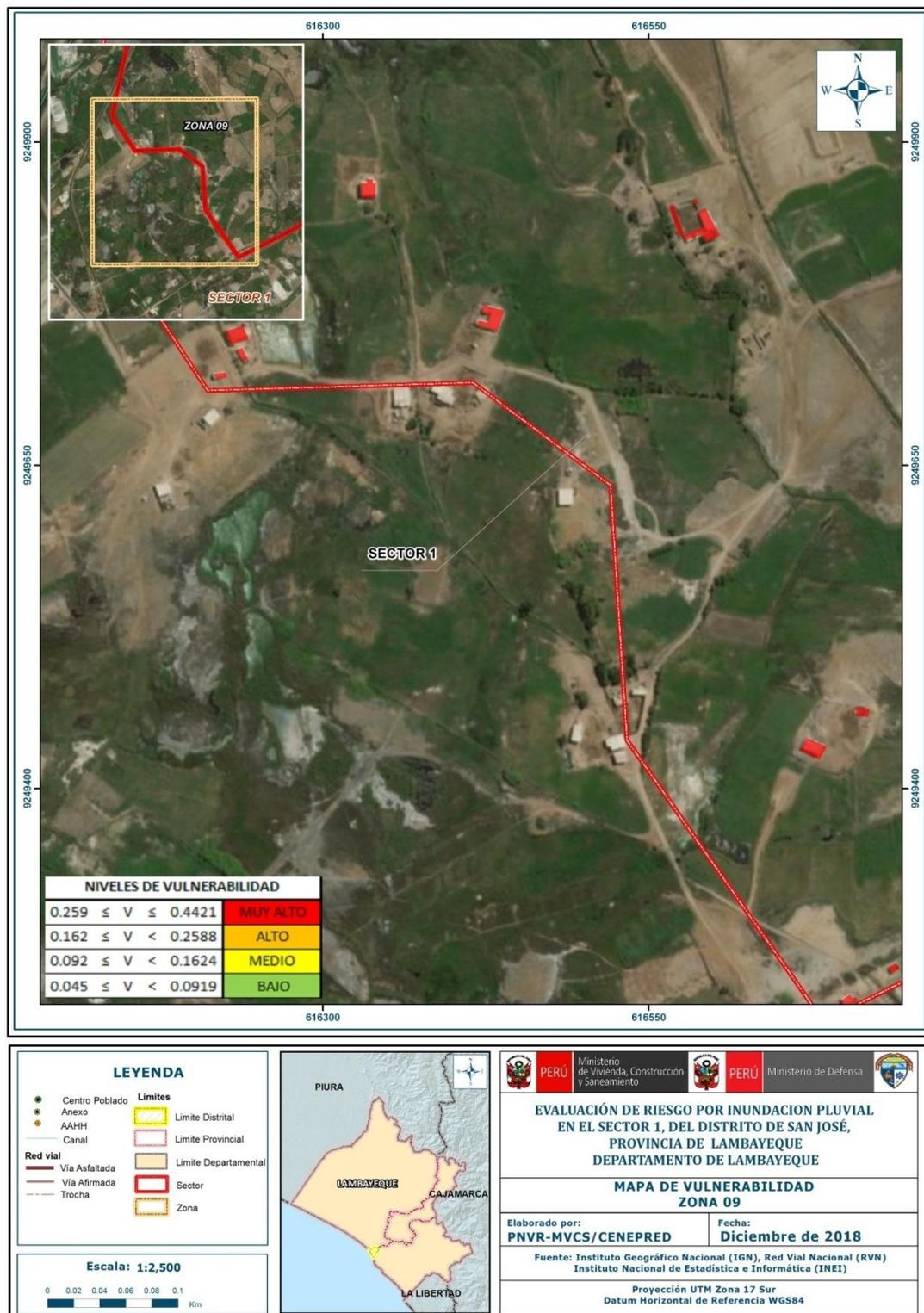
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 16 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 8 en el Sector 1 del Distrito de San José



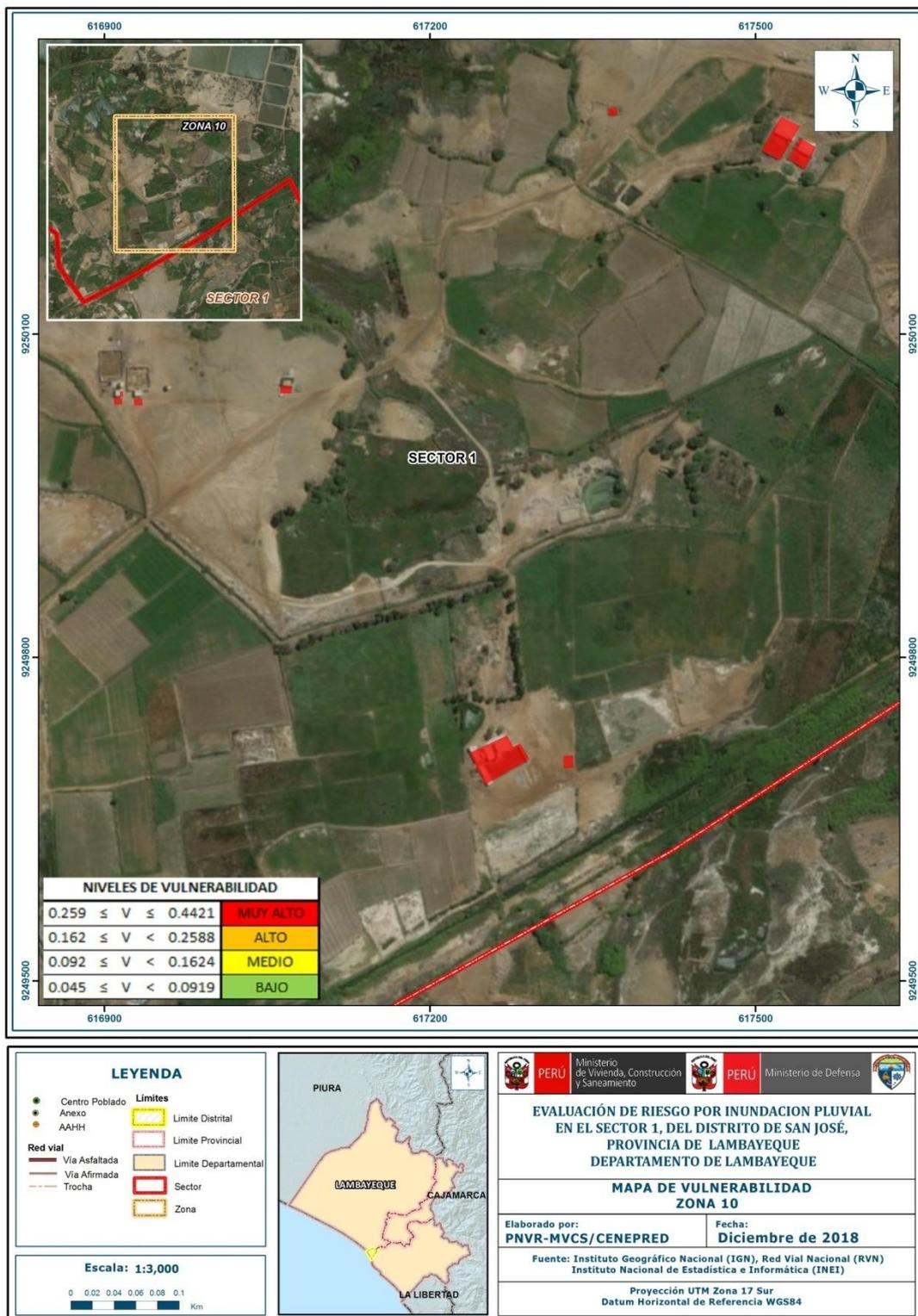
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 17 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 9 en el Sector 1 del Distrito de San José



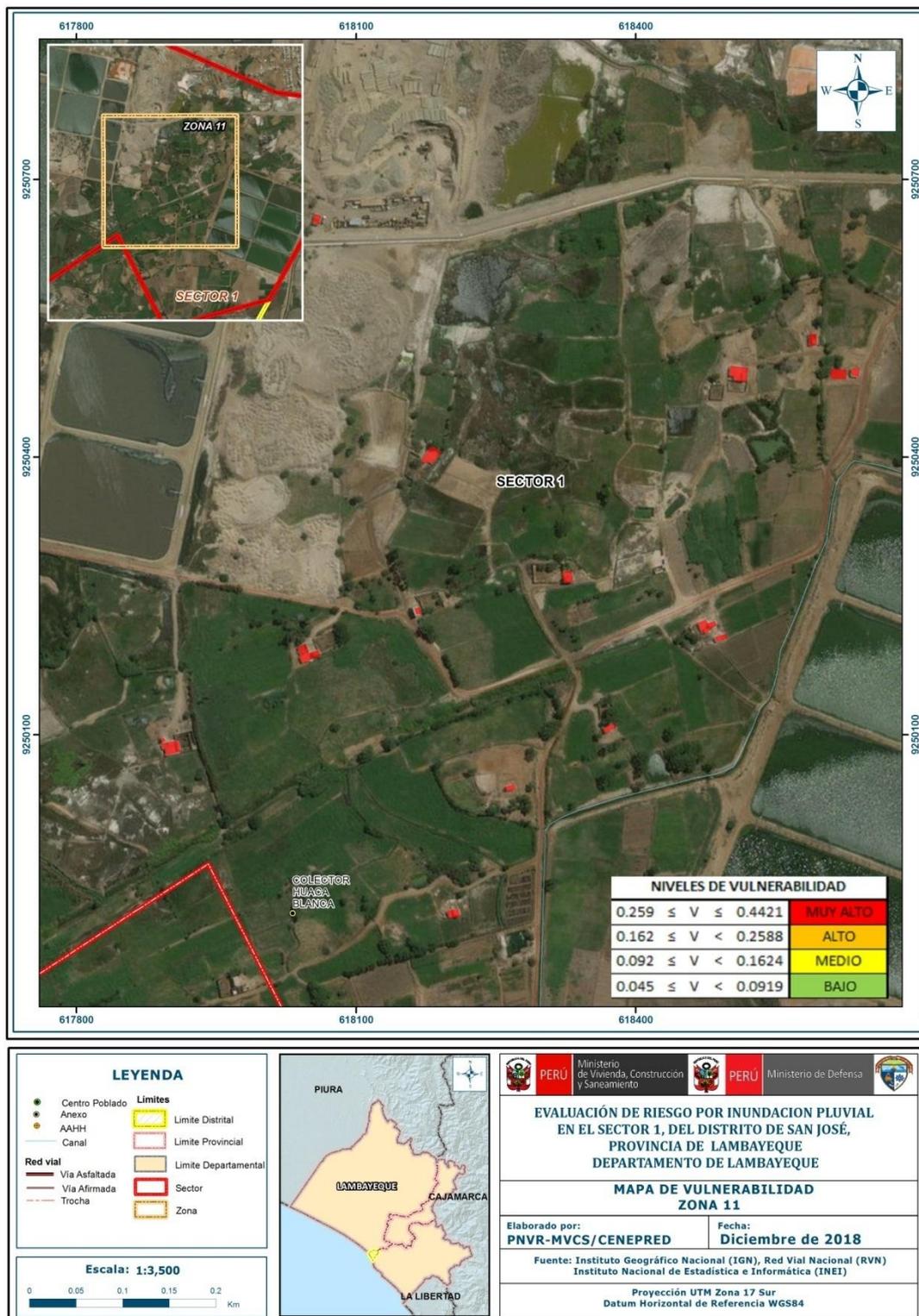
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 18 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 10 en el Sector 1 del Distrito de San José



