



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
LLOCHEGUA



**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACIÓN
FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA,
MARGEN DERECHA DEL RÍO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RÍO
TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA – HUANTA - AYACUCHO**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

SETIEMBRE 2020



Elaboración del Informe Técnico:

Profesional Responsable

Ing. Jimmy Christian Cacñahuaray Huaraca – CIP N° 162538

Evaluador de Riesgo: R.J. N° 052-2019-CENEPRED/J

Equipo Técnico

Ing. Alex Ronald Campos Conde – CIP N° 167126

Evaluador de Riesgo: R.J. N° 063-2017-CENEPRED/J

Liz Merly Garibay Ochoa

Bachiller en Economía

Participación:

Municipalidad Distrital de Llochegua – Huanta - Ayacucho

Ing. Jimmy C. Cacñahuaray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	6
PRESENTACIÓN	10
INTRODUCCIÓN.....	11
I. ASPECTOS GENERALES.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
1.3 FINALIDAD.....	12
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.5 ANTECEDENTES.....	12
1.6 MARCO NORMATIVO	14
II. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	15
2.1 UBICACIÓN.....	15
2.1.1 UBICACIÓN POLITICA.....	15
2.1.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA	15
2.1.3 UBICACIÓN HIDROGRAFICA.....	15
2.1.4 LIMITES	17
2.2 VÍAS DE ACCESO.....	17
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	17
2.3.1 POBLACIÓN	17
2.3.2 VIVIENDA.....	18
2.3.3 AGUA POTABLE.....	19
2.3.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS	20
2.3.5 ENERGIA ELÉCTRICA.....	20
2.3.6 EDUCACIÓN.....	20
2.3.7 SALUD	21
2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	22
2.5 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR.....	22
2.5.1 GEOLOGÍA LOCAL	22
2.5.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL	25
2.5.3 PRECIPITACIONES	27
2.5.4 PENDIENTES.....	29
2.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR.....	31



2.6.1	CLIMA	31
2.6.2	TEMPERATURA	32
2.6.3	HIDROLOGIA.....	32
III.	DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	36
3.1	METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	36
3.2	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	36
3.3	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	37
3.4	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	37
3.5	CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	38
3.5.1	INUNDACIONES.....	38
3.6	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....	39
3.7	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	40
3.7.1	ANÁLISIS FACTOR DESENCADENANTE.....	40
3.7.2	ANÁLISIS FACTORES CONDICIONANTES.....	42
3.8	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	45
3.8.1	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL.....	45
3.8.2	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	46
3.8.3	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	47
3.9	DEFINICIÓN DEL ESCENARIO.....	49
3.10	NIVELES DE PELIGRO	49
3.11	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	51
3.12	MAPA DE PELIGROSIDAD	51
IV.	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	53
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	53
4.2	ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD	53
4.2.1	EXPOSICIÓN.....	53
4.2.2	FRAGILIDAD.....	54
4.2.3	RESILIENCIA.....	54
4.3	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS SOCIALES, ECONOMICOS Y AMBIENTALES.....	54
4.3.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	54
4.3.1.1	ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	55
4.3.1.2	ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	56
4.3.1.3	ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	56
4.3.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	58



4.3.2.1	ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	59
4.3.2.2	ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	60
4.3.2.3	ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	61
4.3.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	62
4.4	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	63
4.5	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	66
4.6	MAPA DE VULNERABILIDAD	66
V.	CÁLCULO DEL RIESGO	68
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO	68
5.2	NIVELES DEL RIESGO	69
5.3	MATRIZ DE RIESGOS	69
5.4	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	70
5.5	MAPA DE RIESGOS.....	70
5.6	CÁLCULO DE PROBABLES PÉRDIDAS	72
5.7	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (Riesgos futuros).....	72
5.7.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	72
5.7.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	72
5.8	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (Riesgos existentes).....	74
5.8.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	74
5.8.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	75
VI.	CONTROL DE RIESGO.....	76
6.1	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	76
6.2	CONTROL DE RIESGOS	78
VII.	CONCLUSIONES	79
7.1	CONCLUSIONES	79
7.2	RECOMENDACIONES	79
	BIBLIOGRAFÍA.....	81
	ANEXOS	82
	Anexo 1. PANEL FOTOGRÁFICO	82
	Anexo 2. DATOS ESTADÍSTICOS.....	88
	Anexo 3. MAPAS TEMÁTICOS.....	92



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Reportes de Emergencias de INDECI del distrito de Llochegua (Años 2011)	13
Tabla 2 - Vías de Acceso a la Localidad de Llochegua desde Ayacucho	17
Tabla 3 - Población, a nivel del Distrito de Llochegua	18
Tabla 4 - Características de la Población de Llochegua, Según sexo	18
Tabla 5 - Población de Llochegua según Grupo de Edades	18
Tabla 6 - Tipo de Material predominante de paredes de las Viviendas	19
Tabla 7 - Tipo de Material predominante de pisos de las Viviendas	19
Tabla 8 - Tipo de Material predominante del techo de las Viviendas	19
Tabla 9 - Abastecimiento de Agua en Viviendas	20
Tabla 10 – Servicios de Desagüe	20
Tabla 11 – Servicio de Electricidad	20
Tabla 12 – nivel educativo de la Localidad de Llochegua	21
Tabla 13 - Infraestructura Educativa	21
Tabla 14 - Tipo de Seguro de Salud	21
Tabla 15 – Población económicamente Activa	22
Tabla 16 – PEA según actividad económica	22
Tabla 17 – Rangos de Pendiente	29
Tabla 18 – Temperatura promedio de estaciones cercanas	32
Tabla 19 – Características de la cuenca del río Tincuy	32
Tabla 20 – Características de la red Hídrica de la cuenca Tincuy	32
Tabla 21 – Características de la cuenca del río Sabogato	32
Tabla 22 – Características de la red hídrica del río Sabogato	32
Tabla 23 – Precipitación de diseño (Máx. en 24 horas) – Periodo de Retorno	33
Tabla 24 – Caudales Máximos – Tincuy	33
Tabla 25 – Caudales Máximos – Sabogato	33
Tabla 26 – Tirante máximo – Tincuy	34
Tabla 27 – Tirante máximo – Sabogato	34
Tabla 28 – Matriz de comparación de pares del parámetro de Altura de Flujo	39
Tabla 29 – Matriz de Normalización de pares del parámetro de Altura de Flujo	40
Tabla 30 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Altura de Flujo	40
Tabla 31 – Factores de la Susceptibilidad	40
Tabla 32 – Rangos de precipitación empleados para el modelo de precipitación	41
Tabla 33 – Rangos de precipitación empleados para el modelo de precipitación	41
Tabla 34 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación	41
Tabla 35 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Precipitación	41
Tabla 36 – Matriz de Comparación de pares del parámetro Geomorfología	42
Tabla 37 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología	42
Tabla 38 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Geomorfología	42
Tabla 39 – Matriz de comparación de pares del Parámetro Pendiente	43



Tabla 40 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente	43
Tabla 41 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Pendiente	43
Tabla 42 – Matriz de comparación de pares del Parámetro Geología	43
Tabla 43 – Matriz de normalización de pares del parámetro tipo Geología	44
Tabla 44 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Geología	44
Tabla 45 – Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes	44
Tabla 46 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes	44
Tabla 47 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.....	44
Tabla 48 – Centros Poblados Susceptibles al fenómeno de inundación.....	45
Tabla 49 – Población Total Susceptible al fenómeno de inundación.....	45
Tabla 50 – Centros Poblados no Susceptibles al fenómeno de inundación.....	45
Tabla 51 – Población Total no Susceptible al fenómeno de inundación.....	45
Tabla 52 – Instituciones educativas no Susceptible al fenómeno de inundación	46
Tabla 53 – Establecimientos de Salud no Susceptible al fenómeno de inundación.....	46
Tabla 54 – Servicios Susceptibles al fenómeno de inundación.....	46
Tabla 55 – Vías de Comunicación Susceptibles al fenómeno de inundación	46
Tabla 56 – Áreas de Cultivo Susceptible al fenómeno de inundación	46
Tabla 57 – Viviendas Susceptible al fenómeno de inundación	47
Tabla 58 – Vías de Comunicación no Susceptibles al fenómeno de inundación.....	47
Tabla 59 – Viviendas no Susceptible al fenómeno de inundación	47
Tabla 60 – Recursos Naturales Susceptibles al fenómeno de inundación	47
Tabla 61 – Recursos Naturales no Susceptibles al fenómeno de inundación	47
Tabla 62 – Cálculo de Rangos del Parámetro de Evaluación	49
Tabla 63 – Cálculo de Rangos del Factor desencadenante	49
Tabla 64 – Cálculo de Rangos del Factor Condicionante	49
Tabla 65 – Cálculo de Rangos de la Susceptibilidad	50
Tabla 66 – Cálculo de Rangos de los Niveles del Peligro	50
Tabla 67 – Niveles del Peligro.....	50
Tabla 68 – Matriz de Peligro.....	51
Tabla 69 – Parámetros de la Dimensión Social.....	55
Tabla 70 – Matriz de Comparación de pares	55
Tabla 71 – Matriz de Normalización de Pares	55
Tabla 72 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico	55
Tabla 73 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Concentración de Personas en Vivienda	55
Tabla 74 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Concentración de Personas en Vivienda	55
Tabla 75 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Concentración de Personas en Vivienda	56
Tabla 76 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Grupo Etareo	56



Tabla 77 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Grupo Etereo	56
Tabla 78 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Grupo Etereo	56
Tabla 79 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Nivel de Organización	56
Tabla 80 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Nivel de Organización	57
Tabla 81 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Nivel de Organización	57
Tabla 82 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Nivel de Organización	57
Tabla 83 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Nivel de Organización	57
Tabla 84 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Nivel de Organización	58
Tabla 85 – Parámetros de la Dimensión Económica.....	58
Tabla 86 – Matriz de Comparación de pares	58
Tabla 87 – Matriz de Normalización de Pares	59
Tabla 88 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico	59
Tabla 89 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Ubicación de viviendas con respecto al río.....	59
Tabla 90 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Ubicación de viviendas con respecto al río.....	59
Tabla 91 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Ubicación de viviendas con respecto al río.....	59
Tabla 92 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Material predominante de la Paredes	60
Tabla 93 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material predominante de la Paredes	60
Tabla 94 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material predominante de la Paredes.....	60
Tabla 95 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Material predominante en Piso.....	60
Tabla 96 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material predominante en Piso	61
Tabla 97 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material predominante en Piso.....	61
Tabla 98 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Tipo de vivienda	61
Tabla 99 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Tipo de vivienda.....	61
Tabla 100 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Tipo de vivienda	62
Tabla 101 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Ingreso Familiar Promedio	62
Tabla 102 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Ingreso Familiar Promedio.....	62
Tabla 103 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Ingreso Familiar Promedio	62
Tabla 104 – Cálculo de Rangos de la Exposición social.....	63
Tabla 105 – Cálculo de Rangos de la fragilidad social.....	63
Tabla 106 – Cálculo de Rangos de la Resiliencia social.....	64
Tabla 107 – Cálculo de Rangos de la Vulnerabilidad Social	64
Tabla 108 – Cálculo de Rangos de la Exposición económica	64



Tabla 109 – Cálculo de Rangos de la Fragilidad Económica	64
Tabla 110 – Cálculo de Rangos de la Resiliencia económica.....	65
Tabla 111 – Cálculo de Rangos de la Vulnerabilidad Económica	65
Tabla 112 – Cálculo de los niveles de Vulnerabilidad	65
Tabla 113 – Niveles del Vulnerabilidad	65
Tabla 114 – Estratificación de la vulnerabilidad	66
Tabla 115 – Cálculo de Niveles de Riesgo.....	69
Tabla 116 – Niveles de Riesgo	69
Tabla 117 – Matriz de Riesgo	69
Tabla 118 – Estratificación de Riesgo	70
Tabla 119 – Efectos probables del área de influencia de la localidad de Llochegua.....	72
Tabla 120 – Ubicación y longitud de la defensa ribereña a proyectar	74
Tabla 121 – Niveles de Consecuencias	76
Tabla 122 – Niveles de Frecuencia de ocurrencia	76
Tabla 123 – Matriz de Consecuencias y daños	76
Tabla 124 – Medidas cualitativas de consecuencias y daños	77
Tabla 125 – Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	77
Tabla 126 – Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	77
Tabla 127 – Nivel de Priorización	78
Tabla 128 – Ubicación y longitud de la defensa ribereña a proyectar	79
Tabla 129 - Población, a nivel del Distrito de Llochegua	89
Tabla 130 - Características de la Población de Llochegua, Según sexo	89
Tabla 131 - Población de Llochegua según Grupo de Edades.....	89
Tabla 132 - Tipo de Material predominante de paredes de las Viviendas.....	89
Tabla 133 - Tipo de Material predominante de pisos de las Viviendas	89
Tabla 134 - Tipo de Material predominante del techo de las Viviendas.....	89
Tabla 135 - Abastecimiento de Agua en Viviendas.....	90
Tabla 136 – Servicios de Desagüe.....	90
Tabla 137 – Servicio de Electricidad	90
Tabla 138 – nivel educativo de la Localidad de Llochegua	90
Tabla 139 - Infraestructura Educativa	90
Tabla 140 - Tipo de Seguro de Salud	91
Tabla 141 – Población económicamente Activa.....	91
Tabla 142 – PEA según actividad económica.....	91



PRESENTACIÓN

Las inundaciones producidas por ríos, estuarios, la acción del mar o fuentes de precipitaciones suponen un riesgo para las personas y causan significativos costes económicos. En la última década del siglo XX, las inundaciones ocasionaron el fallecimiento de cerca de 100 000 personas y en general afectaron alrededor de 1.4 millones de personas en todo el mundo.

Específicamente en el departamento de Ayacucho se han registrado 1195 reportes por INUNDACIONES Y PRECIPITACIONES ANÓMALAS en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres – SINPAD (Periodo enero 2003 – octubre 2017), registrándose en total 30 fallecidos, 7 personas desaparecidas, 37 Heridos, 29222 personas damnificadas y un total de 150759 personas afectadas.

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las inundaciones generan daños para la vida de las personas, sus bienes e infraestructura, pero además causan graves daños sobre el medio ambiente y el suelo de las terrazas de los ríos. Las inundaciones son causas de erosión y sedimentación de las fuentes de agua. En zonas de la selva, el agua de lluvia desde que se precipita sobre la tierra sufre los procesos de filtración, acumulación subterránea, drenaje, retención, evaporación y consumo.

La cubierta vegetal cumple entonces una función muy destacada al evitar el impacto directo de las gotas de agua sobre el terreno, impidiendo su erosión, al mismo tiempo que permite una mayor infiltración y dificulta el avance del agua hacia los ríos, prolongando en éstos su tiempo de concentración. Además, colabora en la disminución del transporte de residuos sólidos que posteriormente afectan a los cauces.

Todos estos factores son claramente observables y por consiguiente se pueden prever, aunque no son tan fáciles de controlar. La ocupación de las llanuras de inundación por parte del ser humano en su continuo intento de beneficiarse del máximo aprovechamiento de los recursos naturales y establecerse cerca de ellos ha sido determinante y colabora en el aumento de la gravedad del peligro.


Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación permite analizar el impacto potencial, del área de influencia de la inundación fluvial del río Tincuy y Sabogato, en la capital de Llochegua en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar o superior a lo acontecido en el verano 2017.

Entre los meses de Enero a Marzo en el distrito de Llochegua se registran lluvias intensas calificadas, de acuerdo al índice de precipitación en el Percentil 99 (P99) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando inundaciones pluviales y fluviales por desborde de ríos y quebradas tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas materiales.

En este sentido, la ocurrencia de los desastres producto de los fenómenos naturales, es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo.

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

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundación fluvial y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

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



I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por inundación fluvial en la zona urbana de la localidad de Llochegua, distrito de Llochegua, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

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

1.3 FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente, de este modo se puedan tomar las medidas preventivas necesarias (estructurales y no estructurales).

1.4 JUSTIFICACIÓN

La última temporada de lluvias que se dio en la zona centro de Ayacucho se presentó con torrenciales precipitaciones sobre todo en el distrito de Llochegua, provocando daños en la zona urbana de la localidad de Llochegua, distrito de Llochegua, acentuados en las cercanías de la rivera del río Sabogato y Tincuy.

Determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro de inundación con el fin de poder realizar medidas estructurales y no estructurales para poder minimizar el riesgo, y así garantizar la seguridad de los pobladores e infraestructura urbana que se encuentran en áreas inundables, como también para mejorar el Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Llochegua.

1.5 ANTECEDENTES

Entre los meses de febrero a marzo de 2017, a consecuencias de las intensas precipitaciones que se registraron durante el Fenómeno del Niño Costero se produjeron inundaciones y desbordes en diversas zonas del distrito de Llochegua, en diferentes puntos del casco urbano y en sectores rurales aledaños a este, ocasionando daños a la población, viviendas, servicios básicos, zonas agrícolas, carreteras y otros.

Este evento es recurrente en esta región tal como se indica en el cuadro siguiente:


Ing. Jimmy C. Cachañuaray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 1 - Reportes de Emergencias de INDECI del distrito de Llochegua (Años 2011)

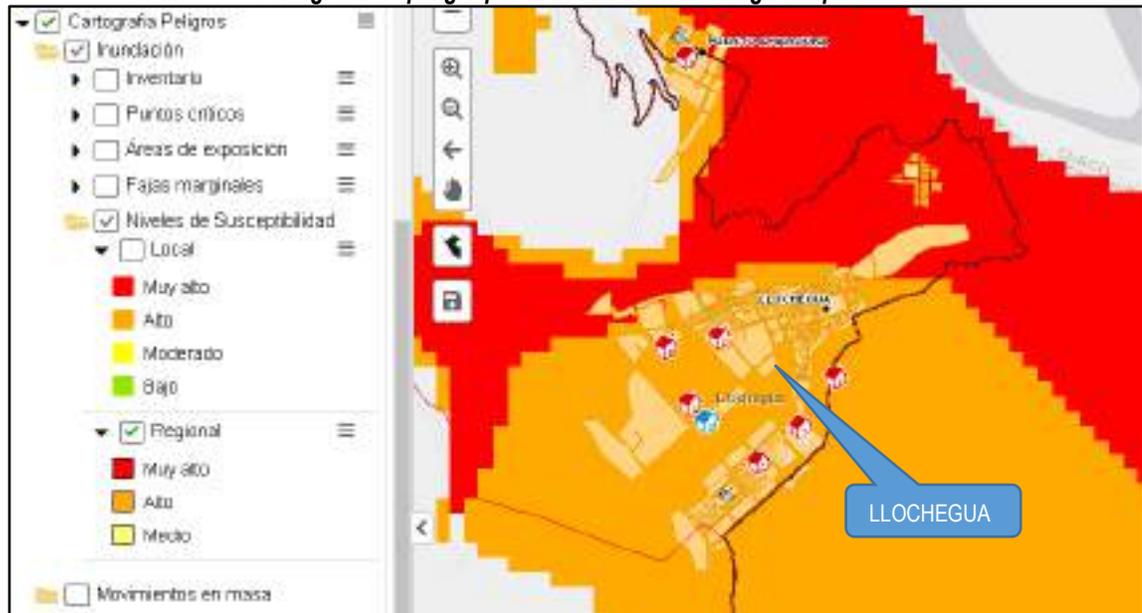
FECHA	PROVINCIA	DISTRITO	FENÓMENO	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS
02/02/2011	HUANTA	LLOCHEGUA	PRECIPITACIONES-LLUVIA	80	2625	24	0
01/03/2011	HUANTA	LLOCHEGUA	PRECIPITACIONES-LLUVIA	420	470	127	140
22/11/2011	HUANTA	LLOCHEGUA	INUNDACIÓN	50	0	15	0

Fuente: INDECI – COMPENDIO ESTADISTICO DEL INDECI

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 196-2019-PCM de fecha 21 de noviembre, se declara la Prórroga de Estado de Emergencia en distritos de las provincias de Huanta y La Mar (Ayacucho), de las provincias de Tayacaja y Churcampa (Huancavelica), de la provincia de La Convención (Cusco), etc; por un plazo de treinta (30) días calendario, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Que, conforme al análisis vertido en el Informe Técnico N° 011-19 CCFFAA/D-3/DCT (S), se recomienda la prórroga de Estado de Emergencia en los distritos de Ayahuanco, Santillana, Sivia, **Llochegua**, Canayre, Uchuraccay y Pucacolpa de la provincia de Huanta y en los distritos de Anco, Ayna, Chungui, Santa Rosa, Samugari, Anchihuay de la provincia de La Mar del departamento de Ayacucho; en los distritos de Huachocolpa, Surcubamba, Tintaypuncu, Roble, Andaymarca y Colcabamba de la provincia de Tayacaja y en los distritos de Chinchihuasi, Pachamarca, San Pedro de Coris de la provincia de Churcampa del departamento de Huancavelica; en los distritos de Kimbiri, Pichari, Villa Kintiarina y Villa Virgen de la provincia de La Convención del departamento de Cusco.

Gráfico 1 – Cartografía de peligro por inundación en Llochegua Capital



Fuente: SIGRID (Sistema de información para la Gestión de Riesgo de Desastres)



De acuerdo al SIGRID, se aprecia que en la zona del proyecto se tiene un peligro por inundación de alta en gran parte de llochegua capital e inundación muy alta en los lugares cercanos al río Tincuy.

1.6 MARCO NORMATIVO

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


Ing. Jeremy C. Cachañahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



II. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 UBICACIÓN

2.1.1 UBICACIÓN POLITICA

Llochegua Capital, está Ubicado en:

Región : Ayacucho

Departamento : Ayacucho

Provincia : Huanta

Distrito : Llochegua

Localidad : Llochegua

El Distrito de Llochegua es uno de los 12 distritos que conforman la Provincia de Huanta, forma parte de la vasta región de los Valles del Río Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM)

Ubicado en el Departamento de Ayacucho, bajo la administración del Gobierno Regional de Ayacucho. El distrito de Llochegua Fue creado el año 2000, por desmembramiento del Distrito de Sivia. Su Capital es la localidad de Llochegua.

2.1.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA

La localidad de Llochegua, se encuentra enmarcada entre las coordenadas UTM:

Norte : 8627600.96

Este : 618580.32

Altitud : 526 m.s.n.m.

2.1.3 UBICACIÓN HIDROGRAFICA

De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional del Agua – ex INRENA), hidrográficamente la cuenca se encuentra ubicada:

Región hidrográfica : Amazonas

Número : 144

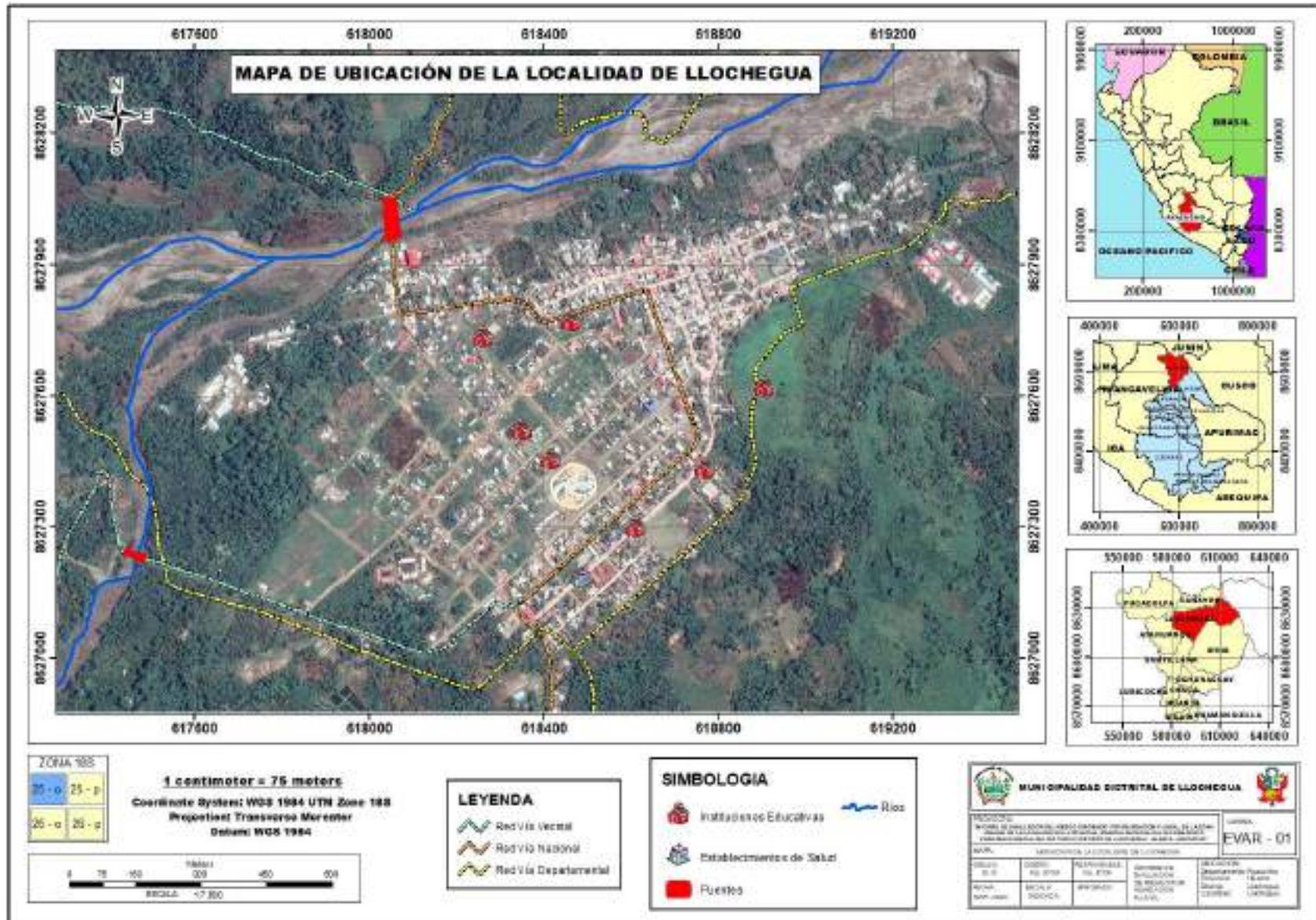
Código : 4997

Unidad hidrográfica : Intercuenca Bajo Apurímac


Ing. Jimmy C. Cachánuaray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



MAPA 1 - UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



Fuente: Elaboración Propia

J. C. Cachihuarray Huaraca
 Ing. Jeremy C. Cachihuarray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



2.1.4 LIMITES

La localidad de Llochegua tiene los siguientes límites:

Por el Norte : Con el Río Tincuy y el Centro Poblado de Mayapo

Por el Sur : con el Centro Poblado de Loreto

Por el Este : con el Río Apurímac

Por el Oeste : con el Centro Poblado de Periavente Alta

2.2 VÍAS DE ACCESO

Para poder llegar al distrito de Llochegua desde la ciudad de Lima se puede hacer de la siguiente manera: Vía aérea, desde el aeropuerto Internacional Jorge Chávez hasta el aeropuerto Alfredo Mendivil Duarte de la ciudad de Ayacucho, con 45 minutos de viaje; también se llega por vía terrestre a través de la carretera los Libertadores, la cual está totalmente asfaltada, el viaje dura un promedio de ocho horas.

Desde la ciudad de Ayacucho para llegar al Distrito de Llochegua se tiene rutas alternas los mismos que se especifican en el siguiente cuadro:

Tabla 2 - Vías de Acceso a la Localidad de Llochegua desde Ayacucho

N°	DESCRIPCION	TIPO DE CARRETERA	LONGITUD (KM)	VELOCIDAD	TIEMPO (HORAS)
1	Ayacucho - Quinua	Carretera Asfaltada	40	25	1.6
2	Quinua - Rosario	Carretera Asfaltada	142	20	7.1
3	Rosario - Sivia	Carretera Afirmada	82	18	4.56
4	Sivia - Llochegua	Carretera Afirmada	41	18	2.28

Fuente: Equipo Técnico

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1 POBLACIÓN

Según los censos de 2007 y del 2017 el distrito de Llochegua ha tenido una tasa positiva de 1.94% anual en cuanto a su población. Según el INEI en el año 2007 se tiene una población total de 12,131 habitantes y para el año 2017 una población total de 10,058 habitantes. El decrecimiento poblacional no se debe a que se tiene una tasa de crecimiento negativa. Ya que se mencionó lo contrario.

