



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA

DEL DISTRITO DE JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS

Línea de investigación: Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos,
hidráulica y geotecnia

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Valle Mori, Kelwin

Asesor:

Sandoval Ricci, Juan Aldo

(ORCID: 0000-0003-7386-741X)

Jurado:

Martinez Cabrera, Ruben

Carlos Fernando Ballardo Reyes

Eberardo Antonio Osorio Rojas

Lima – Perú

2023

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicado a mis padres
FORTUNATO VALLE BUSTAMANTE y
ROSARIO GILDA MORI PORTAL, a mi Esposa
CANDY ROSLEDY VALLE HERNANDEZ,
quienes han sido los pilares de mi educación
durante toda mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y la salud para poder lograr una meta más en mi vida; agradezco a mis Padres que estuvieron a cada instante a mi lado, formándome en valores; agradezco a mi Esposa quien fue el timón para poder seguir avanzando poco a poco en el proceso de mi titulación y lograr una meta más; agradezco a la Universidad Nacional Federico Villarreal y a sus docentes, quienes me enseñaron todos los conocimientos para lograr llegar a ser un profesional competente, con ética, con valores y poder superar las adversidades en mi vida profesional.

Índice

I.	Introducción	12
1.1.	Descripción y Formulación del Problema	15
1.1.1	Descripción del Problema.....	15
1.1.2	Formulación del Problema.....	16
1.2.	Antecedentes	16
1.2.1	Nacionales.....	16
1.2.2	Internacionales.....	19
1.3.	Objetivos	21
1.3.1	Objetivo General.....	21
1.3.2	Objetivo Específico	21
1.4.	Justificación	22
1.5.	Hipótesis	23
1.5.1	Hipótesis General.....	23
1.5.2	Hipótesis Específica.....	23
II.	Marco Teórico	24
2.1.	Bases Teóricas	24
2.1.1	Exposición	24
2.1.2	Fragilidad 24	
2.1.3	Resiliencia.....	24
2.1.4	Evaluación del Riesgo	25
2.1.5	Evaluación de peligro natural	25
2.1.6	Evaluación de la Vulnerabilidad.....	28
2.1.7	Inundaciones	32
2.1.8	Peligro 36	
2.1.9	Vulnerabilidad	36
III.	Método	38
3.1.	Tipo de investigación	38
3.2.	Ámbito temporal y espacial	38
3.2.1	Marco Temporal	38
3.2.2	Marco Espacial	39
3.3.	Variables	39

3.4.	Población y Muestra	39
3.4.1	Población	39
3.4.2	Muestra	41
3.5.	Instrumentos	41
3.6.	Procedimientos	41
3.6.1	Etapa de Pre – Campo.....	41
3.6.2	Etapa de Campo.....	42
3.6.3	Etapa de Post – Campo.....	43
3.7.	Análisis de datos	44
3.7.1	Diagnóstico del distrito de Jazan.....	46
3.7.2	Análisis y Evaluación de la Peligrosidad en el Sector Suyubamba del Distrito de Jazán.	67
3.7.3	Análisis de la Vulnerabilidad del Sector Suyubamba del Distrito de Jazán.....	76
3.7.4	Estimación y Cálculo del Riesgo por Inundaciones en el Sector Suyubamba del Distrito de Jazán.....	95
IV.	Resultados	105
4.1.	Resultados de la peligrosidad del sector Suyubamba	105
4.2.	Resultados de la vulnerabilidad del Sector de Suyubamba del Distrito de Jazán	107
4.2.1	Dimensión Social.....	107
4.2.2	Dimensión Económica.....	108
4.2.3	Dimensión Ambiental.....	109
4.3.	Resultados del Riesgo en el sector Suyubamba, distrito de Jazán	111
V.	Discusión de Resultados	113
VI.	Conclusiones	115
VII.	Recomendaciones	117
VIII.	Referencias	118
IX.	ANEXOS	121
9.1.	Anexo A: Panel Fotográfico	121
9.2.	Anexo B: Matriz de Consistencia	129
9.3.	Anexo C: Mapas	131

Índice de figuras

Figura 1 <i>Sección típica simplificada de un río en la que se observa el canal principal, así como las llanuras de inundación</i>	33
Figura 2 <i>Área de estudio</i>	49
Figura 3 <i>Temperatura máxima multianual de la estación convencional Jazán</i>	52
Figura 4 <i>Temperatura promedio multianual de la estación convencional Jazán</i>	53
Figura 5 <i>Temperatura mínima multianual de la estación convencional Jazán</i>	54
Figura 6 <i>Precipitaciones de las 7 horas de la Estación Convencional Jazán</i>	55
Figura 7 <i>Precipitaciones de las 19 horas de la Estación Convencional Jazán</i>	56
Figura 8 <i>Rosa de Vientos de la Estación convencional Jazán</i>	57
Figura 9 <i>Distribución de las frecuencias de las clases de viento de la estación Jazán</i>	58
Figura 10 <i>Viviendas construidas al pie de la Quebrada Chinata - Jázan</i>	77
Figura 11 <i>Viviendas de tres pisos expuestas a la Quebrada Chinata</i>	78
Figura 12 <i>Construcción de viviendas con adobe en la margen de la quebrada Chinata</i>	79
Figura 13 <i>Viviendas afectadas por las altas precipitaciones e inundaciones</i>	79
Figura 14 <i>Las entrevistas son formas de encontrar la resiliencia de la población</i>	80
Figura 15 <i>Mapa de Peligrosidad del Sector de Suyubamba, distrito de Jazán</i>	106
Figura 16 <i>Mapa de Vulnerabilidad Social del sector de Suyubamba, distrito de Jazán</i>	108
Figura 17 <i>Mapa de Vulnerabilidad Económica del sector Suyubamba, distrito de Jazán</i>	109
Figura 18 <i>Mapa de Vulnerabilidad Ambiental del sector Suyubamba, distrito de Jazán</i>	110
Figura 19 <i>Mapa de Riesgo del sector Suyubamba, distrito de Jazán</i>	112
Figura 20 <i>Quebrada Ingenio margen derecho vivienda- Suyubamba, distrito de Jazán</i>	121
Figura 21 <i>Quebrada Ingenio - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	122
Figura 22 <i>Quebrada Ingenio – falta de puentes - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	122

Figura 23 <i>Quebrada Ingenio - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	123
Figura 24 <i>Calle Suyubamba – margen izquierdo de quebrada Ingenio - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	123
Figura 25 <i>Hospital Referencial Pedro Ruiz Gallo, distrito de Jazán</i>	124
Figura 26 <i>Tipos de vivienda según material de construcción - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	124
Figura 27 <i>Viviendas de material noble - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	125
Figura 28 <i>Vivienda de abobe I - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	125
Figura 29 <i>Vivienda de abobe II - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	126
Figura 30 <i>Vivienda de abobe III - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	126
Figura 31 <i>Vivienda de abobe IV - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	127
Figura 32 <i>Vivienda de abobe V - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	127
Figura 33 <i>Vivienda de abobe VI - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	128
Figura 34 <i>Vivienda de abobe VII - Suyubamba, distrito de Jazán</i>	128

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Matriz de peligrosidad</i>	26
Tabla 2 <i>Matriz de vulnerabilidad</i>	30
Tabla 3 <i>Coordenadas UTM de Ubicación del área de estudio</i>	39
Tabla 4 <i>Escala de numeración de Saaty</i>	44
Tabla 5 <i>Estimaciones y proyecciones de la población</i>	64
Tabla 6 <i>Vías de acceso al distrito de Jazán</i>	65
Tabla 7 <i>Matriz de comparación de pares – Peligro por Inundaciones</i>	69
Tabla 8 <i>Matriz de normalización – Peligro por Inundaciones</i>	70
Tabla 9 <i>Vector suma ponderado del peligro por inundación</i>	71

Tabla 10 <i>Cálculo del valor propio - λ máximo. Peligro por inundaciones</i>	71
Tabla 11. Valores de n	72
Tabla 12 <i>Descriptor – Precipitación Máxima</i>	73
Tabla 13 <i>Descriptor – Cercanía a una fuente de agua</i>	73
Tabla 14 <i>Descriptor – Temperatura</i>	73
Tabla 15 <i>Matriz de niveles del peligro</i>	74
Tabla 16 <i>Valor del peligro de inundaciones</i>	75
Tabla 17 <i>Matriz de Comparación de pares – Vulnerabilidad Social</i>	81
Tabla 18 <i>Matriz de normalización – Vulnerabilidad Social</i>	81
Tabla 19 <i>Vector suma ponderada - Vulnerabilidad Social</i>	82
Tabla 20 <i>Cálculo del valor propio: λ máximo para la vulnerabilidad social</i>	82
Tabla 21 <i>Descriptor vulnerabilidad social – Grupo etario</i>	83
Tabla 22 <i>Descriptor vulnerabilidad social – Material de Construcción de Edificaciones</i>	83
Tabla 23 <i>Descriptor vulnerabilidad social – Topografía del terreno</i>	84
Tabla 24 <i>Matriz de Comparación de pares – Vulnerabilidad Económica</i>	85
Tabla 25 <i>Matriz de normalización – Vulnerabilidad Económica</i>	85
Tabla 26 <i>Vector suma ponderada – Vulnerabilidad Económica</i>	86
Tabla 27 <i>Cálculo del valor propio: λ máximo para la vulnerabilidad Económica</i>	86
Tabla 28 <i>Descriptor vulnerabilidad económica – Material de construcción edificaciones</i>	87
Tabla 29 <i>Descriptor vulnerabilidad económica – Estado de conservación de las edificaciones</i>	88
Tabla 30 <i>Descriptor vulnerabilidad económica – Antigüedad de Edificaciones</i>	88
Tabla 31 <i>Matriz de Comparación de pares – Vulnerabilidad Ambiental</i>	89
Tabla 32 <i>Matriz de normalización – Vulnerabilidad Ambiental</i>	90
Tabla 33 <i>Vector suma ponderada – Vulnerabilidad Ambiental</i>	90

Tabla 34 <i>Cálculo del valor propio: λ máximo para la vulnerabilidad Ambiental</i>	90
Tabla 35 <i>Descriptor vulnerabilidad Ambiental – Uso actual del suelo</i>	91
Tabla 36 <i>Descriptor vulnerabilidad Ambiental – Tipo de suelo</i>	92
Tabla 37 <i>Descriptor vulnerabilidad Ambiental - Relieve del suelo</i>	92
Tabla 38 <i>Niveles de vulnerabilidad</i>	93
Tabla 39 <i>Valor ponderado de la vulnerabilidad</i>	95
Tabla 40 <i>Indicadores de la población de Suyubamba en el distrito de Jazán</i>	98
Tabla 41 <i>Indicadores de Vivienda del Sector Suyubamba del distrito de Jazán</i>	98
Tabla 42 <i>Matriz del método simplificado para determinar el riesgo</i>	99
Tabla 43 <i>Rangos para los niveles de riesgo</i>	99
Tabla 44 <i>Niveles de Riesgo</i>	100

RESUMEN

Objetivo: Estimar el riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán provincia de Bongará, región Amazonas con el fin de presentar medidas estructurales y no estructurales para su mitigación. **Método:** Consiste en analizar el peligro por inundaciones considerando las precipitaciones y los niveles de caudal del río, considerando aspectos de geología, geomorfología y pendientes, en la vulnerabilidad se hace un análisis en la dimensión social, económico y ambiental, esta metodología fue desarrollada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, la cual utiliza Saaty (pares comparados), que se basa en la comparación de los parámetros a evaluar considerando una tabla de valoración (Saaty), la cual nos da un ponderado con cinco niveles de descripción, que de acuerdo a la realidad se considera el valor y es representado espacialmente. **Resultado:** El Peligro muy alto se centra a los lados de la Qda. Ingenio con una extensión de 22.69 hectáreas, la vulnerabilidad total se extiende sobre 1.72 hectáreas y el riesgo 2.25 hectáreas. **Conclusión** se pudo determinar los niveles del peligro, vulnerabilidad y riesgo así mismo se plantearon las medidas estructurales y no estructurales para minimizar el riesgo por inundaciones, Los valores de riesgo resultaron muy alto mientras que la vulnerabilidad fue alta por consecuencia el riesgo se determinó como muy alto.

Palabra Clave: Inundación, Riesgo, Vulnerabilidad, Peligro, Metodología Saaty

ABSTRACT

Aim: Estimate the risk of flooding in the Suyubamba sector of the District of Jazán, province of Bongará, Amazonas region to present structural and non-structural measures for its mitigation. **Method:** It consists of analyzing the danger of flooding considering rainfall and river flow levels, considering aspects of geology, geomorphology and slopes, in vulnerability an analysis is made in the social, economic and environmental dimension, this methodology was developed by the National Center for Estimation, Prevention and Disaster Risk Reduction - CENEPRED, which uses Saaty (compared pairs), which is based on the comparison of the parameters to be evaluated considering a valuation table (Saaty), which gives us a weighted with five levels of description, which according to reality is considered the value and is represented spatially. **Result:** Very high danger is centered on the sides of the Ingenio stream with an extension of 22.69 hectares, the total vulnerability extends over 1.72 hectares and the risk 2.25 hectares. **Conclusion** it was possible to determine the levels of danger, vulnerability, and risk, likewise, structural, and non-structural measures were proposed to minimize the risk of flooding, the risk values were very high while the vulnerability was high, consequently the risk was determined as very high.

Keywords: Floods, Risk, Vulnerability, Danger, Saaty Methodology

I. Introducción

El desbordamiento de los cursos de agua son un fenómeno natural y recurrente, como resultado de épocas lluviosas y fuertes precipitaciones que aumentan los niveles del agua a tal punto que la quebrada o el río sale de su cauce.

Las inundaciones están relacionadas con los patrones de lluvias de cada región, es así que en nuestro país la zona oriente tiene un comportamiento singular de sus precipitaciones que están relacionadas con la orografía y la fisiografía del lugar para tener como resultado inundaciones en lugares de los cursos de agua.

La presente investigación está referida a la Estimación del Riesgo por Inundaciones en el Sector Suyubamba del Distrito de Jazán, provincia de Bongará de la Región Amazonas, la estimación se enmarca en la normativa “Ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”

En el Planteamiento del problema se hace una revisión de investigaciones nacionales e internacionales considerando experiencias desarrolladas para la aplicación de medidas de mitigación, el problema de la investigación se fija en la quebrada Ingenio conocida como Chinata la cual corre al lado de la carretera Fernando Belaunde Terry (Vía principal del oriente peruano) y en épocas de lluvias se desborda ocasionando serios problemas a los habitantes de Suyubamba en sus propiedades y en sus área agrícolas y pecuarias, es por lo cual se considera como el principal parámetro de riesgo en la zona.

De esta forma el objetivo general de la investigación es estimar el riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del distrito de Jazán, considerando la vulnerabilidad y sus dimensiones sociales, económicas y ambientales analizados desde la exposición, fragilidad y resiliencia, para determinar las medidas estructurales y no estructurales de mitigación.