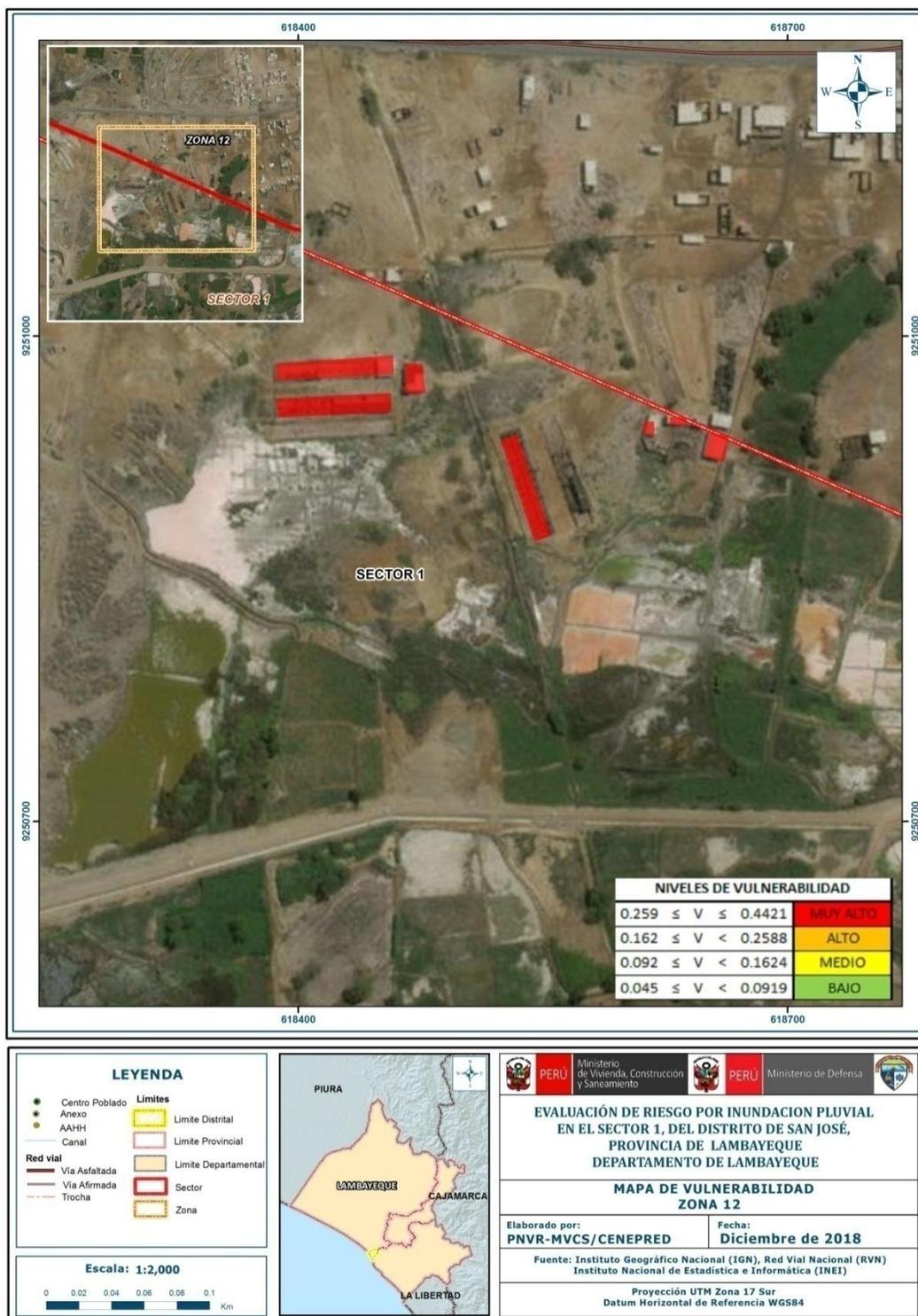
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 19 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 11 en el Sector 1 del Distrito de San José



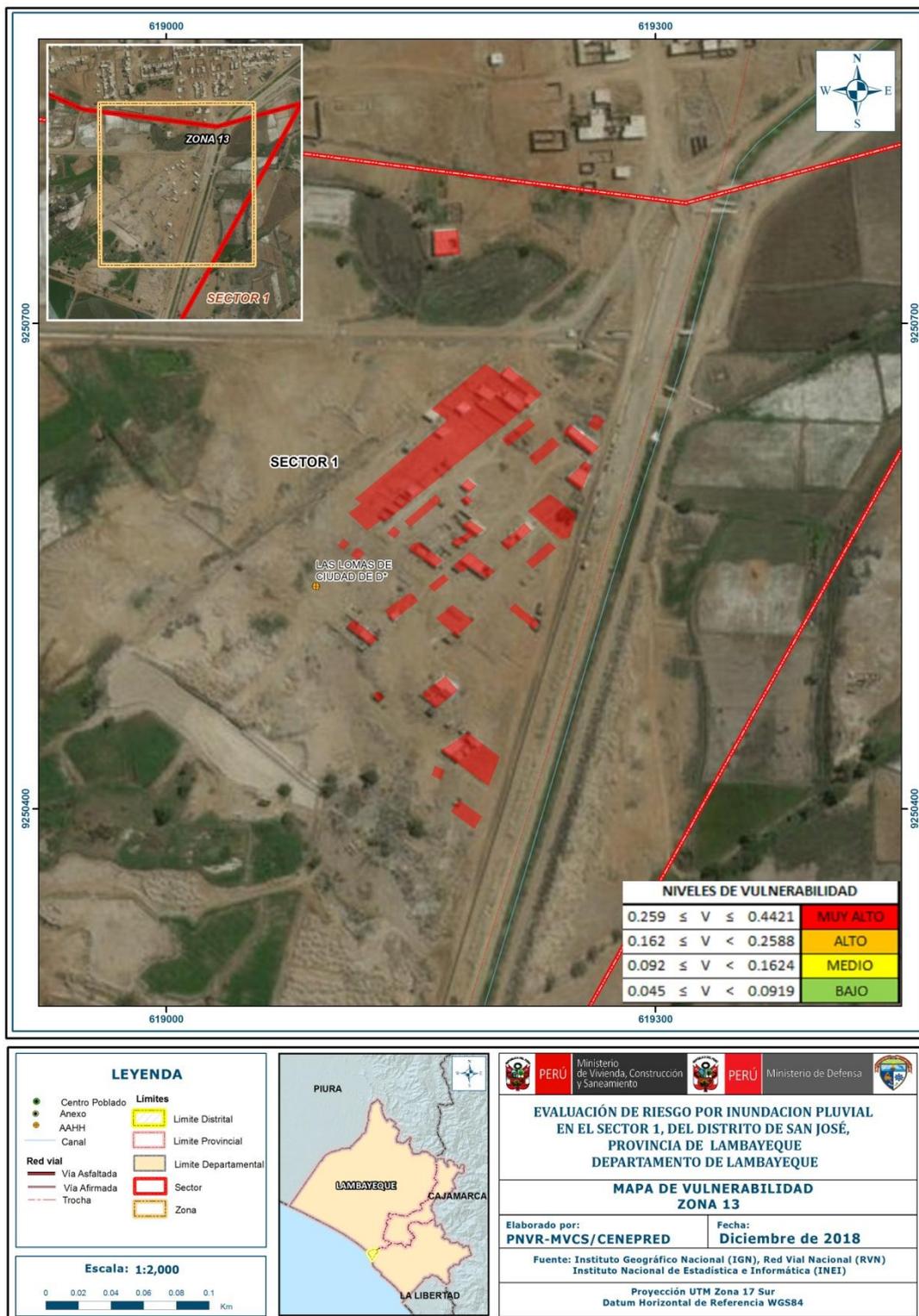
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 20 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 12 en el Sector 1 del Distrito de San José



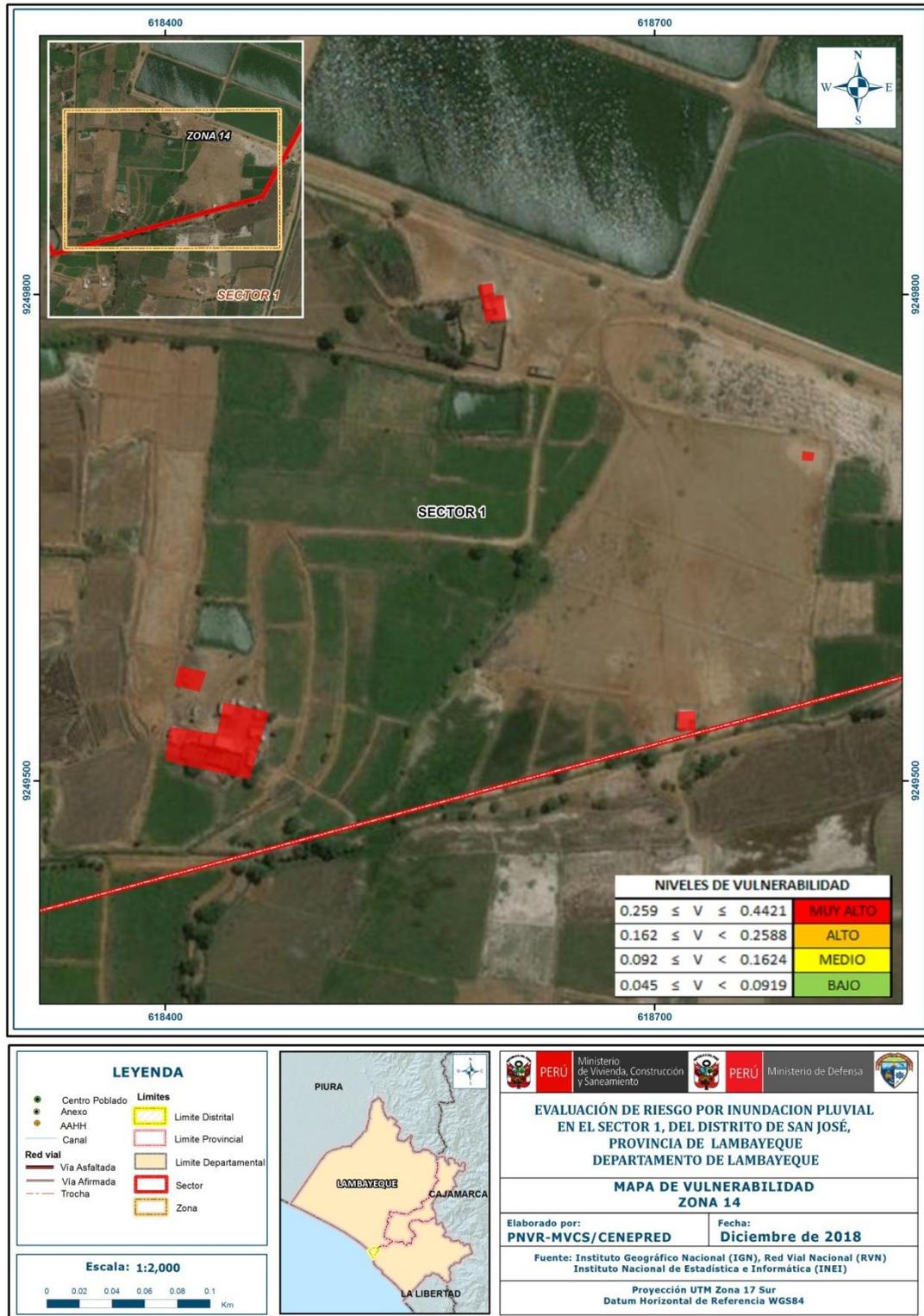
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 21 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 13 en el Sector 1 del Distrito de San José



Fuente : Elaboración propia

Figura N° 22 : Mapa de Vulnerabilidad de la Zona 14 en el Sector 1 del Distrito de San José



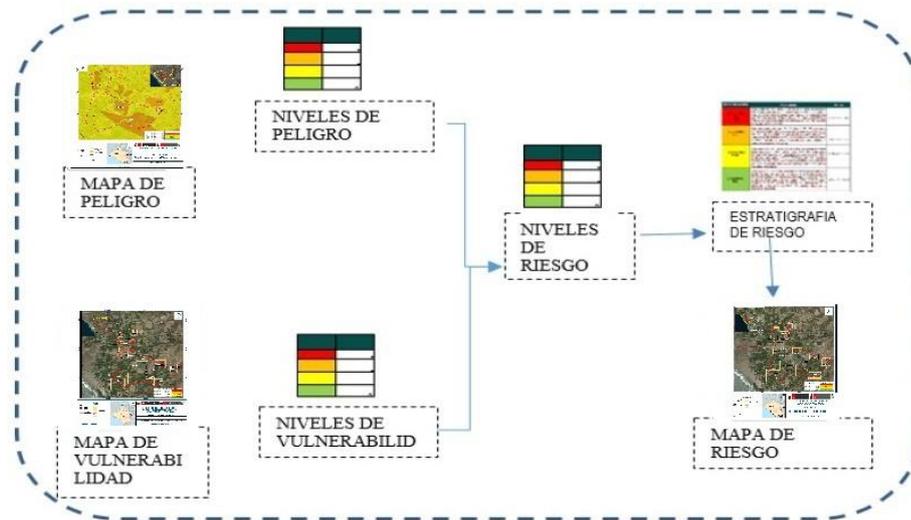
Fuente : Elaboración propia

CAPÍTULO V: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles de riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo de la zona de influencia se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 8 :: Flujoograma para estimar los niveles de riesgo