Se debe a que se creó el distrito de Canayre con Ley N° 30087 el 29 de setiembre del 2013, que antes era centro poblado de Llochegua y por tal razón en el último censo se desestimó toda esa población.



Tabla 3 - Población, a nivel del Distrito de Llochegua

Descripción	Población Total a Nivel de la Distrito de Llochegua					
	Población Año 2007			Población Año 2017		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población	6,712	5,419	12,131	5,331	4,727	10,058
Porcentaje	55.33%	44.67%	100.00%	53.00%	47.00%	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007 y 2017

A. POBLACIÓN TOTAL DEL CENTRO POBLADO DE LLOCHEGUA

La población que corresponde al centro poblado de Llochegua según el "INEI censo 2017", es de 3124 Habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres que representa el 50.06% del total de la población del Centro Poblado y el 49.94% son mujeres (ver tabla 4).

Tabla 4 - Características de la Población de Llochegua, Según sexo

Centro Poblado	Densidad poblacional	N° de Viviendas	Varones	Mujeres	Total de Habitantes
Llochegua	3.81	820	1564	1560	3124

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

B. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO DE EDADES

La población de la localidad de Llochegua se caracteriza por ser una población adolescente de acuerdo al INEI, censo Nacional de Población y Vivienda 2017, 30.47% del total de la población está en el rango de 0-14 años.

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

Tabla 5 - Población de Llochegua según Grupo de Edades

Descripción	Numero	%
Menores a 14 años	952	30.47%
15 - 29 años	860	27.53%
30 - 44 años	708	22.66%
45 - 64 años	417	13.35%
Mayores a 65 años	187	5.99%
Total	3124	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.2 VIVIENDA

Las edificaciones en la localidad de Llochegua tienen las variantes bien definidas en su mayoría son de material de Madera y Ladrillo, predominantemente son realizadas por un procedimiento de autoconstrucción propio.

Es preciso señalar que el material de madera predomina con un 61.71 %, la madera es un material disponible y que define una construcción de bajo costo al alcance de la economía de los pobladores.


 Ing. Jimmy C. Cochahuari Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



La zona de estudio muestra un desarrollo urbanístico mínima ya que, por la población fluctuante y migrante complementado por la poca actividad agrícola, el comercio, el transporte y otros, son menores a las localidades de la zona.

Los materiales usados en la construcción son como se detalla en los cuadros siguientes:

Tabla 6 - Tipo de Material predominante de paredes de las Viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED		
Tipo	N° de Casos	%
Ladrillo	290	35.37%
Piedra	3	0.37%
Adobe	16	1.95%
Madera	506	61.71%
Triplay	5	0.61%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 7 - Tipo de Material predominante de pisos de las Viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS		
Tipo	N° de Casos	%
Parquet	1	0.12%
Loseta	18	2.20%
Madera	28	3.41%
Cemento	479	58.41%
Tierra	294	35.85%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 8 - Tipo de Material predominante del techo de las Viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO		
Tipo	N° de Casos	%
Concreto	210	25.61%
Calamina	545	66.46%
Madera	50	6.10%
Palmera	15	1.83%
Otro	0	0.00%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.3 AGUA POTABLE

Según los datos del INEI, censo Nacional de Población y Vivienda 2017. La población de Llochegua, tienen un sistema de agua potable.



Tabla 9 - Abastecimiento de Agua en Viviendas

SERVICIO DE AGUA		
Tipo	N° de Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	695	84.76%
Red pública fuera de la vivienda	79	9.63%
Pileta	12	1.46%
Manantial	25	3.05%
Otro (No cuenta)	9	1.10%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Según los datos del INEI, censo Nacional de Población y Vivienda 2017. La población de Llochegua, un 77.07% tienen un sistema de red de alcantarillado dentro de la vivienda y el resto no tiene.

Tabla 10 – Servicios de Desagüe

SERVICIO DE DESAGÜE		
Tipo	N° de Casos	%
Red Pública de desagüe dentro de vivienda	632	77.07%
Red pública fuera de vivienda	46	5.61%
Letrina	15	1.83%
Pozo ciego	77	9.39%
Campo abierto	50	6.10%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.5 ENERGÍA ELÉCTRICA

En la actualidad en la localidad de Llochegua el 85.85% de la población cuenta con energía eléctrica y el 14.15% no cuenta con servicio de electricidad.

Tabla 11 – Servicio de Electricidad

SERVICIO DE ELECTRICIDAD		
Tipo	N° de Casos	%
Con electricidad	704	85.85%
Sin electricidad	116	14.15%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.6 EDUCACIÓN

En la localidad de Llochegua el 31.85% de la población tiene nivel Primaria, el 23.56% no cuenta con nivel educativo y solo el 3.14% cuenta con educación superior completa, así como se puede apreciar en el siguiente cuadro:


Ing. Jeremy C. Cachañuaray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 12 – nivel educativo de la Localidad de Llochegua

NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO		
Tipo	N° de Casos	%
Sin nivel	736	23.56%
Inicial	506	16.20%
Primaria	995	31.85%
Secundaria	789	25.26%
Superior	98	3.14%
TOTAL	3124	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.6.1 Infraestructura Educativa

La localidad de Llochegua tiene institución educativa con niveles Inicial, Primaria y Secundaria, las cuales se ubican en el mismo centro poblado y son de gestión pública y una de gestión Privada – Sector educación con competencia a la UGEL, así como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Tabla 13 - Infraestructura Educativa

Código modular	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Centro Poblado	Alumnos 2019	Docentes 2019	Fuente
593236	38843 JOSE SILVERIO OLAYA BALANDRA	Primaria	Pública - Sector Educación	Llochegua	42	3	ESCALE
1617984	429-121	Inicial - Jardín			11	1	ESCALE
593095	38859	Primaria			86	5	ESCALE
441725	38356 PEDRO RUIZ GALLO	Primaria			423	22	ESCALE
1162759	JOSE MARTI	Primaria	Privada - Particular		32	3	ESCALE
1374628	429-79	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación		10	1	ESCALE
722058	414 PEDRO RUIZ GALLO	Inicial - Jardín			175	9	ESCALE
670976	PEDRO RUIZ GALLO	Secundaria			385	39	ESCALE

Fuente: ESCALE - 2019

2.3.7 SALUD

Según los datos del INEI, censo Nacional de Población y Vivienda 2017 a nivel del distrito de Llochegua se tiene población afiliada a un seguro de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 14 - Tipo de Seguro de Salud

P: Población afiliada: al SIS	Casos	%
No está afiliado al SIS	1,238	21.36%
Sí, afiliado al SIS	4,557	78.64%
Total	5,795	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017



2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

De la población total de Llochegua el PEA ocupada es de un 51.97% y el resto es no PEA.

Tabla 15 – Población económicamente Activa

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	1622	51.97%
No PEA	1499	48.03%
Total	3121	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 16 – PEA según actividad económica

Categorías	%
Agricultura	78.7
Industria Manufacturera	0.6
Construcción	1
Comercio	6.8
Servicios	8.3
Desocupados	1.1
Total	96.5

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

2.5 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 GEOLOGÍA LOCAL

La evaluación geológica del área de estudio, se ha realizado en base a la información del estudio de Zonificación Ecológica y Económica-ZEE de Ayacucho, e informes y estudios del INGEMMET, sus características físicas y estructurales. Geológicamente, el área se encuentra ubicada entre Depósitos Fluviales, Depósitos aluviales, Depósitos Eluviales, Fm La Merced y Grupo Ambo.

Depósitos Fluviales (Qh-fl)

Los depósitos fluviales son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño varía desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad. Están muy desarrollados en diversos climas, ocupando cauces y valles fluviales, llanuras y abanicos aluviales, terrazas y paleocauces. Son suelos muy anisotrópicos en su distribución, sus propiedades están estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría y generalmente presentan un nivel freático alto.

Depósitos aluviales (Q-al)

Son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño varía desde la arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se



distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación, variando mucho su densidad. Están muy desarrollados en los climas templados, ocupando cauces y valles fluviales, llanuras y abanicos aluviales, terrazas y paleocauces.

Estos depósitos generalmente corresponden a una mezcla heterogénea de clastos/cantos subredondeados y arena, así como limos y arcillas, observándose además niveles o estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial en el tiempo.

Geomorfológicamente se asocian a las planicies aluviales o terrazas altas, planicies aluviales con bofedales, susceptibles a erosión fluvial (socavamiento de terrazas), algunos derrumbes y hasta deslizamientos.

Depósitos Eluviales (Qh-el)

Son acumulaciones esencialmente finas de arcillas, limos y arenas, acumuladas sobre las laderas y formaciones rocosas pre-cuaternarias, a consecuencia de intensa meteorización in situ ocurrida en determinados sectores.

Fm. La Merced (NQ-lm)

Se define como una secuencia de conglomerados que forman pequeñas franjas discontinuas paralelas a la Faja Subandina, en el área de estudio esta unidad aflora al SO de Llochegua y se prolonga en menor proporción hacia San Francisco, morfológicamente constituye colinas pequeñas de suave pendiente, que conforman una faja de 4 a 5 km de ancho, siguiendo una dirección andina NO-SE. Esta secuencia de conglomerados corresponde a depósitos de piedemonte de la Cordillera Oriental, específicamente del bloque comprendido entre Machente y Rosario de Acón.

La Formación La Merced está constituida por una gruesa secuencia de conglomerados polimícticos, bien expuesta en las quebradas Choimacota, Mayapo y Acón, donde se puede observar, una secuencia gruesa y continua de conglomerados polimícticos subredondeados a subangulosos, de regular a mala clasificación, en una matriz arenosa

Los clastos alcanzan tamaños de hasta 50 cm, y provienen de formaciones paleozoicas y son de cuarcitas, pizarras silisificadas, calizas, areniscas y en menor proporción intrusivos, también se observan niveles lenticulares de barras de arenas ligeramente consolidadas e inclinadas, indicándonos la dirección de aporte, además se observan algunos niveles de gravas con imbricación.

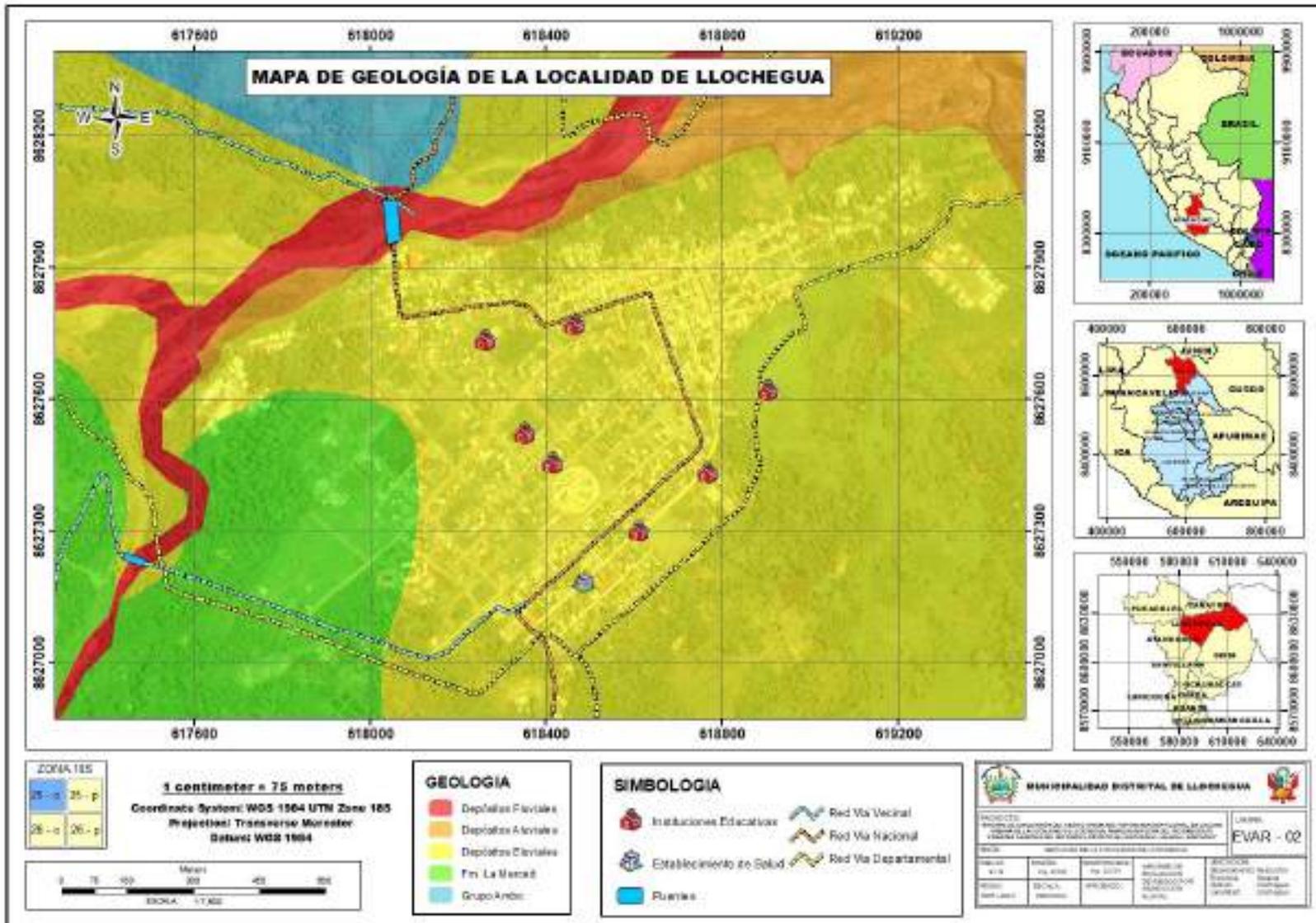
Grupo Ambo (Ci-a)

En el área de Huanta la unidad se expone únicamente en el sector Nororiental, conformando una faja de entre 1 y 3.5 Km. de ancho, la cual se extiende a las hojas de San José de Secce como de Ayna. Morfoestructuralmente genera entre sus principales afloramientos los delcos Uchpajasa y co Patjopata, a ambos márgenes del río Choimacota; y en el sector Nororiental, de las lagunas Piscohuilca y Jejacochoa.

Morfoestructuralmente, la secuencia se presenta formando relieves ciertamente abruptos, que han generado largas y afiladas lomadas, de altas pendientes, englobados en matriz arenosa y arenotobácea. Sobre los conglomerados existe una intercalación monótona de areniscas tipo grauvaca de color gris-verdoso y areniscas conglomerádicas con estratificación gradacional.



MAPA 2 - GEOLOGÍA



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Jeremy C. Cachañuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



2.5.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL

La evaluación geomorfológica del área de estudio, se ha realizado en base a la información del estudio de Zonificación Ecológica y Económica-ZEE de Ayacucho, e informes y estudios del INGEMMET, sus características físicas y estructurales. Geomorfológicamente, el área se encuentra ubicada entre Lecho Fluvial, Fondo de Valle Fluvio Aluvial, Terraza Aluvial, Vertiente o Piedemonte Coluvio – Deluvial y Colinas Bajas Fuertemente Disectadas.

Lecho Fluvial

Es el lugar por donde circulan las aguas, dentro del valle. Es el espacio ocupado por las aguas y puede ser: lecho mayor (máximo, cuando se inunda), lecho ordinario (el del cauce normal) y canal de estiaje (por debajo del nivel, sumergido).

Fondo de Valle Fluvio Aluvial (Fvfa)

En este conjunto el Fondo de valle aluvial propiamente dicho lo constituyen los dos primeros elementos indicados, por lo que estos fondos son en realidad un sistema de terrazas seccionadas por un río. Por lo visto, la naturaleza formacional de estas unidades, permite la presencia de cobertura de suelo que en estas unidades es considerable, presentando en sectores espesores bastante considerables.

Los procesos erosivos en estas unidades son intensos, se dan en dos niveles, a nivel de los cauces del río principal que circula por el medio mediante socavamiento y derrumbes y por erosión de márgenes; y a nivel de disección por cauces de ríos tributarios perpendiculares al cauce principal, provenientes de las numerosas quebradas que incrementan el potencial erosivo del río principal.

Terraza Aluvial (T-al)

Proporciones de terreno dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río, a mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, disectados por las corrientes de profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

Vertiente o Piedemonte Coluvio – Deluvial (V-cd)

Acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa (derrumbes y caídas e rocas), por acumulación de material fino y detrítico, caídos o lavados por escorrentía superficial, los cuales se acumulan sucesivamente al pie de las laderas.

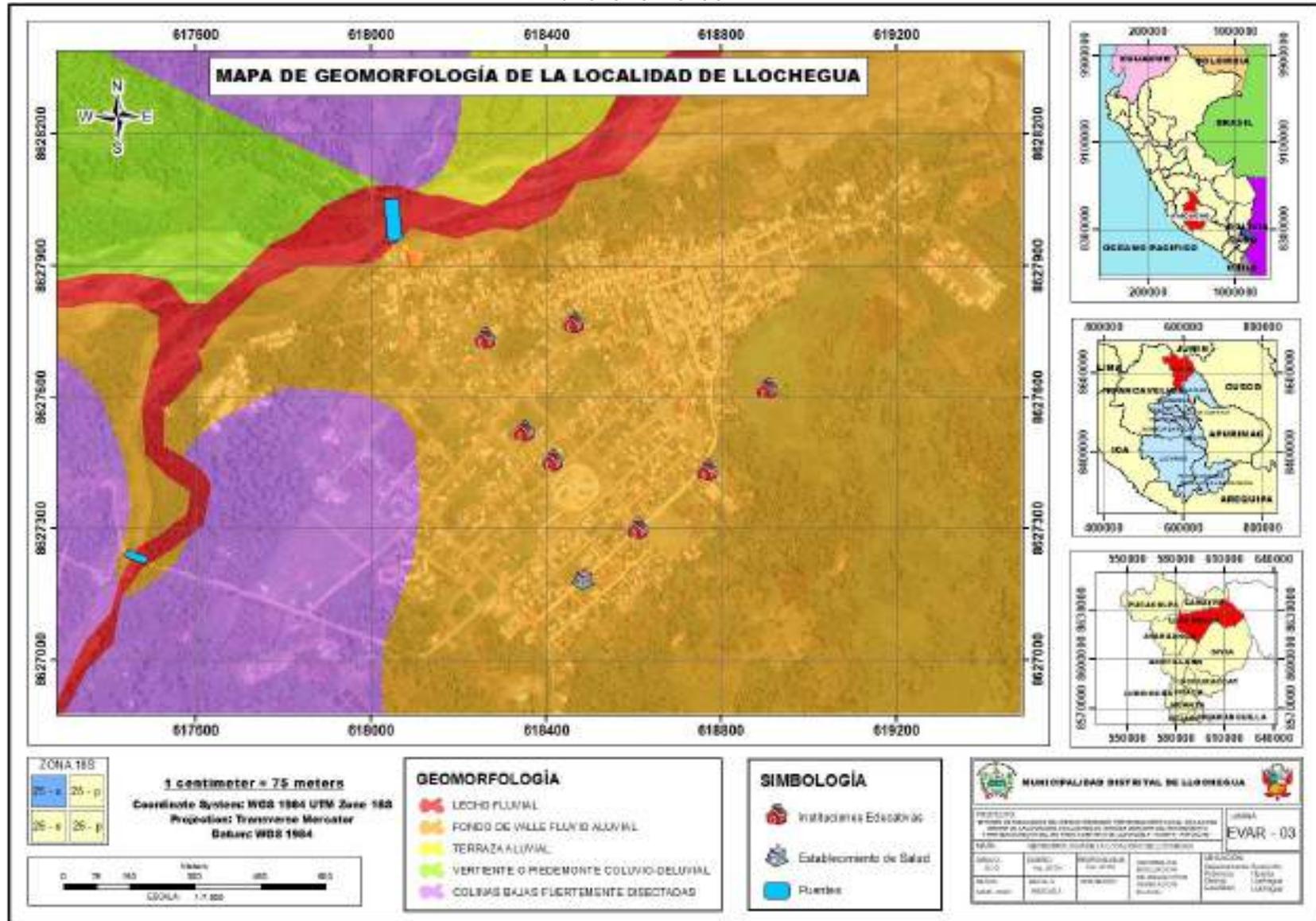
Colinas Bajas Fuertemente Disectadas (Cbfd)

Son geoformas de relieve muy empinado y pendientes mayores a 50%. Estas colinas generan un ambiente muy accidentado, debido a la fuerte disección que presentan.


Ing. Jeremy C. Cachañuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



MAPA 3 - GEOMORFOLOGÍA



Fuente: Elaboración Propia

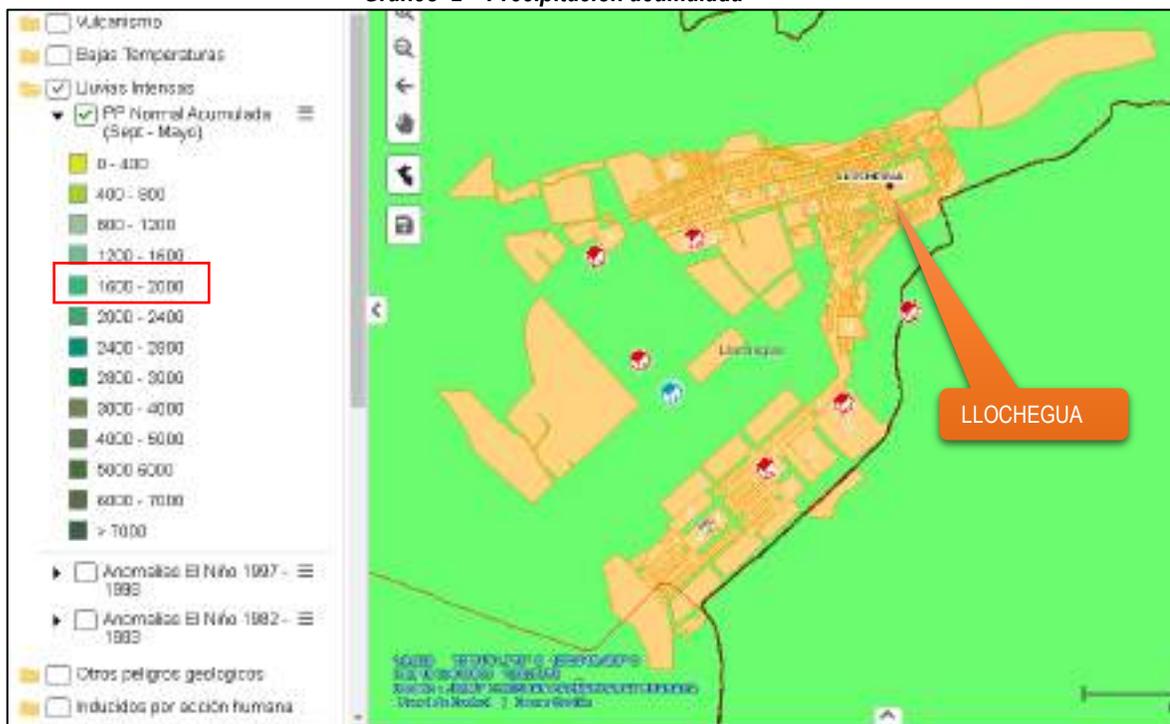
Ing. Jeremy C. Cacho Huarcaya
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



2.5.3 PRECIPITACIONES

Las más frecuentes se dan entre los meses de noviembre hasta abril. En general las precipitaciones acumuladas están por encima de los 1600 mm a 2000 mm anuales, correspondientes a los meses de Setiembre a mayo.

Gráfico 2 – Precipitación acumulada



Fuente: SIGRID (Sistema de información para la Gestión de Riesgo de Desastres)

Para generar el mapa temático de precipitaciones se ha utilizado las precipitaciones máximas en 24 horas estimadas para un periodo de retorno de 100 años en la zona de intervención.

Para la estimación de precipitaciones máximas se ha utilizado el método del SENAMHI ILLA, al no contar con estaciones cercanas y no tener registro histórico el MTC recomienda esta metodología para la estimación de precipitaciones e intensidades.

El lugar del proyecto está en la Zona 123(3), de acuerdo a la metodología del ILLA SENAMHI – UNI.

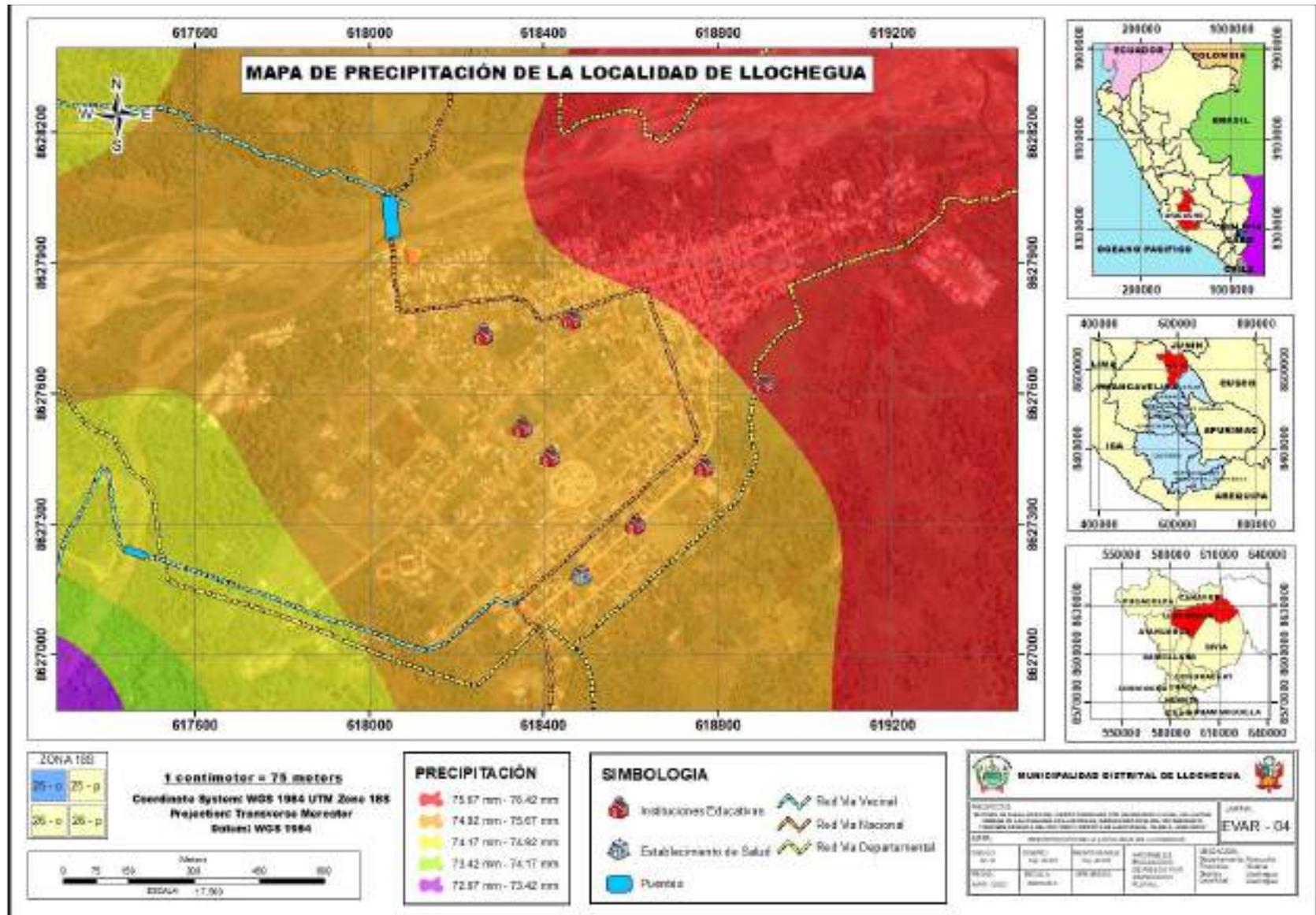
Como la precipitación máxima en 24 horas para periodo de retorno en 100 años es el factor desencadenante. Se va generar un mapa de ISOYETAS de precipitaciones máximas en 24 horas para un periodo de retorno de 100 años en la zona urbana de Llochegua.