El marco teórico, está compuesto por teorías generales y bases teóricas, con el fin de precisar la metodología y los términos técnicos científicos se describe la conceptualización de las principales variables e indicadores de la investigación fundamentadas por expertos de la temática e instituciones que desarrollan la prevención, mitigación del riesgo de desastres.

Así mismo se desarrolla en este capítulo el marco temporal de la investigación en el año 2019 en los meses de enero a mayo, el marco espacial está referido al lugar geográfico de la investigación y el marco legal acoge las principales normativas de nuestro país referido a la gestión del riesgo de desastres.

El Método señalado en la investigación se desarrolla por tres fases la etapa de pre campo para el recojo análisis y sistematización de la información secundaria, la etapa de campo para el recojo de información in situ sobre áreas inundadas, nivel de inundación precisión sobre la geomorfología y fisiografía del lugar, y la etapa de post campo para el desarrollo, análisis y resultado de la información obtenida señalando las principales actividades de mitigación.

La investigación es de tipo descriptivo con un diseño no experimental, y se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo para poner en práctica las técnicas de pares comparados conocida como el método Saaty, que nos da resultado de las comparaciones de importancia de dos variables mediante valores normales e inversos, y la aplicación del análisis multicriterio del sistema de información geográfica.

El Diagnostico del área de estudio está referido a una descripción de las características físicas del territorio para comprender el desarrollo de las variables en el entorno natural, las características biológicas son los ecosistemas afectados por la inundación y el diagnostico social nos da a conocer la vulnerabilidad de las personas y su infraestructura aquí se observa la inmobiliaria (colegios, postas médicas, área de recreación, comercio, etc.) la cual será afectada por el peligro de inundación.

En el capítulo de análisis y evaluación de la peligrosidad del sector Suyubamba, se determina los niveles de peligro para el área estudiada se analiza la precipitación máxima, la cercanía a una fuente de agua y la temperatura de acuerdo a la metodología utilizada por el CENEPRED nos resulta que el nivel de peligro es muy alto.

En el caso de la vulnerabilidad desarrollando con la misma metodología y considerando las variables de la dimensión social se analizó el grupo etario, material de construcción y topografía del terreno, en la dimensión económica se analizó material de construcción, estado de conservación de las edificaciones y la antigüedad de las edificaciones y en la vulnerabilidad ambiental se analizó el uso actual del suelo, tipo de suelo y la pendiente. Considerando las variables y descriptores mencionados se obtuvo que la vulnerabilidad del área estudiada es alta.

La estimación del riesgo es una función del peligro y la vulnerabilidad, de acuerdo a la metodología indicada se obtiene que el riesgo por inundación es muy alto, en si se hace una estimación de la población e infraestructura afectada y se señalan las principales medidas de mitigación estructurales y no estructurales que se deben incorporar en Suyubamba para reducir el riesgo por inundaciones.

Los resultados de la investigación no solo se dan a conocer cuantitativamente sino espacialmente a través de mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo para observar la extensión de afectación y lograr que las autoridades distritales y provinciales consideren estas medidas de mitigación.

La discusión de resultados se ha elaborado considerando las investigaciones como antecedentes nacionales e internacionales analizando los objetivos y resultados e incorporando las medidas que tuvieron éxitos y considerando las metodologías; las cuales anteriormente se hacían de forma subjetiva, en tal caso esta investigación incorpora una metodología netamente cuantitativa basada en los valores de importancia de las variables físicas.

Las conclusiones y recomendaciones dan respuesta a los objetivos trazados en la investigación llegando a obtener la estimación del riesgo, la vulnerabilidad y plantear las medidas de mitigación basada en actividades estructurales y no estructurales.

1.1. Descripción y Formulación del Problema

1.1.1 Descripción del Problema

La quebrada Ingenio o conocida como Chinata atraviesa muy cerca de la carretera Belaunde Terry (Marginal), esta carretera es vía importante del flujo vehicular entre la costa y el nor oriente de nuestro país.

El área de estudio se ubica en el distrito de Jazán, cuya información histórica manifiesta que desde los años 2003 se han dado precipitaciones altas las cuales quedaron registradas por el INDECI, quien reporta daños por inundaciones personas damnificadas y viviendas colapsadas.

La Quebrada Ingenio se activa todos los años por las altas precipitaciones de la zona a esto se suma que muchos pobladores se han instalado en la margen del río con diseños de viviendas no aptas para poder soportar altos caudales, tal es así que la Directora General de Asuntos Ambientales Agrarios emitió la Resolución Directoral General N° 263-2018 MINAGRI DVDIAR DGAAA, resolviendo aprobar el Informe de Gestión Ambiental del Proyecto de Inversión Pública denominado "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en ambas márgenes de la quebrada Ingenio, en la ciudad de Pedro Ruiz Gallo, distrito de Jazán Bongará- Amazonas", con Código de SNIP N° 355799; ubicado en el distrito de Jazán, provincia de Bongará y departamento de Amazonas, solicitada por su Titular, la Municipalidad Distrital de Jazán,

En tal sentido al ser la inundación recurrente en la zona de estudio pone en riesgo a los pobladores de ambas márgenes de la quebrada Ingenio o también llamada Chinata.

1.1.2 Formulación del Problema

Problema General.

¿El peligro por inundaciones en la localidad de Suyubamba distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas, es el principal parámetro del incremento del riesgo en dicha localidad?

Problema Específico.

¿Cuáles son los niveles de inundación en la localidad de Suyubamba del distrito de Jazán en la provincia de Bongará de la región Amazonas?

¿Cuáles son los niveles de vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental de la localidad de Suyubamba del distrito de Jazán en la provincia de Bongará de la región Amazonas?

¿Cuáles serán los niveles de riesgo por inundaciones en la localidad de Suyubamba del distrito de Jazán en la provincia de Bongará de la región Amazonas?

1.2. Antecedentes

1.2.1 Nacionales

Para Mendoza (2017) quien realizo una investigación titulada Evaluación del riesgo por inundación en la quebrada Romero, del distrito de Cajamarca, periodo 2011- 2016, se ha realizado haciendo uso del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales (02 versión - 2014) del CENEPRED, recopilando información de tipo social, económica y ambiental. El objetivo de la investigación fue evaluar el nivel de riesgo por inundación, generado por la quebrada Romero del distrito de Cajamarca durante el periodo 2011 -2016, se evaluó la peligrosidad de la quebrada, analizó la vulnerabilidad de las familias aledañas a ésta y en base a ello se han propuesto medidas que reduzcan el riesgo de inundación

existente, siendo el problema planteado ¿Cuál es el nivel de riesgo por inundación generado en la quebrada Romero, del distrito de Cajamarca durante el periodo 2011 - 2016?, se ha efectuado una investigación descriptiva, basado en la aplicación de tablas provenientes del manual antes mencionado, de esa manera se ha analizado y evaluado los datos obtenidos. Utilizado las siguientes técnicas, la observación, la obtención de datos meteorológicos, la generación de mapas, la selección de viviendas al azar y la entrevista. Al realizar el procesamiento de la información obtenida en campo y gabinete se ha determinado que el nivel de peligrosidad es alto y el nivel de vulnerabilidad es alto, por lo que se ha obtenido que el nivel de riesgo en la quebrada Romero es alto

Elizalde, et al. (2016) realizaron una investigación titulada “Control de las inundaciones en la calle del Rio Tumbes mediante la habilitación de un cauce de alivio- Simulación Hidráulica”, en la que en el dren Correntoso y el dren El Piojo constituyen cauces antiguos del río Tumbes; estos podrían aprovecharse como cauces de alivio durante períodos de crecida para reducir los efectos de las inundaciones en la parte baja del valle. Se construyó un Modelo Hidrodinámico Bidimensional, empleando mallas flexibles, con el software MIKE 21 Flow Model FM desarrollado por DHI, representando el valle del Rio Tumbes con un área de 143,10 km², considerado desde la estación El Tigre (Caserío Higuierón) hasta la desembocadura del río en el Océano Pacífico. Las simulaciones permitieron determinar el caudal mínimo que genera desbordes en el tramo de estudio, siendo su valor aproximadamente igual a 723 m³/s. El cauce de alivio se diseñó considerando las dimensiones actuales del tramo que cruza por el puente El Piojo. Comparando la inundación del valle entre la situación actual y la situación con el cauce de alivio, los resultados nos indican que para caudales menores a 1000 m³/s que se registren en la estación El Tigre, las áreas inundables en la margen izquierda del río, aguas abajo del inicio del cauce de alivio se reducirían hasta en 100%, y para caudales entre 1000 a 1400 m³/s se reducen hasta en 75%. La habilitación de un cauce de alivio permite mitigar

considerablemente el efecto de las inundaciones aguas abajo del sector San Jacinto y por tanto reducir las pérdidas económicas de las actividades productivas y los daños en las infraestructuras que año a año se generan por el desborde del Río Tumbes.

Para Carranza (2014) quien realizó una investigación titulada Evaluación de riesgos de desastres en el asentamiento humano San José del Huito, de la ciudad de Jaén-Cajamarca ante peligro de inundación, en la que el riesgo de desastres ante fenómenos de origen climático (inundaciones pluviales), ha aumentado a nivel nacional, debido principalmente a la ocupación informal del territorio, que no sólo incrementa la condición de vulnerabilidad sino también contribuye a la generación de conflictos de uso en el territorio y nuevos peligros. El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de riesgo de desastres que afecta a la población e infraestructura del asentamiento humano San José del Huito de la ciudad de Jaén ante el peligro de inundación. La recolección de datos fue entre los meses de julio y octubre del 2014, mediante fichas evaluativas, fichas técnicas, información del SENAMHI e instituciones locales. El procedimiento de datos se realizó en software, Microsoft Excel, Hec - Ras V .4.1., se utilizó fórmulas empíricas y científicas. Para la determinación del nivel de peligro de inundación, se evaluó en función al estudio hidrológico y modelación hidráulica de la zona más propensa a inundarse, para la determinación del nivel de vulnerabilidad, se elaboró en base a las encuestas y observaciones de los factores físicos, sociales, culturales, políticos, etc., y en cuanto a la determinación del nivel de riesgo de desastres que afecta a la población e infraestructura del asentamiento humano San José del Huito se obtuvo en base a la matriz de peligro y vulnerabilidad. Se concluyó que la zona de estudio presentó un nivel de peligro bajo, el nivel de vulnerabilidad fue muy alta encontrándose en un rango de porcentaje de 76% a 100% y el nivel de riesgo fue alto.

El 21 de febrero de 2019, a las 16:00 horas aproximadamente, como consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales se produjo inundación afectando las principales calles, viviendas y locales públicos, en el distrito y provincia de Huaraz (INDECI-COEN, 2019)

El 21 de marzo de 2021, a las 10:30 horas, a consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales se produjo el incremento del caudal y posterior desborde del río Tonchima afectando a las viviendas, institución educativa N° 00801 en el caserío San Juan de Tangumi, distrito de Calzada, provincia de Moyobamba. (INDECI-COEN, 2019)

El 8 de enero de 2021, a las 18:40 horas, a consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales se produjo inundación que afectó viviendas y pérdida de animales en los barrios San Bernardo, San Pablo y San Marcos, distrito de Sapallanga, provincia de Huancayo. (INDECI-COEN, 2019)

1.2.2 Internacionales

Hernández-Barrio et al. (2016) realizaron una investigación titulada “Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac” en este trabajo se presenta una metodología de análisis de riesgo por inundación aplicable a cuencas urbanas y va dirigida a los tomadores de decisiones para mitigar daños. La metodología se aplica a la cuenca urbana del río Atemajac, Jalisco, México, donde cada año hay graves problemas de inundación por el desbordamiento del cauce principal, originando severos daños. La metodología se fundamenta en dos vertientes que son complementarias: la del enfoque determinista, basado en modelación numérica y determinación de daños; y la del enfoque paramétrico, donde se tratan de homologar los factores que intervienen en la vulnerabilidad, a través de índices adimensionales normalizados por los componentes de índoles social, económico, físico y ambiental. Los resultados muestran las zonas de riesgo y de alta vulnerabilidad por tramos del río Atemajac, definidos de acuerdo con las características que presenta el río a lo largo de su cauce. A partir

del modelo determinista se generaron mapas de inundación y daños para 50 y 100 años de periodo de retorno, donde se identifican las zonas que se encuentran en riesgo de moderado a alto a lo largo del río. Los índices de vulnerabilidad por inundación obtenidos con el modelo paramétrico son consistentes con los resultados del modelo determinista, integrando a los indicadores más significativos que definen los grados de exposición, susceptibilidad y resiliencia a lo largo y ancho de la cuenca en estudio de una forma fácil de interpretar para los tomadores de decisiones.

Para Romo (2015) quien realizó una investigación titulada Estimación del riesgo por inundación en la ribera del Río Mulato (Mocoa- Colombia), la presente investigación desarrolló un proceso metodológico apoyado en el uso de los SIG, para identificar y zonificar áreas de amenaza por inundación en la ribera del río Mulato, localizado en el departamento de Putumayo (Colombia). El proceso inicia con la definición de dos áreas de inundación. Inicialmente se definió el área de amenaza directa por inundación a través del análisis de datos históricos y trabajo de campo, el cual se complementó con el uso de ArcGIS 10.1. Así mismo, se definió el área susceptible a inundaciones aplicando un proceso de modelamiento del flujo hidrológico mediante el uso de software de código abierto (Hec- RAS) en el ‘re-procesos y ArcGIS para el post-proceso. El proceso de análisis y definición de estas áreas incorporó también variables físicas y socioeconómicas para determinar el grado de vulnerabilidad de elementos expuestos a la amenaza por inundación, las cuales se valoraron de manera cualitativa y cuantitativa a través de herramientas SIG

Noriega, et al. (2011) realizaron una investigación titulada “Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, en el Distrito de Santa Marta” en esta investigación se orientó a analizar la vulnerabilidad al riesgo de inundación en la cuenca baja del río Gaira (Santa Marta), la cual se dividió territorialmente en tres sectores, permitiendo realizar comparaciones intra e intersectorial. Así mismo, determinar el sector que

presentó el mayor nivel de riesgo ante cualquier tipo de inundaciones. Para medir la vulnerabilidad global se adoptó la metodología establecida por Wilches-Chaux (1989) y los trabajos desarrollados por Caceres (2001), Gómez (2003), Parra (2003), Reyes (2003) y Jiménez (2005) sobre el tema de vulnerabilidad en cuencas hidrográficas. Según los resultados, se observó que la cuenca baja del río Gaira cíclicamente sufrió en los últimos cinco años inundaciones, producto de acciones antrópicas. Las recientes construcciones civiles en áreas inadecuadas, la deficiente planificación urbana, el desconocimiento de planes de emergencia y la débil capacitación de la población, son factores que incidieron en la alta vulnerabilidad de la cuenca baja, la cual alcanzó un 69.5% y un valor promedio de 2.78. Las vulnerabilidades técnica y educativa presentaron valores promedios de 3.37 y 3.23 y valoraciones de 84.26% y 80.90%, teniendo una vulnerabilidad Muy Alta. Asimismo, las vulnerabilidades ideológica y social obtuvieron promedios de 1.75 y 1.98 y valoraciones de 43.73% y 49.48%, alcanzando un índice de caracterización Medio.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Estimar el riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán provincia de Bongará, región Amazonas con el fin de presentar medidas estructurales y no estructurales para su mitigación.