Fuente: Elaboración Propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgo

5.2.1 Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de inundación Pluvial del área de influencia del Sector 1 del distrito de San José, se detallan a continuación:

Cuadro N° 79: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.064	≤ R ≤	0.218
ALTO	0.022	≤ R <	0.064
MEDIO	0.007	≤ R <	0.022
BAJO	0.002	≤ R <	0.007

Fuente : Elaboración Propia

5.2.2 Matriz del Riesgo

La matriz de riesgos originada por inundación pluvial en el Sector 1 del distrito de San José, se detalla a continuación:

Cuadro N°80: Matriz del riesgo

PMA	0.494	0.045	0.080	0.128	0.218
PA	0.248	0.023	0.040	0.064	0.109
PM	0.138	0.013	0.022	0.036	0.061
PB	0.077	0.007	0.012	0.020	0.034
		0.092	0.162	0.259	0.442
		VB	VM	VA	VMA

Fuente : Elaboración Propia

5.2.3 Estratificación del Riesgo

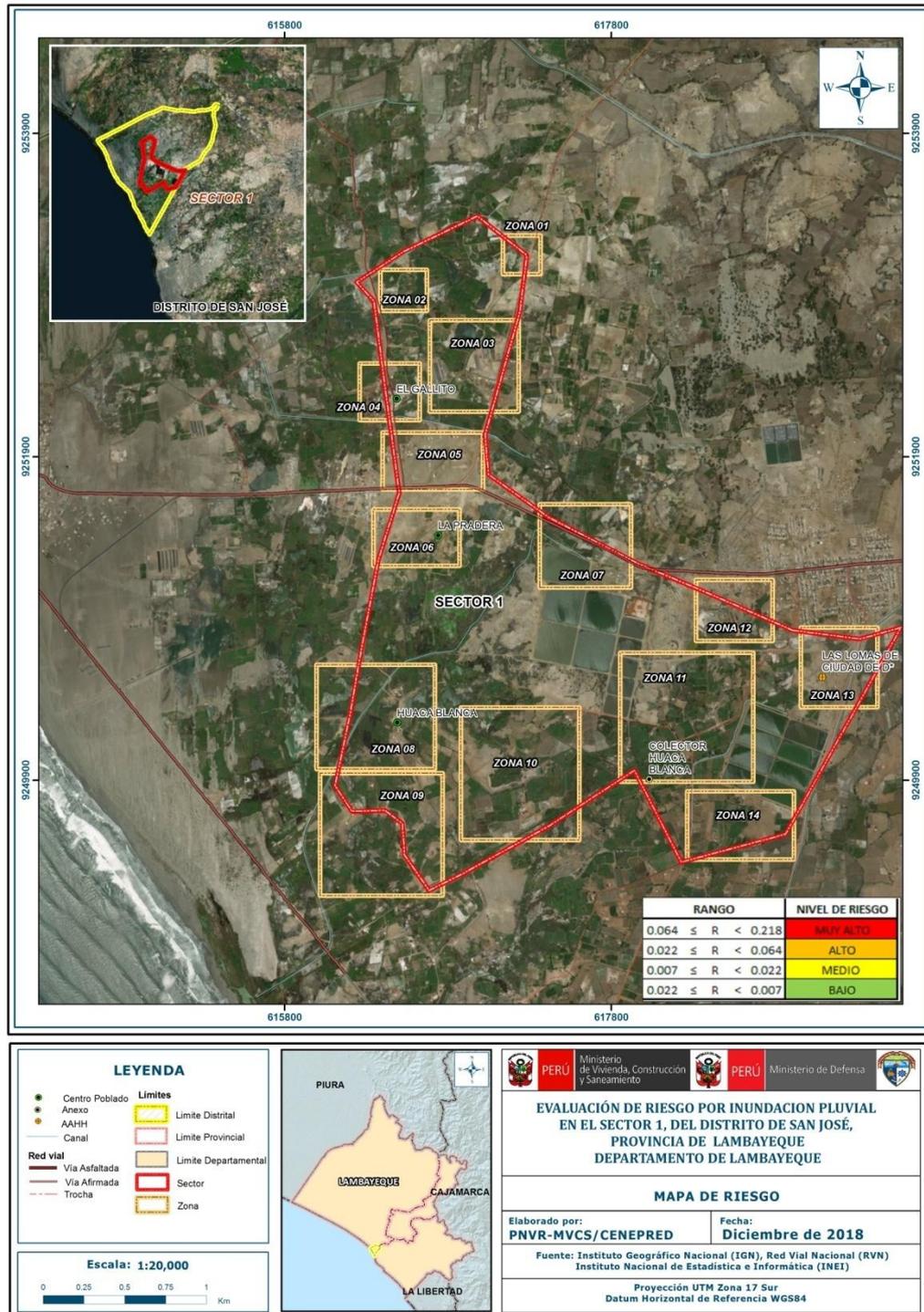
Cuadro N° 81: Estratificación del Riesgo

Nivel	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	Frecuencia :Por lo menos 1 vez al año un Evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año promedio. Pendiente: Menor a 4°. Unidades Geológicas: Depósito Antropogénico (Qr - an1) a Depósito Antropogénico (Qr - an2) a. Unidades Geomorfológicas: De Planicie aluvial ligeramente inclinada (Pali) a Lagunas de estabilización (Lagest). Precipitación: de 220 - 1000% superior a su normal climática. Servicio al que se destina el lote: Vivienda, Acceso al servicio sanitario: Silo - excavación y/o rio y/o acequia. Acceso al servicio de agua: No tiene o se abastece con camión cisterna, Acceso al servicio de luz : No tiene y/o utilizan velas u otros similares. Capacitación en temas de GRD: Cada 5 años a mas ó nunca. Conocimiento del riesgo: Muy bajo. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Agricultura. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Material predominante en paredes: Estera y/o quincha y/o caña. Material predominante en techo: Estera, paja, plástico. Ocupación laboral principal : No trabaja	$0.063 \leq R \leq 0.213$
Riesgo Alto	Frecuencia : De 3 a 4 eventos por año en promedio, Pendiente: de 4° a 5°. Unidades Geológicas: Depósito antropogénico (Qr-an2) a Depósitos Aluviales (Qh-al). Unidades Geomorfológicas: Lagunasde estabilización (Lagest) a Planicie Aluvial Urbanizada (Pl-urb) . Precipitación: De 60 a 220% superior a su normal climática. Servicio al que se destina el lote: Educación, Acceso al servicio sanitario: Fosa séptica. Acceso al servicio de agua: Pozo. Acceso al servicio de luz: Mecheros a kerosene. Capacitación en temas de GRD: Cada años. Conocimiento del riesgo: Bajo. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Ganadería. Estado de conservación de la edificación: Malo. Material predominante en paredes: Tapial o empaste de barro. Material predominante en techo: Madera. Ocupación laboral principal: Trabajador familiar no remunerado	$0.023 \leq R < 0.067$
Riesgo Medio	Frecuencia : De 2 a 3 eventos por año en promedio. Pendiente: de 5° a 6°. Unidades Geológicas: De Depósitos Aluviales (Qh-al) a Depósitos fluviales recientes (Qr - fl). Unidades Geomorfológicas: Planicie Aluvial Urbanizada(Pl-urb) a Cauce fluvial estacional (Cfe). Precipitación: de 40 a 60% superior a su normal climática. Servicio al que se destina el lote: Actividad económica. Acceso al servicio sanitario: Pozo seco. Acceso al servicio de agua: Pílon público. Acceso al servicio de luz: Lámpara de gas o petróleo. Capacitación en temas de GRD: Cada 2 años. Conocimiento del riesgo: Medio. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Comercio. Estado de conservación de la edificación: Regular. Material predominante en paredes: Adobe. Material predominante en techo: Calamina. Ocupación laboral principal : Trabajador independiente o empleado.	$0.007 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	Frecuencia : De hasta 2 eventos por año en promedio. Pendiente: mayor a 6°. Unidades Geológicas: Depósitos fluviales recientes (Qr - fl) a Depósitos eólicos(Qr-e). Unidades Geomorfológicas:Cauce Fluvial estacional (Cfe) a Planicie aluvial ligeramente inclinada, manto de arena (Pali/ma). Precipitación: de 30 a 40% superior a su normal climática. Servicio al que se destina el lote: Culto religioso o terreno sin uso actual, Acceso al servicio sanitario: Servicio público. Acceso al servicio de agua: Red pública. Acceso al servicio de luz: Conexión domiciliaria. Capacitación en temas de GRD: Menos de 2 años. Conocimiento del Riesgo: Alto a Muy alto. Actividad económica que se desarrolla en el lote: Actividad artesanal o Ninguna. Estado de conservación de la edificación: Bueno a Muy bueno. Material predominante en paredes: Ladrillo. Material predominante en techo: Losa de concreto. Ocupación laboral principal ; Empleador.	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente : Elaboración propia