Las ISOYETAS serán generados con la herramienta IDW del Software ArcGis 10.x.

De acuerdo a esta metodología se obtuvo el siguiente mapa temático.



MAPA 4 - PRECIPITACION



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Jeremy C. Cachahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



2.5.4 PENDIENTES

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del Google Explorer se ha descargado el DEM - ALOS PALSAR en formato TIF para el área del proyecto. Se procesaron las pendientes y se reclasificaron. Identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos hasta terreno con pendiente inclinada.

La pendiente es variada, es característica propia de la zona Vraem, de suave a alta en caso de la zona urbana menor a 4° con elevación de este a oeste. En el mapa de pendientes se expresan mediante el valor del ángulo (medido en grados) que se determinó entre la horizontal con el terreno, y oscila como se detalla en el cuadro siguiente.

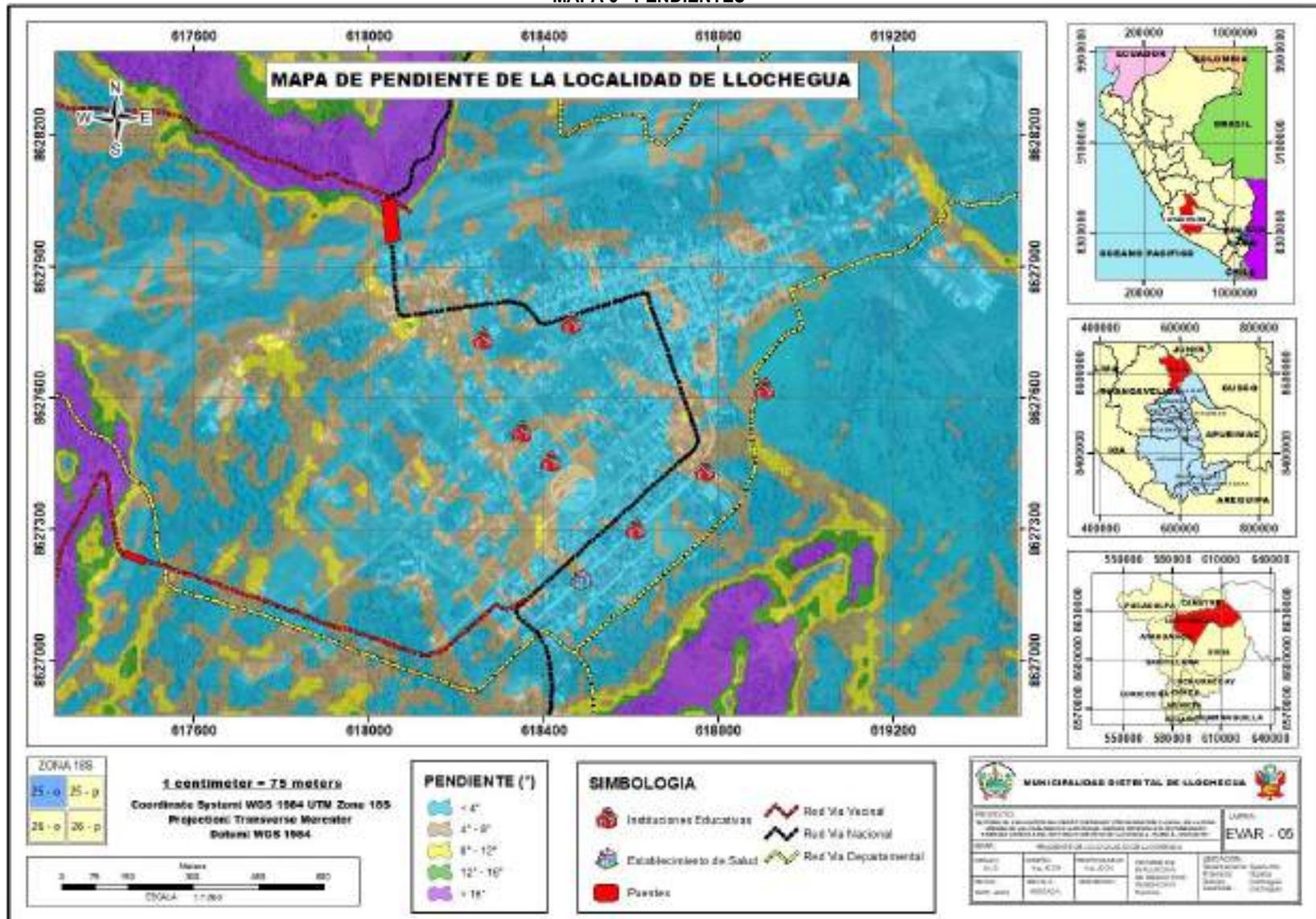
Tabla 17 – Rangos de Pendiente

Rangos	Descripción
<4°	Terrenos llanos
4° -8°	Pendiente baja
8° - 12°	Pendiente suave
12° - 16°	Pendiente moderada
>16°	Pendiente inclinada

Fuente: *Elaboración Propia*



MAPA 5 - PENDIENTES



Fuente: Elaboración Propia

Log. Jimmy C. Cachañaray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



2.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

2.6.1 CLIMA

De acuerdo al mapa de clasificación climática del SENAMHI, la cuenca en estudio presenta un clima:

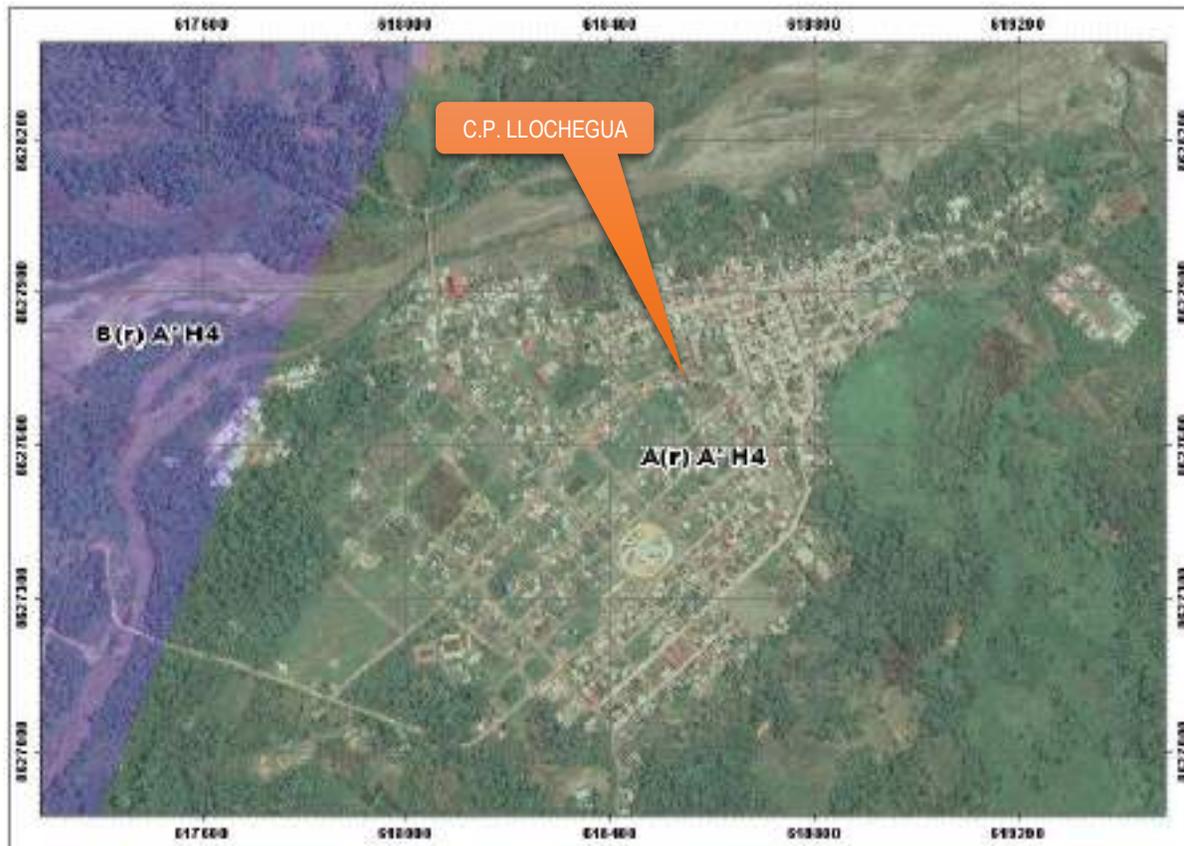
A(r) A´ H4

Zona de Clima cálido, muy lluvioso, con precipitación abundante, con humedad relativa calificada como muy húmeda.

B(r) A´ H4

Zona de Clima cálido, lluvioso, con precipitación abundante en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como muy húmeda.

Gráfico 3 - Clasificación Climática



Fuente: SENAMHI

De acuerdo a la clasificación climática se tiene que la zona es muy lluviosa con precipitaciones abundantes. Por tal motivo las cuencas en estudio presentan máximas avenidas muy altas.



2.6.2 TEMPERATURA

La temperatura es el elemento más ligado a la variación altitudinal (orografía). En la cuenca en estudio, la temperatura regionalizada varía aproximadamente desde un máximo de 27.25°C a un mínimo de 23.81°C, para una altura aproximada de 530 msnm (altura promedio de las estaciones cercanas al proyecto).

Tabla 18 – Temperatura promedio de estaciones cercanas

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
PICHARI	25.95	25.66	25.45	25.88	25.69	24.67	24.14	25.50	25.82	26.85	27.25	26.45	25.79
MACHENTE	26.53	25.95	26.38	26.17	25.35	24.62	23.81	24.82	25.93	26.74	26.77	26.98	25.84
SIVIA	25.32	25.20	25.10	25.28	25.07	23.87	24.04	24.51	25.34	25.93	26.20	25.88	25.15

Fuente: Estaciones meteorológicas cercanas al proyecto

2.6.3 HIDROLOGIA

De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional del Agua – ex INRENA), hidrográficamente la cuenca se encuentra ubicada:

Región hidrográfica	:	Amazonas
Número	:	144
Código	:	4997
Unidad hidrográfica	:	Intercuenca Bajo Apurímac
Subcuenca	:	Tincuy y Sabogato

Tabla 19 – Características de la cuenca del río Tincuy

Características De Cuenca Tincuy					
Subcuenca	Área (Km ²)	Perímetro (Km)	Alt. Media	Pendiente (%)	CN
Tincuy	492.33	172.10	2241.00	54.36	76.00

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

Tabla 20 – Características de la red hídrica de la cuenca Tincuy

Características de la Red Hídrica - tincuy				
Nombre del Río	Long (km)	Pendiente m/m	Cota máx	Cota min
Tincuy	49.41	0.07	3859.00	561.00

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

Tabla 21 – Características de la cuenca del río Sabogato

Características De Cuenca Sabogato					
Subcuenca	Área (Km ²)	Perímetro (Km)	Alt. Media	Pendiente (%)	CN
Sabogato	14.86	26.03	833.00	39.66	70.00

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

Tabla 22 – Características de la red hídrica del río Sabogato

Características de la Red Hídrica - Sabogato				
Nombre del Río	Long (km)	Pendiente m/m	Cota máx	Cota min
Sabogato	3.52	0.03	669.00	561.00

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial



Se ha extrapolado las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno, como se ve en el siguiente cuadro.

La precipitación de diseño se ha estimado con el método SENAMHI ILLA, se ha generado precipitaciones máximas en 24 horas para cada cuenca, como se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 23 – Precipitación de diseño (Máx. en 24 horas) – Periodo de Retorno

Cuenca Tincuy		Cuenca Sabogato	
PERIODO RETORNO (años)	PP (mm)	PERIODO RETORNO (años)	PP (mm)
25	69.72	25	69.72
50	73.18	50	73.18
100	76.42	100	76.42
200	79.49	200	79.49
500	83.36	500	83.36

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

Tabla 24 – Caudales Máximos – Tincuy

Tr (Años)	Caudales Máximos (m3/seg)	
	Área (Km2)	Hec - HMS
25	492.33	709.50
50	492.33	808.60
100	492.33	906.90
200	492.33	1002.30
500	492.33	1127.10

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

Tabla 25 – Caudales Máximos – Sabogato

Tr (Años)	Caudales Máximos (m3/seg)	
	Area (Km2)	Hec - HMS
25	14.86	44.30
50	14.86	49.30
100	14.86	54.20
200	14.86	58.90
500	14.86	1127.10

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

El caudal de diseño para la cuenca Tincuy para un periodo de retorno de **100 años** es de **906.90 m3/s** y el caudal de diseño para la cuenca Sabogato para un periodo de retorno de **100 años** es de **54.20 m3/s**. pero a la zona de proyecto ambos ríos se juntan haciendo un caudal total de **961.10 m3/s** con estos caudales se realizará el modelamiento hidráulico para obtener los tirantes máximos, altura máxima de las obras de protección, el ancho estable, el diseño hidráulico de la defensa riverieña.


Ing. Jimmy C. Cachañarray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 26 – Tirante máximo – Tincuy

T (Años)	Q (m3/seg)	Ancho Estable (m)	Tirante (m)
100	906.90	100.0	4.45

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

Tabla 27 – Tirante máximo – Sabogato

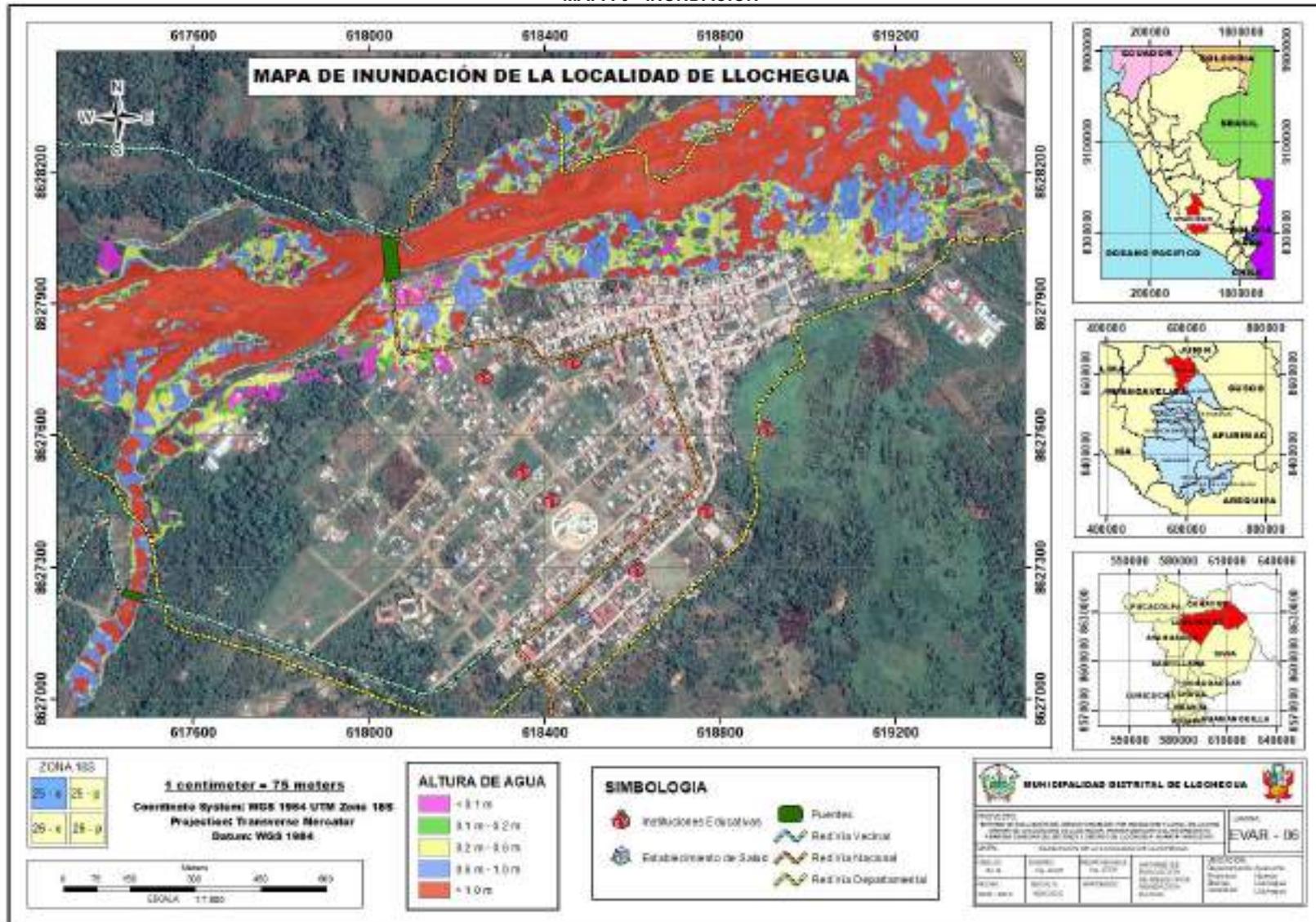
T (Años)	Q (m3/seg)	Ancho Estable (m)	Tirante (m)
100	54.20	30.00	1.13

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

En el siguiente mapa temático se tiene el mapa de inundación para un periodo de retorno de 100 años, el cual el parámetro de evaluación va ser la intensidad para el peligro de inundación, cuyos descriptores van a ser las **alturas de agua**.



MAPA 6 - INUNDACIÓN



Fuente: Elaboración Propia

Jeremy C. Cachañuaray Huaraca
Ing. Jeremy C. Cachañuaray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



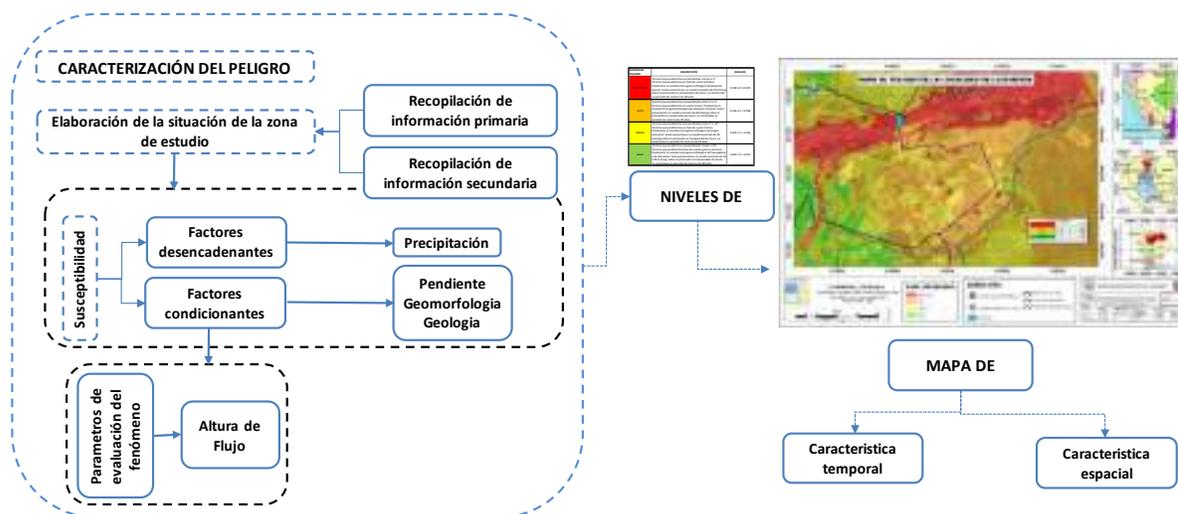
III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un peligro Natural de origen Hidrometeorológico, de tipo Inundación Fluvial, acotando que en la zona existen otros peligros tanto, biológicos e inducidos por el hombre (contaminación de río y suelos cercanos), es decir solo se tratara el Peligro de Inundación Fluvial, porque es el que tiene más probabilidad que ocurra.

3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Inundación Fluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 04.

Gráfico 4 - Metodología general para determinar el nivel de peligro



Fuente: CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

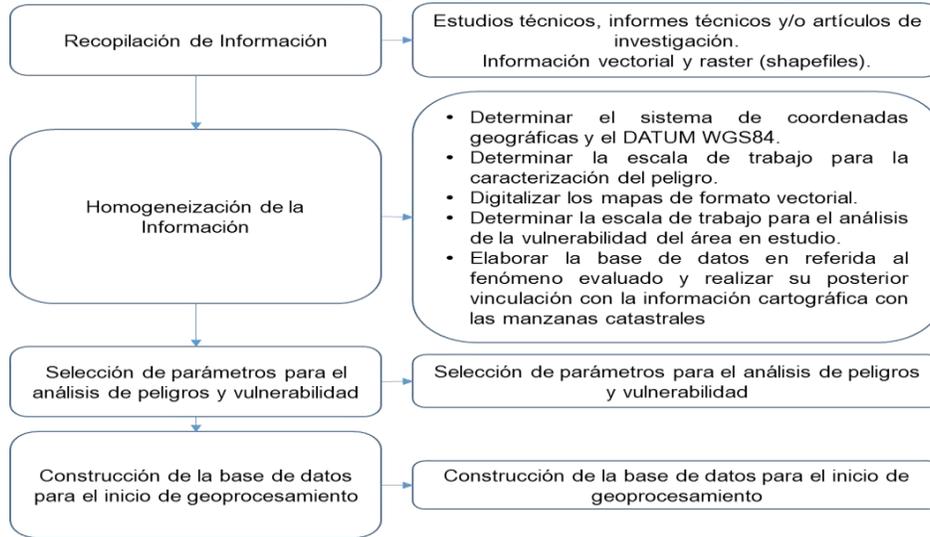
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por Inundación Fluvial. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Para el presente estudio se ha tomado como referencia el Estudio Hidrológico, Hidráulico e Hidráulica Fluvial del Proyecto: “Creación del Servicio de Protección en Riberas de Río Vulnerables ante Peligro de Inundación en la Localidad de Llochegua, distrito de Llochegua, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho”, realizado por la Municipalidad distrital de Llochegua (Ver descripción de Hidrología en el Ítem 2.6.3).

Ing. Jimmy C. Cañahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Gráfico 5 - Metodología general para determinar el nivel de peligro



Fuente: CENEPRED

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por visita de campo, así como de la identificación de Peligros y emergencias proporcionadas por el área de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Llochegua – Huanta - Ayacucho y en base a los antecedentes de incremento de los caudales en la localidad de Llochegua.

3.4 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para el presente estudio, se está tomando el Peligro de Inundación Fluvial de los ríos Tincuy y Sabogato, por lo que analizaremos el comportamiento dinámico e hidrológico de este peligro.

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son las áreas de superficie adyacente a los Ríos Tincuy y Sabogato del distrito de Llochegua, en el distrito de Llochegua, este sector es propensa a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.


 Ing. Jeremy C. Cachañuaray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



3.5 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

3.5.1 INUNDACIONES

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

Tipos de inundaciones

Las inundaciones pueden clasificarse como repentinas o súbitas y como lentas o progresivas; la principal diferencia frente a la afectación de una estructura, se refiere al empuje de la corriente o la energía liberada por el mismo.

Inundaciones súbitas o repentinas

Se producen generalmente en cuencas hidrográficas de fuerte pendiente por la presencia de grandes cantidades de agua en muy corto tiempo. Son causadas por fuertes lluvias, tormentas o huracanes. Pueden desarrollarse en minutos u horas, según la intensidad y la duración de la lluvia, la topografía, las condiciones del suelo y la cobertura vegetal. Ocurren con pocas o ninguna señal de advertencia.

Este tipo de inundaciones puede arrastrar rocas, tumbar árboles, destruir edificios y otras estructuras y crear nuevos canales de escurrimiento. Los restos flotantes que arrastra pueden acumularse en una obstrucción o represamiento, restringiendo el flujo y provocando inundaciones aguas arriba del mismo, pero una vez que la corriente rompe la represión, la inundación se produce aguas abajo.

Inundaciones lentas o progresivas

Se producen sobre terrenos planos que desaguan muy lentamente y cercanos a las riberas de los ríos o donde las lluvias son frecuentes o torrenciales. Muchas de ellas son parte del comportamiento normal de los ríos, es decir, de su régimen de aguas, ya que es habitual que en periodos de lluvia en la parte alta de la cuenca aumente la cantidad de agua e inunde los terrenos cercanos a la orilla en la parte baja de la cuenca.

En las ciudades las inundaciones lentas como las súbitas causan diferentes efectos sobre las poblaciones, según la topografía de estas localidades. Las poblaciones ubicadas en pendientes no se inundan seriamente, pero la gran cantidad de agua y sólidos que arrastran le afecta a su paso. Por otro lado, las poblaciones ubicadas en superficies planas o algo cóncavas (como un valle u hondonada) pueden sufrir inundaciones como efecto directo de las lluvias, independientemente de las inundaciones producidas por el desbordamiento de ríos y quebradas, las cuales ocasionan el estancamiento de las aguas.



3.6 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Es la manifestación de la amenaza sobre el área de influencia del peligro evaluado y que ha sido originado por la magnitud del factor desencadenante, la cual representa la intensidad del evento.

Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables que han sido reconocidas en el área de injerencia del proyecto de inversión, ya que permiten caracterizar la intensidad con que un peligro afecta un área geográfica determinada, además de estar referida a evidencias del peligro, tales como marcas (alturas, volúmenes o áreas).

Gráfico 6 – Esquema de parámetro de evaluación



Fuente: R.J. N° 058-2020-CENEPRED/J

Para el proyecto como se trata de inundación fluvial se ha utilizado el parámetro de evaluación: **altura de flujo** de un caudal máximo con un periodo de retorno de 100 años. (Intensidad de un peligro en su área de influencia).

En ítem anterior se menciona de la hidrología y un mapa temático de altura de flujo para caudal máximo con un periodo de retorno de 100 años.

Tabla 28 – Matriz de comparación de pares del parámetro de Altura de Flujo

ALTURA DE FLUJO	Altura de flujo mayores a 1.00 m.	Altura de flujo mayores a 0.6 m y menores a 1.00 m	Altura de flujo mayores a 0.2 m y menores a 0.6 m	Altura de flujo mayores a 0.1 m y menores a 0.2 m	Altura de flujo menores a 0.1 m.
Altura de flujo mayores a 1.00 m.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Altura de flujo mayores a 0.6 m y menores a 1.00 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Altura de flujo mayores a 0.2 m y menores a 0.6 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Altura de flujo mayores a 0.1 m y menores a 0.2 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Altura de flujo menores a 0.1 m.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



Tabla 29 – Matriz de Normalización de pares del parámetro de Altura de Flujo

ALTURA DE FLUJO	Altura de flujo mayores a 1.00 m.	Altura de flujo mayores a 0.6 m y menores a 1.00 m	Altura de flujo mayores a 0.2 m y menores a 0.6 m	Altura de flujo mayores a 0.1 m y menores a 0.2 m	Altura de flujo menores a 0.1 m.	Vector Priorización
Altura de flujo mayores a 1.00 m.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Altura de flujo mayores a 0.6 m y menores a 1.00 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Altura de flujo mayores a 0.2 m y menores a 0.6 m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Altura de flujo mayores a 0.1 m y menores a 0.2 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Altura de flujo menores a 0.1 m.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Tabla 30 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Altura de Flujo

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por inundación fluvial de los ríos Tincuy y Sabogato en la localidad de Llochegua (zonas urbanas y rurales), se consideraron los siguientes factores:

Tabla 31 – Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: Consultor

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).

3.7.1 ANÁLISIS FACTOR DESENCADENANTE

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: Precipitación

Las precipitaciones son un factor determinante para la generación de Inundaciones Fluviales.

La información es obtenida por el método ILLA SENAMHI, al no tener registro de estaciones. El periodo de retorno hallado para la lluvia en el área evaluada ha resultado de 100 años. Se genera precipitaciones en ArcGis versión 10.x módulo 3D analysis IDW y se obtuvo el modelo del Mapa N° 4. Se identificaron 5 rangos itinerantes y se prosiguió a identificar la influencia que tuvieron la



inundación Fluvial en el área de trabajo. Luego de realizar los análisis estadísticos, se valora cada unidad en función de su participación en la peligrosidad total.