1.3.2 Objetivo Específico

Identificar los niveles de inundación en el sector Suyubamba del distrito de Jazán en la provincia de Bongará de la región Amazonas, con la finalidad de determinar las áreas expuestas al riesgo por inundaciones.

Evaluar la vulnerabilidad desde las dimensiones social, económica y ambiental, con los criterios de exposición, fragilidad y resiliencia.

Estimar el riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas y establecer las medidas estructurales y no estructurales con el fin de minimizar el riesgo.

1.4. Justificación

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. (INDECI, 2011, p.11)

El sector de Suyubamba se encuentra a pocos metros del río Utcubamba, así como gran parte de la ciudad de Pedro Ruiz Gallo, donde se puede visualizar que gran parte de las viviendas aún son de material noble y muchas de ellas son de dos o más pisos.

La ciudad de Pedro Ruiz Gallo recibe altas precipitaciones en los meses de verano que hace que el caudal del río Utcubamba incremente sus caudales en el sector alto del río Puente Caclic se ha podido determinar 34.67 m³/s, en el sector medio punto conocido como Puente Corontachaca se ha estimado un caudal de 95.66 m³/s, mientras que en la parte baja, Puente Milagro el caudal asciende a 211.24 m³/s, siendo este punto el más cercano al área de estudio.

En la Ley N° 29664, del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, en su título II de la política de gestión del riesgo de desastres artículo 5.3 inciso h manifiesta “Las entidades públicas del Poder Ejecutivo deben establecer y mantener los mecanismos estratégicos y operativos que permitan una respuesta adecuada ante las situaciones de emergencia y de desastres de gran magnitud. Los gobiernos regionales y gobiernos locales son los responsables de desarrollar las acciones de la Gestión del Riesgo de Desastres, con plena observancia del principio de subsidiariedad”.

En tal sentido el estudio se justifica por ser de necesidad pública para la protección de la población y sus bienes, así como una estrategia para los planes de desarrollo y gestión del gobierno local del distrito de Jazán.

1.5. Hipótesis

1.5.1 Hipótesis General

La estimación del riesgo por inundaciones en el distrito de Jazán provincia de Bongará en la región Amazonas nos permitirá definir las medidas estructurales y no estructurales para su mitigación.

1.5.2 Hipótesis Específica

La identificación de los niveles de inundación en el sector Suyubamba del distrito de Jazán, nos permitirá conocer las áreas expuestas al riesgo por inundaciones.

La evaluación de la vulnerabilidad en el sector Suyubamba del distrito de Jazán nos permitirá minimizar el riesgo por inundaciones.

La estimación del riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán por permitirá plantear adecuadamente las medidas estructurales y no estructurales para su mitigación.

II. Marco Teórico

2.1. Bases Teóricas

2.1.1 *Exposición*

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.

2.1.2 *Fragilidad*

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. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad. Ejemplos de vulnerabilidad por fragilidad:

- Las viviendas de adobe ubicadas en zonas bajas y planas son sensibles a la erosión y humedad que se genera por las lluvias intensas y las inundaciones.
- Los puentes, carreteras e infraestructura de mayor y menor tamaño en el sur del Perú son frágiles si no se aplican las normas de construcción sismo resistente, ya que esa zona del país enfrenta peligros sísmicos.

2.1.3 *Resiliencia*

Referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del 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.

2.1.4 Evaluación del Riesgo

Es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan “in situ”, a fin de levantar la información sobre la identificación de los peligros, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y cálculo del riesgo (probabilidad de daños: pérdidas de vidas e infraestructura); con la finalidad de recomendar las medidas de prevención. Deben ser ejecutadas por personal profesional de diversas especialidades, debidamente capacitado, de las oficinas y/o Comités de Defensa civil, ante la presencia potencial o inminente de un peligro natural o inducido por el hombre. (INDECI, 2006, p. 10)

2.1.5 Evaluación de peligro natural

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado. (CENEPRED, 2014, pp. 27)

La estratificación que se establece para la evaluación del peligro permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en un ámbito geográfico específico y en un tiempo determinado. (CENEPRED, 2014, pp. 27)

2.1.5.1 Nivel de peligrosidad.

Para fines de la Evaluación de Riesgos, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación.

Tabla 1*Matriz de peligrosidad*

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD MUY ALTA</p>	<p>Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m³, alcance mayor a 1000m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 - 6746msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).</p>	<p style="text-align: center;">$0.260 \leq R < 0.503$</p>
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD ALTA</p>	<p>El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m³, alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 - 4800msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequia: moderada, precipitaciones anómalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas;</p>	<p style="text-align: center;">$0.134 \leq R < 0.260$</p>

	depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD MEDIA</p>	<p>Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m³, alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de Temperatura: - 3°C a 0°C, altitud 500 - 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequia: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°, Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados</p>	<p style="text-align: center;">$0.068 \leq R < 0.134$</p>
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD BAJA</p>	<p>Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 o 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m³, alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequia: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. Pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturados.</p>	<p style="text-align: center;">$0.035 \leq R < 0.068$</p>

Fuente: Tomado de CENEPRED, 2014, p. 117

2.1.6 Evaluación de la Vulnerabilidad

Luego de ser identificado los elementos expuestos al peligro, se realiza el análisis de los distintos tipos de vulnerabilidad, que de forma directa e indirecta se encuentran asociados ante la posibilidad de ocurrencia de una inundación, se procede a identificar, evaluar y analizar los diversos indicadores que reflejan el nivel de susceptibilidad, fragilidad y capacidades que caracterizan una determinada condición espaciotemporal de la vulnerabilidad territorial del área de estudio.

Este análisis, por ello, permitirá obtener una visión holística de las causas, estado, y capacidades poblacionales frente al peligro en un territorio determinado (INDECI, 2011, p. 32)

2.1.6.1 Factores de vulnerabilidad

a. Exposición

Esta 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 sostenible. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad. (CENEPRED, 2014, p. 122)

b. Fragilidad

Esta 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. (CENEPRED, 2014, p. 122)

c. Resiliencia

La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del 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. (CENEPRED, 2014, p. 123)

2.1.6.2 Elementos expuestos

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. (CENEPRED, 2014, p. 124)

a. 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 la fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social. (CENEPRED, 2014, p. 124)

b. 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. (CENEPRED, 2014, p. 129)

c. 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. (CENEPRED, 2014, p. 135)

2.1.6.3 Determinación de los niveles de vulnerabilidad

Para fines de la Evaluación de Riesgos, las zonas de vulnerabilidad pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación.

Tabla 2

Matriz de vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD MUY ALTA</p>	<p>Grupo etario: de 0 a 5 años y mayor a 65 años. Servicios educativos expuestos: mayor a 75% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: mayor a 60% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: estera/cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Topografía del terreno: $50\% \leq P \leq 80\%$. Configuración de elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: Muy cerca 0 a 0.20km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: mayor a 75%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Área agrícola: mayor a 75%. Servicios de telecomunicación: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión,</p>	<p style="text-align: center;">$0.260 \leq R < 0.503$</p>

	desprestigio y aprobación popular. Deforestación: áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Flora y fauna: 76 a 100% expuesta. Perdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Perdida de agua: demanda agrícola y pérdida por contaminación.	
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD ALTA</p>	<p>Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: $30\% \leq P \leq 50\%$. Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación: cercana 0.20 a 1km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicios de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%.</p>	$0.134 \leq R < 0.260$
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD MEDIA</p>	<p>Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la edificación: Regular. Topografía del terreno: $20\% \leq P \leq 30\%$. Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir. Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 50% y mayor a 25% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%</p>	$0.068 \leq R < 0.134$
<p style="text-align: center;">VULNERABILIDAD BAJA</p>	<p>Grupo etario: de 15 a 50 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno a muy bueno. Topografía del terreno: $P \leq 10\%$. Configuración de elevación de la edificación: menos de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos</p>	$0.035 \leq R < 0.068$

	constructivos de acuerdo a normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada a muy alejada mayor a 3km.	
--	---	--

Fuente: Tomado de CENEPRED 2014, p.140

2.1.7 Inundaciones

Una inundación es la ocupación de agua en zonas que habitualmente están libres de esta, bien por desbordamiento de ríos y ramblas por lluvias torrenciales o deshielo, o mares por subida de las mareas por encima del nivel habitual o por avalanchas causadas por maremotos. Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles donde tradicionalmente se han desarrollado la agricultura en vegas y riberas. (Narváez, 2012)

La Directiva 2007/60/EC de la Unión Europea define inundación como el cubrimiento temporal por agua de una tierra que normalmente no se encuentra cubierta. Por lo tanto, se incluyen las inundaciones producidas por ríos, torrentes, corrientes de agua efímeras mediterráneas e inundaciones marítimas en zonas costeras. (Escuder, et al. 2010)

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. (INDECI, 2011, p. 11)

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. (INDECI, 2011, p. 11)

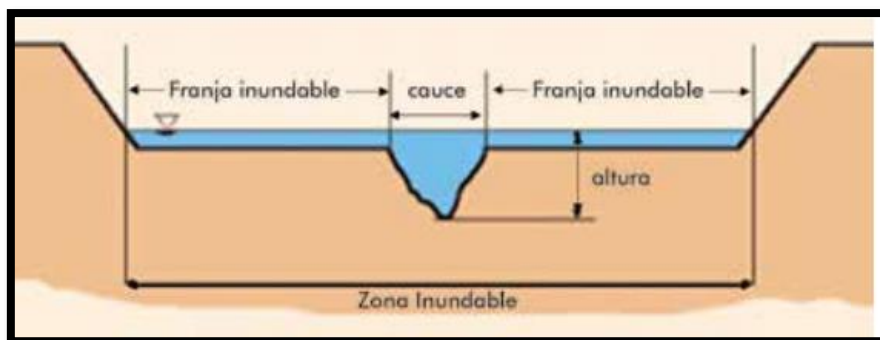
En zonas de la selva, el agua de lluvia desde que se precipita sobre la tierra sufre los procesos de filtración, acumulación subterránea, drenaje, retención, evaporación y consumo.

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. (INDECI, 2011, p. 11)

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. Ver gráfico 1. 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. (CENEPRED, 2014, p. 76)

Figura 1

Sección típica simplificada de un río en la que se observa el canal principal, así como las llanuras de inundación



Adaptado de SNL, por Mugerza (2003-2014)

Así mismo, se pueden distinguir dos enfoques comunes al definir las inundaciones: una, aquella generada por la cuenca con unas determinadas condiciones de escorrentía, ante una tormenta previamente definida; y dos, aquella que tiene una determinada probabilidad de no ser superada, es decir, la que se presenta en un periodo de retorno en años específicos o determinados periodos de tiempo (Polo, 1993)

2.1.7.1 Clasificación

Según INDECI en el 2011 las inundaciones pueden clasificarse: Por su duración y origen.

A. Según duración

- Inundaciones dinámicas o rápidas.

Se producen en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes, por efecto de las lluvias intensas. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo. Por ejemplo: Los ríos de la Cuenca del Océano Pacífico (La Leche, Tumbes, etc.)

- Inundaciones estáticas o lentas.

Generalmente se producen cuando las lluvias son persistentes y generalizadas, producen un aumento paulatino del caudal y del río hasta superar su capacidad máxima de transporte, por lo que el río se desborda, inundando áreas planas cercanas al mismo, a estas áreas se les denomina llanuras de Inundación.

B. Según origen

- Inundaciones pluviales.

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

- Inundaciones fluviales.

Causadas por el desbordamiento de los ríos y los arroyos. Es atribuida al aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida. (Consecuencia del exceso de lluvias).

- Inundaciones por operaciones.

La rotura de una presa, por pequeña que ésta sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, infraestructura y al medioambiente. La propagación de la onda de agua en ese caso resultará más dañina cuando mayor sea el caudal circulante, menor sea el tiempo de propagación y más importante sean los elementos existentes en la zona afectada (infraestructuras de servicios esenciales para la comunidad, núcleos de población, espacios naturales protegidos, explotaciones agropecuarias, etc.). A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos. En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.

Define además que las inundaciones pueden ser de tipo pluvial, fluvial lenta o rápida, torrencial e inundaciones provocadas por fallas o manejo inadecuado de estructuras hidráulicas. A su vez la acción antrópica sobre las cuencas de los ríos también influye en la ocurrencia de las inundaciones, ya sea por la intervención del cauce, la ocupación de los terrenos aledaños al cauce, entre otras (Universidad de los Andes y MAVDT, 2006).

2.1.8 Peligro

Es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

2.1.8.1 Peligro Inminente.

Es un fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana, con alta probabilidad de ocurrir y de desencadenar un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno de tipo social, económico y ambiental debido al nivel de deterioro acumulado en el tiempo y que las condiciones de éstas no cambian. (CENEPRED, 2014)

2.1.9 Vulnerabilidad

La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM), define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Sus factores son: Exposición, Fragilidad y Resiliencia.

Debido a la creciente importancia de los desastres, ha adquirido relevancia y actualidad el término vulnerabilidad. Desde el punto de vista general, puede definirse como la probabilidad que una comunidad, expuesta a una amenaza natural, según el grado de fragilidad de sus elementos (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta, desarrollo político-institucional y otros), pueda sufrir daños humanos y

materiales. La magnitud de esos daños, a su vez, también está relacionada con el grado de vulnerabilidad (SUBDERE, 2013).

Es un factor interno de un sujeto o sistema expuesto a un peligro, que según el grado de resistencia de sus elementos (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta, desarrollo político-institucional y otros), puede ser susceptible a sufrir daño. Su gestación está asociada directamente con factores de orden antrópico, esto es, la interacción humana con la naturaleza (INDECI, 2015). La vulnerabilidad se define como: el grado de susceptibilidad hacia un peligro o amenaza, está integrado por la población y diversos componentes del desarrollo humano, entre los que destacan el uso del suelo, la vivienda, el equipamiento, la infraestructura y servicios, así como la vialidad y transporte, los cuales al estar expuestos al impacto del "fenómeno destructivo", pueden sufrir daños (Maskrey, 1993).

La vulnerabilidad es la extensión a la que una comunidad, estructura, servicio o área geográfica es probable que sea dañada o desorganizada por el impacto de un peligro de desastre particular a causa de su naturaleza, construcción y proximidad a un área propensa al desastre. Para propósitos de la ingeniería la vulnerabilidad es una función matemática definida como el grado de pérdida esperando que resulte del impacto de un peligro de desastre de una determinada magnitud a un elemento determinado en riesgo o un conjunto de tales elementos, es específica para un particular tipo de estructura y es expresada sobre una escala de 0 a 1 (Coburn y Tabban, 1984).

III. Método

El estudio se organizó en una serie de fases en las que se realizaron varias actividades preparatorias para la recopilación, análisis e interpretación de la información. Como actividad previa, se realizaron varias visitas al sector Suyubamba, donde se inició el estudio, en lo que respecta a la recolección de las fuentes, se ha elaborado formatos que serán desarrollados y dirigidos a las zonas de trabajo.