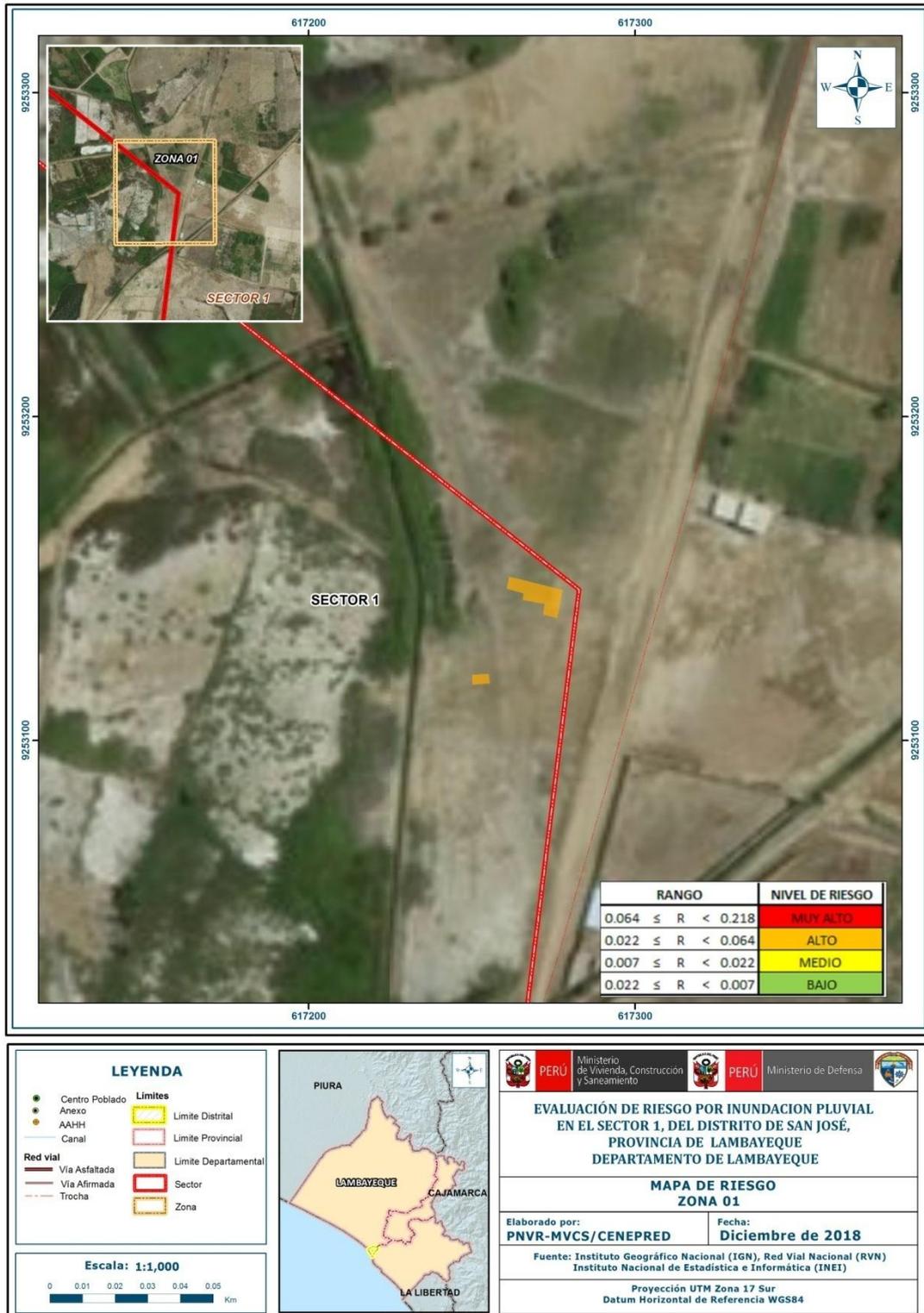
5.2.4 Mapas del Riesgo

Figura N° 23: Mapa de Riesgo del Sector 1 del Distrito San José



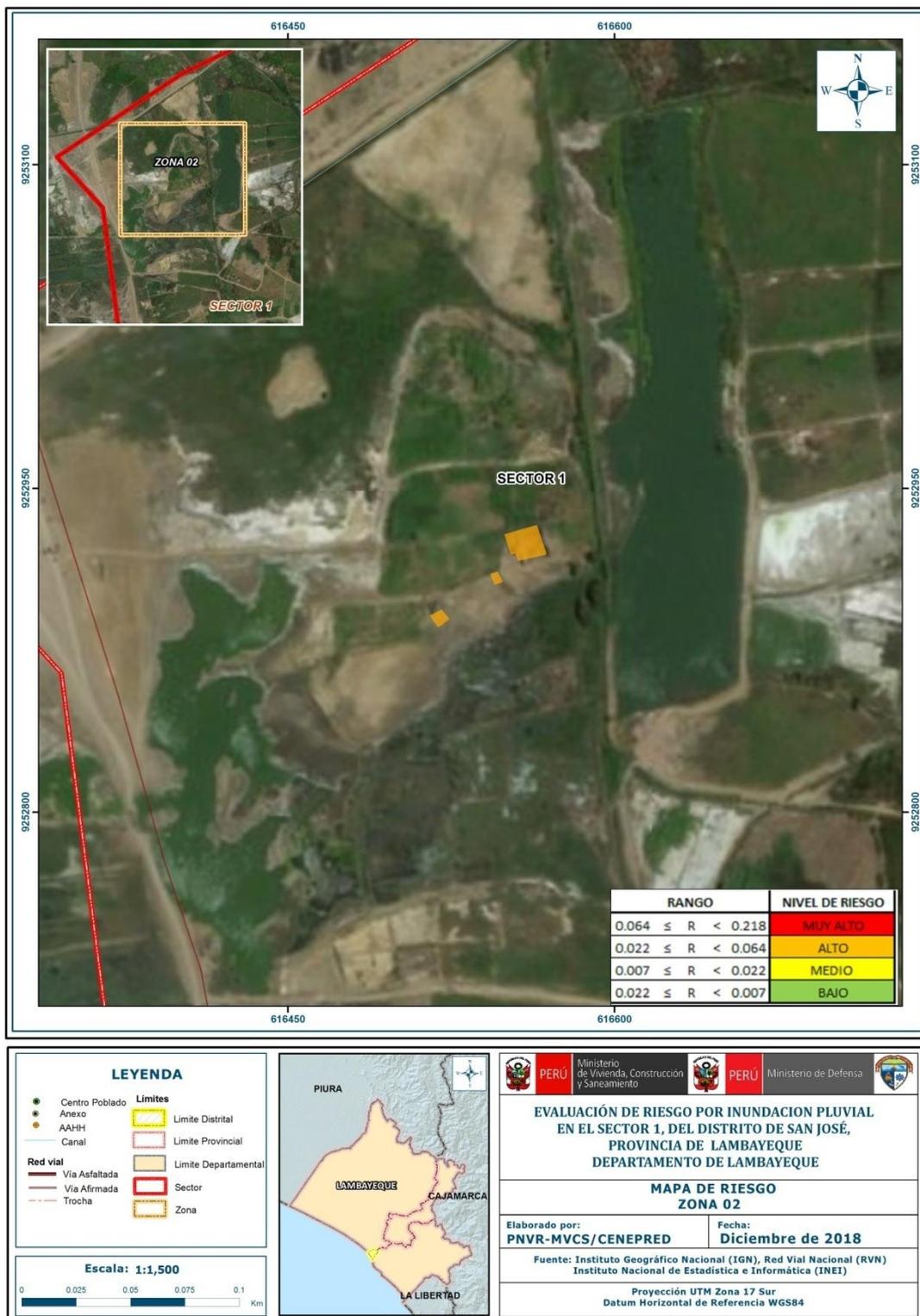
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 24: Mapa de Riesgo de la Zona 1 en el Sector 1 del Distrito de San José



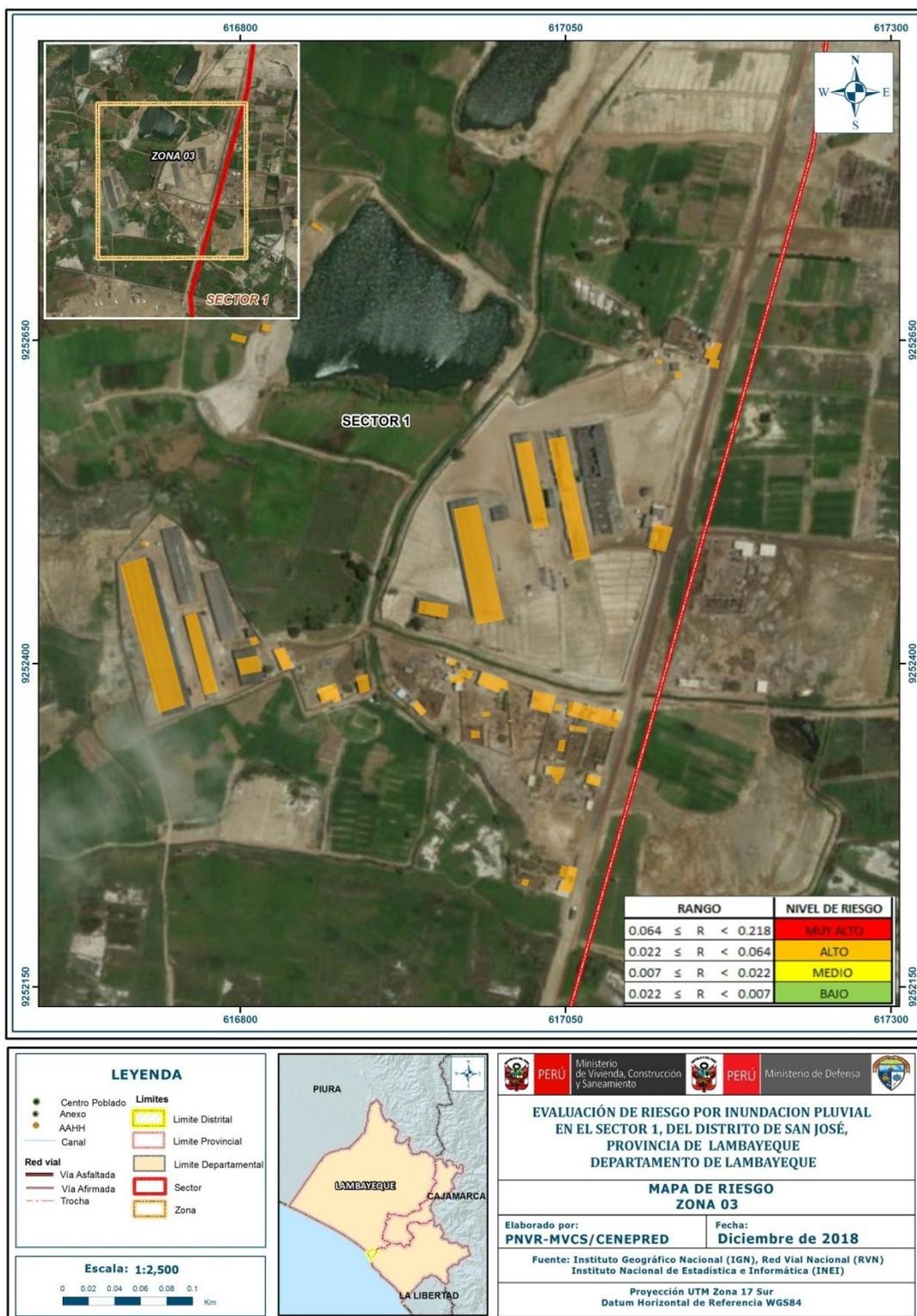
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 25: Mapa de Riesgo de la Zona 2 en el Sector 1 del Distrito de San José



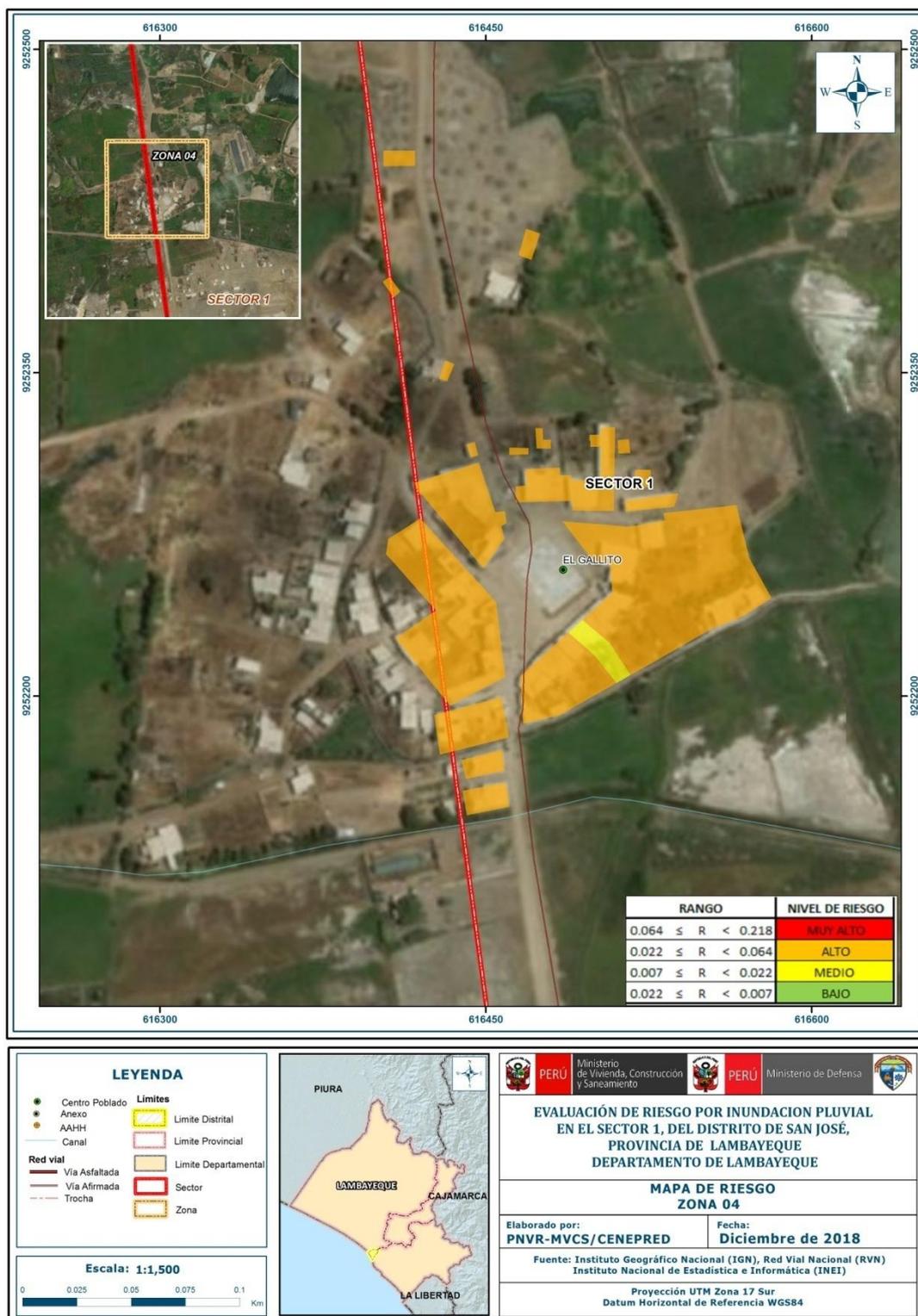
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 26: Mapa de Riesgo de la Zona 3 en el Sector 1 del Distrito de San José