Tabla 32 – Rangos de precipitación empleados para el modelo de precipitación

ID	Rango de Precipitación máx. 24 h para T= 100 años (mm)
1	75.67 - 76.42
2	74.92 - 75.67
3	74.17 - 74.92
4	73.42 - 74.17
5	72.67 - 73.42

Fuente: Consultor

Tabla 33 – Rangos de precipitación empleados para el modelo de precipitación

PRECIPITACIÓN	75.67 - 76.42	74.92 - 75.67	74.17 - 74.92	73.42 - 74.17	72.67 - 73.42
75.67 - 76.42	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
74.92 - 75.67	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
74.17 - 74.92	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
73.42 - 74.17	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
72.67 - 73.42	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Consultor

Se proceden a realizar los cálculos para generar la matriz de normalización de pares que nos mostrará el vector priorización (peso ponderado) que nos indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno natural objeto del análisis de riesgo.

Tabla 34 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	75.67 - 76.42	74.92 - 75.67	74.17 - 74.92	73.42 - 74.17	72.67 - 73.42	Vector Priorización
75.67 - 76.42	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
74.92 - 75.67	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
74.17 - 74.92	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
73.42 - 74.17	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
72.67 - 73.42	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Consultor

CÁLCULO DE RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)

Este coeficiente debe ser menor al 10% (RC<0.1), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares es la más adecuada.

Tabla 35 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Precipitación

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Consultor



3.7.2 ANÁLISIS FACTORES CONDICIONANTES

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

a) Parámetro: Geomorfología

Tabla 36 – Matriz de Comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Lecho Fluvial	Fondo de Valle Fluvio Aluvial	Terraza Aluvial	Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial	Colinas Bajas Fuertemente Disectadas
Lecho Fluvial	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Fondo de Valle Fluvio Aluvial	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Terraza Aluvial	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Colinas Bajas Fuertemente Disectadas	0.11	0.17	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.92	7.50	15.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Consultor

Tabla 37 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Lecho Fluvial	Fondo de Valle Fluvio Aluvial	Terraza Aluvial	Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial	Colinas Bajas Fuertemente Disectadas	Vector Priorización
Lecho Fluvial	0.499	0.511	0.533	0.457	0.360	0.472
Fondo de Valle Fluvio Aluvial	0.250	0.255	0.267	0.261	0.240	0.254
Terraza Aluvial	0.125	0.128	0.133	0.196	0.240	0.164
Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial	0.071	0.064	0.044	0.065	0.120	0.073
Colinas Bajas Fuertemente Disectadas	0.055	0.043	0.022	0.022	0.040	0.036

Fuente: Consultor

Tabla 38 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Geomorfología

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Consultor


 Ing. Jeremy C. Cacánhuaray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



b) **Parámetro: Pendiente**

Tabla 39 – Matriz de comparación de pares del Parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 4°	Entre 4° a 8°	Entre 8° a 12°	Entre 12° a 16°	Mayor a 16°
Menor a 4°	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Entre 4° a 8°	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Entre 8° a 12°	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Entre 12° a 16°	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
Mayor a 16°	0.13	0.17	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.04	4.00	7.50	13.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.04

Fuente: Consultor

Tabla 40 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 4°	Entre 4° a 8°	Entre 8° a 12°	Entre 12° a 16°	Mayor a 16°	Vector Priorización
Menor a 4°	0.490	0.500	0.533	0.450	0.333	0.461
Entre 4° a 8°	0.245	0.250	0.267	0.225	0.250	0.247
Entre 8° a 12°	0.122	0.125	0.133	0.225	0.250	0.171
Entre 12° a 16°	0.082	0.083	0.044	0.075	0.125	0.082
Mayor a 16°	0.061	0.042	0.022	0.025	0.042	0.038

Fuente: Consultor

Tabla 41 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Pendiente

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Consultor

c) **Parámetro: Geología**

Tabla 42 – Matriz de comparación de pares del Parámetro Geología

GEOLOGÍA	Depósitos Fluviales	Depósitos Aluviales	Depósitos Eluviales	Fm. La Merced	Grupo Ambo
Depósitos Fluviales	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósitos Aluviales	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Depósitos Eluviales	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Fm. La Merced	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Grupo Ambo	0.11	0.17	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.92	7.50	14.33	25.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Consultor


 Ing. Jimmy C. Cacánuaray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 43 – Matriz de normalización de pares del parámetro tipo Geología

GEOLOGÍA	Depósitos Fluviales	Depósitos Aluviales	Depósitos Eluviales	Fm. La Merced	Grupo Ambo	Vector Priorización
Depósitos Fluviales	0.493	0.511	0.533	0.419	0.360	0.463
Depósitos Aluviales	0.247	0.255	0.267	0.279	0.240	0.258
Depósitos Eluviales	0.123	0.128	0.133	0.209	0.240	0.167
Fm. La Merced	0.082	0.064	0.044	0.070	0.120	0.076
Grupo Ambo	0.055	0.043	0.022	0.023	0.040	0.037

Fuente: Consultor

Tabla 44 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro de Geología

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Consultor

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Tabla 45 – Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00
Geología	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Consultor

Tabla 46 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

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

Fuente: Consultor

Tabla 47 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Consultor


 Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos de la localidad de Llochegua comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, instituciones educativas, centros de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por Inundación fluvial y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.8.1 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN SOCIAL

a) Elementos Expuestos Susceptibles al fenómeno de Inundación

Se muestran los elementos expuestos susceptibles a inundación mediante cuadros:

Tabla 48 – Centros Poblados Susceptibles al fenómeno de inundación

Departamento(s)	Provincia(s)	Distrito(s)	Centro poblado(s)	Población Total
Ayacucho	Huanta	Llochegua	Llochegua	686

Fuente: Sigrid

Tabla 49 – Población Total Susceptible al fenómeno de inundación

Centro Poblado	Llochegua					
N° Familias	274					
Grupo etareo	< 14	15 - 29	30 - 44	45 - 64	> 65	Total
Total	211	215	151	75	34	686

Fuente: Sigrid

b) Elementos Expuestos Desestimados al fenómeno de Inundación

Se muestran los elementos expuestos desestimados a inundación mediante cuadros:

Tabla 50 – Centros Poblados no Susceptibles al fenómeno de inundación

Departamento(s)	Provincia(s)	Distrito(s)	Centro poblado(s)
Ayacucho	Huanta	Llochegua	Periavente Baja

Fuente: Sigrid

Tabla 51 – Población Total no Susceptible al fenómeno de inundación

Centro Poblado	Llochegua					
N° Familias	0					
Grupo etareo	< 14	15 - 29	30 - 44	45 - 64	> 65	Total
Total	741	645	557	342	153	2438

Fuente: Sigrid


 Ing. Jimmy C. Cañahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 52 – Instituciones educativas no Susceptible al fenómeno de inundación

N°	Código Modular	I.E.	Nivel	Alumnos	Docentes	Total Personas
1	593236	38843 JOSE SILVERIO OLAYA BALANDRA	Primaria	42	3	45
2	1617984	429-121	Inicial - Jardín	11	1	12
3	593095	38859	Primaria	86	5	91
4	441725	38356 PEDRO RUIZ GALLO	Primaria	423	22	445
5	1162759	JOSE MARTI	Primaria	32	3	35
6	1374628	429-79	Inicial - Jardín	10	1	11
7	722058	414 PEDRO RUIZ GALLO	Inicial - Jardín	175	9	184
8	670976	PEDRO RUIZ GALLO	Secundaria	385	39	424

Fuente: Sigrid

Tabla 53 – Establecimientos de Salud no Susceptible al fenómeno de inundación

°	Centro Poblado	Nivel del establecimiento de Salud	Total Personas
1	Llochegua	I-3	6

Fuente: Sigrid

3.8.2 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN ECONÓMICA

a) Elementos Expuestos Susceptibles al fenómeno de Inundación

Se muestran los elementos expuestos susceptibles a inundación mediante cuadros:

Tabla 54 – Servicios Susceptibles al fenómeno de inundación

Distrito	Centro Poblado	Servicio Susceptible	Longitud (m)	Tipo de Material
Llochegua	Llochegua	Red de agua Potable	1263	Tubería PVC
Llochegua	Llochegua	Red de Desagüe	1063	Tubería SAL
Llochegua	Llochegua	Red de Electricidad	1320	Tubería CEL

Fuente: Sigrid

Tabla 55 – Vías de Comunicación Susceptibles al fenómeno de inundación

Distrito	Centro Poblado	Vías de Comunicación	Longitud (m)	Tipo de Material
Llochegua	Llochegua	Red Vía Nacional	354.60	Asfaltado Económico
Llochegua	Llochegua	Red Vía Departamental	1243.13	Sin Afirar
Llochegua	Llochegua	Red Vía Vecinal	97.38	Sin Afirar
Llochegua	Llochegua	Puentes Vehiculares	40	Concreto + Acero
Llochegua	Llochegua	Puentes Vehiculares	90	Concreto + Acero

Fuente: Sigrid

Tabla 56 – Áreas de Cultivo Susceptible al fenómeno de inundación

Distrito	Centro Poblado	Áreas de Cultivo	Has Susceptibles
Llochegua	Llochegua	Catastrado	9
Llochegua	Llochegua	Sin Catastrar

Fuente: Sigrid



Tabla 57 – Viviendas Susceptible al fenómeno de inundación

Distrito	Centro Poblado	Número de viviendas	Número de familias
Llochegua	Llochegua	274	274

Fuente: Sigrid

b) Elementos Expuestos Desestimados al fenómeno de Inundación

Se muestran los elementos expuestos desestimados a inundación mediante cuadros:

Tabla 58 – Vías de Comunicación no Susceptibles al fenómeno de inundación

Distrito	Centro Poblado	Vías de Comunicación	Longitud (m)	Tipo de Material
Llochegua	Llochegua	Red Vía Nacional	2208.53	Asfaltado Económico
Llochegua	Llochegua	Red Vía Departamental	4935.47	Sin Afirmary
Llochegua	Llochegua	Red Vía Vecinal	2968.10	Sin Afirmary

Fuente: Sigrid

Tabla 59 – Viviendas no Susceptible al fenómeno de inundación

Distrito	Centro Poblado	Numero de viviendas	Numero de familias
Llochegua	Llochegua	546	546

Fuente: Sigrid

3.8.3 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS POR DIMENSIÓN AMBIENTAL

a) Elementos Expuestos Susceptibles al fenómeno de Inundación

Se muestran los elementos expuestos susceptibles a inundación mediante cuadros:

Tabla 60 – Recursos Naturales Susceptibles al fenómeno de inundación

Elementos Expuesto	Descripción	Cantidad (Ha)	Estado o condición actual
Suelo Erosionado	Suelo erosionado a causa de la erosión Fluvial, en las Riveras del Rio.	16.4	Relleno, como protección de las avenidas máximas del rio.

Fuente: Equipo Técnico

b) Elementos Expuestos Desestimados al fenómeno de Inundación

Se muestran los elementos expuestos desestimados a inundación mediante cuadros:

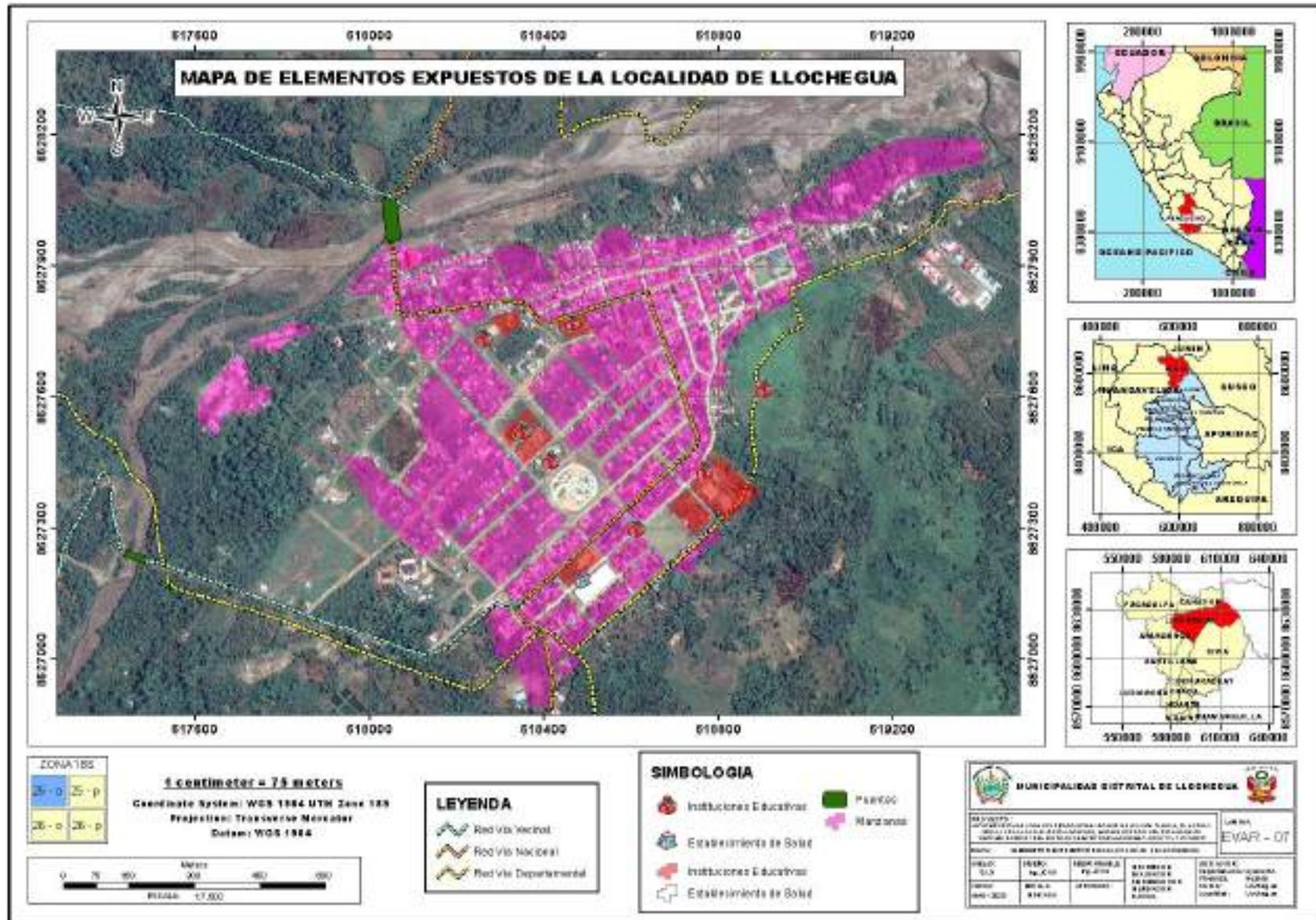
Tabla 61 – Recursos Naturales no Susceptibles al fenómeno de inundación

Elementos Expuesto	Descripción	Cantidad (Ha)	Estado o condición actual
Área Urbana	El área urbana de la localidad de Llochegua, gran parte del área urbana está en la margen derecha del rio Tincuy, y margen derecha del Rio Sabogato.	80 has Aprox.	La condición del área urbana varía demasiado ya que presenta diferente infraestructura de vivienda y área pavimentada.

Fuente: Equipo Técnico



MAPA 7 - MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Jeremy C. Cachañuaray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



3.9 DEFINICIÓN DEL ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más alto:

Con una precipitación máxima en 24 horas de 75.67 – 76.42 mm con un periodo de Retorno de 100 años; Predomina una característica de Pendiente menores a 4°; Presenta geomorfología Lecho Fluvial; Presenta una Geología de depósitos Fluviales, y con periodo de retorno de 100 años, se produciría una inundación fluvial en la localidad de Llochegua, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica, y ambiental”.

3.10 NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los procedimientos del análisis jerárquico para obtener los niveles de peligro y sus respectivos rangos.

Tabla 62 – Cálculo de Rangos del Parámetro de Evaluación

PARAMETRO EVALUACION		VALOR DE P.E.
ALTURA DE FLUJO		
PARAMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.503	0.503
1.000	0.260	0.260
1.000	0.134	0.134
1.000	0.068	0.068
1.000	0.035	0.035

Fuente: Consultor

Tabla 63 – Cálculo de Rangos del Factor desencadenante

FACTOR DESENCADENANTE		VALOR DE F.D.
PRECIPITACIÓN		
PARAMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.503	0.503
1.000	0.260	0.260
1.000	0.134	0.134
1.000	0.068	0.068
1.000	0.035	0.035

Fuente: Consultor

Tabla 64 – Cálculo de Rangos del Factor Condicionante

FACTOR CONDICIONANTE						VALOR DE F.C.
PENDIENTE		GEOMORFOLOGIA		GEOLOGIA		
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.539	0.461	0.297	0.472	0.164	0.463	0.465
0.539	0.247	0.297	0.254	0.164	0.258	0.251
0.539	0.171	0.297	0.164	0.164	0.167	0.168
0.539	0.082	0.297	0.073	0.164	0.076	0.078
0.539	0.038	0.297	0.036	0.164	0.037	0.037

Fuente: Consultor



Tabla 65 – Cálculo de Rangos de la Susceptibilidad

SUCEPTIBILIDAD				VALOR DE SUCEPTIBILIDAD
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESCENDENANTE		
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.465	0.5	0.503	0.5	0.484
0.251	0.5	0.260	0.5	0.256
0.168	0.5	0.134	0.5	0.151
0.078	0.5	0.068	0.5	0.073
0.037	0.5	0.035	0.5	0.036

Fuente: Consultor

Tabla 66 – Cálculo de Rangos de los Niveles del Peligro

PELIGRO				VALOR DE PELIGRO
PARAMETRO EVALUACION		SUCEPTIBILIDAD		
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.503	0.5	0.484	0.5	0.493
0.260	0.5	0.256	0.5	0.258
0.134	0.5	0.151	0.5	0.143
0.068	0.5	0.073	0.5	0.070
0.035	0.5	0.036	0.5	0.036

Fuente: Consultor

Tabla 67 – Niveles del Peligro

NIVELES DE PELIGRO	RANGOS	Rango Mínimo	Rango Máximo
Muy Alto	$0.258 \leq P \leq 0.493$	0.258	0.493
Alto	$0.143 \leq P < 0.258$	0.143	0.258
Medio	$0.070 \leq P < 0.143$	0.070	0.143
Bajo	$0.036 \leq P < 0.070$	0.036	0.070

Fuente: Consultor

Después de estimar el peligro, de acuerdo a las condiciones de estudio se realiza la estratificación del nivel de peligrosidad.


 Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



3.11 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

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

Tabla 68 – Matriz de Peligro

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGOS
MUY ALTO	Terreno que predomina una pendiente menor a 4°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Lecho Fluvial. Terreno que predomina la característica geológica de depósitos Fluviales. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 75.67 – 76.42 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo mayores a 1.0 metros.	$0.258 \leq P \leq 0.493$
ALTO	Terreno que predomina una pendiente entre 4° a 18°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Fondo de valle Fluvio Aluvial. Terreno que predomina la característica geológica de depósito Aluviales. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 74.92 – 75.67 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo mayores a 0.6 m y menores a 1.0 m.	$0.143 \leq P < 0.258$
MEDIO	Terreno que predomina una pendiente entre 8° a 12°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Terraza Aluvial y Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial. Terreno que predomina la característica geológica Depósitos Eluviales y Fm. La Merced. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 74.17 – 74.92 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo mayores a 0.1 m y menores a 0.6 m.	$0.070 \leq P < 0.143$
BAJO	Terreno que predomina una pendiente mayor a 12°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Colinas Bajas Fuertemente Disectadas. Terreno que predomina la característica geológica Grupo Ambo. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 72.67 – 74.17 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo menores a 0.1 metros.	$0.036 \leq P < 0.070$

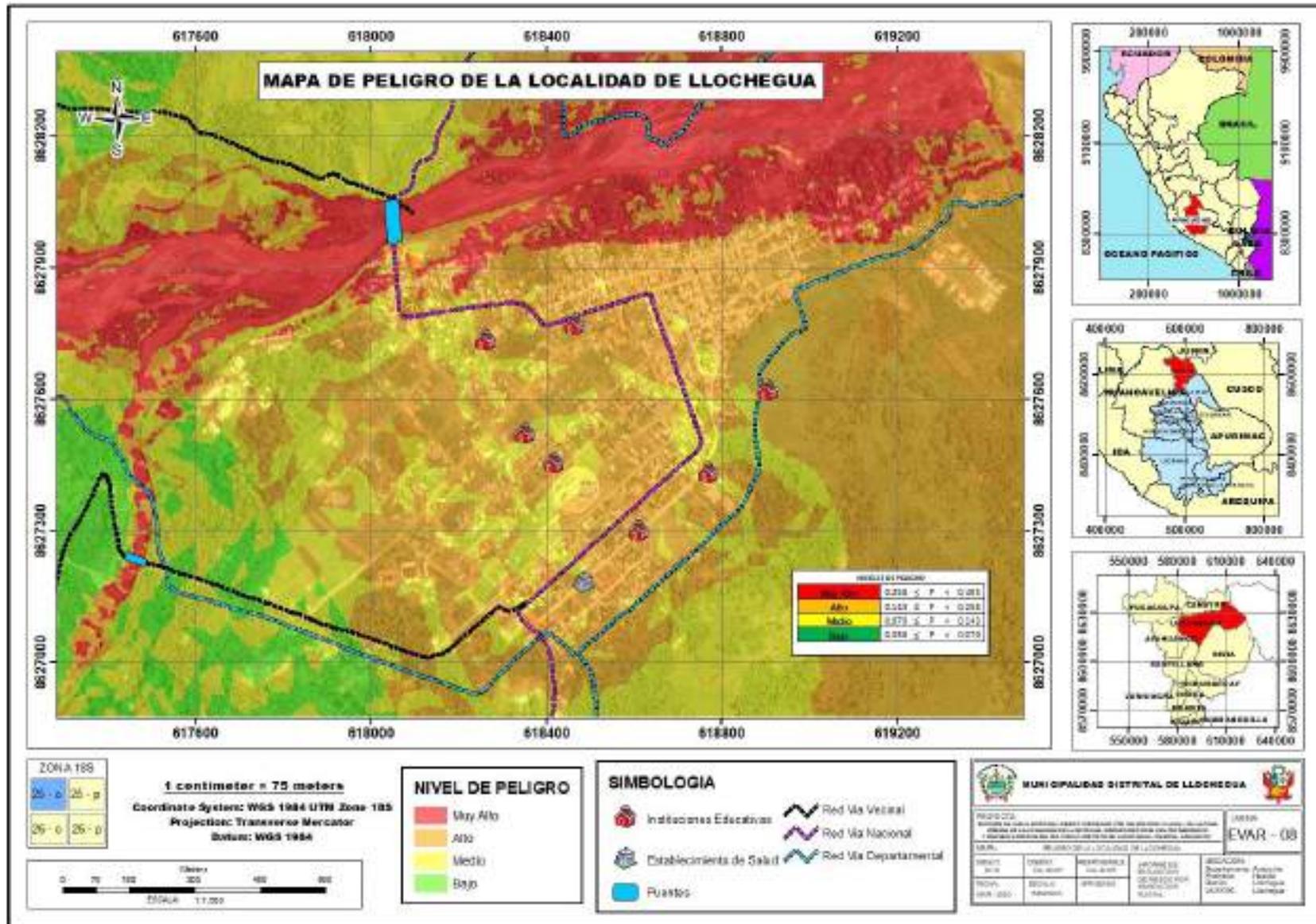
Fuente: Equipo técnico

3.12 MAPA DE PELIGROSIDAD


 Ing. Jimmy C. Cañahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



MAPA 8 - MAPA DE PELIGRO



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Jeremy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

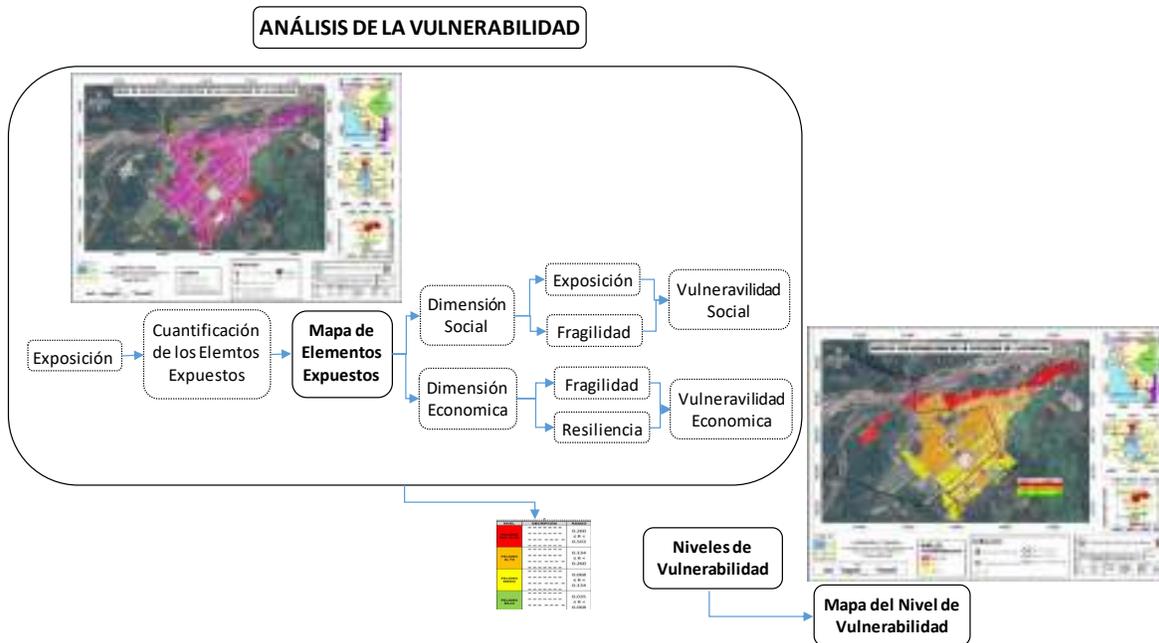


IV. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 7.

Gráfico 7 - Metodología del análisis de vulnerabilidad



Fuente: Equipo Técnico

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia de la inundación fluvial en la localidad de Llochegua por desborde del río Tincuy margen Derecha, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD

4.2.1 EXPOSICIÓN

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Con este componente factor se analizan las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados.



4.2.2 FRAGILIDAD

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

4.2.3 RESILIENCIA

Esta referida al ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

4.3 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS SOCIALES, ECONOMICOS Y AMBIENTALES

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

4.3.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de Exposición social, fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

Gráfico 8 - Exposición Social



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da Versión.