3.1. Tipo de investigación

La investigación será de tipo descriptivo y diseño no experimental.

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo, ya que se recolectarán datos mediante instrumentos y se realizarán análisis estadísticos (Hernández, Fernández y Baptista 2010).

El tipo de investigación es descriptivo, ya que se pretende determinar los niveles de inundación en el sector Suyubamba del distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas.

En cuanto al diseño de investigación, será un diseño no experimental, ya que será sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan. Y transversal ya que se recolectará datos en un solo momento del tiempo único. Su propósito será descriptivo ya que solo se evaluará los niveles de inundación en el sector Suyubamba, distrito de Jazán.

3.2. Ámbito temporal y espacial

3.2.1 *Marco Temporal*

La investigación se desarrolla en el año 2019 entre los meses de enero a mayo del presente año, la toma de datos de campo se realiza dentro de este periodo de tiempo la

información meteorológica es del SENAMHI de la estación climatológica ordinaria datos entre los años 21013 y 2018.

3.2.2 *Marco Espacial*

Espacialmente el área de estudio se ubica en el distrito de Jazán, provincia de Bongará Región San Martín, entre las siguientes coordenadas UTM proyección WGS84 Zona 18 sur:

Tabla 3

Coordenadas UTM de Ubicación del área de estudio

Área de estudio	Vértice	Este	Norte
39.82 Has	Noroeste	170,344.1281 m	9,342,893.4890 m
	Noreste	171,680.8058 m	9,342,893.4890 m
	Sureste	171,680.8058 m	9,342,303.7316 m
	Suroeste	170,344.1281 m	9,342,303.7316 m

3.3. Variables

Variables Independientes

- Riesgo en el Sector Suyubamba del Distrito de Jazán

Variables Dependientes

- Inundación en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán

3.4. Población y Muestra

3.4.1 *Población*

La localidad de Suyubamba se ubica hacia el noreste de la capital Pedro Ruiz Gallo del distrito de Jazán a una distancia aproximada de 1,000 metros, según el INEI se cuenta con 130 viviendas y 124 hogares.

Mayormente la población se dedica al comercio y sus viviendas en más del 77.7% son de adobe y quincha, solo el 5.4% tienen abastecimiento de agua potable y el 35.4% no tienen alumbrado eléctrico, el 70.2% de los hogares cocinan a leña.

El distrito de Jazán fue creado el 26 de febrero de 1980 mediante el Decreto Ley N° 22901, durante el gobierno del presidente Francisco Morales Bermúdez.

Jazán es uno de los doce distritos de la Provincia de Bongará, ubicado en el departamento de Amazonas en el norte del Perú. Limita por el norte con el distrito de Shipasbamba; por el este con el distrito de Cuispes y por el sur y por el oeste con la provincia de Luya.

El Distrito representa el 0.23% de la superficie de la Región, alberga al 2.13% de la población regional y al 35% de la población provincial

La ciudad de Pedro Ruiz Gallo, capital del Distrito de Jazán, se ubica a una altura de 1325 m.s.n.m a 5°56'54" de latitud sur y a 77°58'45" de latitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una distancia de 60 Km de la ciudad de Bagua Grande y a 52 Km. de Chachapoyas, capital del Departamento de Amazonas.

El distrito de Jazán ocupa un área de 88.83 Km² de acuerdo a la información del INEI, y alberga una población de 7160 habitantes, según el censo de 1993. Basándose en la tasa registrada en el último periodo censal (1981-1993), el distrito de Jazán al año 2002 concentra una población de 8834 habitantes, con una densidad de población de 99.4 hab/km² y la proyección al año 2017 fue de 9330 habitantes.

3.4.2 Muestra

La población objeto de la investigación está conformada por 480 habitantes y de las edades de entre 15 – 29 años de edad tenemos 129 habitantes en el área de influencia directa de la investigación de la localidad de Suyubamba.

Para determinar el tamaño de la muestra utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Dónde: } n = \frac{(N\sigma^2 Z^2)}{((N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2)}$$

n: tamaño de la muestra, N: población, σ : desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor suele utilizarse una constante de 0.5, Z: valor obtenido mediante niveles de confianza, es un valor constante que se toma en relación del 90% de confianza que equivale a 1.65, e: limite aceptable de error esperado, que se toma entre 0.01 y 0.09.

Aplicando la fórmula tenemos un tamaño de muestra de 87 habitantes.

3.5. Instrumentos

Los instrumentos para el recojo de información fue la visita de campo, en el cual se utilizo el cuaderno de campo, que mediante la observación se recogió información de los lugares con mayor exposición y fragilidad.

3.6. Procedimientos

3.6.1 Etapa de Pre – Campo

En la fase de pre-campo se analiza las variables físicas de la investigación las cuales están distribuidas en los factores topográficos, meteorológicos hídricos, geomorfológicos, pendiente, con esta información se realizará el análisis de los parámetros fisiográficos de la cuenca, así como los caudales máximos y mínimos del río Utcubamba, para determinar los factores

condicionantes y desencadenantes del peligro por inundaciones, para ello se contará con el siguiente material.

Materiales

- Mapas temáticos de climatología, hidrología, geología, capacidad de uso mayor de los suelos, ecología a escala de 1: 50,000 INRENA, ajustado para el estudio
- Mapa de Precipitación total anual a escala 1: 50,000 preparado para el estudio.
- Carta Nacional 12g, 12h y 13h, escala 1/100000.
- Imagen DEM de Jazán.
- Un microprocesador Intel I5, software Excel V. 10.0 y Word V. 10.0 y una impresora Epson L 200 para el procesamiento de la información.
- Software de automatización cartográfica de Sistemas de información geográfica Arc / Info.

Información estadística de caudales de la cuenca del río Utcubamba, en épocas de avenidas y estiaje.

3.6.2 Etapa de Campo

En la fase de campo se realizará un reconocimiento del poblado Suyubamba con el fin de levantar información in situ, esta información está referida a lo siguiente:

- Años de radicar en el poblado
- Número de integrantes de la familia.
- Material de construcción de la vivienda
- Servicios Básicos
- Ocupación de los integrantes del hogar
- Número de personas mayores de edad y niños y/o ancianos

- Participación en temas de capacitación contra peligros naturales que incluye la inundación principalmente.
- Si cuenta con algún artefacto para escuchar noticias o programas de radio o televisión referidas al peligro por inundaciones.
- Número de veces que ha pasado su vivienda por una inundación o a cuantos metros estuvo de ella.

En la etapa de campo se realizará la identificación del área de influencia directa del peligro por inundaciones del poblado de Suyubamba.

3.6.3 Etapa de Post – Campo

En la etapa de post-campo se realizarán los siguientes pasos:

- Se realizará el análisis cartográfico para diseñar los mapas temáticos de pendiente, fisiografía, geomorfología, entre otros.
- Se obtendrán las curvas de nivel de las imágenes ráster y serán ajustadas con las cartas nacionales.
- Se realizará el análisis de las matrices de Saaty que consiste en pares comparados para ello se analizará los parámetros condicionantes y desencadenantes del peligro por inundaciones.
- Se realizará el análisis Multicriterio de la dimensión social, económica y ambiental para determinar la vulnerabilidad, para ello se contará con los mapas temáticos.
- Contando con el peligro y la vulnerabilidad se realizará la estimación del riesgo por inundaciones.

Se plantearán de acuerdo a los niveles de vulnerabilidad y riesgo las medidas estructurales y no estructurales para el poblado de Suyubamba.

3.7. Análisis de datos

Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1980) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011), la escala es la que se muestra a continuación:

Tabla 4

Escala de numeración de Saaty

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

Fuente: Saaty, 1980

Para obtener estos ponderados son necesarios respuestas (numéricas o verbales) a una serie de preguntas que comparan dos parámetros o dos descriptores a una serie de preguntas Toskano (2005) presentan algunas de las ventajas del PAJ frente a otros métodos de Decisión Multicriterio y son:

- Presenta un sustento matemático.
- Permite desglosar y analizar un problema por partes.
- Permite medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común.
- Incluir la participación de equipos multidisciplinarios y generar un consenso.
- Permite verificar el índice de consistencia (IC) y hacer las correcciones, si fuere el caso.
- Generar una síntesis y dar la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad.
- Ser de fácil uso y permitir que su solución se pueda complementar con métodos matemáticos de optimización.

El análisis multicriterio es una herramienta de apoyo al proceso de toma de decisiones. Se utiliza para facilitar el camino hacia la decisión, de manera que intervengan distintos puntos de vista, aunque sean contradictorios. Dentro de sus ventajas se halla la de simplificar las situaciones complejas.

3.7.1 Diagnóstico del distrito de Jazan

3.7.1.1 Características físicas del distrito.

A1. Situación

El distrito de Jazán, es un competitivo proveedor de productos agrícolas, andinos, tropicales y de menestras, contando para esto con zonas productivas y agroecológicas especializadas; con estándares de calidad exigidos en el mercado regional, nacional y de exportación. Además, cuenta con zonas ganaderas especializadas abocadas a la producción de ganado mejorado genéticamente.

Su capital es la ciudad de Pedro Ruíz Gallo, la cual ostenta una ubicación estratégica y convergente; por lo que se considera al distrito de Jazán como una zona integrada vial, energética y socialmente a la economía regional y nacional; ya que es aquí donde confluyen las principales arterias de comunicación regional y nacional, hecho que conllevó a denominar a Pedro Ruíz Gallo como "EL Ombligo de Amazonas".

Atravesada por la carretera Fernando Belaunde Terry que forma parte del eje vial interoceánico norte, Pedro Ruíz Gallo es una localidad con mayor actividad comercial; ya que es el punto donde los pobladores de las zonas vecinas como: Cuispes, Shipasbamba, San Carlos, Churuja y San Pablo se encuentran para poder ofertar sus productos; además encontramos hoteles, restaurantes, agencias bancarias y muchas otras Instituciones Públicas.

A2. Situación geográfica

El distrito de Jazán fue creado el 26 de febrero de 1980 mediante el Decreto Ley N° 22901, durante el gobierno del presidente Francisco Morales Bermúdez.

Jazán es uno de los doce distritos de la Provincia de Bongará, ubicado en el departamento de Amazonas en el norte del Perú. Limita por el norte con el distrito de

Shipasbamba; por el este con el distrito de Cuispes y por el sur y por el oeste con la provincia de Luya.

DECRETO LEY N° 22901

CONSIDERANDO:

Que es necesario reforzar el centro de convergencia de las carreteras que vienen de Bagua, Rioja y Chachapoyas y los ramales carreteros de los Distritos de Shipasbamba y San Carlos. Que es política del Gobierno Revolucionario propiciar la descentralización administrativa del país, así como promover el desarrollo económico de todas las regiones; que según lo expuesto debe crearse el Distrito de Jazán en la Provincia de Bongará del Departamento de Amazonas; En uso de las facultades de que está investido; y Con el voto aprobatorio del Consejo de ministros; ha dado el Decreto Ley siguiente:

Artículo 1° - Créase el Distrito de Jazán en la Provincia de Bongará Departamento de Amazonas cuya capital será el centro poblado de Pedro Ruíz Gallo que se eleva a la categoría de Pueblo.

Artículo 2° - El Distrito de Jazán estará constituido por parte de los Distritos de Shipasbamba, Cuispes y San Carlos de la provincia de Bongará, áreas coincidentes con las comunidades campesinas del mismo nombre y por las comunidades de San Jerónimo y Chosgón comprensión del Distrito de San Jerónimo de la Provincia de Luya.

Artículo 3° - El Distrito de Jazán estará comprendido dentro de los siguientes límites:

Por el Norte con el Distrito de Shipasbamba, a partir de cerros visibles desde la carretera que va de Pedro Ruíz Gallo a Bagua, comprensión del Caserío de Salinas por la Quebrada de Asnac hasta el caserío de Chaquil, comprensión del Distrito de San Carlos

Por el Nor Este, con el Distrito de Cuispes, desde el caserío de Chaquil por la cumbre de los cerros hacia un punto en la quebrada Ingenio o Chinata.

Por el Este, con el Distrito de Cuispes y San Carlos, desde el punto en que termina el Nor este continuando por la Quebrada Ingenio hasta tocar un punto de dicha Quebrada, definido por la prolongación de la línea imaginaria que pasa por Tierra Amarilla hacia el malecón de Cómboca, adyacente a la Quebrada de Don Huayco; esta línea recta imaginaria está en dirección visible al Pueblo de Cuispes.

Por el Sur Este, con el Distrito de Valera (San Pablo): desde el malecón de Cómboca hacia la toma de Ley en la Quebrada del mismo nombre, continuándose por ésta hasta un punto en camino de herradura que conduce al Pueblo de San Carlos, a San Pablo y a Churuja, continuando por ésta hasta tocar un punto en la línea divisoria entre los Distritos de San Carlos y San Pablo continuándose en esta línea divisoria hasta el límite divisorio con el Distrito de Churuja.

Por el Sur, Con la Comunidad Campesina de Paclas comprensión del Distrito de San Jerónimo y el Distrito de Churuja, desde la línea divisoria entre los Distritos de San Carlos y San Pablo por la cumbre de los cerros hasta el centro poblado de Donce, hasta tocar un punto en el Río Utcubamba; siguiendo el Río, aguas arriba hasta llegar al lugar denominado las Piñas, límite con la Comunidad Campesina de Paclas, comprensión del Distrito de San Jerónimo en la Provincia de Luya, continuándose hacia el Sur Oeste.

Por el Sur Oeste, con la comunidad Campesina de Paclas, por la Quebrada de Maraypata, pasando por los lugares de Maraypata, Cócota y Cueva Negra hasta Tocar el Cerro Gololque, sirviendo esta línea de límite con la Comunidad Campesina de Paclas.