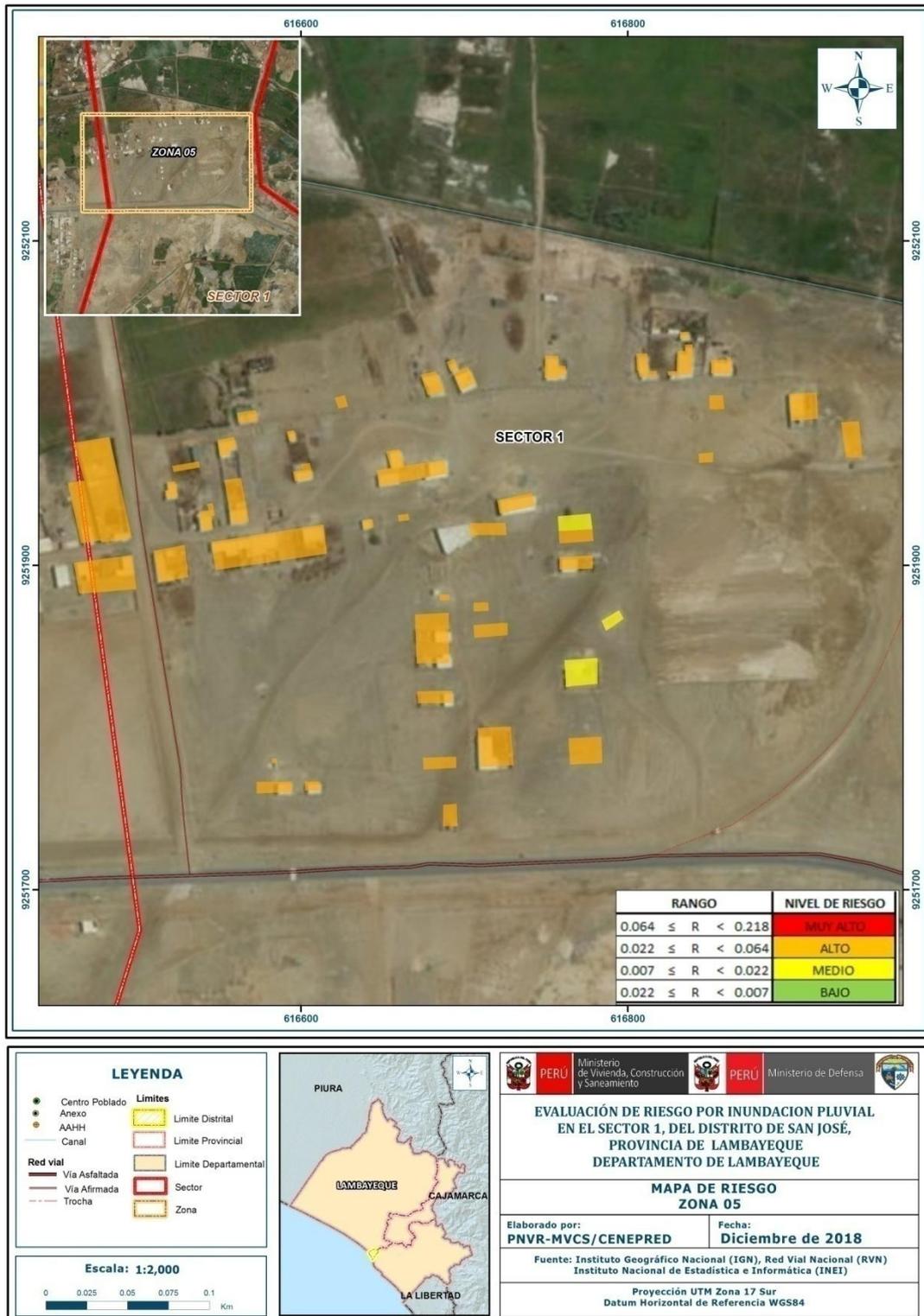
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 27: Mapa de Riesgo de la Zona 4 en el Sector 1 del Distrito de San José



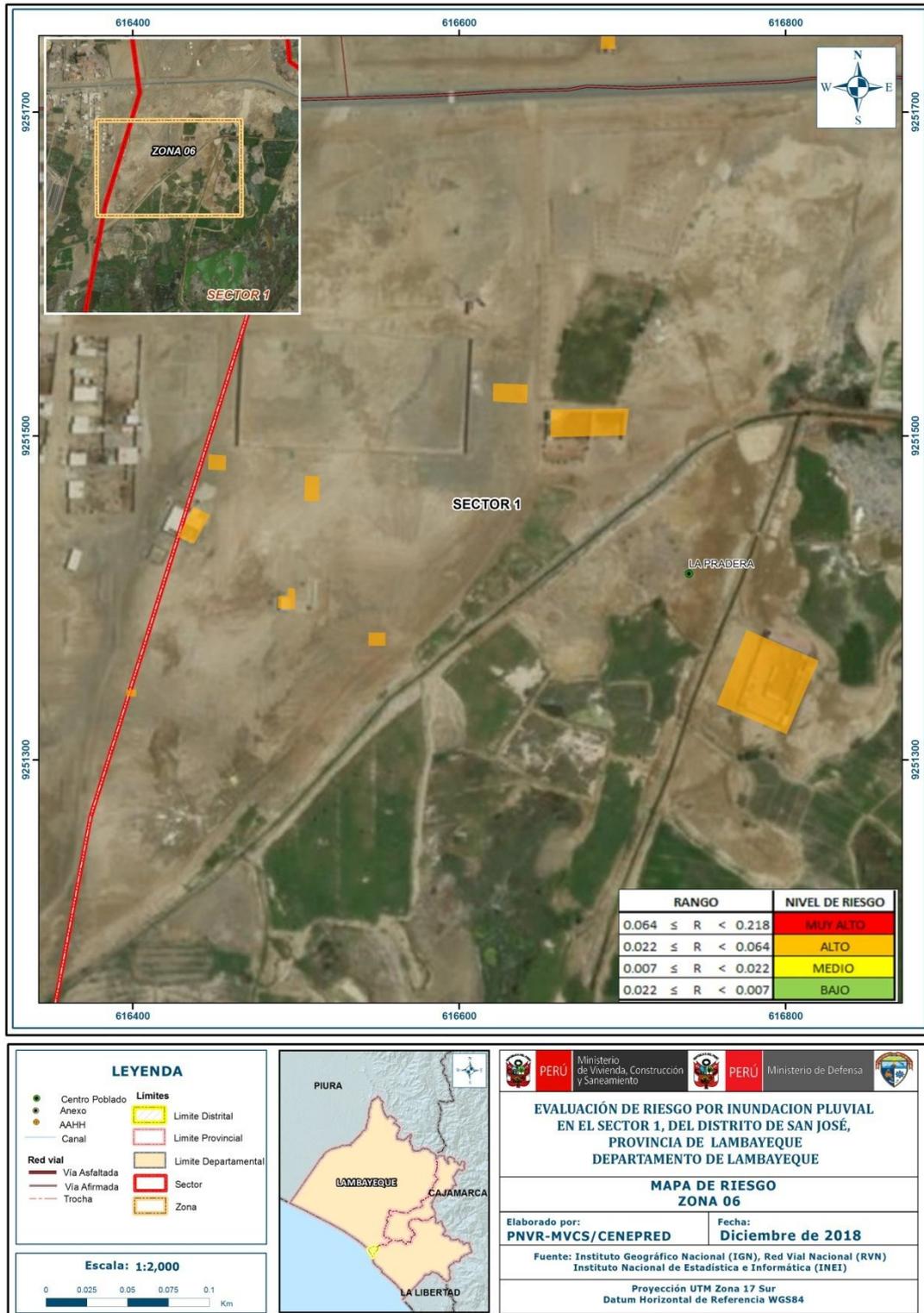
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 28: Mapa de Riesgo de la Zona 5 en el Sector 1 del Distrito de San José



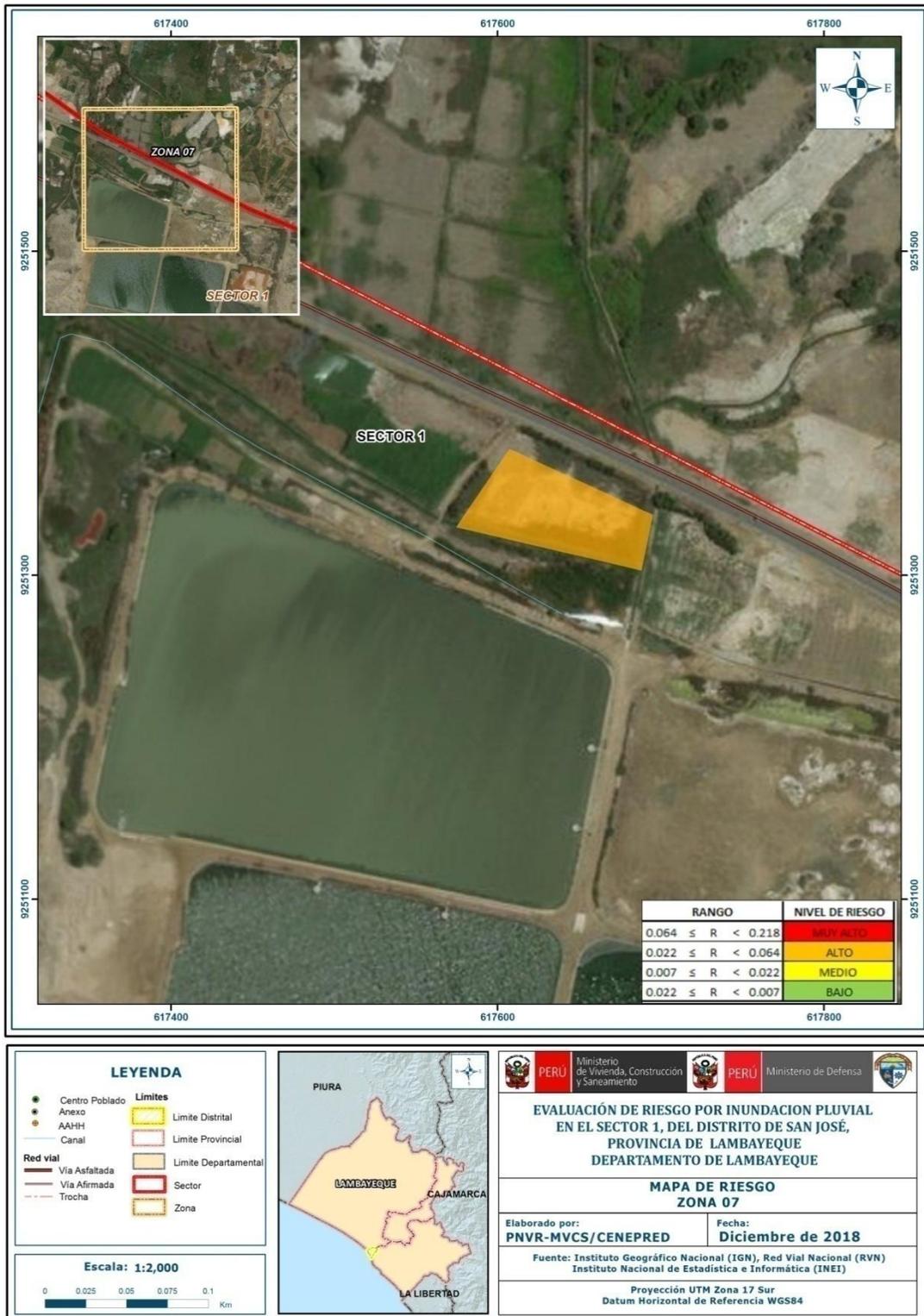
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 29: Mapa de Riesgo de la Zona 6 en el Sector 1 del Distrito de San José