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



Tabla 69 – Parámetros de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Concentración de Personas en vivienda	- Grupo Etario.	- Nivel de organización. - Capacitación en temas de gestión de Riesgos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70 – Matriz de Comparación de pares

GRUPO ETARIO	EXPOSICION SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
RESILIENCIA SOCIAL	1.00	2.00	3.00
EXPOSICION SOCIAL	0.50	1.00	2.00
FRAGILIDAD SOCIAL	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71 – Matriz de Normalización de Pares

GRUPO ETARIO	RESILIENCIA SOCIAL	EXPOSICION SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	Vector Priorización
RESILIENCIA SOCIAL	0.545	0.571	0.500	0.539
EXPOSICION SOCIAL	0.273	0.286	0.333	0.297
FRAGILIDAD SOCIAL	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Consultor

4.3.1.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

A. Parámetro: Concentración de Personas en Vivienda

Tabla 73 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Concentración de Personas en Vivienda

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS EN VIVIENDA	Mayor a 8 personas por Vivienda	7 personas por Vivienda	6 personas por Vivienda	5 personas por Vivienda	Menor a 4 personas por Vivienda
Mayor a 8 personas por Vivienda	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
7 personas por Vivienda	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
6 personas por Vivienda	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
5 personas por Vivienda	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 4 personas por Vivienda	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Consultor

Tabla 74 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Concentración de Personas en Vivienda

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS EN VIVIENDA	Mayor a 8 personas por Vivienda	7 personas por Vivienda	6 personas por Vivienda	5 personas por Vivienda	Menor a 4 personas por Vivienda	Vector Priorización
Mayor a 8 personas por Vivienda	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
7 personas por Vivienda	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
6 personas por Vivienda	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
5 personas por Vivienda	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Menor a 4 personas por Vivienda	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	0.052

Fuente: Consultor



Tabla 75 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Concentración de Personas en Vivienda

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Consultor

4.3.1.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

B. Parámetro: Grupo Etario

Tabla 76 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Grupo Etareo

GRUPO ETARIO	Menor a 14 años	Mayor a 65 años	15 - 29	30 - 44	45 - 64
Menor a 14 años	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Mayor a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
15 - 29	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
30 - 44	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
45 - 64	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Consultor

Tabla 77 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Grupo Etareo

GRUPO ETARIO	Menor a 14 años	Mayor a 65 años	15 - 29	30 - 44	45 - 64	Vector Priorización
Menor a 14 años	0.455	0.503	0.448	0.441	0.273	0.424
Mayor a 65 años	0.227	0.251	0.299	0.265	0.318	0.272
15 - 29	0.152	0.126	0.149	0.176	0.227	0.166
30 - 44	0.091	0.084	0.075	0.088	0.136	0.095
45 - 64	0.076	0.036	0.030	0.029	0.045	0.043

Fuente: Consultor

Tabla 78 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Grupo Etareo

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Consultor

4.3.1.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

A. Parámetro: Nivel de Organización

Tabla 79 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Nivel de Organización

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Muy Deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Deficiente	1.00	2.00	2.00	4.00	7.00
Deficiente	0.50	1.00	1.00	5.00	7.00
Regular	0.50	1.00	1.00	2.00	7.00
Bueno	0.25	0.20	0.50	1.00	5.00
Muy Bueno	0.14	0.14	0.14	0.20	1.00
SUMA	2.39	4.34	4.64	12.20	27.00
1/SUMA	0.42	0.23	0.22	0.08	0.04

Fuente: Consultor



Tabla 80 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Nivel de Organización

NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Muy Deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy Deficiente	0.418	0.461	0.431	0.328	0.259	0.379
Deficiente	0.209	0.230	0.215	0.410	0.259	0.265
Regular	0.209	0.230	0.215	0.164	0.259	0.216
Bueno	0.104	0.046	0.108	0.082	0.185	0.105
Muy Bueno	0.060	0.033	0.031	0.016	0.037	0.035

Fuente: Consultor

Tabla 81 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Nivel de Organización

IC	0.058
RC	0.052

Fuente: Consultor

B. Parámetro: Capacitación en temas de Gestión de Riesgos

Tabla 82 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Nivel de Organización

CAPACITACION EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS	La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa	La población esta escasamente capacitada	La población se capacita con regular frecuencia	La población es capacitada con mayor frecuencia	La población es capacitada constantemente
La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
La población esta escasamente capacitada	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
La población se capacita con regular frecuencia	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
La población es capacitada con mayor frecuencia	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
La población es capacitada constantemente	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.98	3.73	9.70	13.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.08	0.04

Fuente: Consultor

Tabla 83 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Nivel de Organización

CAPACITACION EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS	La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa	La población esta escasamente capacitada	La población se capacita con regular frecuencia	La población es capacitada con mayor frecuencia	La población es capacitada constantemente	Vector Priorización
La población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa	0.506	0.537	0.515	0.450	0.360	0.474
La población esta escasamente capacitada	0.253	0.268	0.309	0.300	0.280	0.282
La población se capacita con regular frecuencia	0.101	0.089	0.103	0.150	0.200	0.129
La población es capacitada con mayor frecuencia	0.084	0.067	0.052	0.075	0.120	0.080
La población es capacitada constantemente	0.056	0.038	0.021	0.025	0.040	0.036

Fuente: Consultor



Tabla 84 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Nivel de Organización

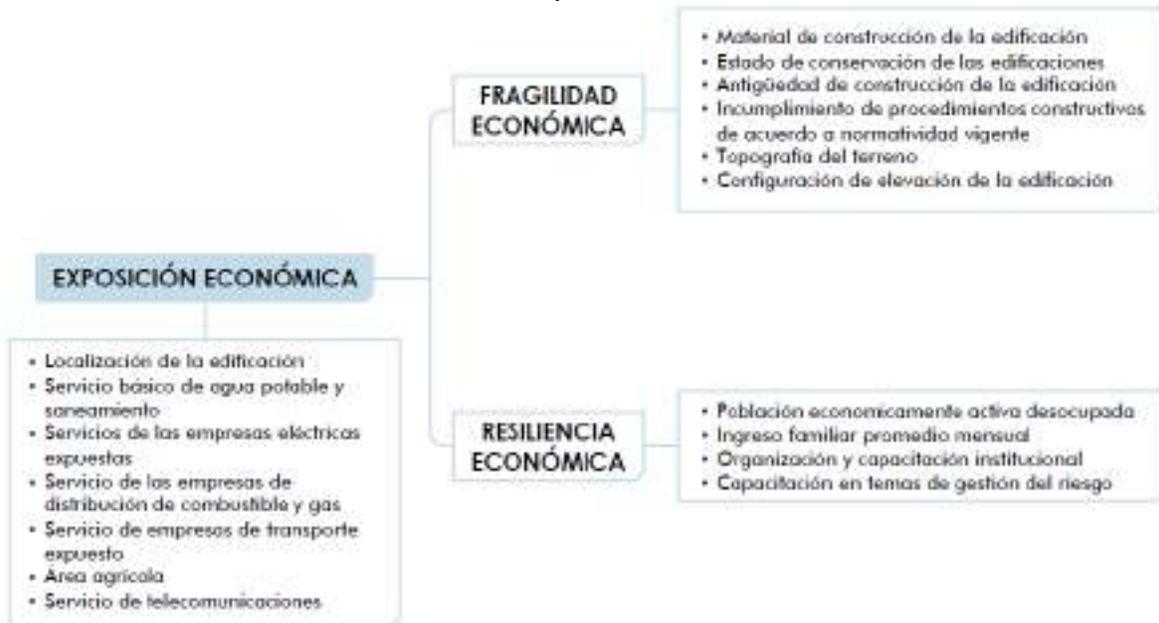
IC	0.033
RC	0.029

Fuente: Consultor

4.3.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Se determina las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

Gráfico 9 - Exposición económica



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da Versión.

Tabla 85 – Parámetros de la Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Ubicación de viviendas con respecto al río.	- Material Predominante en paredes. - Material Predominante en pisos.	- Tipo de vivienda. - Ingreso Familiar Promedio.

Fuente: Consultor

Tabla 86 – Matriz de Comparación de pares

GRUPO ETARIO	RESILIENCIA ECONOMICA	EXPOSICION ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA
EXPOSICION ECONOMICA	1.00	2.00	3.00
RESILIENCIA ECONOMICA	0.50	1.00	2.00
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia



Tabla 87 – Matriz de Normalización de Pares

GRUPO ETARIO	EXPOSICION ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	Vector Priorización
EXPOSICION ECONOMICA	0.545	0.571	0.500	0.539
RESILIENCIA ECONOMICA	0.273	0.286	0.333	0.297
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Consultor

4.3.2.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

A. Parámetro: Ubicación de viviendas con respecto al río

Tabla 89 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Ubicación de viviendas con respecto al río

UBICACIÓN DE VIVIENDAS CON RESPECTO AL RÍO	Muy Cerca < 150 metros	Cerca 150 - 250 metroso	Poco alejado 250 - 350 metros	Alejada 350 - 500 metros	muy alejada > 500 metros
Muy Cerca < 150 metros	1.00	4.00	3.00	4.00	6.00
Cerca 150 - 250 metros	0.25	1.00	2.00	3.00	5.00
Poco alejado 250 -350 metros	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Alejada 350 - 500 metros	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
muy alejada > 500 metros	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.00	6.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.50	0.17	0.15	0.10	0.05

Fuente: Consultor

Tabla 90 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Ubicación de viviendas con respecto al río

UBICACIÓN DE VIVIENDAS CON RESPECTO AL RÍO	Muy Cerca < 150 metros	Cerca 150 - 250 metros	Poco alejado 250 -350 metros	Alejada 350 - 500 metros	muy alejada > 500 metros	Vector Priorización
Muy Cerca < 150 metros	0.500	0.663	0.444	0.387	0.316	0.462
Cerca 150 - 250 metros	0.125	0.166	0.296	0.290	0.263	0.228
Poco alejado 250 -350 metros	0.167	0.083	0.148	0.194	0.211	0.160
Alejada 350 - 500 metros	0.125	0.055	0.074	0.097	0.158	0.102
muy alejada > 500 metros	0.083	0.033	0.037	0.032	0.053	0.048

Fuente: Consultor

Tabla 91 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Ubicación de viviendas con respecto al río

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Consultor



4.3.2.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

A. Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla 92 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Material predominante de la Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Triplay	Madera	Adobe	Piedra	Ladrillo
Triplay	1.00	2.00	5.00	5.00	9.00
Madera	0.50	1.00	3.00	3.00	7.00
Adobe	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Piedra	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Ladrillo	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.01	3.81	9.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.10	0.09	0.04

Fuente: Consultor

Tabla 93 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material predominante de la Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Triplay	Madera	Adobe	Piedra	Ladrillo	Vector Priorización
Triplay	0.497	0.525	0.515	0.441	0.360	0.468
Madera	0.249	0.263	0.309	0.265	0.280	0.273
Adobe	0.099	0.088	0.103	0.176	0.200	0.133
Piedra	0.099	0.088	0.052	0.088	0.120	0.089
Ladrillo	0.055	0.038	0.021	0.029	0.040	0.037

Fuente: Consultor

Tabla 94 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material predominante de la Paredes

IC	0.033
RC	0.030

Fuente: Consultor

B. Parámetro: Material Predominante en Piso

Tabla 95 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Material predominante en Piso

MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO	Tierra	Madera	Parque	Cemento	Loseta
Tierra	1.00	2.00	2.00	4.00	7.00
Madera	0.50	1.00	1.00	5.00	5.00
Parque	0.50	1.00	1.00	2.00	5.00
Cemento	0.25	0.20	0.50	1.00	3.00
Loseta	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.39	4.40	4.70	12.33	21.00
1/SUMA	0.42	0.23	0.21	0.08	0.05

Fuente: Consultor


 Ing. Jimmy C. Cachañuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 96 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material predominante en Piso

MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO	Tierra	Madera	Parque	Cemento	Loseta	Vector Priorización
Tierra	0.418	0.455	0.426	0.324	0.333	0.391
Madera	0.209	0.227	0.213	0.405	0.238	0.258
Parque	0.209	0.227	0.213	0.162	0.238	0.210
Cemento	0.104	0.045	0.106	0.081	0.143	0.096
Loseta	0.060	0.045	0.043	0.027	0.048	0.044

Fuente: Consultor

Tabla 97 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material predominante en Piso

IC	0.036
RC	0.032

Fuente: Consultor

4.3.2.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

A. Parámetro: Tipo de Vivienda

Tabla 98 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Tipo de vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo.	Chozo o cabaña, vivienda improvisada	Vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecinal.	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo.	1.00	4.00	3.00	4.00	6.00
Chozo o cabaña, vivienda improvisada	0.25	1.00	2.00	3.00	5.00
Vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecinal.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Departamento en edificio	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Casa independiente	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.00	6.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.50	0.17	0.15	0.10	0.05

Fuente: Consultor

Tabla 99 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Tipo de vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo.	Chozo o cabaña, vivienda improvisada	Vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecinal.	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo.	0.500	0.663	0.444	0.387	0.316	0.462
Chozo o cabaña, vivienda improvisada	0.125	0.166	0.296	0.290	0.263	0.228
Vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecinal.	0.167	0.083	0.148	0.194	0.211	0.160
Departamento en edificio	0.125	0.055	0.074	0.097	0.158	0.102
Casa independiente	0.083	0.033	0.037	0.032	0.053	0.048

Fuente: Consultor



Tabla 100 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Tipo de vivienda

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Consultor

B. Parámetro: Ingreso Familiar Promedio

Tabla 101 – Matriz de Comparación de pares del Parámetro Ingreso Familiar Promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	< 149	149 - 264	264 - 1200	1200 - 3000	> 3000
< 149	1.00	4.00	4.00	6.00	6.00
149 - 264	0.25	1.00	2.00	3.00	5.00
264 - 1200	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
1200 - 3000	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
> 3000	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.83	6.03	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.55	0.17	0.13	0.08	0.06

Fuente: Consultor

Tabla 102 – Matriz de Normalización de pares del Parámetro Ingreso Familiar Promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	< 149	149 - 264	264 - 1200	1200 - 3000	> 3000	Vector Priorización
< 149	0.545	0.663	0.516	0.480	0.333	0.508
149 - 264	0.136	0.166	0.258	0.240	0.278	0.216
264 - 1200	0.136	0.083	0.129	0.160	0.222	0.146
1200 - 3000	0.091	0.055	0.065	0.080	0.111	0.080
> 3000	0.091	0.033	0.032	0.040	0.056	0.050

Fuente: Consultor

Tabla 103 – Índice (IC) y relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Ingreso Familiar Promedio

IC	0.044
RC	0.039

Fuente: Consultor

4.3.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Se determina los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.


 Ing. Jeremy C. Cachañahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Gráfico 10 - Exposición Ambiental



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da Versión.

En el presente estudio no se está considerando la parte ambiental, debido a que la totalidad del área evaluada está siendo ocupada por la parte urbana e infraestructura urbana.

4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los procedimientos del análisis jerárquico para obtener los niveles de Vulnerabilidad y sus respectivos rangos.

Tabla 104 – Cálculo de Rangos de la Exposición social

EXPOSICIÓN SOCIAL		
CONCENTRACIÓN DE PERSONAS EN VIVIENDA		VALOR
PARÁMETRO	descriptor	
1.000	0.433	0.433
1.000	0.262	0.262
1.000	0.153	0.153
1.000	0.100	0.100
1.000	0.052	0.052

Fuente: Consultor

Tabla 105 – Cálculo de Rangos de la fragilidad social

FRAGILIDAD SOCIAL		
GRUPO ETARIO		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.424	0.424
1.000	0.272	0.272
1.000	0.166	0.166
1.000	0.095	0.095
1.000	0.043	0.043

Fuente: Consultor



Tabla 106 – Cálculo de Rangos de la Resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL				
NIVEL DE ORGANIZACIÓN		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.500	0.379	0.500	0.474	0.426
0.500	0.265	0.500	0.282	0.273
0.500	0.216	0.500	0.129	0.172
0.500	0.105	0.500	0.080	0.092
0.500	0.035	0.500	0.036	0.036

Fuente: Consultor

Tabla 107 – Cálculo de Rangos de la Vulnerabilidad Social

VULNERABILIDAD DIMENSIÓN SOCIAL						
EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO	FRAGILIDAD SOCIAL	PESO	RESILIENCIA SOCIAL	PESO	VALOR
0.433	0.297	0.424	0.164	0.426	0.539	0.428
0.262	0.297	0.272	0.164	0.273	0.539	0.270
0.153	0.297	0.166	0.164	0.172	0.539	0.165
0.100	0.297	0.095	0.164	0.092	0.539	0.095
0.052	0.297	0.043	0.164	0.036	0.539	0.042

Fuente: Consultor

Tabla 108 – Cálculo de Rangos de la Exposición económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		
UBICACIÓN DE VIVIENDAS CON RESPECTO AL RIO		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1.000	0.462	0.462
1.000	0.228	0.228
1.000	0.160	0.160
1.000	0.102	0.102
1.000	0.048	0.048

Fuente: Consultor

Tabla 109 – Cálculo de Rangos de la Fragilidad Económica

FRAGILIDAD ECONÓMICA				
MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES		MATERIAL PREDOMINANTE EN PISO		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.500	0.468	0.500	0.391	0.429
0.500	0.273	0.500	0.258	0.266
0.500	0.133	0.500	0.210	0.172
0.500	0.089	0.500	0.096	0.093
0.500	0.037	0.500	0.044	0.041

Fuente: Consultor


 Ing. Jeremy C. Cacahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 110 – Cálculo de Rangos de la Resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA				
TIPO DE VIVIENDA		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.500	0.462	0.500	0.508	0.485
0.500	0.228	0.500	0.216	0.222
0.500	0.160	0.500	0.146	0.153
0.500	0.102	0.500	0.080	0.091
0.500	0.048	0.500	0.050	0.049

Fuente: Consultor

Tabla 111 – Cálculo de Rangos de la Vulnerabilidad Económica

VULNERABILIDAD DIMENSIÓN ECONÓMICA						
EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	VALOR
0.462	0.539	0.429	0.164	0.485	0.297	0.463
0.228	0.539	0.266	0.164	0.222	0.297	0.232
0.160	0.539	0.172	0.164	0.153	0.297	0.160
0.102	0.539	0.093	0.164	0.091	0.297	0.097
0.048	0.539	0.041	0.164	0.049	0.297	0.047

Fuente: Consultor

Tabla 112 – Cálculo de los niveles de Vulnerabilidad

VULNERABILIDAD				
VULNERABILIDAD SOCIAL		VULNERABILIDAD ECONÓMICA		VALOR DE VULNERABILIDAD
SOCIAL	PESO	ECONÓMICA	PESO	
0.428	0.500	0.463	0.500	0.446
0.270	0.500	0.232	0.500	0.251
0.165	0.500	0.160	0.500	0.163
0.095	0.500	0.097	0.500	0.096
0.042	0.500	0.047	0.500	0.044

Fuente: Consultor

Tabla 113 – Niveles del Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.251	≤	V	≤ 0.446
ALTO	0.163	≤	V	< 0.251
MEDIO	0.096	≤	V	< 0.163
BAJO	0.044	≤	V	< 0.096

Fuente: Consultor

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


 Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla 114 – Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Concentración mayor a 8 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente menor a 14 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al río es muy cerca < 150 metros; El material predominante de las paredes es triplay y madera; con piso de tierra; Tipo de vivienda Casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual menor a 264.</p>	$0.251 \leq V \leq 0.446$
Vulnerabilidad Alta	<p>Concentración de 7 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente mayor a 64 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al río es cerca 150-250 metros; El material predominante de las paredes es Adobe; con piso de madera; Tipo de Vivienda casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual entre 264 - 1200.</p>	$0.163 \leq V < 0.251$
Vulnerabilidad Media	<p>Concentración de 6 - 5 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente entre 15 - 44 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al río es Poco Alejada y Alejada 250 – 500 metros; El material predominante de las paredes es Piedra; con piso de cemento; Tipo de Vivienda casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual entre 1200 - 3000.</p>	$0.096 \leq V < 0.163$
Vulnerabilidad Baja	<p>Concentración menor a 4 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente entre 45 - 64 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos.</p> <p>La ubicación de la vivienda con respecto al río es muy alejada > 500 metros; El material predominante de las paredes es Ladrillo; con piso de loseta; Tipo de Vivienda casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual mayores a 3000.</p>	$0.044 \leq V < 0.096$

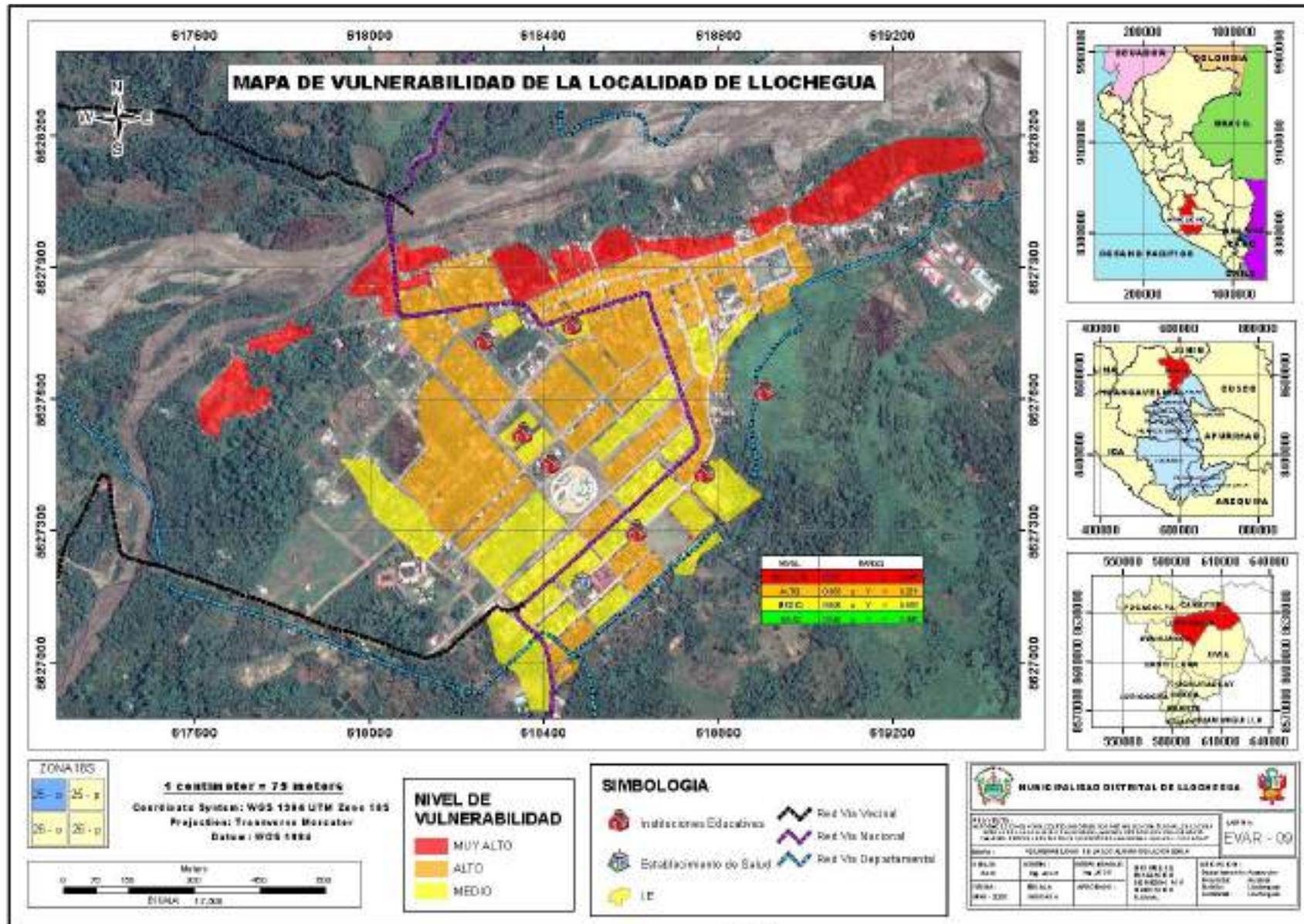
Fuente: Equipo técnico

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD


 Ing. Jimmy C. Cacho Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



MAPA 9 - MAPA DE VULNERABILIDAD



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Jimmy C. Cañahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

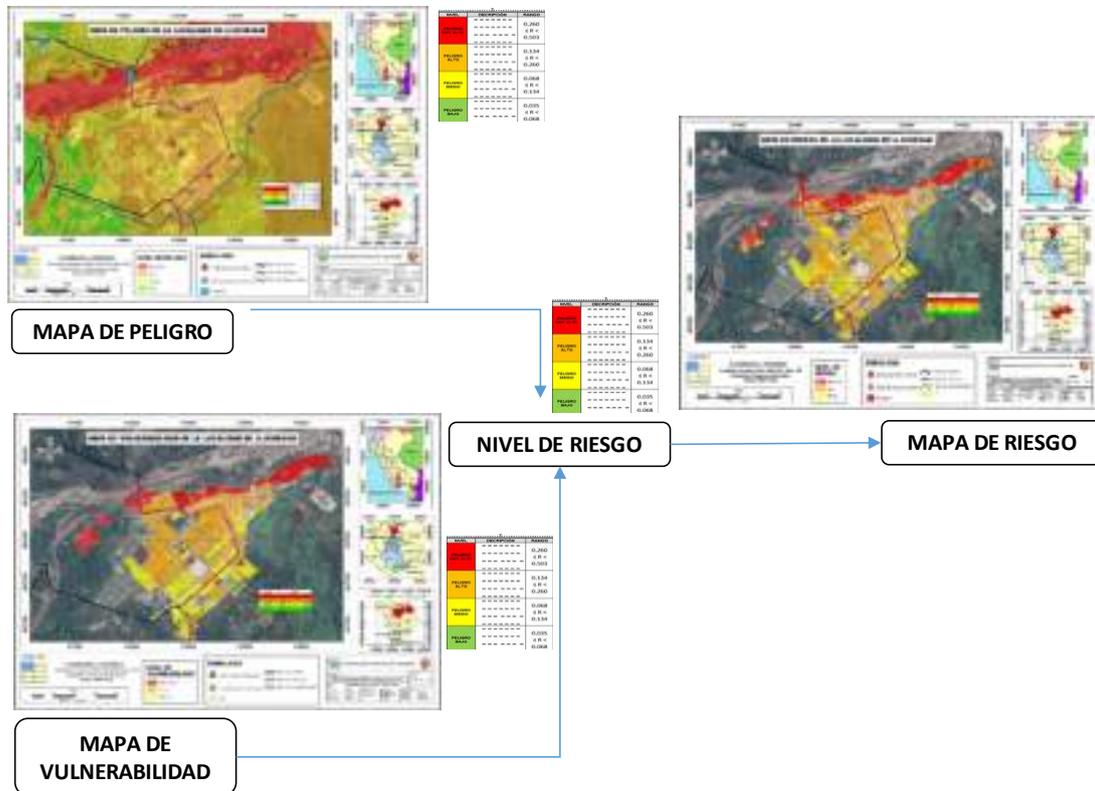


V. CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

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

Gráfico 11 – Flujograma para estimar los niveles de riesgo



Fuente: CENEPRED

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la frecuencia expresando en años, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de inundación fluvial, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno de inundación fluvial. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. (Carreño et. al. 2005).