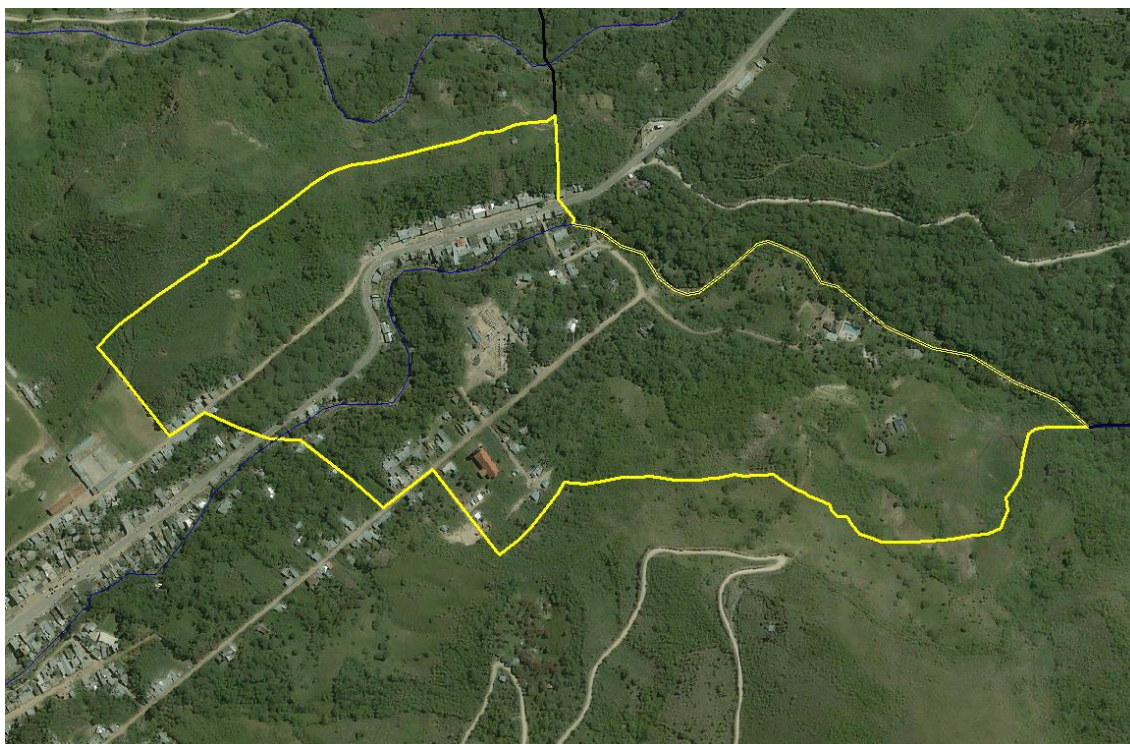
Por el Oeste, con la Comunidad Campesina de Dunia Chico desde el Cerro Gololque Continuándose por la Quebrada de Yurac-Yacu hasta llegar a la Quebrada de Gapacín.

Por el Nor Oeste, con la Comunidad Campesina de Dunia Chico, continuando por la Quebrada de Gapacín hasta tocar un punto en el Río Utcubamba siguiendo aguas arriba hasta llegar, cruzando el río, con los límites del Caserío Salinas, comprensión del Distrito de Shipasbamba en la Provincia de Bongará. (Transcrito del Documento original por Lloyser Hambelt Tejada Brioso)

Tiene una extensión de 88, 83 km², tiene una población proyectada al 2015 de 9260 habitantes. Su capital es el pueblo de Pedro Ruiz Gallo.

Figura 2

Área de estudio



Adaptado de Google Earth

A3. Superficie y límites del sector Suyubamba del distrito de Jazán

a. Límites

Por el Norte con el Distrito de Shipasbamba, a partir de cerros visibles desde la carretera que va de Pedro Ruíz Gallo a Bagua, comprensión del Caserío de Salinas por la Quebrada de Asnac hasta el caserío de Chaquil, comprensión del Distrito de San Carlos.

Por el Nor Este, con el Distrito de Cuispes, desde el caserío de Chaquil por la cumbre de los cerros hacia un punto en la quebrada Ingenio o Chinata. **¡Error! Marcador no definido.**

Por el Este, con el Distrito de Cuispes y San Carlos, desde el punto en que termina el Nor este continuando por la Quebrada Ingenio hasta tocar un punto de dicha Quebrada, definido por la prolongación de la línea imaginaria que pasa por Tierra Amarilla hacia el malecón de Cómboca, adyacente a la Quebrada de Don Huayco; esta línea recta imaginaria está en dirección visible al Pueblo de Cuispes. **¡Error! Marcador no definido.**

Por el Sur Este, con el Distrito de Valera (San Pablo): desde el malecón de Cómboca hacia la toma de Ley en la Quebrada del mismo nombre, continuándose por ésta hasta un punto en camino de herradura que conduce al Pueblo de San Carlos, a San Pablo y a Churuja, continuando por ésta hasta tocar un punto en la línea divisoria entre los Distritos de San Carlos y San Pablo continuándose en ésta línea divisoria hasta el límite divisorio con el Distrito de Churuja. **¡Error! Marcador no definido.**

Por el Sur, Con la Comunidad Campesina de Paclas comprensión del Distrito de San Jerónimo y el Distrito de Churuja, desde la línea divisoria entre los Distritos de San Carlos y San Pablo por la cumbre de los cerros hasta el centro poblado de Donce, hasta tocar un punto en el Río Utcubamba; siguiendo el Río, aguas arriba hasta llegar al lugar denominado las Piñas, límite con la Comunidad Campesina de Paclas, comprensión del Distrito de San Jerónimo en la Provincia de Luya, continuándose hacia el Sur Oeste.

Por el Sur Oeste, con la comunidad Campesina de Paclas, por la Quebrada de Maraypata, pasando por los lugares de Maraypata, Cócota y Cueva Negra hasta Tocar el Cerro Gololque, sirviendo esta línea de límite con la Comunidad Campesina de Paclas.

Por el Oeste, con la Comunidad Campesina de Dunia Chico desde el Cerro Gololque Continuándose por la Quebrada de Yurac-Yacu hasta llegar a la Quebrada de Gapacín.^{Error! Marcador no definido.}

Por el Nor Oeste, con la Comunidad Campesina de Dunia Chico, continuando por la Quebrada de Gapacín hasta tocar un punto en el Río Utcubamba siguiendo aguas arriba hasta llegar, cruzando el río, con los límites del Caserío Salinas, comprensión del Distrito de Shipasbamba en la Provincia de Bongará. (Transcrito del Documento original por Lloyser Hambelt Tejada Brioso)^{Error! Marcador no definido.}

A4. Meteorología

La información meteorológica del área de estudio fue obtenida de la estación meteorológica convencional Jazán, ubica en el mismo distrito del mismo nombre, provincia de Bongará de la Región Amazonas entre las coordenadas geográficas Latitud: 5°56'41.44'' y Longitud 77°58'32.5'' a una altitud de 1,354 sobre el nivel medio del mar.

Jazán según la clasificación climática de Thornthwaite (**C(o, I,p)A ̂H3**) tiene un clima semi seco, cálido y húmedo con otoños, inviernos y primaveras secas.

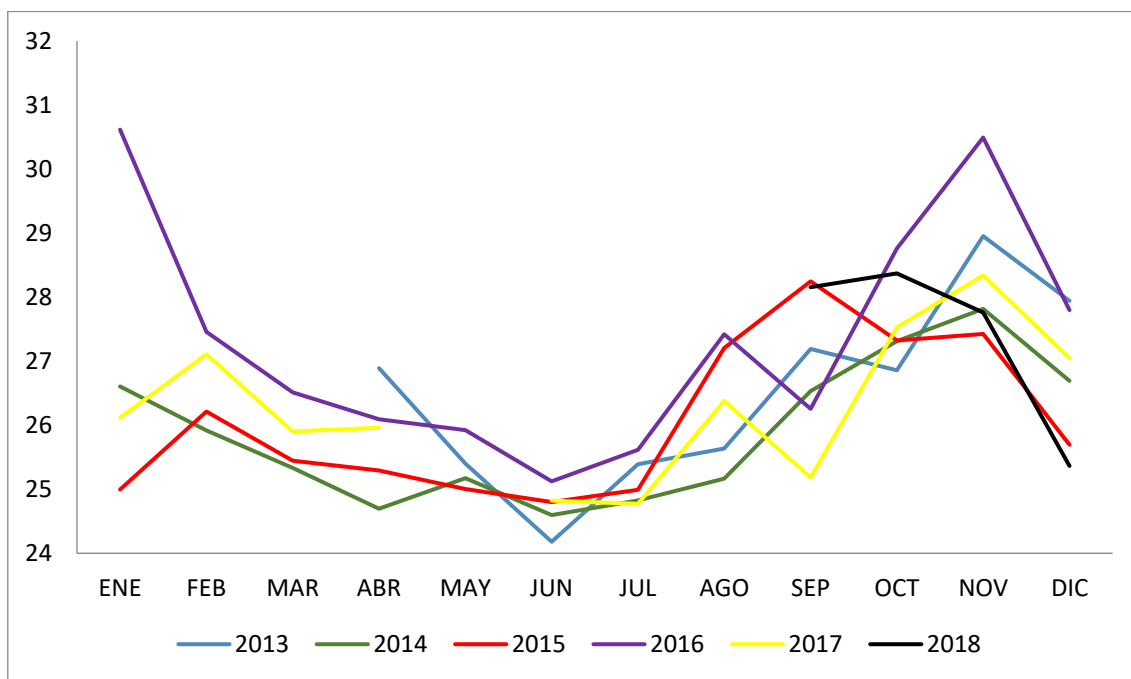
A5. Temperatura

Según la figura 3 nos muestra la temperatura máxima multianual de la estación Jazán entre los años 2013 y 2018, según la información en el año 2016 se dieron las mayores temperaturas (30.62 °C), el comportamiento es normal con temperaturas mayores en los meses de verano (noviembre a febrero) para el hemisferio sur.

En este grupo estadístico de temperaturas máximas se puede observar que en el año 2014 las temperaturas de los meses de verano fueron las más bajas (24.70 °C), en el año 2018 las temperaturas oscilaron entre los 25 a 28 °C.

Figura 3

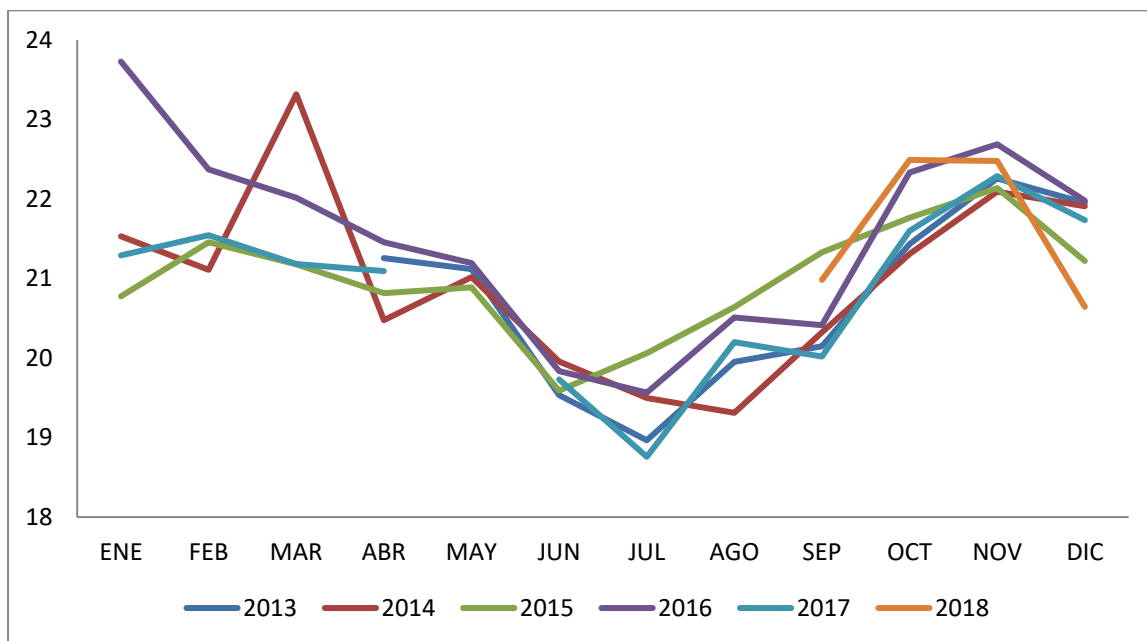
Temperatura máxima multianual de la estación convencional Jazán



En la figura 3, se muestra la temperatura promedio multianual de la estación convencional Jazán, en el cual se muestra que la temperatura del año 2016 ha sido la mayor (23.73 °C).

Figura 4

Temperatura promedio multianual de la estación convencional Jazán

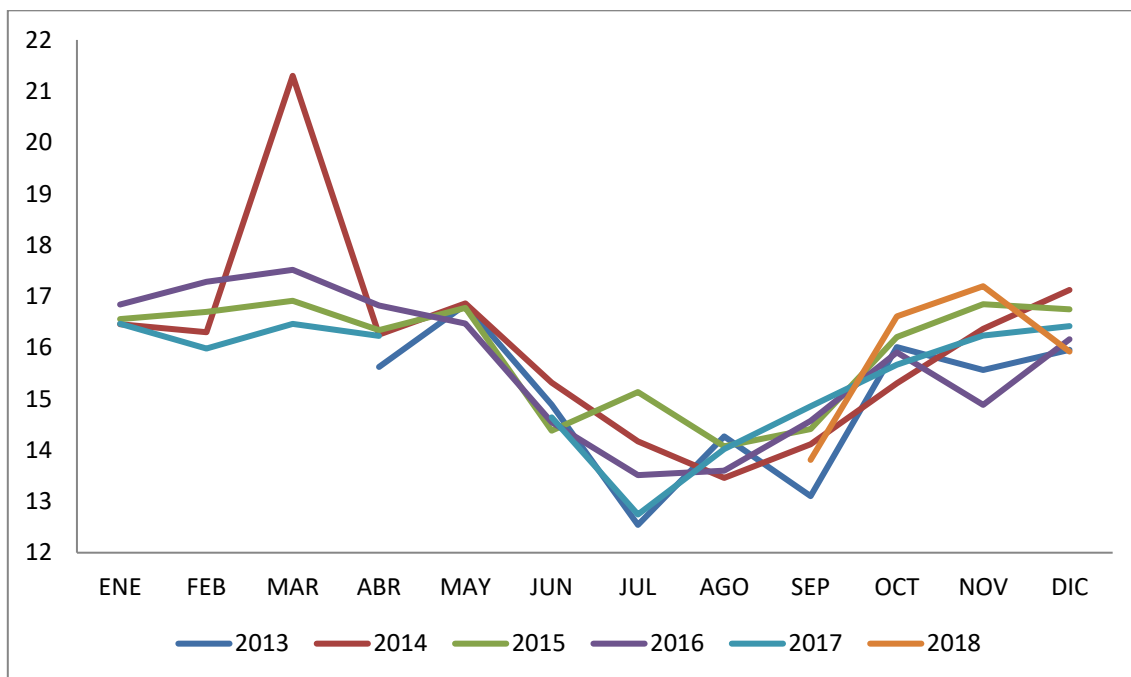


El comportamiento de la temperatura de acuerdo a la gráfica muestra una distribución normal para los meses del hemisferio sur, temperaturas altas en los meses de verano y temperaturas bajas en los meses de invierno.

Las temperaturas promedio más bajas se dieron en el año 2013 con una temperatura de 18.97 °C.