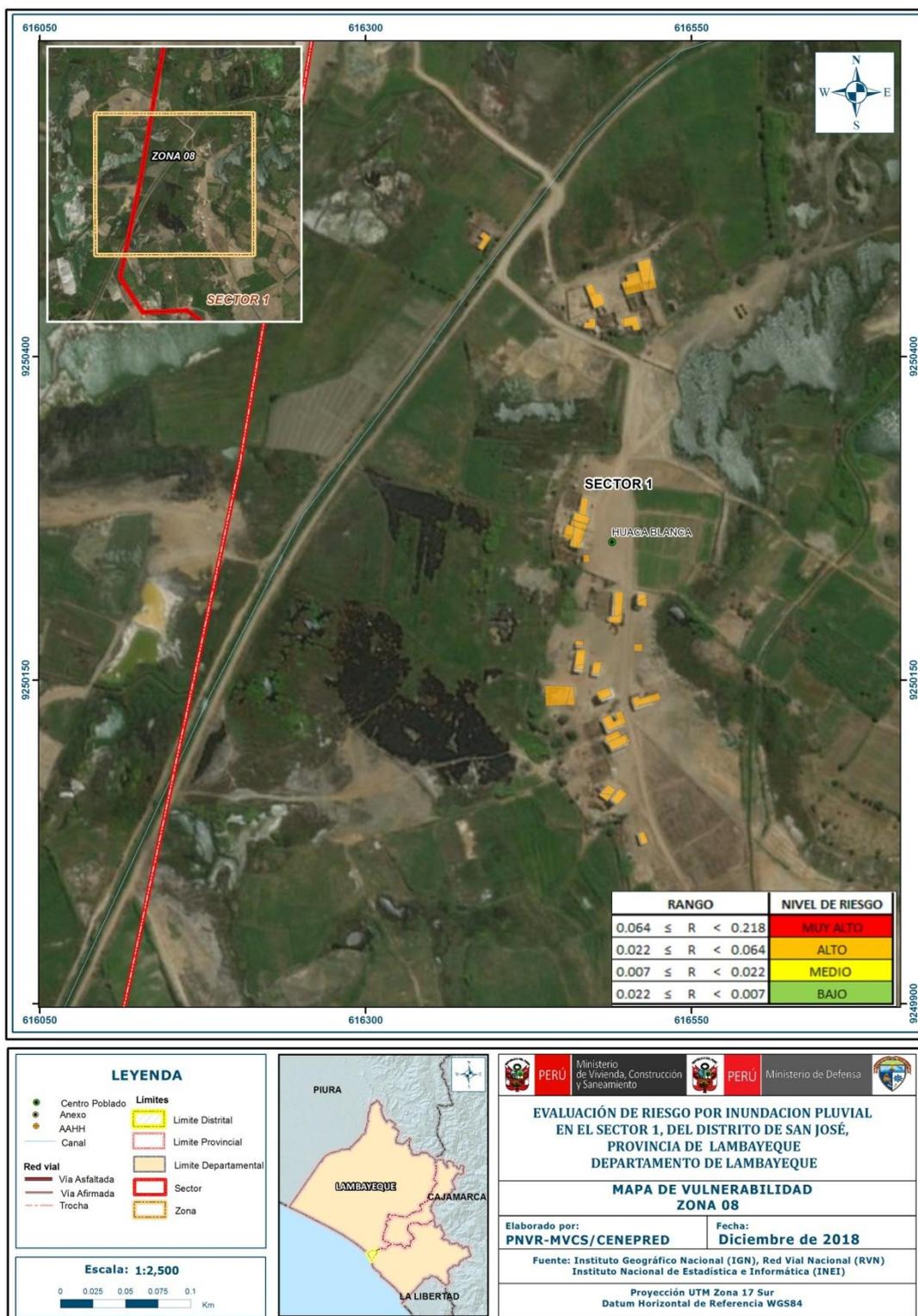
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 30: Mapa de Riesgo de la Zona 7 en el Sector 1 del Distrito de San José



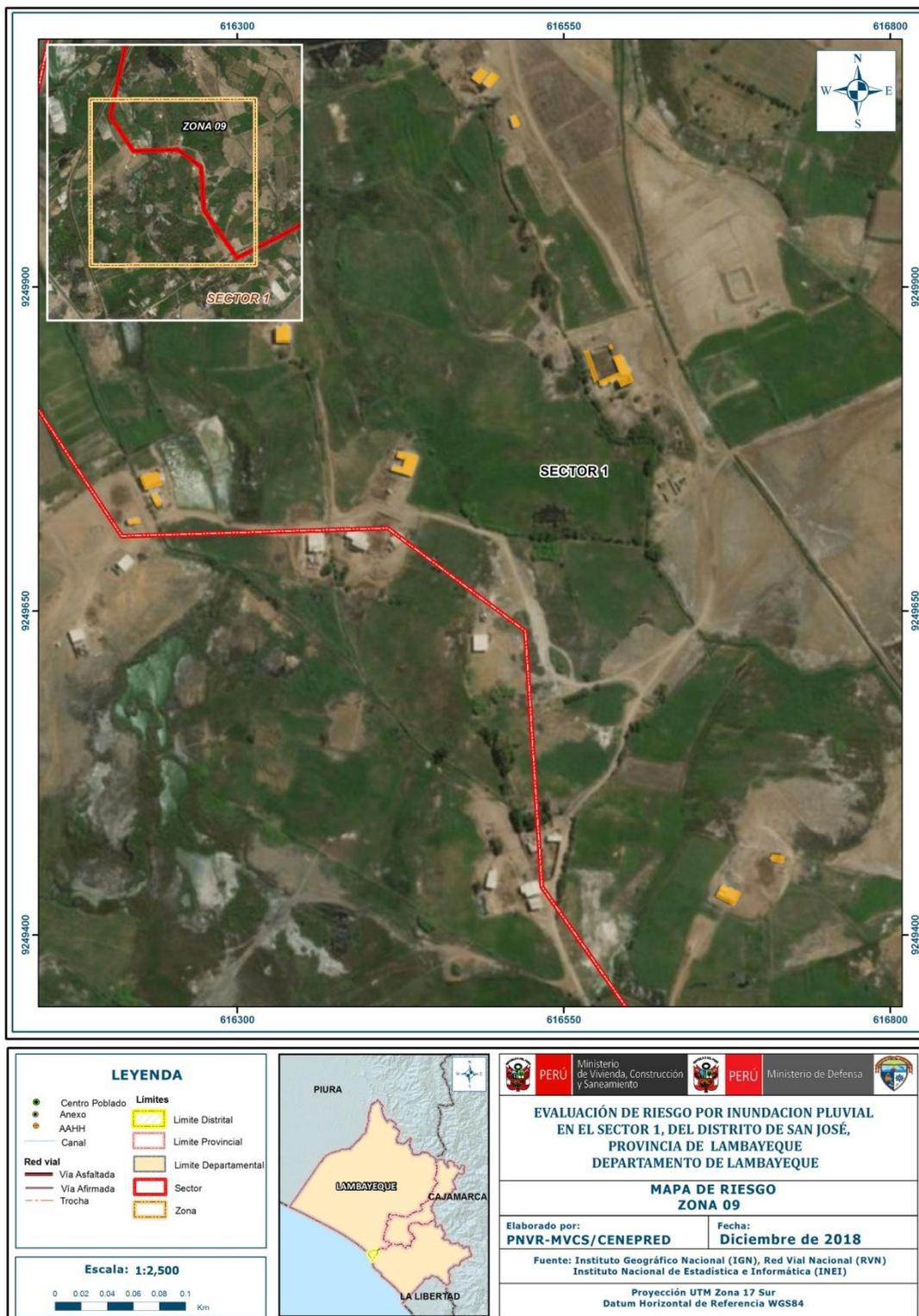
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 31: Mapa de Riesgo de la Zona 8 en el Sector 1 del Distrito de San José



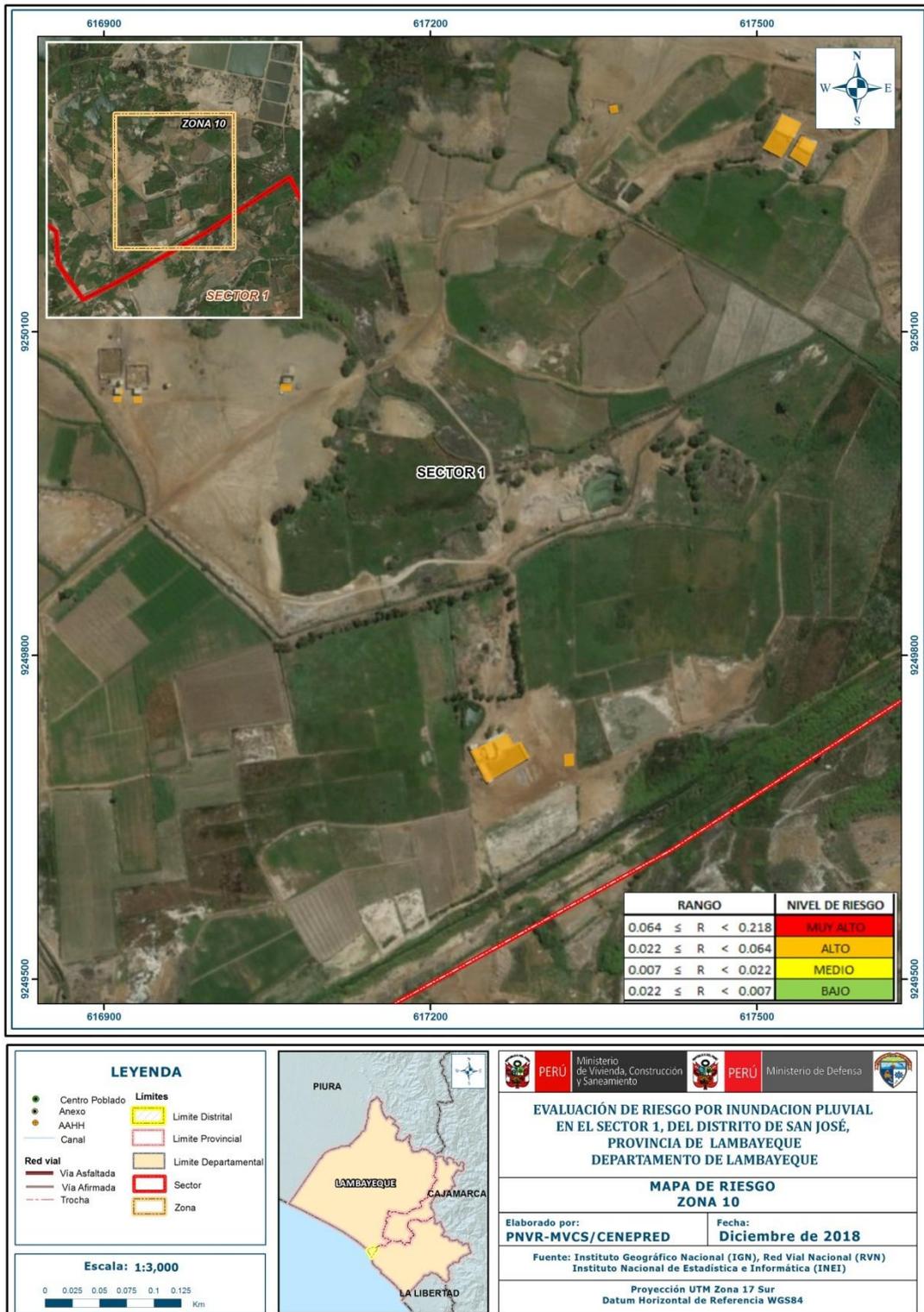
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 32: Mapa de Riesgo de la Zona 9 en el Sector 1 del Distrito de San José