Para estratificar el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada: matriz del grado de peligro y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto, se requiere que previamente se halla determinado los niveles de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



5.2 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación se detallan a continuación:

Tabla 115 – Cálculo de Niveles de Riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.493	0.446	0.220
0.258	0.251	0.065
0.143	0.163	0.023
0.070	0.096	0.007
0.036	0.044	0.002

Fuente: Consultor

Tabla 116 – Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.065 \leq R \leq 0.220$
ALTO	$0.023 \leq R < 0.065$
MEDIO	$0.007 \leq R < 0.023$
BAJO	$0.002 \leq R < 0.007$

Fuente: Consultor

5.3 MATRIZ DE RIESGOS

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

Tabla 117 – Matriz de Riesgo

PMA	0.493	0.047	0.080	0.124	0.220
PA	0.258	0.025	0.042	0.065	0.115
PM	0.143	0.014	0.023	0.036	0.064
PB	0.070	0.007	0.011	0.018	0.031
		0.096	0.163	0.251	0.446
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Consultor


 Ing. Jeremy C. Cacho Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



5.4 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla 118 – Estratificación de Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Terreno que predomina una pendiente menor a 4°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Lecho Fluvial. Terreno que predomina la característica geológica de depósitos Fluviales. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 75.67 – 76.42 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo mayores a 1.0 metros.</p> <p>Concentración mayor a 8 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente menor a 14 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos. La ubicación de la vivienda con respecto al río es muy cerca < 150 metros; El material predominante de las paredes es triplay y madera; con piso de tierra; Tipo de vivienda Casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual menor a 264.</p>	$0.065 \leq R \leq 0.220$
Riesgo Alto	<p>Terreno que predomina una pendiente entre 4° a 18°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Fondo de valle Fluvio Aluvial. Terreno que predomina la característica geológica de depósitos Aluviales. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 74.92 – 75.67 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo mayores a 0.6 m y menores a 1.0 m.</p> <p>Concentración de 7 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente mayor a 64 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos. La ubicación de la vivienda con respecto al río es cerca 150-250 metros; El material predominante de las paredes es Adobe; con piso de madera; Tipo de Vivienda casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual entre 264 - 1200.</p>	$0.023 \leq R < 0.065$
Riesgo Medio	<p>Terreno que predomina una pendiente entre 8° a 12°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Terraza Aluvial y Vertiente o Piedemonte Coluvio - Deluvial. Terreno que predomina la característica geológica Depósitos Eluviales y Fm. La Merced. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 74.17 – 74.92 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo mayores a 0.1 m y menores a 0.6 m.</p> <p>Concentración de 6 - 5 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente entre 15 - 44 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos. La ubicación de la vivienda con respecto al río es Poco Alejada y Alejada 250 – 500 metros; El material predominante de las paredes es Piedra; con piso de cemento; Tipo de Vivienda casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual entre 1200 - 3000.</p>	$0.007 \leq R < 0.023$
Riesgo Bajo	<p>Terreno que predomina una pendiente mayor a 12°. Terreno que predomina la característica geomorfológica Colinas Bajas Fuertemente Disectadas. Terreno que predomina la característica geológica Grupo Ambo. Suele presentarse una precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años de 72.67 – 74.17 mm. Se contempla un periodo de retorno de 100 años para Caudales máximos con una altura de flujo menores a 0.1 metros.</p> <p>Concentración menor a 4 personas por vivienda; Grupo Etario predominantemente entre 45 - 64 años; con nivel de organización regular; población esta escasamente capacitada en temas de gestión de riesgos. La ubicación de la vivienda con respecto al río es muy alejada > 500 metros; El material predominante de las paredes es Ladrillo; con piso de loseta; Tipo de Vivienda casa independiente; con ingreso familiar Promedio Mensual mayores a 3000.</p>	$0.002 \leq R < 0.007$

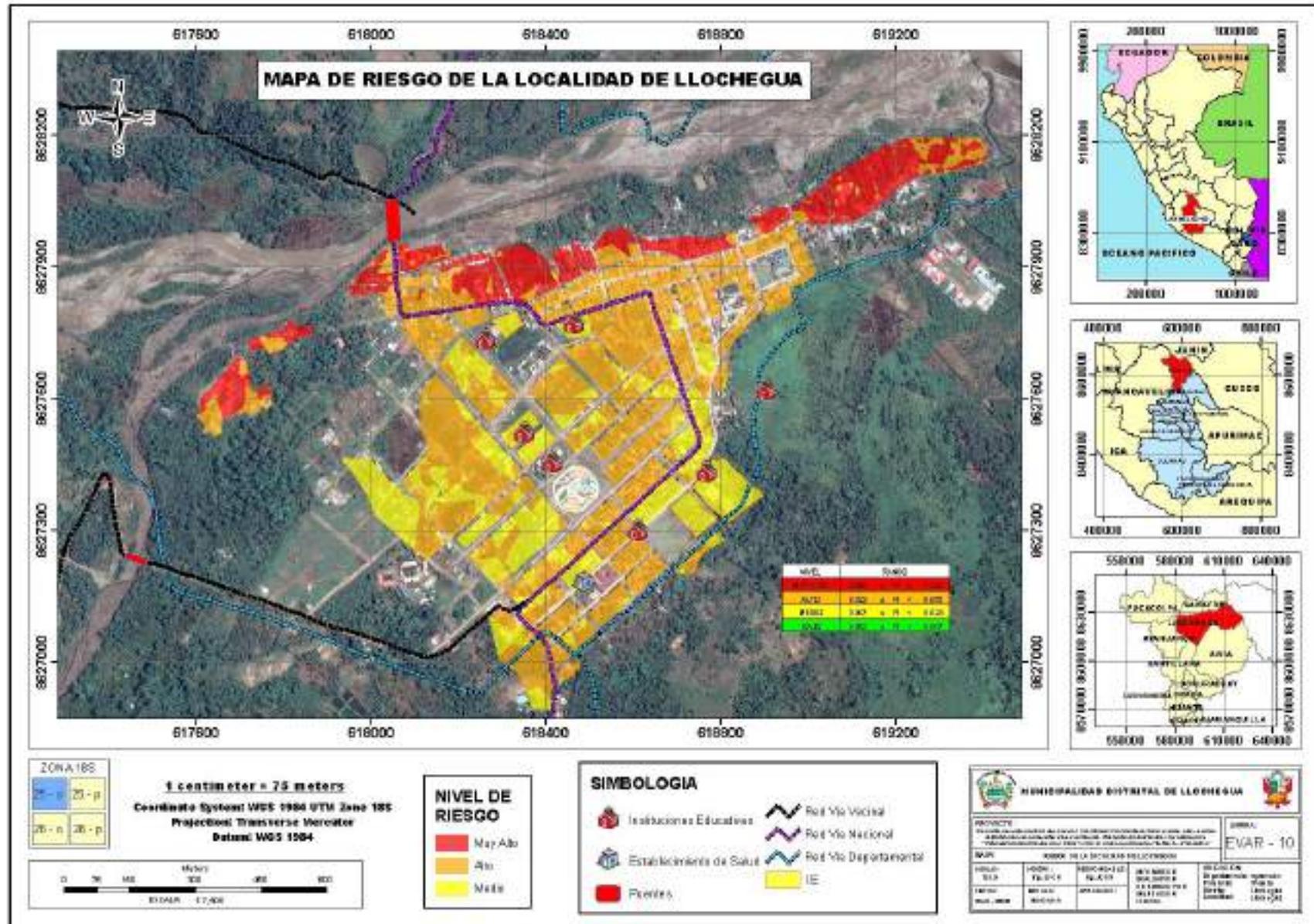
Fuente: Equipo técnico

5.5 MAPA DE RIESGOS


 Ing. Jeremy C. Cacñahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



MAPA 10 - MAPA DE RIESGO



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Jimmy C. Cacho Huarcaya
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



5.6 CÁLCULO DE PROBABLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del distrito de Llochegua, a consecuencia del impacto del peligro por Inundación.

Se muestra a continuación los efectos probables de la localidad del de Llochegua, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 37,000,000, de los cuales S/. 36,630,000 corresponde a los daños probables y S/. 370,000 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla 119 – Efectos probables del área de influencia de la localidad de Llochegua

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
302 viviendas	14,590,000	14,590,000	
01 Puente en río Sabogato de 90 metros	4,600,000	4,600,000	
01 Puente en río Tincuy de 40 metros	3,500,000	3,500,000	
450 metros de Carretera	3,060,000	3,060,000	
150 viviendas Con Pistas y Veredas	3,000,000	3,000,000	
302 viviendas con Saneamiento Básico	4,500,000	4,500,000	
250 viviendas con Electricidad	3,380,000	3,380,000	
Pérdidas probables			
Área Urbana y Rural			
Costos de adquisición de carpas	150,000		150,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	220,000		220,000
Total	37,000,000	36,630,000	370,000

Fuente: Sobre la base de información proporcionada por el SIGRID-CENEPRED, MINEDU, INEI-2015

* Viviendas construidas de adobe o tapa, piedra o sillar, y quincha.

5.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (Riesgos futuros)

5.7.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

A. Conservación y Mantenimiento de cauce de río Tincuy y el Tributario río Sabogato

Las tareas de conservación y mantenimiento del cauce comprenden:

- ✓ Encausamiento del río Tincuy y Sabogato
- ✓ Descolmatación del cauce de los ríos.

5.7.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

A. Sistema de Alerta Temprano - SAT

Es una herramienta técnica que ayuda en la reducción de riesgos, con el objetivo de proteger a las personas y sus medios de vida expuestas a peligros y en el preparativo ante desastres, con el objetivo de proteger a las personas expuestas a peligros.

La importancia de un SAT radica en que permite conocer anticipadamente y con cierto nivel de certeza, en que tiempo y espacio, una amenaza puede desencadenar situaciones potencialmente desastrosas.



Las condiciones para la participación efectiva de las comunidades:

- ✓ Todos participan sin discriminación. - Que todas las personas de la comunidad integren las diversas organizaciones sociales sin ningún tipo de discriminación por causa de género, religión, ideología, raza, etc.
- ✓ Escuchar y ser escuchado. - Que existan condiciones favorables para establecer un diálogo a fin de que la comunidad, una vez informada, tome la decisión más conveniente y pueda asumir sus compromisos.
- ✓ Respetar los acuerdos. - que la comunidad asuma el liderazgo de la acción teniendo en cuenta los acuerdos asumidos o firmados.
- ✓ Organizados y coordinados. - Que los líderes, dirigentes y autoridades de la comunidad realicen trabajo en equipo, actuando de forma coordinada con las instituciones públicas y privadas.
- ✓ Manejar conflictos. - Que, en caso de conflictos nuevos o ya existentes, estos sean abordados mediante el dialogo y con el debido respeto a los acuerdos comunitarios.

B. Sistema de señalización para evacuación ante inundaciones

El sistema de señalización propuesto se basa en la utilización de pictogramas acompañados por símbolos lingüísticos para garantizar la comprensión inmediata del concepto que se quiere transmitir. Estos elementos gráficos se ubican en paneles que posibilitan su distinción dentro del contexto urbano y rural. Los tipos y formatos de paneles fueron reducidos a un número mínimo, para crear cierta uniformidad y reducir costos. Además se incluye dentro del sistema el uso de la infraestructura existente en la vía pública, como columnas, postes, pavimento, calzada, etc.

La elección de los colores y su utilización en todas las piezas se debe a la necesidad de identificar al sistema de señalización de las Vías de evacuación de personas diferenciándolo de los sistemas existentes. (Señalización vial).

Para desarrollar el sistema de señalización de las vías de evacuación fue necesario diseñar un sistema de signos gráficos y gráfico-alfabéticos. Estos signos, que surgen de una síntesis formal, tienen la función de comunicar un concepto a través de la imagen. Los signos gráficos posibilitan una interpretación rápida del concepto que se quiere transmitir y a su vez, por sus características formales similares es una constante dentro del sistema de señalización. Permiten una rápida identificación del mismo.

Gráfico 12 – Señalización para evacuación ante inundaciones




Ing. Jimmy C. Cachahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

Fuente: AIC, Autoridad Interjurisdiccional de cuencas, argentina 2005



Este tipo de paneles contendrá información solo en una de sus caras. La información contenida en ellos aportará certeza de que se está transitando sobre la vía de evacuación. Estos paneles se ubicarán en el sentido de circulación de las personas que se involucren en una evacuación, tiene la función de dirigir a los evacuados en un sentido unívoco. Está diseñado de manera de que no quepa la menor duda de hacia dónde hay que dirigirse en el momento de la evacuación.

❖ Organizar y realizar simulacros de evacuación ante inundación, a fin de incrementar acciones de respuesta en la población proyectada del ámbito de estudio.

❖ Plan de capacitación en **Gestión Comunitaria del Riesgo de Desastre**.

5.8 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (Riesgos existentes)

5.8.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

La municipalidad distrital de Llochegua debe ejecutar obras de protección, canalización o revestimiento del río, en el tramo como se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 120 – Ubicación y longitud de la defensa ribereña a proyectar

Tramo	Margen	Aguas Arriba		Aguas Abajo		Longitud (m)
		Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
Sabogato	Derecha	617461.352	8627176.845	617885.496	8627811.030	880
Tincuy I	Derecha	617885.496	8627811.030	618586.190	8628112.893	780
Tincuy II	Derecha	618586.190	8628112.893	619088.135	8628211.343	520

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

DEFENSAS RIBEREÑAS

Son estructuras construidas para proteger las áreas aledañas a los ríos, contra los procesos de erosión de sus márgenes producto de la excesiva velocidad del agua, que tiende arrastrar el material ribereño y la socavación que ejerce el río, debido al régimen de precipitaciones abundantes sobre todo en época de verano, ya que son causantes de la desestabilización del talud inferior y de la plataforma de la carretera.

Estas obras se colocan en puntos localizados, especialmente para proteger algunas poblaciones y, singularmente, las vías de comunicación y puentes, estas pueden ser efectivas para el área particular que se va a defender, pero cambian el régimen natural del flujo y tienen efectos sobre áreas aledañas, los cuales deben ser analizados antes de construir las obras.

Para la ejecución de defensa ribereña se debe tener en cuenta:

- ✓ Para garantizar que la infraestructura sea estable y no sufra riesgo a futuro se recomienda respetar los resultados del estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación respetando todo el estándar de calidad.
- ✓ Para la construcción de obras de protección se recomienda respetar los procedimientos constructivos para la categoría de la edificación según el proyecto y siguiendo los lineamientos de la norma E.030, E.060, E.070, E020.

Tipos de Defensas ribereñas a aplicarse

Entre los tipos de obras que se han seleccionado, se tiene los tipos flexible y de tipo rígido.



Para el presente proyecto se recomienda una defensa ribereña de acuerdo al estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, canteras, Hidrológico, Hidráulico e Hidráulica Fluvial.

Se aclara que el informe EVAR no es quien elige el tipo de defensa ribereña, la elección del tipo de defensa ribereña lo decide consultor del proyecto de acuerdo a los estudios básicos y experiencia del ingeniero. En este informe se propone que para estar preparados ante un peligro es necesario reducir la vulnerabilidad y así reducir el riesgo con una infraestructura de protección a inundaciones.

5.8.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Implementar el sistema de alerta temprana comunales ante inundaciones.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito.
- Capacitaciones y Charlas a los Pobladores asentados en el distrito de Llochegua.


Ing. Jimmy C. Cachañuaray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



VI. CONTROL DE RIESGO

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

A. Valoración de consecuencias

Tabla 121 – Niveles de Consecuencias

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

Fuente: Equipo técnico

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

B. Valoración de frecuencia

Tabla 122 – Niveles de Frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Equipo técnico

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación Fluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

C. Nivel de consecuencia y daños

Tabla 123 – Matriz de Consecuencias y daños

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

Fuente: Equipo técnico

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.



Según los Niveles de Consecuencia y Frecuencia nos da como resultado, que la zona de **CONSECUENCIAS DAÑOS ES ALTA** ya que las viviendas y UP intervenidos por el estado están en riesgo alto y el tiempo de ocurrencia es medianamente largo, o que se puede acortar por el cambio climático como consecuencia del calentamiento global.

Tabla 124 – Medidas cualitativas de consecuencias y daños

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Muy alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	Alta	Lesiones graves en las personas, pérdida de la capacidad de la producción, pérdida de bienes y financieros importantes.
2	Media	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas.

Fuente: Equipo técnico

D. Aceptabilidad y/o Tolerancia

Tabla 125 – Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Equipo técnico

Tabla 126 – Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Equipo técnico

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación en la localidad de Llochegua es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:


 Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



E. Prioridad de Intervención

Tabla 127 – Nivel de Priorización

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

Fuente: Equipo técnico

Del cuadro anterior y por el nivel de aceptabilidad obtenido en el punto “D” el nivel de priorización es “II”.

6.2 CONTROL DE RIESGOS

Las medidas de control de riesgos, en la zona del estudio del área urbana de la capital del distrito de llochegua, son los siguientes:

a) Protección: Red de advertencia - respuesta inmediata a desastres, así como para evitar estado de crisis, se basa en intervenciones técnicas y logísticas que incluyen:

- **Monitoreo** a través del área del Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) y/u Oficina (encargado) de Defensa Civil, en coordinación directa con el COER – Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho.
- **La preparación**, que es la reacción efectiva y eficiente que está a cargo de las oficinas o encargado de la Municipalidad Distrital de Llochegua y la Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho

b) Reducción del riesgo: Inversiones físicas para transformar activos económicos y el ambiente dentro de una zona de riesgo con el fin de prevenir o reducir el impacto negativo de los peligros o amenazas.

c) Compartimiento de Información: Usualmente los gobiernos locales en coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) – de la Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho, ocurrida la emergencia, realizan el reporte de daños haciendo el llenado del formulario de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN), en el cual se evaluará prioridades de los damnificados y se brindará el apoyo en la brevedad posible y así poder controlar la emergencia.


Ing. Jimmy C. Cacho Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



VII. CONCLUSIONES

7.1 CONCLUSIONES

- Debido a las condiciones de pendiente, desnivel y material que arrastra por la fuerza del flujo dentro de área de estudio, se encuentra ubicados en una zona de **PELIGRO MUY ALTO**, ante Inundación Fluvial del río Tincuy y Sabogato.
- El análisis de las fuentes de información primaria, han permitido concluir que la vulnerabilidad en el área de estudio presenta en su mayoría un nivel de **VULNERABILIDAD ALTA**.
- El Nivel de Riesgo actual sin el proyecto es de **RIESGO MUY ALTO**, en el que podemos apreciar zonas de Muy Alto Riesgo, Riesgo Alto y Riesgo Medio que comprometen áreas urbanas y de cultivos.
- Con el Proyecto de defensa ribereña el **Nivel de Riesgo Bajara** significativamente, encontrándonos solo con el Riesgo Medio y Bajo. Con lo cual se determina la gran importancia de realizar este proyecto.

Tabla 128 – Ubicación y longitud de la defensa ribereña a proyectar

Tramo	Margen	Aguas Arriba		Aguas Abajo		Longitud (m)
		Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
Sabogato	Derecha	617461.352	8627176.845	617885.496	8627811.030	880
Tincuy I	Derecha	617885.496	8627811.030	618586.190	8628112.893	780
Tincuy II	Derecha	618586.190	8628112.893	619088.135	8628211.343	520

Fuente: Estudio Hidrológico, Hidráulica e Hidráulica Fluvial

- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- Las inundaciones fluviales tienen un efecto muy crítico para la población aledaña al río Tincuy y Sabogato, ya que su Infraestructura predominantemente es muy precaria, construidas a base de quincha, madera y piedra, del mismo modo sus áreas de cultivo se verían seriamente afectadas.
- El monto probables de perdidas asciende a S/. 37,000,000 Soles.
- Se debe de respetar los estudios de mecánica de suelos y cimentaciones para proyectar una obra de protección.

7.2 RECOMENDACIONES

La municipalidad distrital de Llochegua, mediante el estudio presentado deberá hacer de conocimiento los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgos, que se encuentra expuesto la localidad de Llochegua frente a riesgos de inundación fluvial causados por el río Tincuy y Sabogato, a fin de que las autoridades y la población se organicen y tomen medidas preventivas y correctivas.

Al momento de construir sus viviendas la población expuesta deberá dar el cumplimiento de la Norma Nacional de Edificaciones – RNE (E.0.30 Diseño Sismo resistente, E.0.5 Suelos y Cimentaciones, E.0.60 Concreto Armado, y E.0.70 Albañilería), según estudios básicos presentados.

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras. A la autoridad que corresponda:


 Ing. Jimmy C. Cocashuaray Huareca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



a) Medidas Estructurales:

- La construcción de obras de protección contra inundaciones y/o Defensas Rivereñas, la ubicación y longitud de esta defensa ribereña es como se detalla en la tabla 128.
- Delimitar Las Fajas marginales.
- Al momento de construir las defensas rivereñas deberán dar el cumplimiento de la Norma Nacional de Edificaciones – RNE (E.0.30 Diseño Sismo resistente, E.0.5 Suelos y Cimentaciones, E.0.60 Concreto Armado), según estudios básicos presentados.
- Se recomienda que la infraestructura sea construida con materiales que garanticen seguridad a la población en riesgo muy alto.

b) Medidas No Estructurales:

Las medidas no estructurales que se muestran a continuación tienen carácter complementario y se sugiere realizarlas a la brevedad posible.

- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.
- Desarrollo del plan de Prevención del riesgo de desastre.
- Plantear mecanismos financieros para implementar estrategias en reducción de riesgo de desastres.
- Plantear procesos de fortalecimiento de capacidades organizativas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.


Ing. Jimmy C. Cachoñuaray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



BIBLIOGRAFÍA

1. Guía simplificada para la identificación, formulación y Evaluación social de proyectos de protección de unidades Productoras de bienes y servicios públicos frente a Inundaciones, a nivel de Perfil / Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.
2. Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil / Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático. Dirección General de Inversión Pública-DGIP / 2012
3. Fortalecimiento de Capacidades de los Organismos de Preparativos y Respuesta a Emergencias, Región San Martín / 2007-2008.
4. Estudio de Zonificación Ecológica y Económica-ZEE a nivel meso (escala 1/ 100 000), que ha sido aprobada a través de Ordenanza Regional N°003-2013-GRA/CR, emitida el 27 de marzo del 2013.
5. Ministerio de Economía y Finanzas y GTZ. 2006. Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo, Editorial Stampa Gráfica SAC-Lima-Perú, pág. 10-38.
6. Programa Desarrollo Rural Sostenible – GTZ. 2006. Aplicación de la Gestión del Riesgo para el Desarrollo Rural Sostenible-Módulo 1, Editorial Comunica2 SAC. Lima-Perú.
7. Proyecto de Peligros Naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. 1993. Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos. Washington D.C.
8. Informe Estudio Identificación de condiciones de riesgos de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en la región Ayacucho / 02.06.2017.
9. Identificación de zonas vulnerables ante inundaciones en ríos y quebradas de la Región Ayacucho. /25.11.2016
10. Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Ayacucho / 25.02.2016
11. MEMORIA SOBRE LA GEOLOGÍA ECONÓMICA DE LA REGIÓN AYACUCHO Preparado por: Jorge ACOSTA, Ítalo RODRIGUEZ, Alexander FLORES & Dina HUANACUNI Lima - Perú 2011
12. INGEMMET. Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, N° 61 - Geología del cuadrángulo de Ayacucho 27-ñ.
13. Manual de Estimación del Riesgo ante Inundaciones Fluviales. (Cuaderno técnico N° 2) Publicado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - Dirección Nacional de Prevención (DNP) / Unidad de Estudios y Evaluación de Riesgos (UEER) INDECI, 2011.
14. SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres / CENEPRED.
15. 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.



ANEXOS

Anexo 1. PANEL FOTOGRÁFICO

PANEL FOTOGRÁFICO


.....
Ing. Jimmy C. Cacho Huarcaya
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



FOTOGRAFÍA NRO. 01: RIO TINCUY AGUAS ABAJO



FOTOGRAFÍA NRO. 02: LLANURA DE INUNDACIÓN DEL RIO TINCUY




Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



FOTOGRAFÍA NRO. 03: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN EL PUENTE TINCUY




Ing. Jimmy C. Cocñahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



FOTOGRAFÍA NRO. 04 RIO TINCUY, AGUAS ABAJO DEL PUENTE TINCUY



FOTOGRAFÍA NRO. 05 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA





FOTOGRAFÍA NRO. 06 LLANURA DE INUNDACIÓN AGUAS ARRIBA DEL RIO TINCUY



FOTOGRAFÍA NRO. 07: LLANURA DE INUNDACIÓN DEL RIO SABOGATO





FOTOGRAFÍA NRO. 08: RIO SABOGATO AGUAS ARRIBA



FOTOGRAFÍA NRO. 09: AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DEL RIO SABOGATO – LLANURA DE INUNDACIÓN





Anexo 2. DATOS ESTADÍSTICOS

DATOS ESTADÍSTICOS



Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



Tabla 129 - Población, a nivel del Distrito de Llochegua

Descripción	Población Total a Nivel de la Distrito de Llochegua					
	Población Año 2007			Población Año 2017		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población	6,712	5,419	12,131	5,331	4,727	10,058
Porcentaje	55.33%	44.67%	100.00%	53.00%	47.00%	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007 y 2017

Tabla 130 - Características de la Población de Llochegua, Según sexo

Centro Poblado	Densidad poblacional	N° de Viviendas	Varones	Mujeres	Total de Habitantes
Llochegua	3.81	820	1564	1560	3124

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 131 - Población de Llochegua según Grupo de Edades

Descripción	Numero	%
Menores a 14 años	952	30.47%
15 - 29 años	860	27.53%
30 - 44 años	708	22.66%
45 - 64 años	417	13.35%
Mayores a 65 años	187	5.99%
Total	3124	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 132 - Tipo de Material predominante de paredes de las Viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED		
Tipo	N° de Casos	%
Ladrillo	290	35.37%
Piedra	3	0.37%
Adobe	16	1.95%
Madera	506	61.71%
Triplay	5	0.61%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 133 - Tipo de Material predominante de pisos de las Viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS		
Tipo	N° de Casos	%
Parquet	1	0.12%
Loseta	18	2.20%
Madera	28	3.41%
Cemento	479	58.41%
Tierra	294	35.85%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 134 - Tipo de Material predominante del techo de las Viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO		
Tipo	N° de Casos	%
Concreto	210	25.61%
Calamina	545	66.46%
Madera	50	6.10%
Palmera	15	1.83%
Otro	0	0.00%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017



Tabla 135 - Abastecimiento de Agua en Viviendas

SERVICIO DE AGUA		
Tipo	N° de Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	695	84.76%
Red pública fuera de la vivienda	79	9.63%
Pileta	12	1.46%
Manantial	25	3.05%
Otro (No cuenta)	9	1.10%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 136 – Servicios de Desagüe

SERVICIO DE DESAGÜE		
Tipo	N° de Casos	%
Red Pública de desagüe dentro de vivienda	632	77.07%
Red pública fuera de vivienda	46	5.61%
Letrina	15	1.83%
Pozo ciego	77	9.39%
Campo abierto	50	6.10%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 137 – Servicio de Electricidad

SERVICIO DE ELECTRICIDAD		
Tipo	N° de Casos	%
Con electricidad	704	85.85%
Sin electricidad	116	14.15%
TOTAL	820	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 138 – nivel educativo de la Localidad de Llochegua

NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO		
Tipo	N° de Casos	%
Sin nivel	736	23.56%
Inicial	506	16.20%
Primaria	995	31.85%
Secundaria	789	25.26%
Superior	98	3.14%
TOTAL	3124	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 139 - Infraestructura Educativa

Código modular	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Centro Poblado	Alumnos 2019	Docentes 2019	Fuente
593236	38843 JOSE SILVERIO OLAYA BALANDRA	Primaria	Pública - Sector Educación	Llochegua	42	3	ESCALE
1617984	429-121	Inicial - Jardín			11	1	ESCALE
593095	38859	Primaria			86	5	ESCALE
441725	38356 PEDRO RUIZ GALLO	Primaria			423	22	ESCALE
1162759	JOSE MARTI	Primaria	Privada - Particular		32	3	ESCALE
1374628	429-79	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación		10	1	ESCALE
722058	414 PEDRO RUIZ GALLO	Inicial - Jardín			175	9	ESCALE
670976	PEDRO RUIZ GALLO	Secundaria			385	39	ESCALE

Fuente: ESCALE - 2019



Tabla 140 - Tipo de Seguro de Salud

P: Población afiliada: al SIS	Casos	%
No está afiliado al SIS	1,238	21.36%
Sí, afiliado al SIS	4,557	78.64%
Total	5,795	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 141 – Población económicamente Activa

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	1622	51.97%
No PEA	1499	48.03%
Total	3121	100.00%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

Tabla 142 – PEA según actividad económica

Categorías	%
Agricultura	78.7
Industria Manufacturera	0.6
Construcción	1
Comercio	6.8
Servicios	8.3
Desocupados	1.1
Total	96.5