Figura 5

Temperatura mínima multianual de la estación convencional Jazán



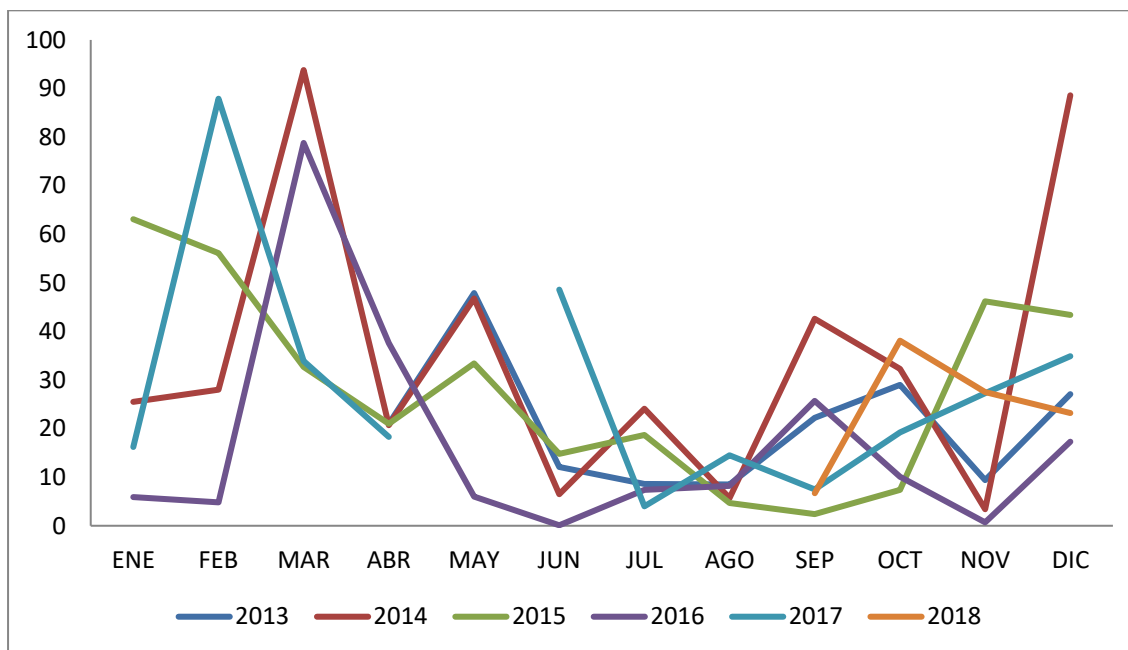
La distribución de la temperatura mínima entre los años 2013 y 2018 se muestra en la figura 5, observándose que en el año 2014 se dio la temperatura mayor de las mínimas (21.30 °C), mientras la temperatura mínima de las mínimas se dio en el año 2013 con una temperatura de 12.54 °C.

A6. Precipitación

La precipitación del área de estudio ha sido analizada con los datos meteorológicos de la Estación convencional Jazán, teniendo dos muestras precipitaciones de las 7 horas y 19 horas.

Figura 6

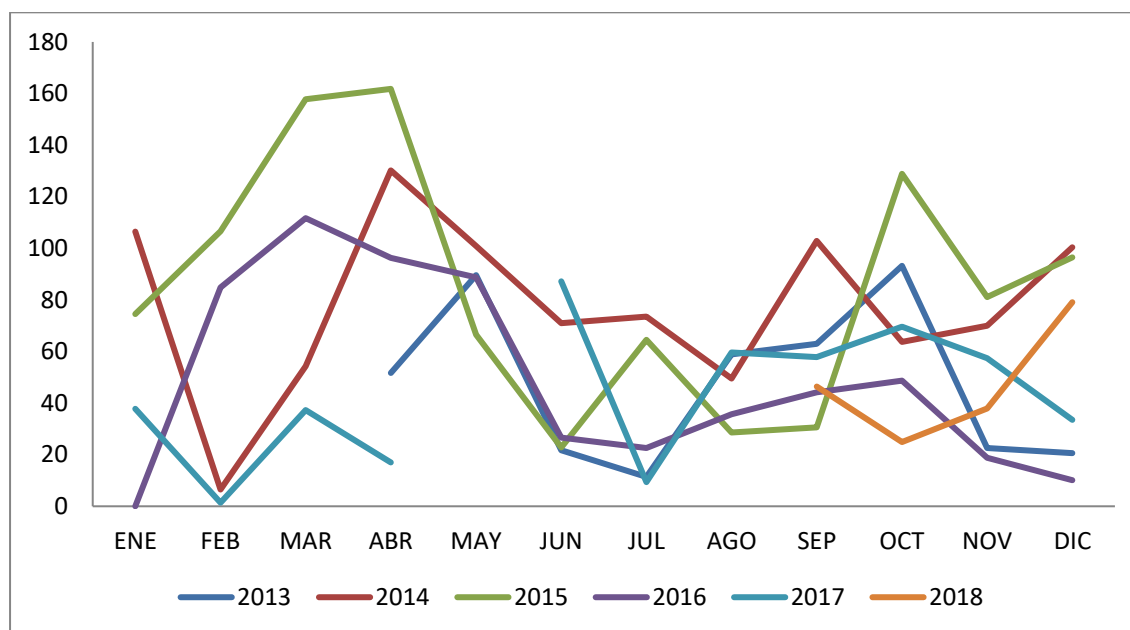
Precipitaciones de las 7 horas de la Estación Convencional Jazán



Las precipitaciones de las 7 horas (Figura 6), se han visto incrementadas en los meses de verano Diciembre a Marco siendo la máxima en el año 2014 (93.80 mm), en el año 2017 se dio una precipitación de 87.90 mm siendo estas las máximas en este periodo, mientras las mínimas se dieron en el año 2016 (0.10 mm).

Figura 7

Precipitaciones de las 19 horas de la Estación Convencional Jazán



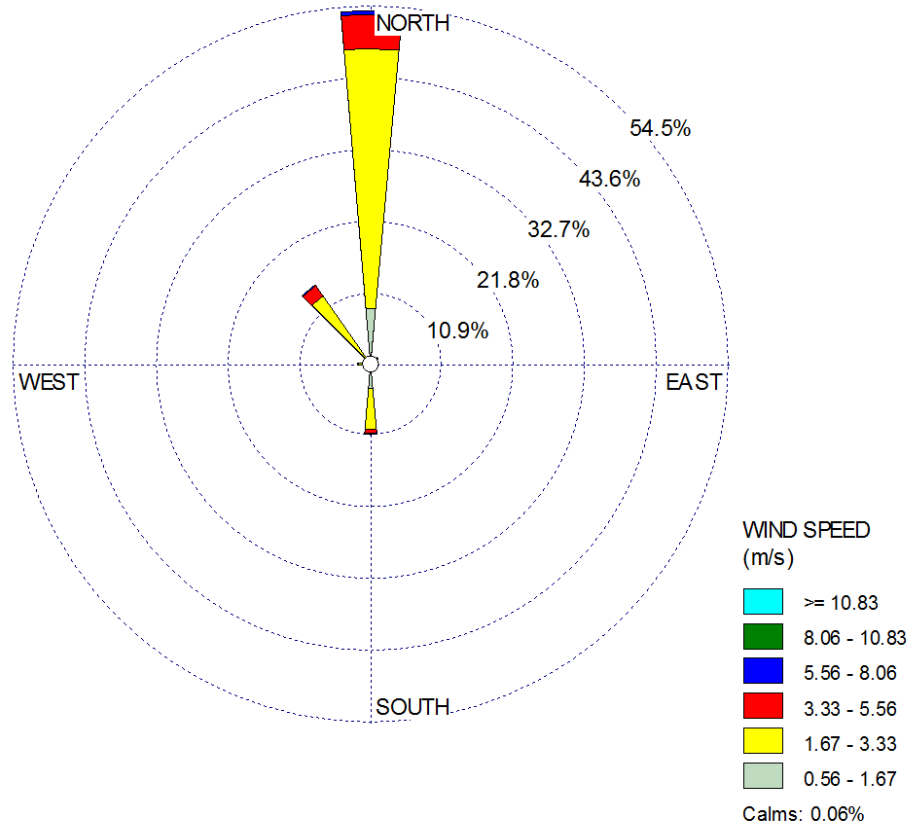
En la figura 7 se muestra la precipitación de las 19 horas del periodo de años 2013 al 2018, en esta figura se visualiza que en el año 2015 las precipitaciones fueron mayores (161.8 mm), y en el año 2014 en el mes de abril se dio una precipitación de 130.2 mm, las precipitaciones mínimas en este periodo se dieron en el año 2016 (0.0 mm).

A7. Vientos

Para el análisis del viento se ha tomado información de la estación convencional Jazán entre los años 2013 al 2018, utilizando el programa WRPLOT View Freeware 8.02, se obtenido la rosa de viento de Jazán, la velocidad media del viento fue de 2.30 m/s, las calmas fueron de 0.06% y la disponibilidad de los datos fue de 84.56%.

Figura 8

Rosa de Vientos de la Estación convencional Jazán

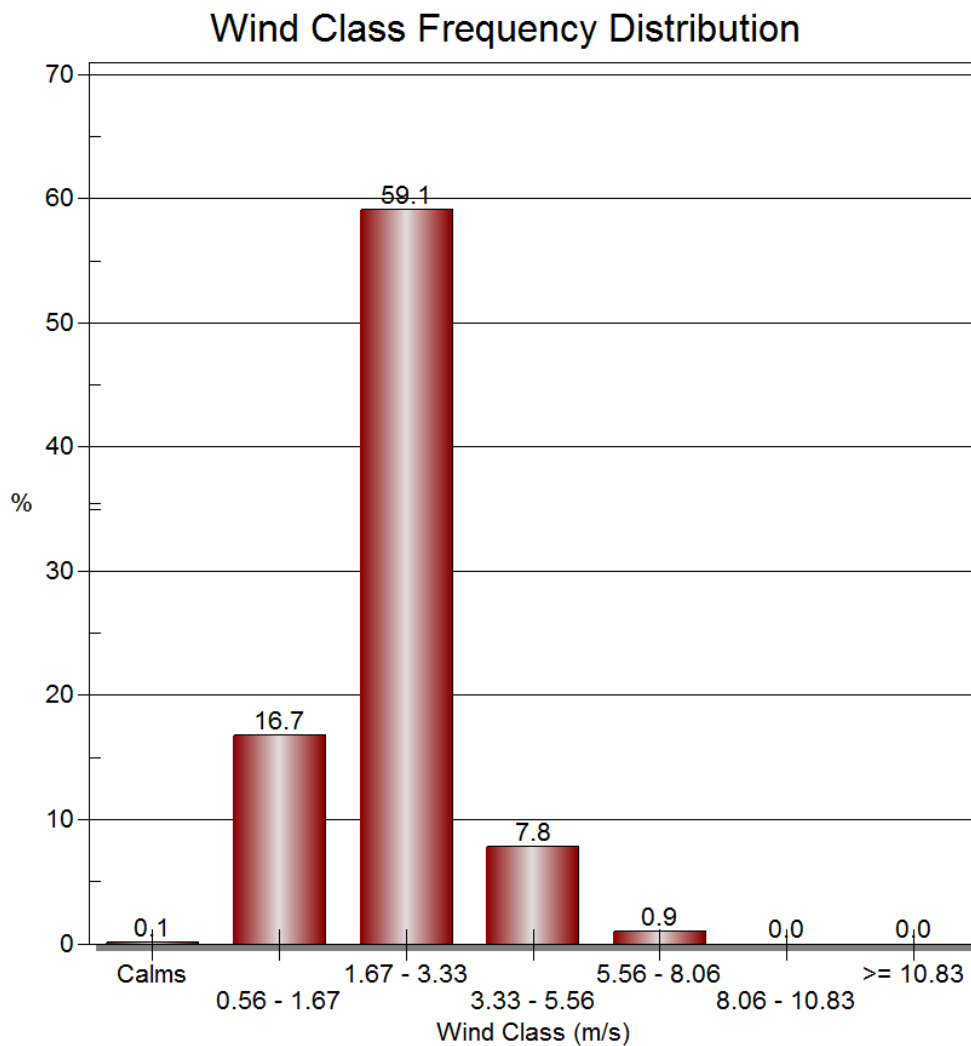


Adaptado de WRPLOT

De acuerdo a la figura 8, se puede observar que la dirección predominante del viento es norte, con ciertos valores de una dirección nor oeste, las velocidades se encuentran entre 0.56 a 1.67 m/s que corresponde a ventolina el humo indica la dirección del viento, 1.67 a 3.33 m/s corresponde a una denominación flojita (brisa muy débil) y de 3.33 a 5.55 m/s corresponde a flojo (brisa débil).

Figura 9

Distribución de las frecuencias de las clases de viento de la estación Jazán



Adaptado de WRPLOT

En la figura 9, se puede observar que la mayor frecuencia de los vientos esta entre 1.67 a 3.33 m/s con una frecuencia de 59.1% mientras que las velocidades de 0.56 a 1.67 m/s se encuentran en una frecuencia de 16.7% y las velocidades de 3.33 a 5.56 m/s se encuentra en una frecuencia de 7.8%.

A8. *Geología*

Grupo Goyllarisquizga

Es la secuencia clástica que infra yace a las rocas calcáreas del Albiano tal como fue definido por Wilson (1963) en el Perú central. (Sánchez, 1995)

a. Litología y grosor

El grupo Goyllarisquizga consiste de areniscas cuarzosas de color blanco rojizo, blanco, blanco grisáceo o crema con coloraciones rojizas y pardas debido a la meteorización; en conjunto forma capas macizas de areniscas separadas por capas menos resistentes que corresponden a limolitas y limoarcillas grises y verdosas (Sánchez, 1995)

Otro conglomerado se observa en la base del Grupo Goyllarisquizga entre Churuja y La Florida y en la margen izquierda de la quebrada Suyubamba al NE de Pedro Ruiz, donde alcanza entre 8 a 10 m. de grosor.

Sobre estos conglomerados se encuentra mayormente areniscas cuarzosas en estratos gruesos a medios de 15 cm a más de 1 metro de grosor. Las areniscas de esta parte son mayormente de grano grueso con niveles algo conglomerádicos (Sánchez, 1995)

El Grupo Goyllarisquizga tiene grosores variables, así alcanza 280 a 300 m. en el río Marañón; incrementa su grosor en el río Utcubamba (Caclic) y al Oeste del Marañón alcanzando grosores hasta de 350m.

Las litologías del Grupo Goyllarisquizga que se encuentra al Este del Utcubamba muestran ciertas diferencias texturales que indican litofacies transicionales hacia el Grupo Oriente que se encuentra al Este (Sánchez, 1995)

b. Relaciones Estratigráficas.

El Grupo Goyllarisquizga suprayace en el río Utcubamba y áreas adyacentes, sobreyace en clara discordancia angular a la Formación Sarayaquillo y al Grupo Pucará (Sánchez, 1995).

A9. Hidrología

En el área de estudio se ubica en la Quebrada Chinata y/o Ingenio en ella confluye la quebrada Don Huayco, esta confluencia se da a 193 metros del río Utcubamba, donde desemboca la quebrada. Chinta y/o Ingenio.

La subcuenca del río Chinata cuya área es de 6,530.94 hectáreas con un perímetro de 48,441.96 metros, la cual se encuentra ubicada en la Cuenca del río Utcubamba.