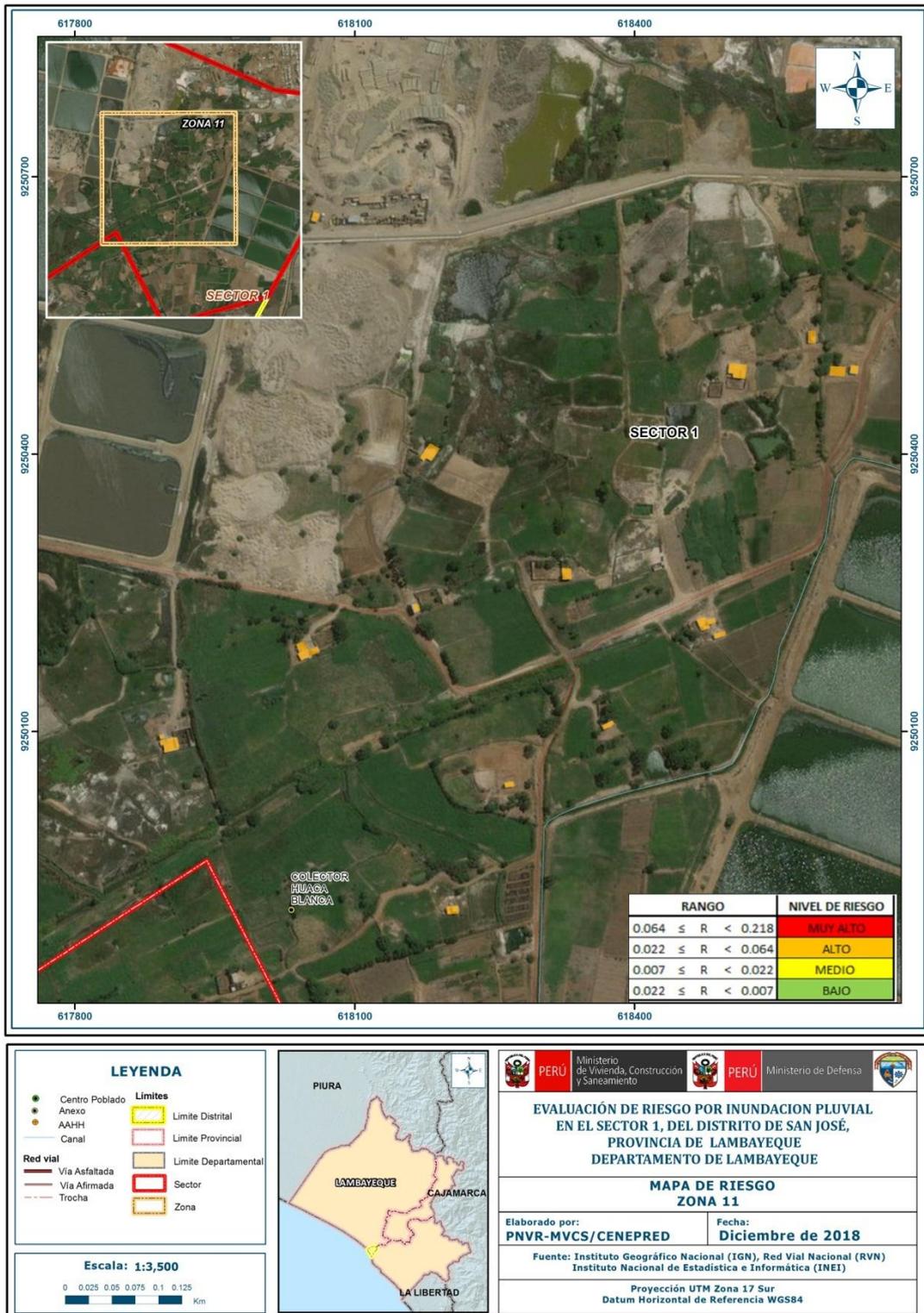
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 33: Mapa de Riesgo de la Zona 10 en el Sector 1 del Distrito de San José



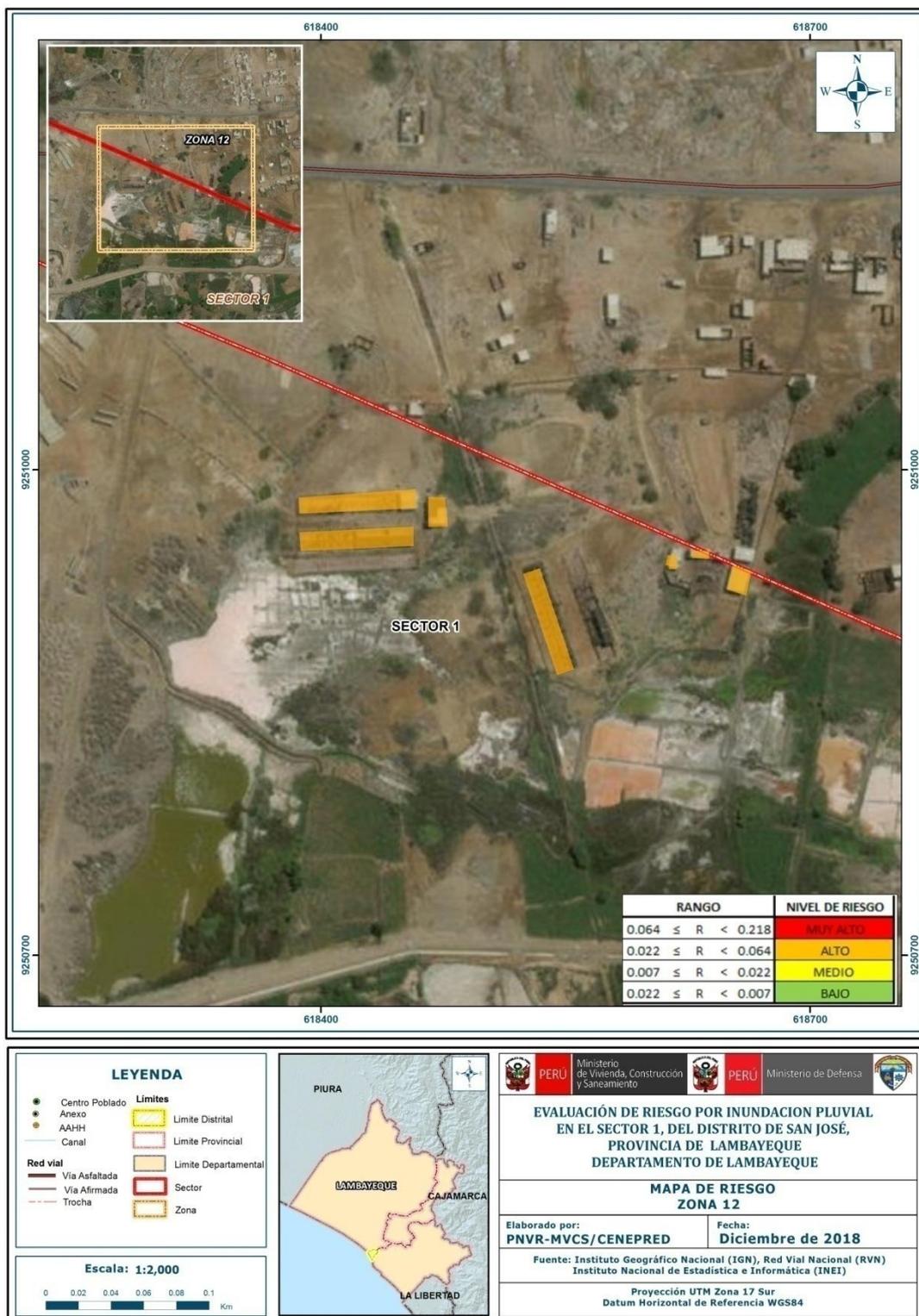
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 34: Mapa de Riesgo de la Zona 11 en el Sector 1 del Distrito de San José



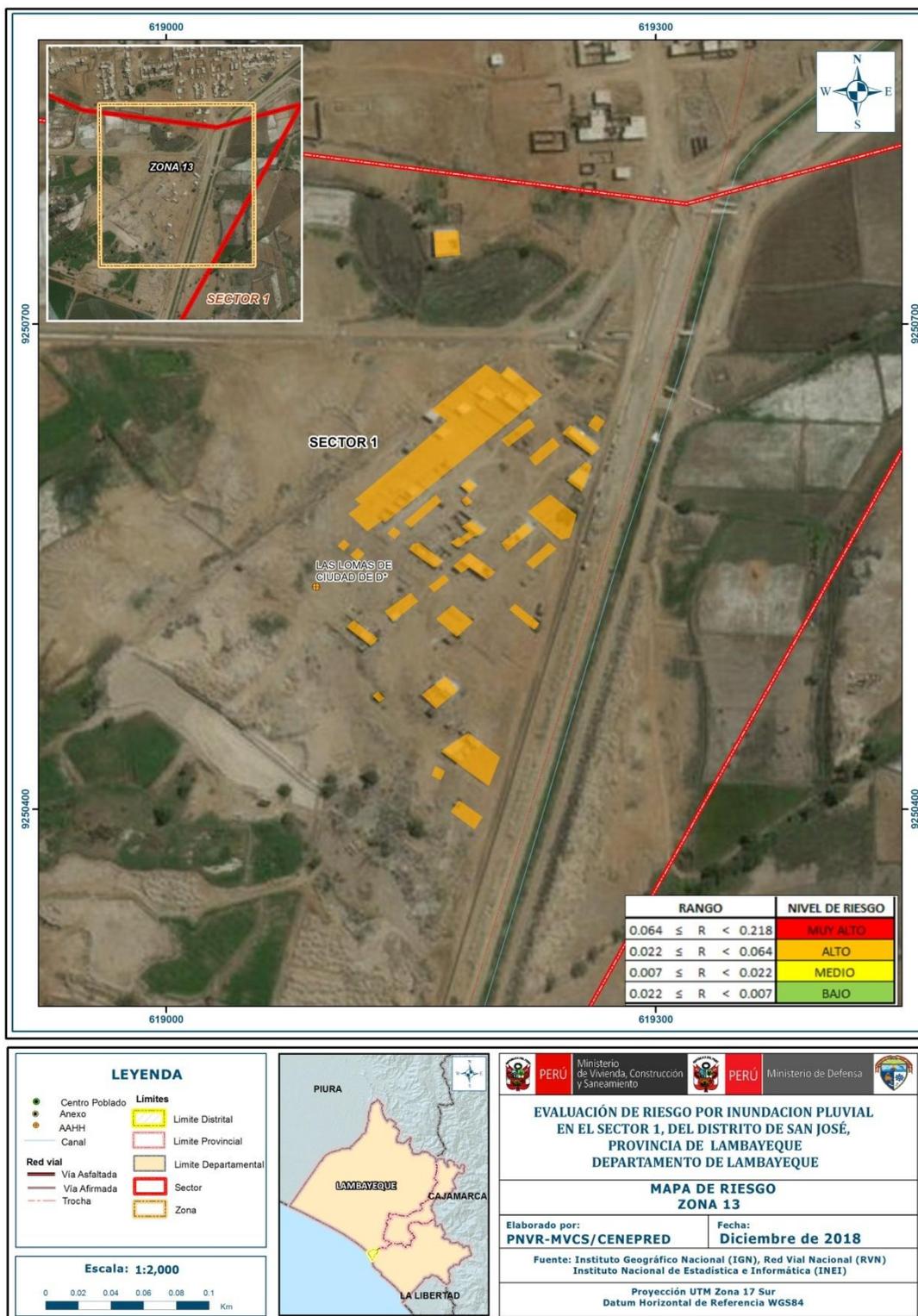
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 35: Mapa de Riesgo de la Zona 12 en el Sector 1 del Distrito de San José