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007


Ing. Jeremy C. Cocñahuarray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

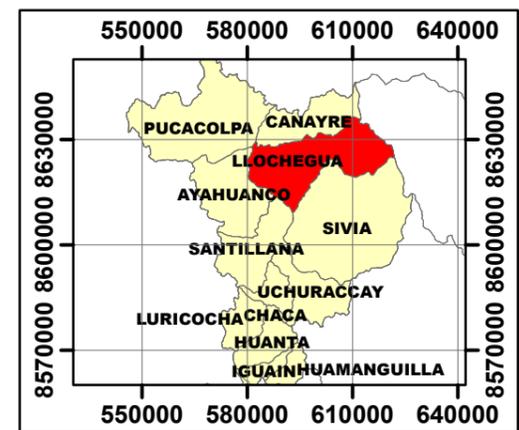
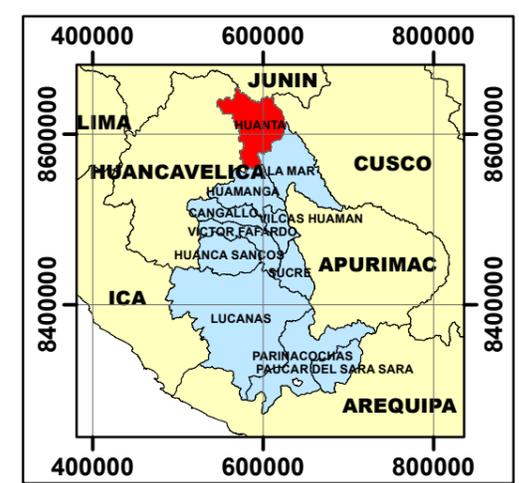
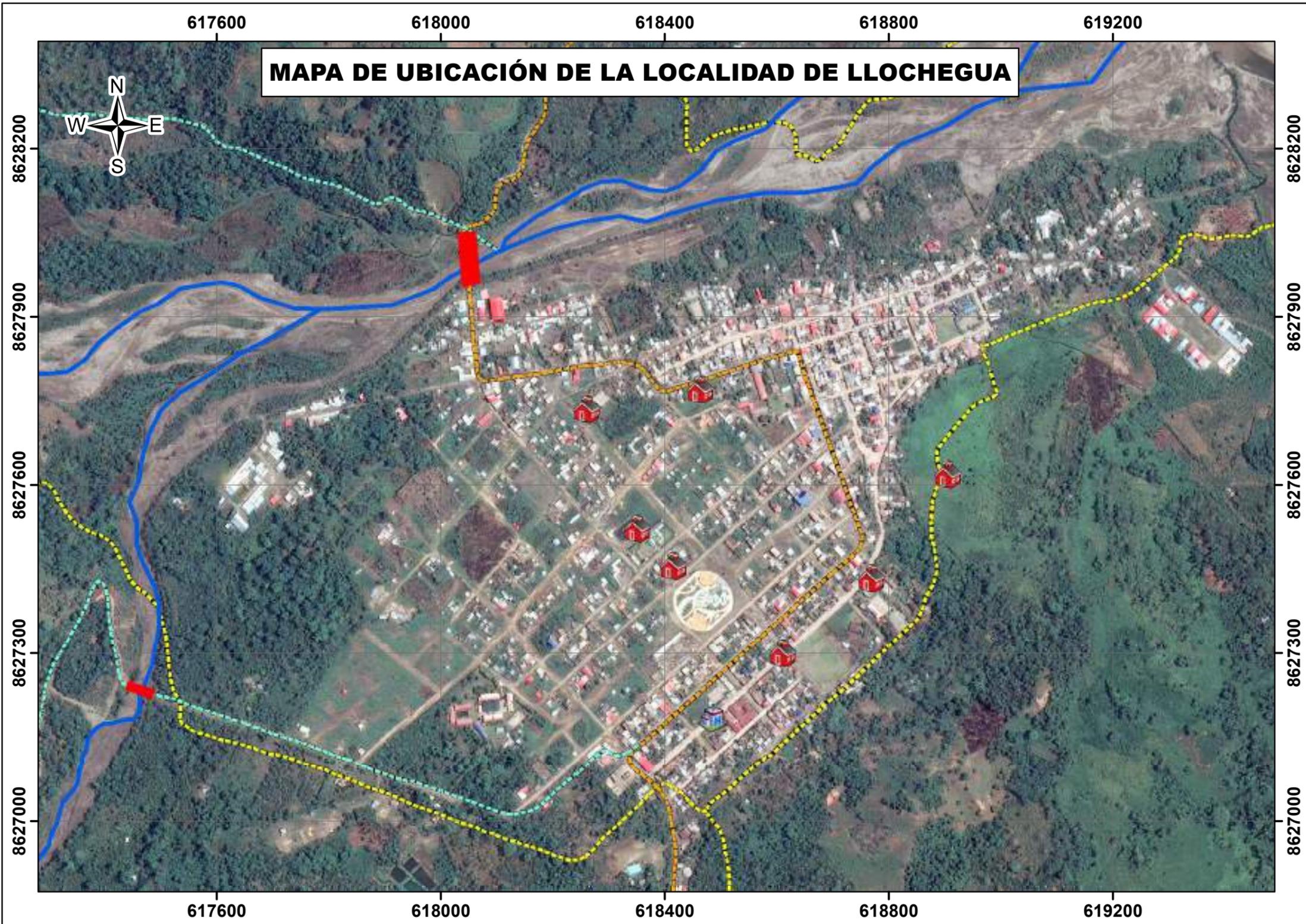


Anexo 3. MAPAS TEMÁTICOS

MAPAS TEMÁTICOS


Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

MAPA DE UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

ESCALA: 1:7,500

LEYENDA

- Red Vía Vecinal
- Red Vía Nacional
- Red Vía Departamental

SIMBOLOGIA

- Instituciones Educativas
- Establecimientos de Salud
- Puentes
- Ríos

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

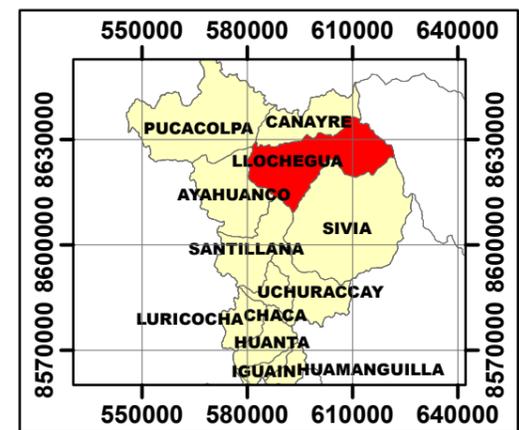
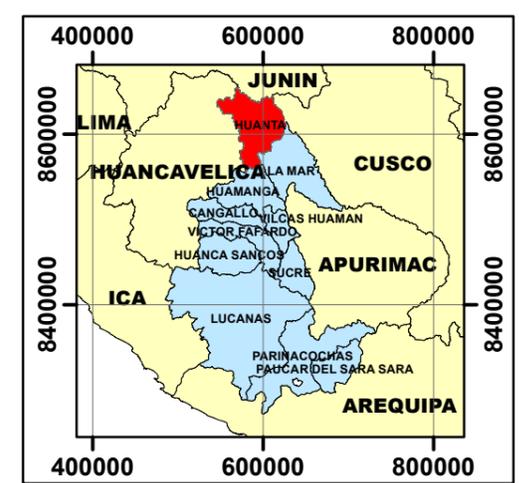
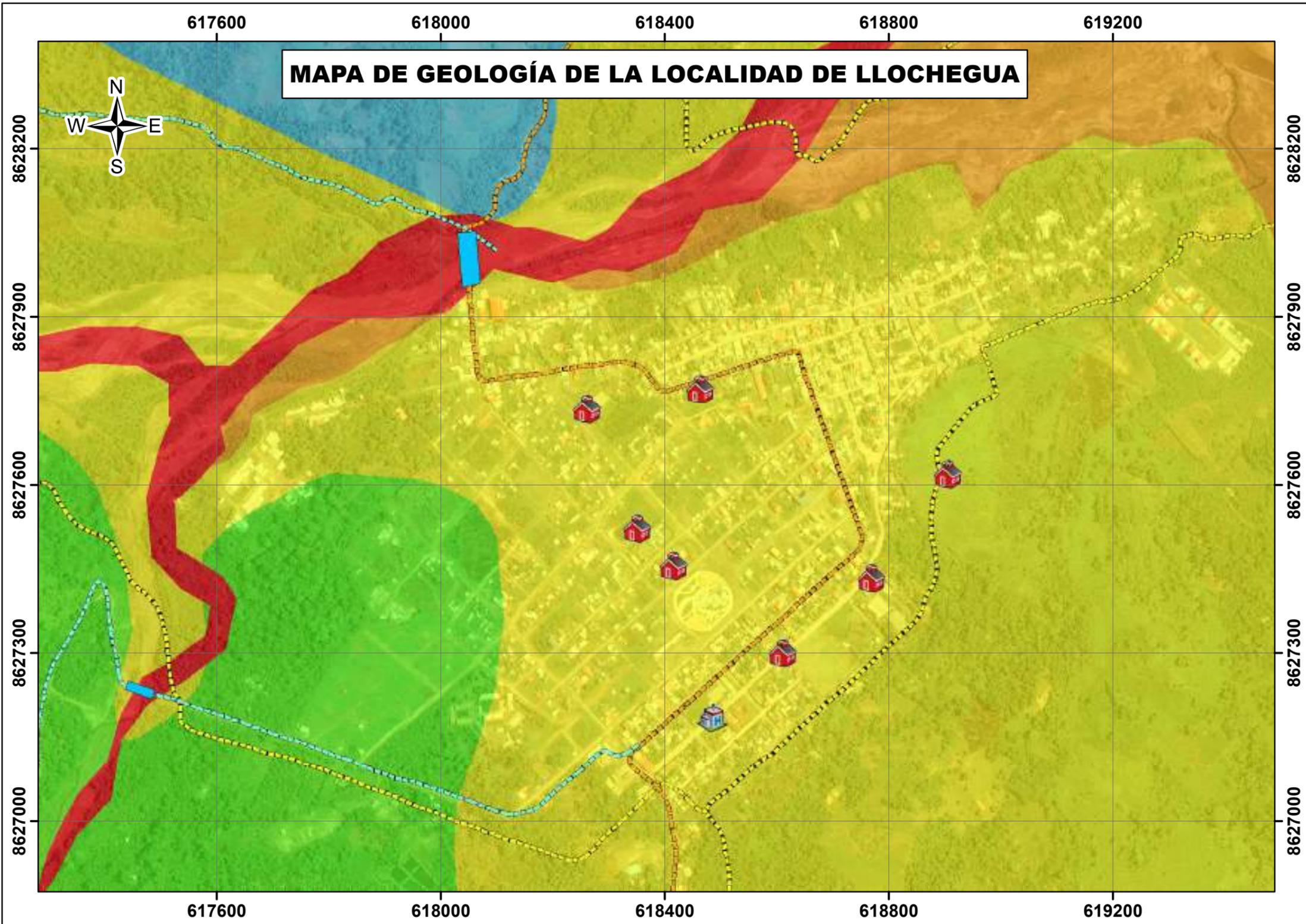
PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

LAMINA: **EVAR - 01**

DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:	

Ing. Jimmy C. Cachañarray Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

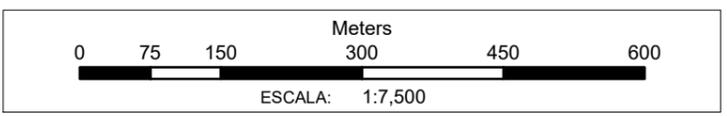
MAPA DE GEOLOGÍA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



- GEOLOGIA**
- Depósitos Fluviales
 - Depósitos Aluviales
 - Depósitos Eluviales
 - Fm. La Merced
 - Grupo Ambo

- SIMBOLOGIA**
- Instituciones Educativas
 - Establecimiento de Salud
 - Puentes
 - Red Via Vecinal
 - Red Via Nacional
 - Red Via Departamental




MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LLOCHEGUA

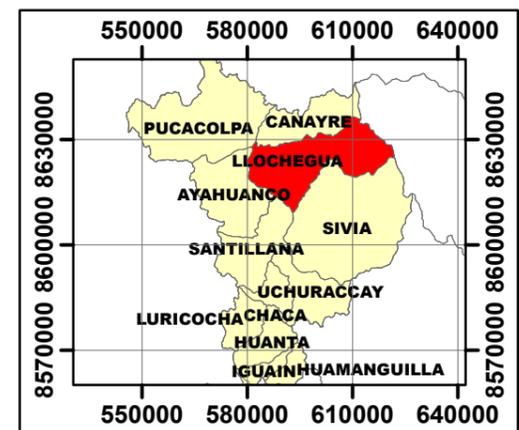
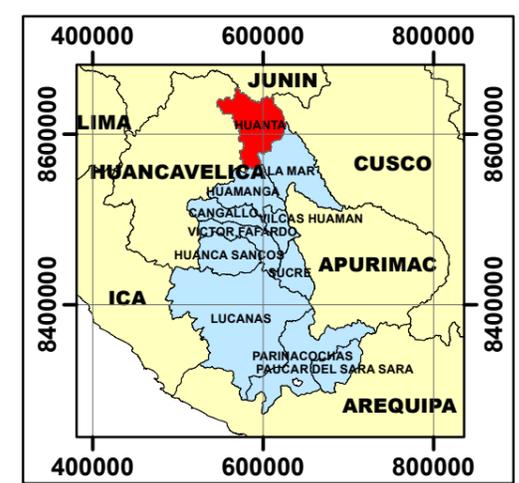
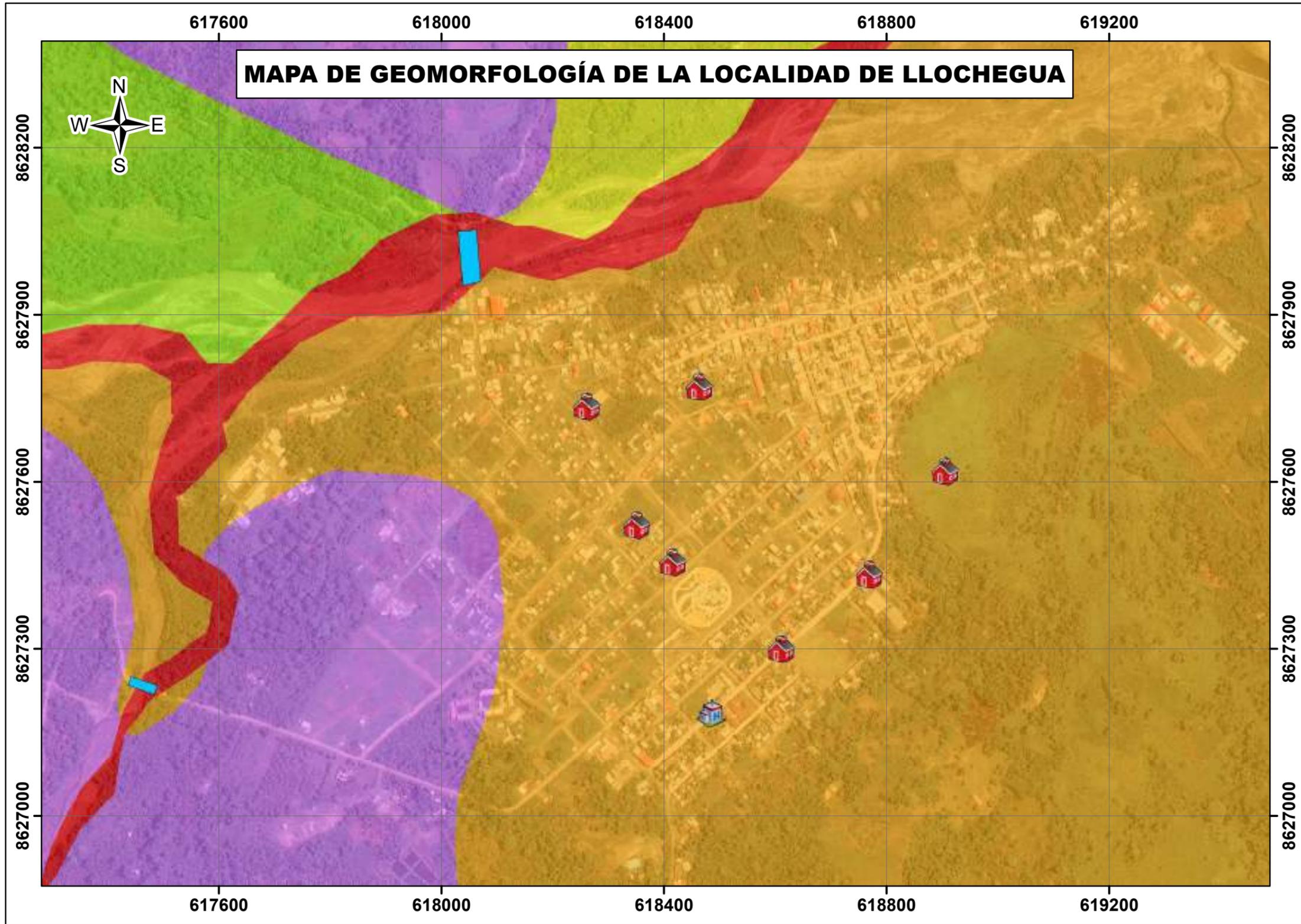
PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

LAMINA: **EVAR - 02**

MAPA: GEOLOGIA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA

DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:		

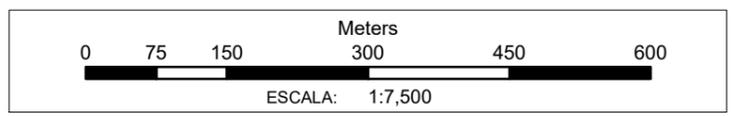
Ing. Jimmy C. Cachañaray Huarcá
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



- GEOMORFOLOGÍA**
- LECHO FLUVIAL
 - FONDO DE VALLE FLUVIO ALUVIAL
 - TERRAZA ALUVIAL
 - VERTIENTE O PIEDEMONTE COLUVIO-DELUVIAL
 - COLINAS BAJAS FUERTEMENTE DISECTADAS

- SIMBOLOGÍA**
- Instituciones Educativas
 - Establecimiento de Salud
 - Puentes

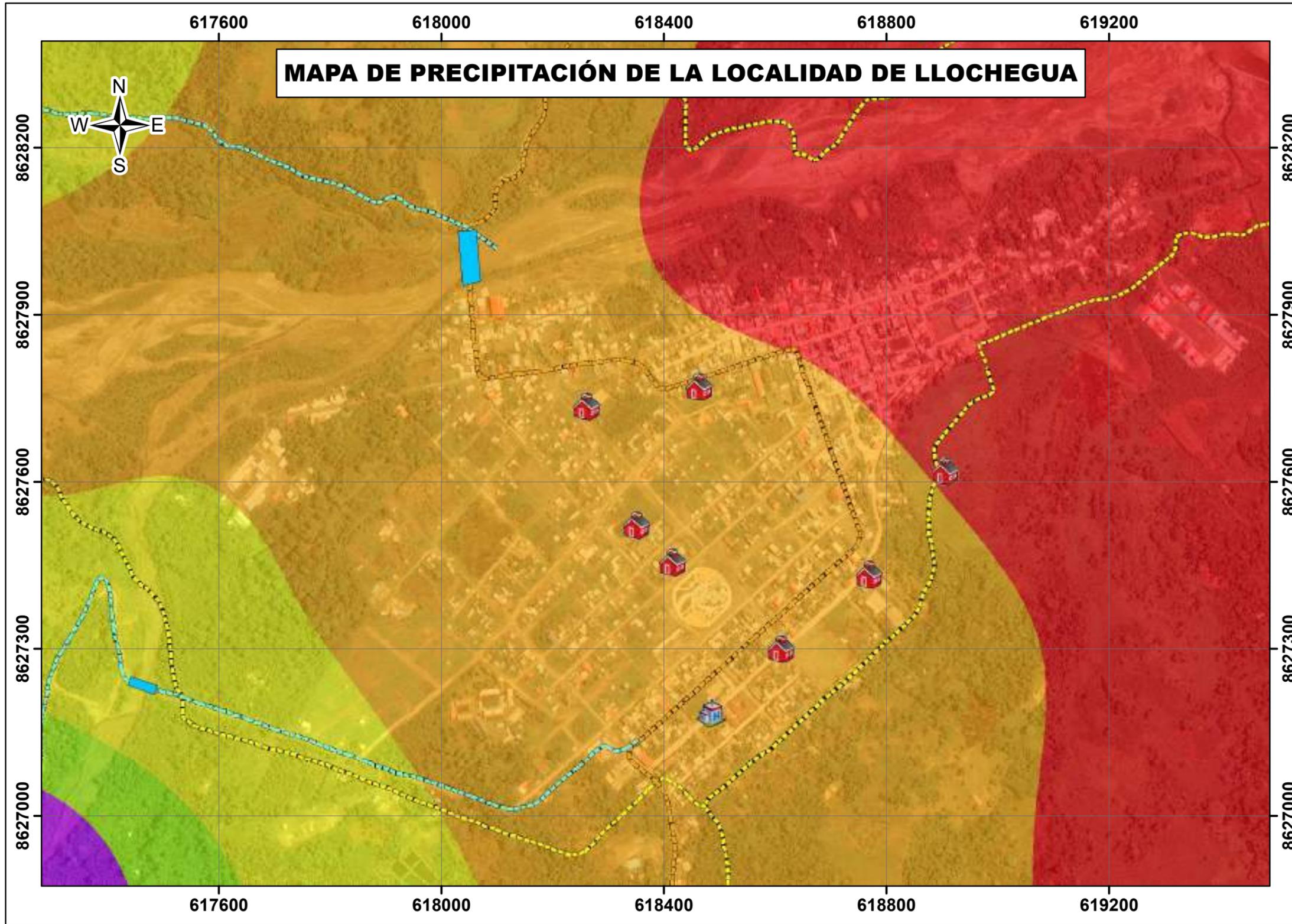
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

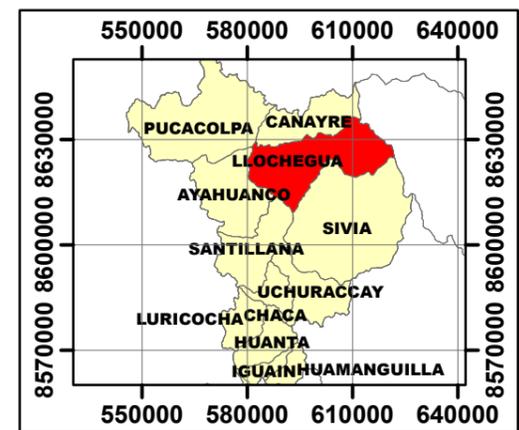
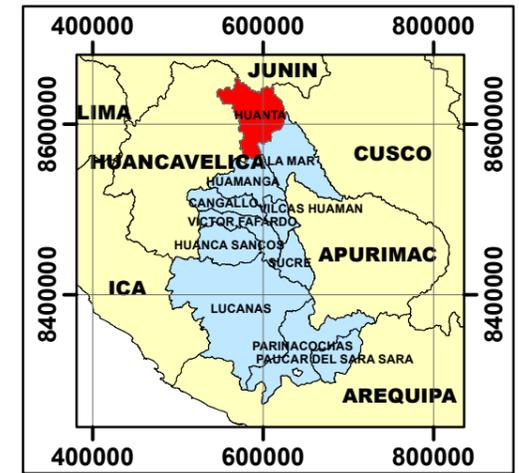
LAMINA: **EVAR - 03**

DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:		

Ing. Jimmy C. Castañeda Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J



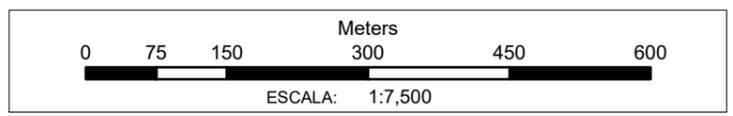
MAPA DE PRECIPITACIÓN DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



PRECIPITACIÓN

	75.67 mm - 76.42 mm
	74.92 mm - 75.67 mm
	74.17 mm - 74.92 mm
	73.42 mm - 74.17 mm
	72.67 mm - 73.42 mm

SIMBOLOGIA

	Instituciones Educativas		Red Via Vecinal
	Establecimiento de Salud		Red Via Nacional
	Puentes		Red Via Departamental

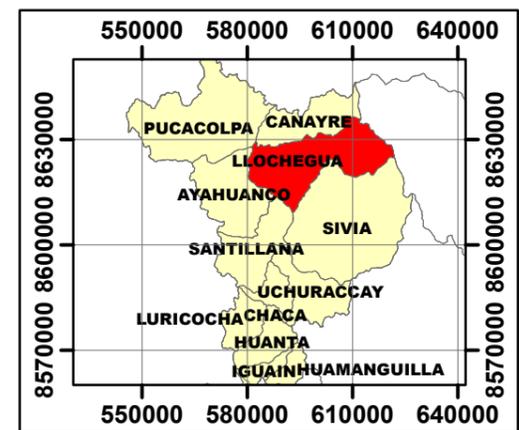
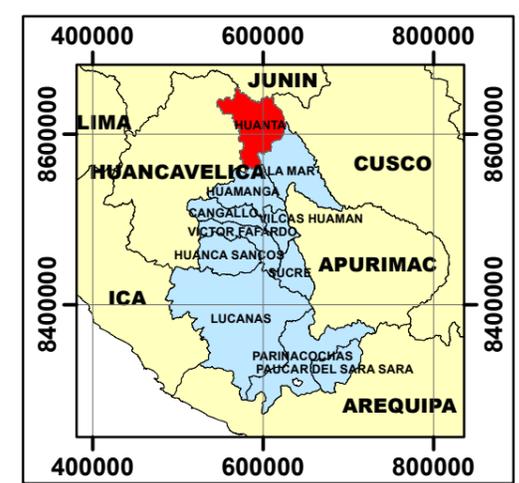
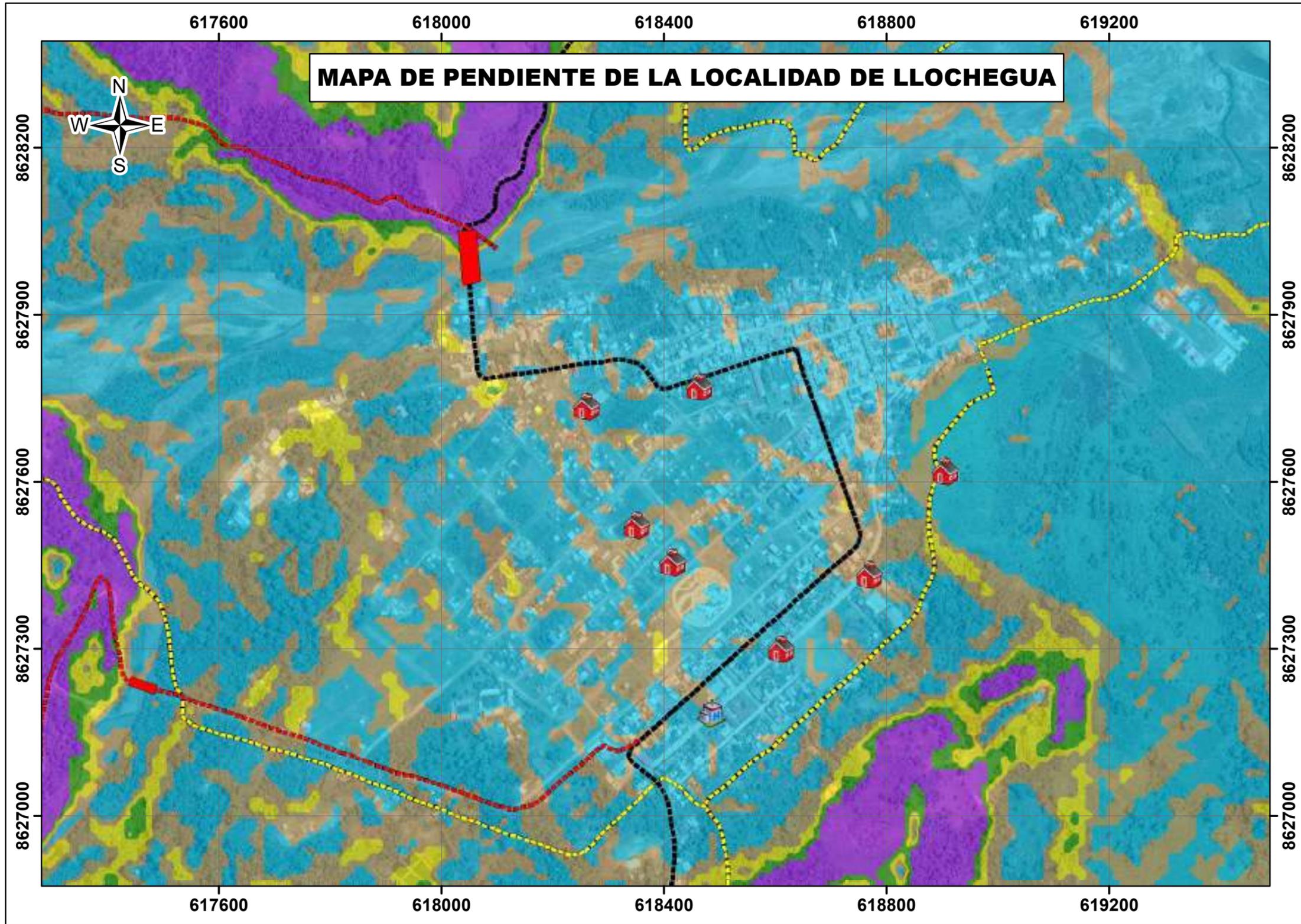
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

LAMINA: **EVAR - 04**

DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:		

Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRD-J



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

ESCALA: 1:7,500

PENDIENTE (°)

- < 4°
- 4° - 8°
- 8° - 12°
- 12° - 16°
- > 16°

SIMBOLOGIA

- Instituciones Educativas
- Red Via Vecinal
- Red Via Nacional
- Establecimiento de Salud
- Red Via Departamental
- Puentes

Ing. Jimmy C. Cochahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LLOCHEGUA