El río Utcubamba, es alimentado a lo largo de su recorrido por varias quebradas incrementando su descarga y recorre en dirección S-N desde sus nacientes en el poblado de Atuen, en el distrito de Chuquibamba. Forma cañones muy empinados y en tramos importantes, forma valles con fondo plano. Sus afluentes más importantes con los ríos Chavez, Suta, Magdalena, Sonche, Cocahuayco y Naranjitos por su margen derecho y los ríos Tambillo, Hierbabuena, Pomacocha, Pauca, Tingo, Jucusbamba, Magunchal y quebrada Honda por su margen izquierda. El lecho inundable en los tramos superior y medio del río Utcubamba es de 50 a 100 m, mientras que algunos sectores pueden alcanzar los 200 m como en el caso de la localidad de Cállic y en otros los 20 m como en la garganta de Corontachaca (ANA, 2013)

La información brindada por SENAMHI, referida a las descargas máximas, mínimas y medias (m^3/s) data de 2003 a 2010, observándose descargas máximas de hasta $610.12 m^3/s$, descargas mínimas de hasta $129.11 m^3/s$ y medias mensuales de hasta $257.32 (m^3/s)$, las lecturas obtenidas en la estación Hidrométrica Puente Cajaruro, se encuentra plasmada en el cuadro anexo en el presente plan (ANA, 2013)

El río Utcubamba es de régimen regular y presenta dos sistemas hidrográficos definidos, uno en su margen derecha constituido por las siguientes principales quebradas El Ron, Chalaco y Tafur; en su margen izquierda por las quebradas Cayaktí, Jahuanga, El Pintor, Quebrada Seca, Goncha Morerilla, Caimito o San Antonio, Ñunya y Honda; constituyendo las quebradas indicadas en las principales fuentes de agua para el riesgo, en donde se ubican 12 comisiones de Regantes con el 95% del área bajo riego que corresponde a la provincia de Utcubamba (ANA, 2013)

En su sector alto y medio el fondo del cauce es principalmente rocoso pedregoso, mientras que, en el sector bajo es pedregoso y areno arcilloso hasta su desembocadura en el Maraón (Maco, 2010)

a. Navegabilidad

En el río Utcubamba se puede navegar solo en su sector bajo, pero por embarcaciones pequeñas (Maco, 2010)

b. Calidad del agua

El agua es color marrón con alto contenido de material en suspensión que les proporciona alta turbidez al agua. Los niveles de pH en el Utcubamba varían de neutro a alcalinos. Mientras que los niveles de conductividad eléctrica varían de 170 a 256 u S/cm. Sus aguas presentan alto contenido de bicarbonatos. En algunos sectores del río, especialmente cerca de las ciudades, se observan gran cantidad de basurales y de desechos de las ciudades que estarían contaminando las aguas del río (Maco, 2010).

3.7.1.2 Características Biológicas.

B1. Ecología.

La zona de vida bosque seco- Premontano Tropical – bsPMT, se ubica en la región latitudinal Tropical con una superficie de 14,476 km², este bosque presenta una formación Transicional que gradúa a bosque seco- Tropical (INRENA, 1995)

B2. Vegetación.

La vegetación natural está constituida por un bosque alto o por “sabanas” que convienen en ser asociaciones de árboles y/o arbustos y graminales pluvifolios. En la zona Norte, hacia el lado Sureste del departamento de Tumbes, esta Zona de Vida tiene vegetación arbórea con algunas especies que sobrepasan los 20 metros de altura y diámetros variables entre .40 cm. Y 1 metro correspondientes a los géneros Bombax, Alseis, Centrolobium, Aspidosperma, Clusia, Croton, Embotrium, Jacaranda, Inga, etc. Muchas veces cubiertas de epífitas como la “salvaje” (*Tillandsia usneoides*) y otras Bromelias y lianas heliófilas, todas como consecuencias de la fuerte influencia de las nieblas marítimas que producen las lloviznas invernales (INRENA, 1995)

En los valles interandinos, la vegetación es típica de sabana, con arbustos y árboles pequeños y un graminal estacional. Entre los árboles pequeños, se distinguen: “tara” (*Caesalpinia tinctoria*), “harabiscu” (*Jacaranda* sp.), “hualango” (*Acacia* sp.) y arbustos como “chamana” (*Ddoneae viscosa*) y algunos cactus del género (*Cereus*) (INRENA, 1995).

3.7.1.3 Características Sociales.

C1. Población

El origen de la ciudad de Pedro Ruiz Gallo data del año 1940, cuando propietarios de los fundos Puesto Público, Ingenio, Jazán, inician el cultivo del café, caña de azúcar y plátanos,

en los valles de Cushibamba y Cocatapampa, comprensión de los Distritos de San Carlos y Crispes respectivamente.

En el año de 1957 se instala en lo que hoy es el Cuartel del Ejército el Batallón de Construcción y Combate "Sacsahuamán" al mando del teniente coronel de ese entonces Don Francisco Morales Cerruty y con la finalidad de iniciar la construcción de la carretera Marginal de la Selva (Ingenio, Rioja y Tarapoto).

El pujante y progresista pueblo de Pedro Ruiz Gallo, emerge en los valles mencionados un 17 de Setiembre de 1962, siendo presidente de la República el General E.P. don Ricardo Pérez Godoy.

Los primeros pobladores fueron procedentes de San Carlos y Crispes y con la presencia del Batallón de Ingeniería del Ejército con sede en el campamento "Ingenio", facilitó para que estos pobladores bajaran a fijar su residencia a la margen derecha del río Utcubamba, concretamente en los valles de Cocatapampa y Cushibamba, valle que hasta la fecha presenta la forma de un sombrero, en la que hoy es la ciudad de Pedro Ruiz Gallo.

El motivo principal por lo que hubo rápida emigración a este lugar de familias de la Provincia, así como de otros Departamentos de la Sierra y de la Costa (especialmente de Cajamarca y Lambayeque), se juzga por la venida de personal civil y militar pertenecientes al Batallón de Ingenieros "Sacsahuamán N° 06", así como a la construcción de la carretera que nos une con la Costa y Chachapoyas, constituyendo que era propicio para el comercio. Es así que como surge la feliz iniciativa del ciudadano DARIO ALVARADO TAFUR, uno de los propietarios del valle, para la creación de un pueblo organizado.

Después de la apertura de dos avenidas principales y tres calles, se abrieron las puertas del naciente y pujante ciudad de Pedro Ruiz Gallo, de allí que el día Lunes 17 de Setiembre de 1962, en un día de calor ardiente, se da el primer grito de fundación, a cargo del Prefecto de

Amazonas coronel E.P. don Luis Trigoso Reyna, bajo la bendición del Obispo de Chachapoyas don José Germán Benavides Morriberón

Debido a la construcción de la carretera que une las ciudades de Bagua, Pedro Ruiz Gallo y Chachapoyas, la misma que a su paso toca terrenos de las comunidades de Shipasbamba, Crispes y San Carlos, después de 21 años se constituyen en las Comunidades matrices del nuevo Distrito denominado "JAZAN" cuyo nombre fue tomado del anexo de Crispes.

Es así que en 1980 el 26 de febrero, a iniciativa de un grupo de ciudadanos, solicitan al presidente de la República, presente en esta localidad el General de División EP Francisco Morales Cerruty la creación de un Distrito cuyo nombre llevaría Jazán con su capital Pedro Ruiz Gallo. El presidente suscribe el Decreto Ley N° 22901, dando la creación del nuevo Distrito de Jazán con su capital la ciudad de Pedro Ruiz Gallo.

Tabla 5

Estimaciones y proyecciones de la población

Provincia/ distrito	2014			2015			2016	2017
	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Total
Bongará	9253	4986	4267	9260	5002	4258	9297	9330
Jazán								

Tomado del Compendio estadístico, por INEI. 2017

C2. Accesibilidad

El área de estudio está conectado a nivel nacional con carreteras asfaltadas, carrózales y en forma interna con sus caseríos y anexos con vías peatonales, además con internet y teléfonos celulares vía satelital

Desde la ciudad de Chachapoyas como punto de partida para el transporte terrestre con el distrito de Pedro Ruiz, se puede llegar a la zona de estudio mediante la Carretera asfaltada que une Chachapoyas y Pedro Ruiz, desde Chachapoyas hasta la capital del distrito hay una hora

Tabla 6

Vías de acceso al distrito de Jazán

RUTA	KM	TIPO DE CARRETERA	ESTADO DE LA CARRETERA	TIEMPO (hr.)
Lima– Chiclayo	700.00	Asfaltada	Bueno	13.00
Chiclayo– Pedro Ruiz	558.00	Asfaltada	Bueno	9.00
TOTAL	1,258.00			22.00

Tomado de la Municipalidad distrital de Jazán, 2015

Pedro Ruiz Gallo ofrece una puerta de ingreso hacia la Capital del Departamento de Amazonas y cuenta con el acceso principal hacia la selva peruana con el Corredor Bioceánico Norte; antes denominado Carretera Marginal de la Selva; estratégicamente conecta con varios caminos vecinales a los distritos de la provincia de Bongará y de otras regiones.

C3. Salud

Cuenta con 01 centro de salud, de categoría I-1 de tipo sin internamiento, pertenece a la Micro Red de Salud de Pedro Ruiz Gallo (DISA Amazonas), actualmente se viene construyendo en su etapa final el Mini Hospital de Pedro Ruiz Gallo, que incrementaran los

servicios de salud, las enfermedades más comunes reportadas a dicho centro son: Endoparasitarias, respiratorias y afecciones de la piel.

C4. Servicios Básicos

a. Vivienda

Las viviendas en gran porcentaje son a base de material de adobe, predominando el adobe con cobertura de techo de calamina y en menor cantidad viviendas de material noble que son de dos a tres pisos.

b. Agua y desagüe

Los hogares de la zona urbana cuentan con agua potable y desagüe a nivel domiciliario en un promedio del 75% de las viviendas

c. Electricidad

El 95% de la población cuenta con este servicio a nivel domiciliario en la localidad de Pedro Ruiz Gallo.

3.7.2 *Análisis y Evaluación de la Peligrosidad en el Sector Suyubamba del Distrito de Jazán.*

3.7.2.1 Identificación del peligro.

La inundación, es un fenómeno hidráulico que en este caso específico es el desbordamiento de la Quebrada de Chinata en su margen izquierda, este control está dentro de las posibilidades de la población.

La quebrada Chinata o también conocida como Ingenio obtiene otro nombre en la parte alta de la microcuenca donde toma el nombre de quebrada Panhuayco; la microcuenca del Chinta tiene un área de 6,530.94 hectáreas con un perímetro de 48.44 kilómetros.

En tiempo de lluvias (meses de verano) la quebrada Chinata que recorre muy cerca de la carretera Fernando Belaunde Terry dentro de sus cauces existen viviendas con construcciones que ponen en riesgo a sus habitantes y cuyas bases se encuentran en algunos casos sumergidos en el agua. A ello se suma los residuos sólidos conformados por maleza y vegetación que se acumula en las bases de los puentes, generando una obstrucción, es por ello que las inundaciones se dan hacia el lado de la margen izquierda de la quebrada ya que la carretera se encuentra entre 3 a 5 metros sobre el nivel del cauce de la quebrada Chinata.

En la quebrada de Chinata sus aguas recorren con una dirección de este a oeste para confluir en el Río Utcubamba este río recorre con una dirección de sur a norte desde sus nacientes y es tributario del río Marañón por la margen derecha. Forma cañones muy empinados y en tramos importantes, forma valles con fondo plano.

Se estima un caudal promedio de 11 a 13 m³/s (INADE s/f). Sus afluentes más importantes son los ríos Chávez, Suta, Magdalena, Sonche, Cocahuayco y Naranjitos por su margen derecha y los ríos Tambillo, Hierbabuena, Pomacocha, Pauca, Tingo, Jucusbamba, Magunchal y quebrada Honda por su margen izquierda. El lecho inundable en los tramos

superior y medio del río Utcubamba es de 50 a 100 m, mientras que, algunos sectores pueden alcanzar los 200 m como en el caso de Cáclic y en otros los 20 metros como en la garganta de Corontachaca. El área de su cuenca es de 644,317 ha que representa el 15.32 % del territorio de la Región Amazonas.

Las evaluaciones que se realizaron en noviembre del 2005, reportan que; a) en el sector alto a la altura del Puente Caclic presenta velocidad de corriente media de 1.003 m/s, con velocidad de corriente máxima de 2.345 m/s y caudal de 34.67 m³/s; b) en el sector medio, a la altura del Puente Corontachaca, presenta velocidad de corriente media de 1.754 m/s, con velocidad de corriente máxima de 2.266 m/s y caudal de 95.66 m³/s; y c) en el sector bajo, a la altura del Puente Milagro, presenta velocidad de corriente media de 1.878 m/s, con velocidad de corriente máxima de 2.894 m/s y caudal de 211.24 m³/s.

En su sector alto y medio el fondo del cauce es principalmente rocoso pedregoso, mientras que, en el sector bajo es pedregoso y areno arcilloso hasta su desembocadura en el Marañón.

El 11 de mayo de 2018 a las 17:00 horas, a consecuencia de las fuertes precipitaciones pluviales que se registraron en la zona se produjo la afectación de viviendas en la Localidad de Pedro Ruiz Gallo en los Anexos Suyubamba y El Edén, así mismo se afectaron vías de comunicación en el Tramo Pedro Ruiz Gallo – Corontachaca Km. 281 y Km. 286 y en el Tramo Bagua Grande – Pedro Ruiz Gallo en la Carretera Fernando Belaunde Terry, en el Distrito de Jazán, Provincia de Bogará.

3.7.2.2 Caracterización del peligro.

La caracterización del peligro evalúa y analiza los parámetros de evaluación para ello se ha considerado las características geológicas como zonas relacionadas con procesos aluviales y su génesis, la geomorfología que estudia las características del terreno, el tipo y la

“distribución de la vegetación, la magnitud de las pendientes de la cuenca y la litología. La meteorología que involucra la precipitación, la humedad y la temperatura, la hidrología la cual involucra la distribución espacial y temporal y las propiedades del agua, incluyendo escorrentía, humedad del suelo, evapotranspiración y caudales y la hidrografía que define las características de la red de drenaje, obras realizadas”.

3.7.2.3 Análisis del peligro.

“El análisis del peligro estará basada en la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1990) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011), la escala es la que se encuentra en el Capítulo 3.6 Análisis de datos.

3.7.2.4 Identificación y Caracterización del Peligro.

La evaluación del riesgo estará dada por el análisis y la evaluación del peligro natural de INUNDACIÓN PLUVIAL por ser el más recurrente en el área de estudio, en ese sentido su caracterización se hace a través de los siguientes indicadores:

- Precipitación Máxima
- Cercanía a una fuente de agua
- Temperatura

Tabla 7

Matriz de comparación de pares – Peligro por Inundaciones

CRITERIOS	Precipitación	Cercanía a la fuente de agua	Temperatura
Precipitación	1.00	0.20	3.00
Cercanía a la fuente de agua	5	1.00	5
Temperatura	1/3	0.20	1.00
SUMA	6.33	1.40	9.00

CRITERIOS	Precipitación	Cercanía a la fuente de agua	Temperatura
1/SUMA	0.16	0.71	0.11

3.7.2.5 Ponderación de Parámetros para la Inundación.

Para la ponderación de los parámetros de peligro por inundaciones se ha desarrollado las matrices de comparación de pares (Tabla 7) obteniendo en la matriz de comparación los valores ponderados para cada descriptor y para cada nivel de peligro.