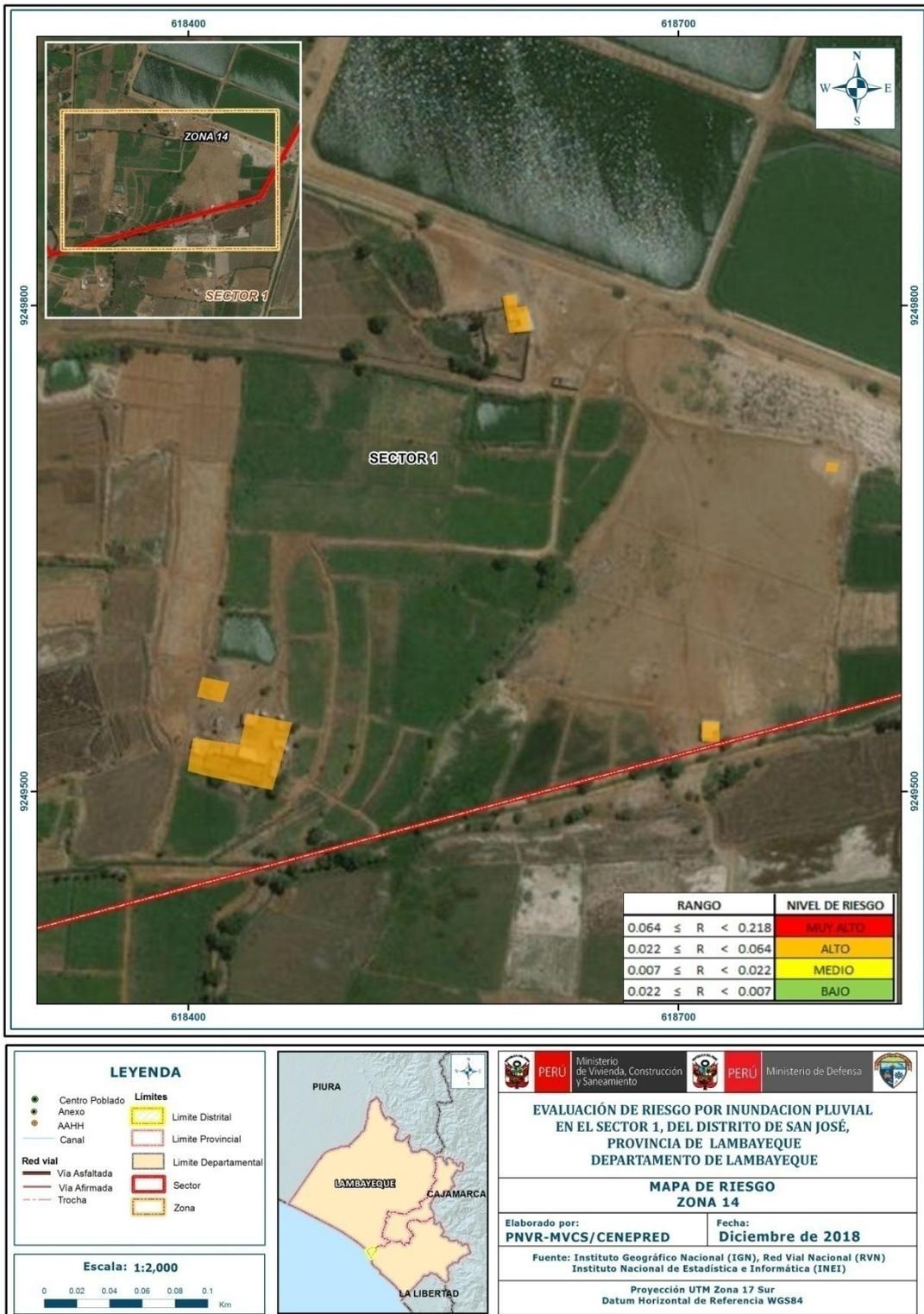
Fuente : Elaboración propia

Figura N° 36: Mapa de Riesgo de la Zona 13 en el Sector 1 del Distrito de San José



Fuente : Elaboración propia

Figura N° 37: Mapa de Riesgo de la Zona 14 en el Sector 1 del Distrito de San José



Fuente : Elaboración propia

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

Se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 1 del distrito de San José, a consecuencia del peligro Inundación Pluvial, basados en el escenario más crítico, con precipitaciones extremas. El mapa de riesgo resultante no presenta ninguna vivienda en riesgo muy alto y si ubica 301 (98.37%) viviendas en riesgo alto. Para el cálculo se están considerando las 11 viviendas indicadas con paredes de tapial, material que sería severamente afectado en caso de lluvias extraordinarias.

Bajo este supuesto, el cálculo de los daños bajo un escenario crítico asciende a S/.449,786.20, de los cuales S/. 256,786.20 corresponde a daños probables y S/. 193,000.00 corresponde a pérdidas probables.

Cuadro N° 82: Estimación de posibles pérdidas

Efectos Probables	Cant.	Costo Unitario	Total	Daños Probables	Pérdidas Probables
Daños Probables (S/.)					
Viviendas construidas con adobe	11	S/. 23,344.20	S/. 256,786.20	S/. 256,786.20	
PÉRDIDAS PROBABLES					
Costos de adquisición de carpas	11	S/. 2,000.00	S/. 22,000.00		S/. 22,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	11	S/. 9,000.00	S/. 99,000.00		S/. 99,000.00
Gastos de atención de la emergencia	1	S/. 72,000.00	S/. 72,000.00		S/. 72,000.00
TOTAL			S/. 449,786.20	S/. 256,786.20	S/. 193,000.00
VALOR DEPRECIADO POR ANITIGUEDAD DE LA EDIFICACIÓN (20%)				S/. 51,357.24	

Fuente : Elaboración Propia

5.4 Zonificación del Riesgo

La zonificación del Riesgo, en el Sector 1 del distrito de San José, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo; se identifica el 98.37% de las edificaciones en riesgo alto. También se observa que las 5 viviendas restantes (1.63%) se ubican en una zona de riesgo medio, por ello la zonificación predominante es de Riesgo ALTO

5.5 Medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

5.5.1 De orden estructural

- Implementar canales de drenaje que permitan derivar el agua no afectando las bases de las viviendas que se construyan en la zona.
- Mejorar y consolidar el suelo previo a la construcción de viviendas en la zona.
- Respetar los parámetros de construcción de viviendas, contenidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Considerar en las acciones de Planificación Urbana lo siguiente:
 - Implementar un sistema de saneamiento rural, considerando el uso de los materiales sólidos en la agricultura u otra actividad productiva.
 - Coordinar con ANA y/o el ministerio de agricultura la habilitación de sistemas de succión de agua y su adecuada canalización
 - Implementar sistemas de abastecimiento de agua segura en la zona.
- Implementar canales de drenaje que favorezcan la zona de cultivo sin afectar la zonas de vivienda ya existente.
- Considerar nuevas tecnologías de construcción con materiales ligeros, a efectos de realizar las acciones de reconstrucción de viviendas.

5.5.2 De orden no estructural

- Difundir entre los pobladores y potenciales pobladores los mapas de riesgo de la zona, de modo que identifiquen las condiciones de riesgo de la zona donde se han de ubicar.
- Capacitar a los trabajadores de construcción de la zona, de modo que conozcan las técnicas constructivas y de preparación del terreno, necesarias en la zona. Emplear para las nuevas construcciones exclusivamente a este personal capacitado.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres del distrito de San José, considerando proyectos agrícolas, de vivienda y abastecimiento de agua saludable para la zona rural.
- Capacitar a la población en mejoras y reparación de viviendas.

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad/Tolerancia

a) Valoración de las consecuencias

Cuadro N°83 : Valoración de las 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	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente : CENEPRED

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N 84: 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	Media	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 inundación pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, corresponde el nivel 3 - ALTO

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 85: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente : Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es Nivel 3 - ALTA

d) Adaptabilidad y Tolerancia

Cuadro N° 86 : Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisibles	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 Inundación Pluvial en el Sector 1 del distrito de San José es de nivel 3 – INACEPTABLE –

Cuadro N° 87 : Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia

	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles	Riesgo Inadmisibles	Riesgo Inadmisibles
→	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles
	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
	Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente : Elaboración propia



e) Prioridad de intervención

Cuadro N° 88 : Matriz de priorización

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

Fuente : CENEPRED

De los resultados obtenidos, se concluye que el nivel de priorización por inundación pluvial en el Sector 1 del distrito de San José es Nivel II – INACEPTABLE, por ello deben ser desarrolladas actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo.

6.1.2 Control de Riesgos

Se han obtenido los mapas de peligros, vulnerabilidad y riesgo del Caserío Colector Huaca Blanca y de los Centros poblados El Gallito, Huaca Blanca, La Pradera y de Ciudad de Dios en el sector 1 del distrito de San José, provincia de Lambayeque y departamento de Lambayeque.

Como resultado de este informe se ha determinado que de las viviendas evaluadas en el Sector 1 del distrito de San José, el 98.37% se ubican en zonas de riesgo alto ante el peligro inundación pluvial. Para el cálculo se están considerando las 11 viviendas indicadas con paredes de tapial, obteniendo en el cálculo de los daños bajo un escenario crítico, un monto total ascendente a S/.449,786.20, del cual S/. 256,786.20 corresponde a daños probables y S/. 193,000.00 corresponde a pérdidas probables.

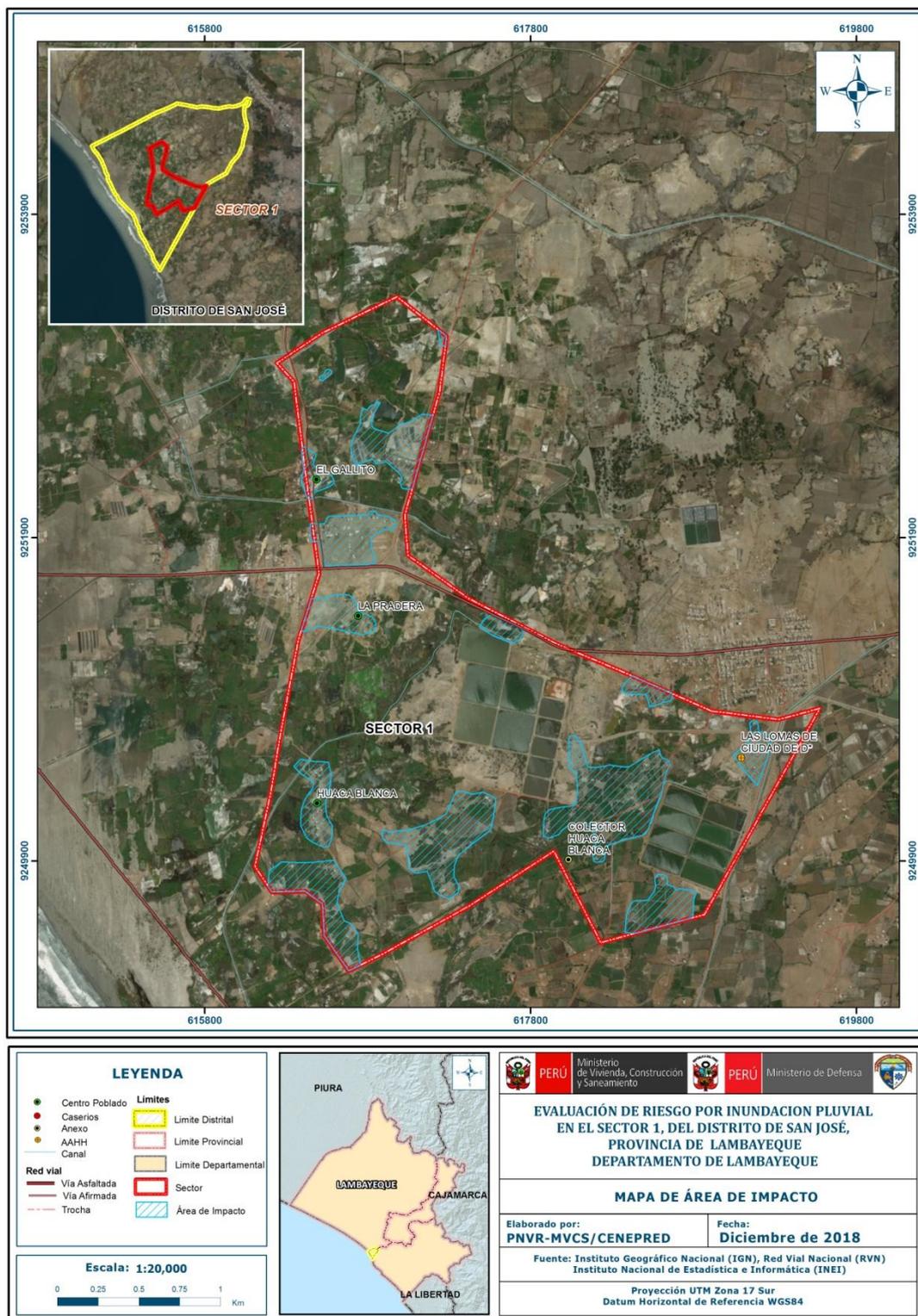
El nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo identificado es INACEPTABLE, lo cual precisa de actividades inmediatas y prioritarias para el manejo del riesgo, por lo indicado es necesario realizar las acciones estructurales y no estructurales en la zona a efectos de reducir el riesgo ante el fenómeno inundación pluvial, protegiendo a la población existente en la zona de estudio.

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 Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) “Precipitaciones Fluviales en el departamento de Lambayeque.
 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por “El Niño Costero”
 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
 - 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 de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
 - SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
 - 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.
 - SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
 - SENAMHI, 2017. Informe Técnico: Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Tumbes, Piura, Cajamarca, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 2017.

ANEXO 01 MAPA DE IMPACTO

Figura N° 38: Mapa de Área de Impacto FEN 2017 en el Sector 1 del Distrito de San José



Fuente : Elaboración propia