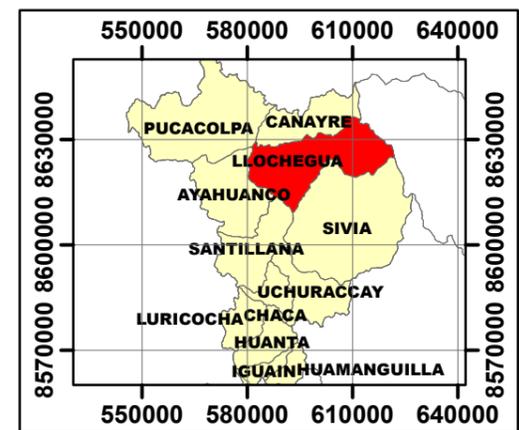
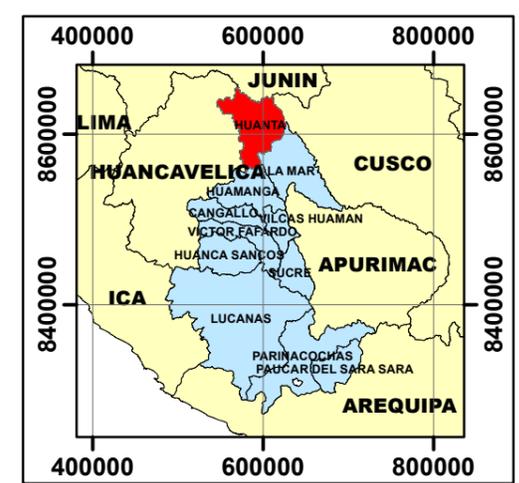
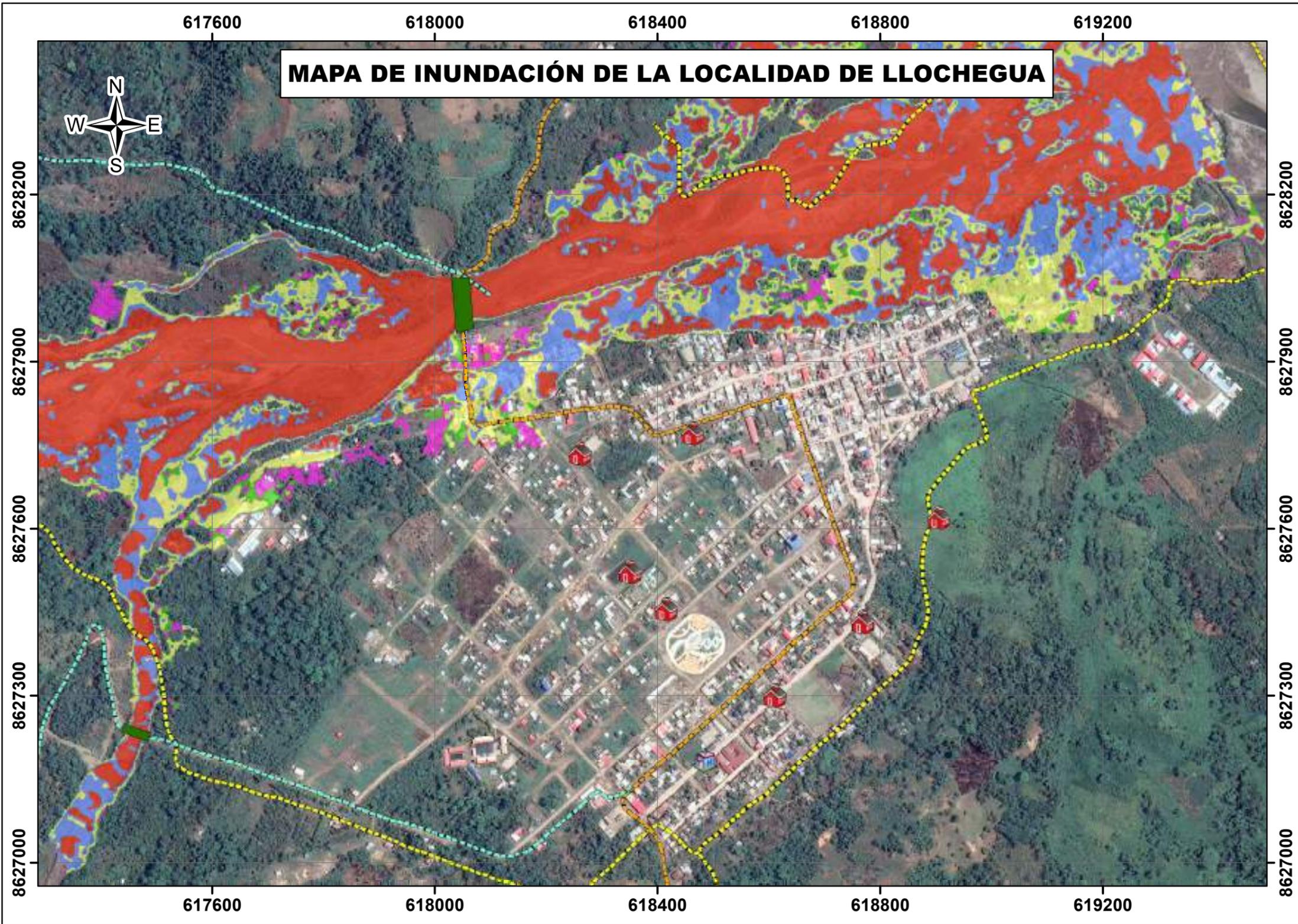
PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

LAMINA: **EVAR - 05**

MAPA: PENDIENTE DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA

DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:		

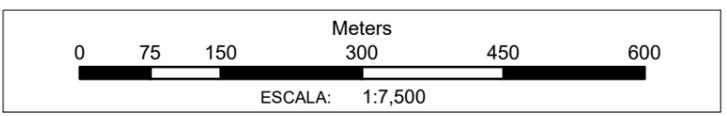
MAPA DE INUNDACIÓN DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



ALTURA DE AGUA

[Pink]	< 0.1 m
[Light Green]	0.1 m - 0.2 m
[Yellow]	0.2 m - 0.6 m
[Light Blue]	0.6 m - 1.0 m
[Red]	> 1.0 m

SIMBOLOGIA

[Red House Icon]	Instituciones Educativas	[Green Bridge Icon]	Puentes
[Blue House Icon]	Establecimiento de Salud	[Dashed Yellow Line Icon]	Red Via Vecinal
		[Dashed Orange Line Icon]	Red Via Nacional
		[Dashed Yellow Line Icon]	Red Via Departamental

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

LAMINA: **EVAR - 06**

MAPA: INUNDACIÓN DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA

DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:		

Ing. Jimmy C. Cocahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

617600 618000 618400 618800 619200

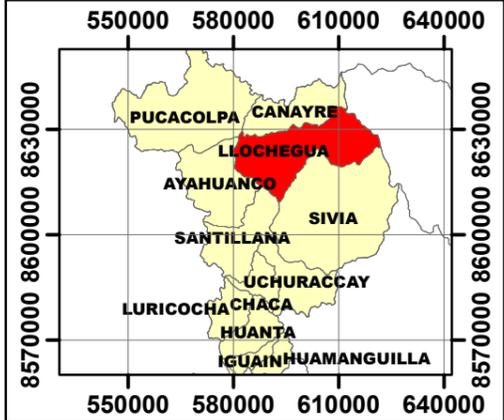
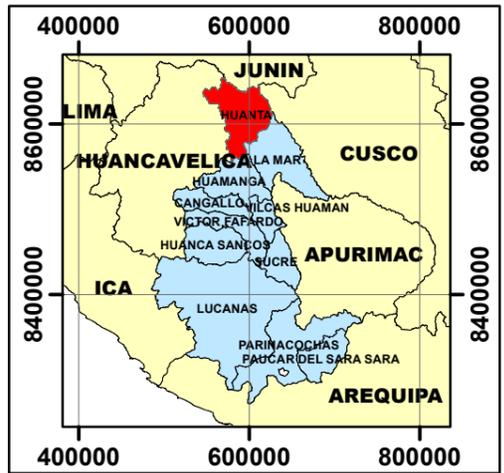
MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



8628200
8627900
8627600
8627300
8627000



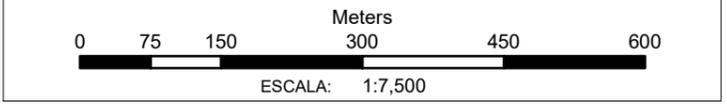
617600 618000 618400 618800 619200



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



LEYENDA

	Red Via Vecinal
	Red Via Nacional
	Red Via Departamental

SIMBOLOGIA

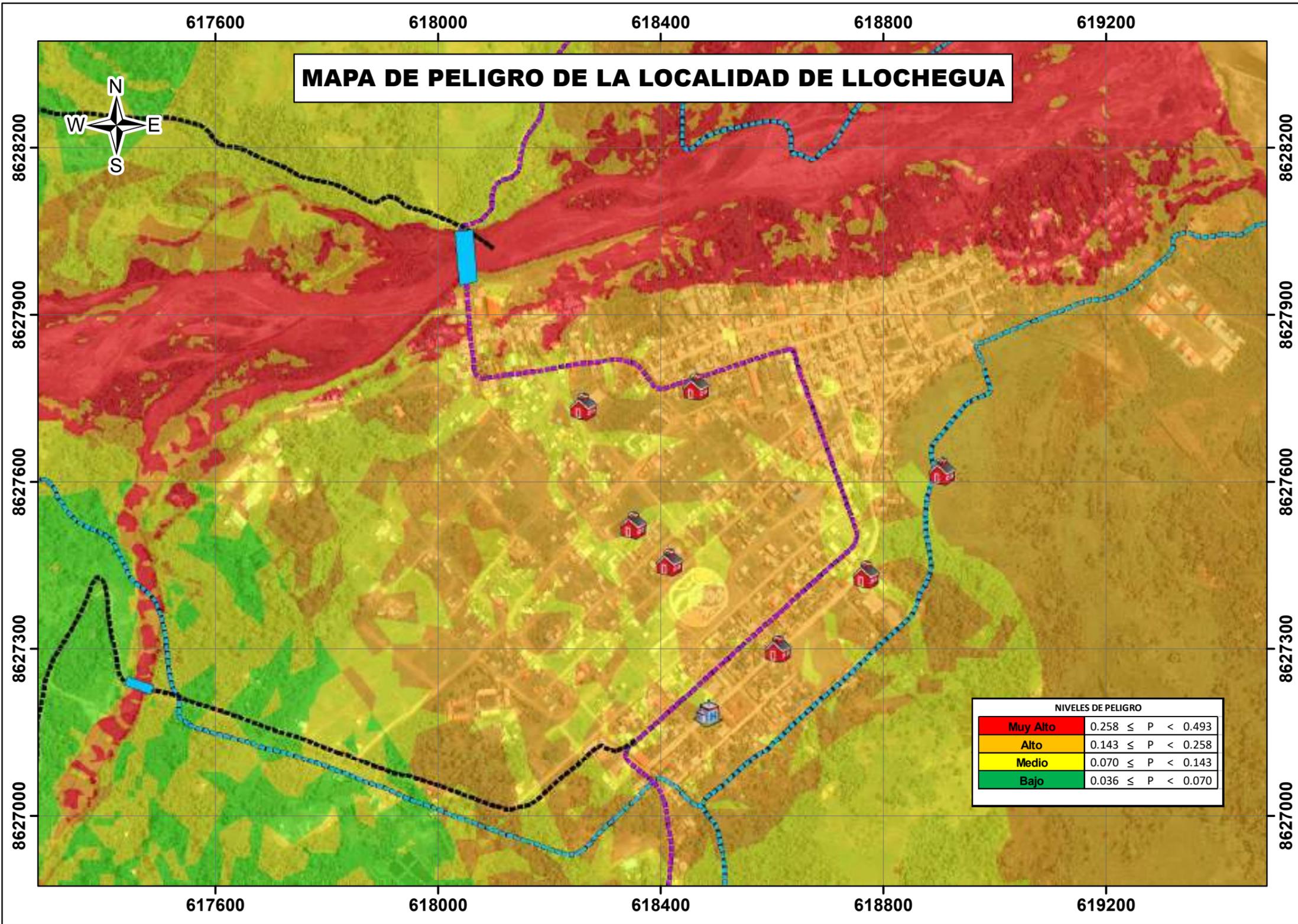
	Instituciones Educativas		Puentes
	Establecimiento de Salud		Manzanas
	Instituciones Educativas		
	Establecimiento de Salud		

Ing. Jimmy C. Cachañary Huaraca
EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRD-J

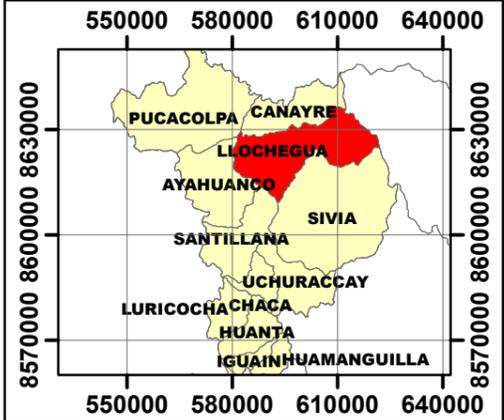
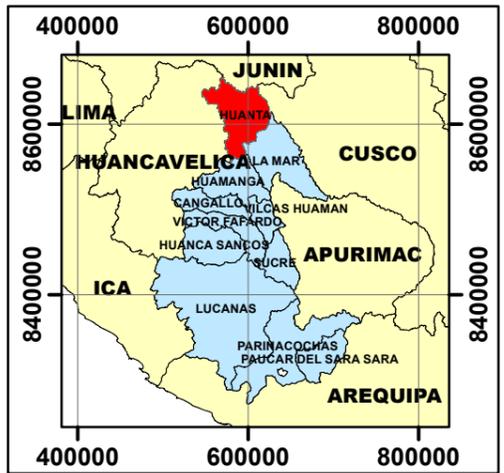
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"		LAMINA: EVAR - 07	
MAPA: ELEMENTOS EXPUESTOS DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA			
DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua

MAPA DE PELIGRO DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA

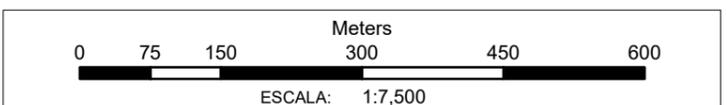


NIVELES DE PELIGRO	
Muy Alto	$0.258 \leq P < 0.493$
Alto	$0.143 \leq P < 0.258$
Medio	$0.070 \leq P < 0.143$
Bajo	$0.036 \leq P < 0.070$



ZONA 18S	
25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



NIVEL DE PELIGRO	
■	Muy Alto
■	Alto
■	Medio
■	Bajo

SIMBOLOGIA

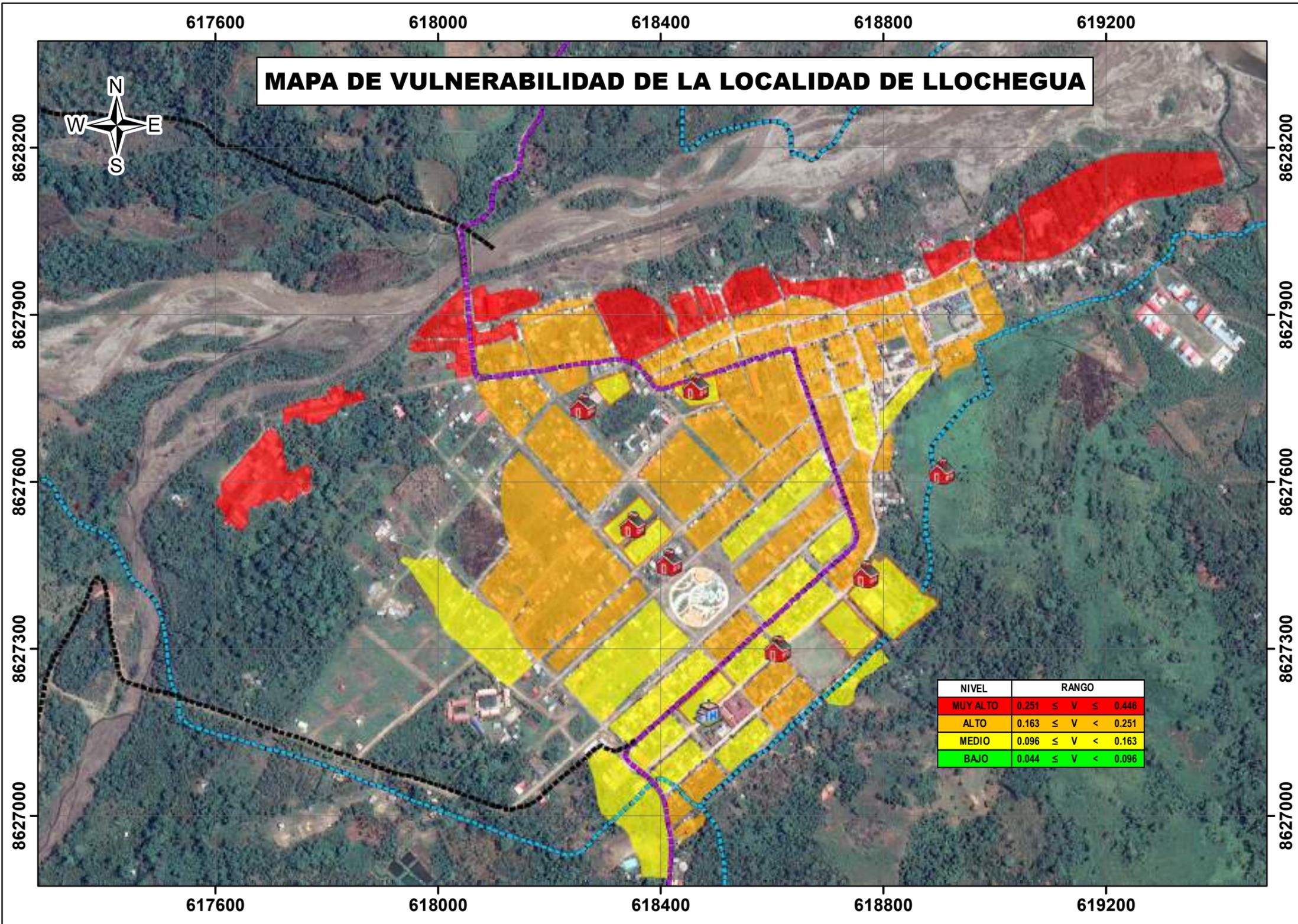
- Instituciones Educativas
- Establecimiento de Salud
- Puentes
- Red Via Vecinal
- Red Via Nacional
- Red Via Departamental

Ing. Jimmy C. Cachañuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRD-J

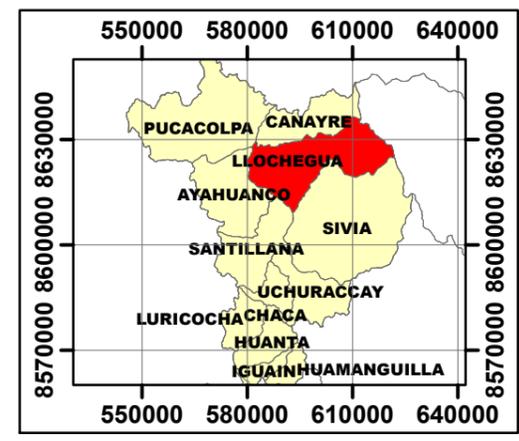
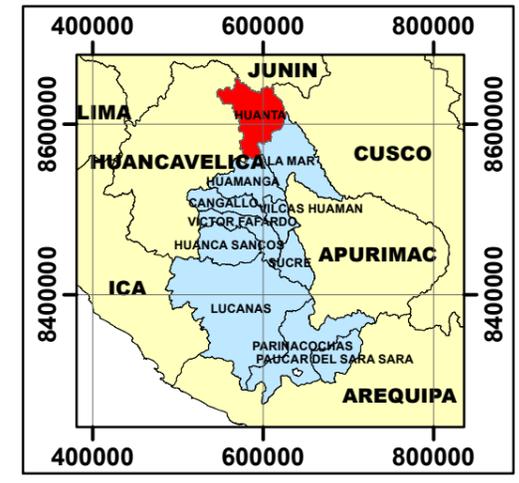
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"		LAMINA: EVAR - 08	
MAPA: PELIGRO DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA			
DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua

MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



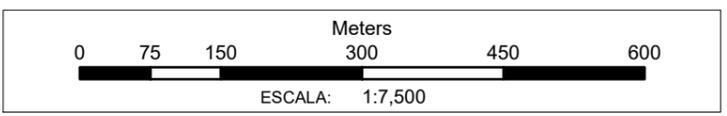
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.251 \leq V \leq 0.446$
ALTO	$0.163 \leq V < 0.251$
MEDIO	$0.096 \leq V < 0.163$
BAJO	$0.044 \leq V < 0.096$



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984



NIVEL DE VULNERABILIDAD

- MUY ALTO
- ALTO
- MEDIO

SIMBOLOGIA

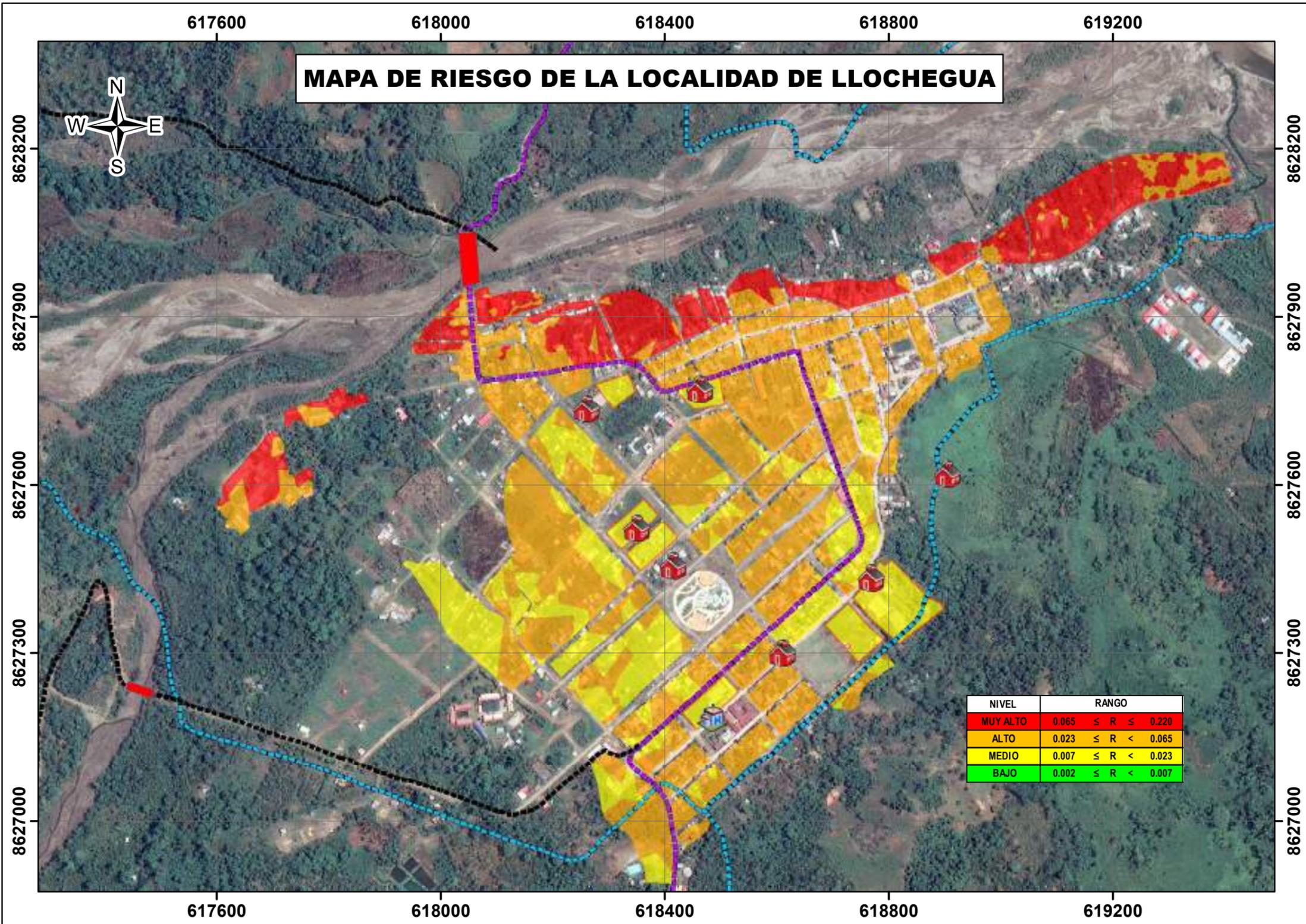
- Instituciones Educativas
- Red Via Vecinal
- Establecimiento de Salud
- Red Via Nacional
- I.E
- Red Via Departamental

Ing. Jeremy C. Cocñahuay Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 RJ N° 052-2019-CENEPRED-J

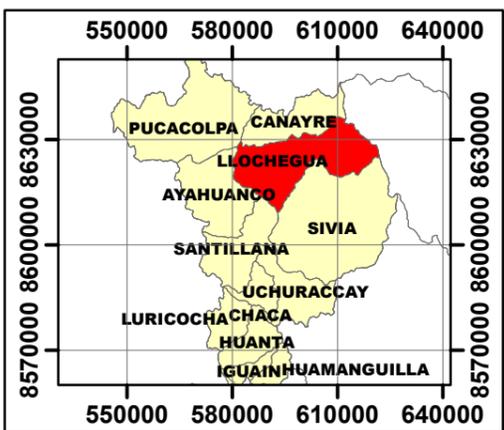
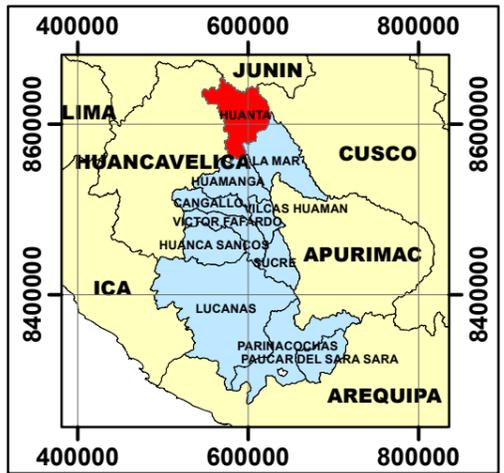
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"			LAMINA: EVAR - 09
MAPA: VULNERABILIDAD DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA			
DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:	

MAPA DE RIESGO DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA



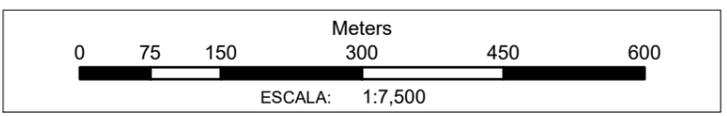
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.065 ≤ R ≤ 0.220
ALTO	0.023 ≤ R < 0.065
MEDIO	0.007 ≤ R < 0.023
BAJO	0.002 ≤ R < 0.007



ZONA 18S

25 - o	25 - p
26 - o	26 - p

1 centimeter = 75 meters
 Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984



NIVEL DE RIESGO

■	Muy Alto
■	Alto
■	Medio

SIMBOLOGIA

- Instituciones Educativas
- Establecimiento de Salud
- Puentes
- Red Via Vecinal
- Red Via Nacional
- Red Via Departamental
- I.E

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLOCHEGUA

PROYECTO: "INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA, MARGEN DERECHA DEL RIO SABOGATO Y MARGEN DERECHA DEL RIO TINCUY, DISTRITO DE LLOCHEGUA - HUANTA - AYACUCHO"

LAMINA: **EVAR - 10**

MAPA: RIESGO DE LA LOCALIDAD DE LLOCHEGUA				
DIBUJO: S.I.G	DISEÑO: Ing. JCCH	RESPONSABLE: Ing. JCCH	UBICACION: Departamento: Ayacucho Provincia: Huanta Distrito: Llochegua Localidad: Llochegua	
FECHA: MAR - 2020	ESCALA: INDICADA	APROBADO:	INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL	

Ing. Jimmy C. Cachañarray Huaraca
 EVALUADOR DEL RIESGO
 B.I. N° 052-2019-CENFERED-J