Tabla 8

Matriz de normalización – Peligro por Inundaciones

CRITERIOS	Precipitación	Cercanía a la fuente de agua	Temperatura	Vector Priorización
Precipitación	0.158	0.143	0.333	0.211
Cercanía a la fuente de agua	0.789	0.714	0.556	0.686
Temperatura	0.053	0.143	0.111	0.102
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

La matriz de normalización (Tabla 8) se obtiene del producto de la inversa de la suma de la matriz de comparación de pares (0.16) por el valor del primer descriptor (1.00) teniendo como resultado 0.158; en la tabla 10 la cuarta columna son los valores del vector de priorización y la quinta columna el valor del vector de suma ponderada.

3.7.2.6 Cálculo de la Relación de Consistencia – Rc.

Este valor del coeficiente debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que manifiesta que los criterios utilizados para la comparación de pares han sido los más adecuados

Tabla 9*Vector suma ponderado del peligro por inundación*

CRITERIOS	Precipitación	Cercanía a la fuente de agua	Temperatura	Vector Priorización	Vector Suma Ponderada
Precipitación	1.00	0.20	3.00	0.211	0.655
Cercanía a la fuente de agua	5	1.00	5	0.686	2.254
Temperatura	1/3	0.20	1.00	0.102	0.310

En la tabla 9 se determina el valor del vector suma ponderada el cual se determina por la suma de la multiplicación de los criterios (fila) por el vector de priorización (columna). Para el valor de 0.655 se ha obtenido de la suma de los productos de 1.00 por 0.211 más 0.20 por 0.686 más 3.00 por 0.102 y así sucesivamente.

Tabla 10*Cálculo del valor propio - λ máximo. Peligro por inundaciones*

Vector Suma Ponderada	Vector Priorización Ponderado	λ_{\max}
0.655	0.211	3.100
2.254	0.686	3.284
0.310	0.102	3.033

En la tabla 10 se muestra el cálculo del λ máximo, el cual se determina dividiendo el vector suma ponderada entre el vector priorización ponderado.

Cálculo del λ máximo ponderado

$$\lambda \text{ máximo} = \frac{3.100 + 3.284 + 3.033}{3} = 3.139$$

Hallamos el índice (valor) de consistencia (IC)

$$IC = \frac{3.139 - 3}{3 - 1} = 0.0695$$

$$3 - 1$$

Hallamos la relación (valor) de consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.0695}{0.882} = 0.079$$

$$IA = 0.882$$

Dónde: IC es índice de consistencia

IA es el valor del índice aleatorio para los diferentes “n” obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno-Jimenez, 2011), son:

Tabla 11.

Valores de n

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IA	0.525	0.882	1.116	1.252	1.341	1.462	1.484	1.513	1.536

Tomado del Manual del CENEPRED

3.7.2.7 Ponderación de los descriptores de los Parámetros de Inundación.

En esta parte se identifican los valores de los indicadores y sus descriptores del peligro por inundaciones considerados en el Subcapítulo 5.3.1. (Precipitación Máxima, Cercanía a una fuente de agua, y temperatura). Los descriptores se ordenan en forma descendente del más desfavorable al menos desfavorable. En función del número de descriptores tendremos el número de filas y columnas de la matriz de ponderación (matriz cuadrada).

De lo mencionado anteriormente tendremos como resultado para estos tres descriptores lo siguiente:

Tabla 12*Descriptor – Precipitación Máxima*

CRITERIO		PRECIPITACIÓN MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL	PESO PONDERADO: 0.211	
DESCRIPTORES	PMP1	Precipitación máxima promedio mensual mayor a 1200 mm	PPMP1	0.503
	PMP2	Precipitación máxima promedio mensual entre 901 a 1200 mm	PPMP2	0.260
	PMP3	Precipitación máxima promedio mensual entre 601 a 900 mm	PPMP3	0.134
	PMP4	Precipitación máxima promedio mensual entre 301 a 600 mm	PPMP4	0.068
	PMP5	Precipitación máxima promedio mensual menor a 300 mm	PPMP5	0.035

Tabla 13*Descriptor – Cercanía a una fuente de agua*

CRITERIO		CERCANÍA A UNA FUENTE DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.686	
DESCRIPTORES	CFA1	Menor a 60 m	PCFA1	0.503
	CFA2	Entre 120 y 61 m	PCFA2	0.260
	CFA3	Entre 180 y 121 m	PCFA3	0.134
	CFA4	Entre 240 y 181 m	PCFA4	0.068
	CFA5	Mayor a 241 m	PCFA5	0.035

Tabla 14*Descriptor – Temperatura*

CRITERIO		TEMPERATURA	PESO PONDERADO: 0.102	
DESCRIPTORES	T1	Temperatura igual o menor a 30 °C	PT1	0.503
	T2	Temperatura entre 21.75 a 25.15 °C	PT2	0.260
	T3	Temperatura entre 18.25 a 21.75 °C	PT3	0.134
	T4	Temperatura entre 15 a 18.25 °C	PT4	0.068
	T5	Temperatura igual o mayor a 15 °C	PT5	0.035

3.7.2.8 Cálculo de la Peligrosidad.

De acuerdo al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en su Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 02 Versión, indica una matriz con cuatro niveles para el peligro (bajo, medio, alto y muy alto) cuya descripción y valores se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 15

Matriz de niveles del peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m ³ , alcance mayor a 1000 m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 - 6746 msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).	0.260 ≤ R < 0.503
PELIGRO ALTO	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m ³ , alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 - 4800 msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequia: moderada, precipitaciones anómalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	0.134 ≤ R < 0.260
PELIGRO MEDIO	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m ³ , alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de Temperatura: -3°C a 0°C, altitud 500 - 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso.	0.068 ≤ R < 0.134

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequia: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°, Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados	
PELIGRO BAJO	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 o 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m ³ , alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequia: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. Pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturados.	$0.035 \leq R < 0.068$

Adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales

Para el análisis del peligro por inundación del centro poblado de Suyubamba del distrito de Jazán se ha ponderado los siguientes descriptores que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 16

Valor del peligro de inundaciones

FENÓMENO						Valor
Precipitación Máxima		Cercanía a una Fuente de Agua		Temperatura		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.211	0.503	0.686	0.503	0.102	0.260	0.478

De acuerdo a la matriz de peligro (tabla 15) el fenómeno natural por inundación tiene un nivel de peligro muy alto ($0.260 \leq R < 0.503$).

3.7.3 *Análisis de la Vulnerabilidad del Sector Suyubamba del Distrito de Jazán*

La vulnerabilidad es un factor del riesgo en el cual podemos realizar ciertas actividades estructurales y no estructurales para modificarla, su análisis detalla un estudio sobre la exposición, fragilidad y resiliencia para recuperarse de un impacto natural.

El nivel de vulnerabilidad es determinado por factores asociados al modelo de desarrollo, la disponibilidad y fragilidad de los medios de subsistencia, la sobrepoblación, la cultura, la organización social, la percepción social frente a los riesgos, la capacidad institucional, el equilibrio ambiental, la capacidad de prevención, respuesta o recuperación, entre otros aspectos.

De acuerdo a la Ley 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. 048-2011-PCM) se conceptualiza a la vulnerabilidad como la susceptibilidad de una población, de su estructura física y de sus actividades socioeconómicas, a sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

El riesgo es el resultado de una función entre el peligro y la vulnerabilidad, siendo el peligro o la amenaza imposibles de intervenir, sin embargo, la vulnerabilidad puede ser cambiada desde las dimensiones social, económica y ambiental, sobre una gestión prospectiva y correctiva.

3.7.3.1 Factores de la Vulnerabilidad.

De acuerdo a la metodología del CENEPRED el análisis de la vulnerabilidad se fija sobre la exposición, fragilidad y resiliencia.

DI. La 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” *¡Error! Marcador no definido.*

Figura 10

Viviendas construidas al pie de la Quebrada Chinata - Jázan



Figura 11

Viviendas de tres pisos expuestas a la Quebrada Chinata

**D2. La 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” **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 12

Construcción de viviendas con adobe en la margen de la quebrada Chinata

**Figura 13**

Viviendas afectadas por las altas precipitaciones e inundaciones



D3. La Resiliencia

“La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del 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” *¡Error! Marcador no definido.*

Figura 14

Las entrevistas son formas de encontrar la resiliencia de la población



3.7.3.2 Análisis de la dimensión social

En este proceso se determina a la población expuesta en el área de estudio que en este caso es el fenómeno natural por inundaciones en el sector Suyubamba del distrito de Jazán, donde se identifica a la población en su exposición, fragilidad y resiliencia, para ese estudio

determinaremos la vulnerabilidad de la dimensión social por los siguientes indicadores y descriptores:

- Grupo etario
- Material de construcción de viviendas
- Topografía del terreno

Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad social del área de estudio estará analizada por el grupo etario definido por la población de la misma edad, el material de construcción de las viviendas en el área de estudio las cuales varían de material noble, adobe y madera, así como la topografía del terreno que estará dada por las elevaciones que se darán en el área de estudio.

Los valores numéricos de estos descriptores se muestran en la Tabla 17 el cual es la comparación de importancia por el método de Saaty (matriz de pares comparados), El procedimiento se explica en las siguientes tablas:

Tabla 17

Matriz de Comparación de pares – Vulnerabilidad Social

CRITERIOS	Grupo Etario	Material de Construcción de viviendas	Topografía del terreno
Grupo Etario	1.00	0.20	0.33
Material de Construcción de viviendas	5.00	1.00	3.00
Topografía del terreno	3.00	0.33	1.00
SUMA	9.00	1.53	4.33
1/SUMA	0.11	0.65	0.23

Tabla 18

Matriz de normalización – Vulnerabilidad Social

CRITERIOS	Grupo Etario	Material de Construcción de viviendas	Topografía del terreno	Vector Priorización
-----------	--------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------

Grupo Etario	0.111	0.130	0.077	0.106
Material de Construcción de viviendas	0.556	0.652	0.692	0.633
Topografía del terreno	0.333	0.217	0.231	0.260
Total	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabla 19

Vector suma ponderada - Vulnerabilidad Social

CRITERIOS	Grupo Etario	Material de Construcción de viviendas	Topografía del terreno	Vector Priorización	Vector Suma Ponderada
Grupo Etario	1.00	0.20	0.33	0.106	0.320
Material de Construcción de viviendas	5.00	1.00	3.00	0.633	1.946
Topografía del terreno	3.00	0.33	1.00	0.260	0.790

Tabla 20

Cálculo del valor propio: λ máximo para la vulnerabilidad social

Vector Suma Ponderada	Vector Priorización	λ máximo
0.320	0.106	3.011
1.946	0.633	3.072
0.790	0.260	3.033

En la tabla 20 se muestra el cálculo del λ máximo, el cual es calculado dividiendo el vector de la suma ponderada entre el vector priorizado ponderado.

Cálculo del λ máximo

$$\lambda \text{ máximo} = \underline{3.011 + 3.072 + 3.033} = 3.038$$

Cálculo del índice de consistencia (IC)

$$IC = \frac{3.038 - 3}{3 - 1} = 0.019$$

$$3 - 1$$

Cálculo de la relación de consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = 0.019 / 0.882 = 0.022$$

Ponderación de los descriptores para la Vulnerabilidad Social

De acuerdo a los valores obtenidos de la comparación de pares para el grupo etario, material de construcción de viviendas y topografía del terreno en el área de estudio, se han obtenido los valores ponderados para cada indicador y descriptor.

Tabla 21

Descriptor vulnerabilidad social – Grupo etario

SUB-CRITERIO		GRUPO ETARIO	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	GE1	Edades de 0 a 5 años y mayores de 65 años	PGE1	0.503
	GE2	Edades de 5 a 12 años y de 60 a 65 años	PGE2	0.260
	GE3	Edades de 12 a 15 años y de 50 a 60 años	PGE3	0.134
	GE4	Edades de 15 a 30 años	PGE4	0.068
	GE5	Edades de 30 a 50 años	PGE5	0.035

Tabla 22

Descriptor vulnerabilidad social – Material de Construcción de Edificaciones

SUB-CRITERIO		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	MCE1	Estructuras de quincha, caña y otros de menor resistencia, en estado precario	PMCE1	0.503
	MCE2	Estructuras de madera, sin refuerzos estructurales	PMCE2	0.260
	MCE3	Estructuras de adobe y piedra, sin refuerzos estructurales	PMCE3	0.134

	MCE4	Estructura de concreto armado y acero, sin la adecuada técnica constructiva	PMCE4	0.068
	MCE5	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto armado y/o acero)	PMCE5	0.035

Tabla 23

Descriptor vulnerabilidad social – Topografía del terreno

SUB-CRITERIO		TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	TT1	Alturas menores a 1340 m.s.n.m	PTT1	0.503
	TT2	Altura entre 1341 a 1375	PTT2	0.260
	TT3	Altura entre 1376 a 1405	PTT3	0.134
	TT4	Altura entre 1406 a 1440	PTT4	0.068
	TT5	Altura mayor a 1441	PTT5	0.035

3.7.3.3 Análisis de la dimensión económica

En este proceso se determina la economía del lugar, bajo este término económico la población ha construido con un tipo de material sus viviendas, las carreteras, ha desarrollado diversas actividades económicas en el área de estudio del distrito de Jazán, donde estas actividades serán analizadas en su exposición, fragilidad y resiliencia, para este estudio determinaremos la vulnerabilidad económica por los siguientes indicadores y descriptores:

- Material de Construcción
- Estado de conservación de las edificaciones
- Antigüedad de las edificaciones

Vulnerabilidad Económica

La vulnerabilidad económica del área de estudio de Suyubamba distrito de Jazán, estará analizada por el material de construcción de las viviendas y/o infraestructuras que se han desarrollado en este espacio geográfico, del mismo modo se hará un análisis del estado de

conservación sobre criterios de muy malo a muy bueno y por último se realizará la antigüedad de las edificaciones, de acuerdo a las visitas de campo se observa que muchas de las viviendas son relativamente nuevas pero las que se encuentran más alejadas del eje vial son mucho más antiguas.

Los valores numéricos de estos descriptores se muestran en la Tabla 24 el cual es la comparación de importancia por el método de Saaty (matriz de pares comparados), El procedimiento se explica en las siguientes tablas:

Tabla 24

Matriz de Comparación de pares – Vulnerabilidad Económica

CRITERIOS	Material de Construcción de Edificaciones	Estado de Conservación de las Edificaciones	Antigüedad de edificaciones
Material de Construcción de Edificaciones	1.00	3.00	5.00
Estado de Conservación de las Edificaciones	0.33	1.00	3.00
Antigüedad de edificaciones	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla 25

Matriz de normalización – Vulnerabilidad Económica

CRITERIOS	Material de Construcción de Edificaciones	Estado de Conservación de las Edificaciones	Topografía del terreno	Vector Priorización
Material de Construcción de Edificaciones	0.652	0.692	0.556	0.633
Estado de Conservación de las Edificaciones	0.217	0.231	0.333	0.260

Antigüedad de edificaciones	0.130	0.077	0.111	0.106
Total	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabla 26

Vector suma ponderada – Vulnerabilidad Económica

CRITERIOS	Material de Construcción de Edificaciones	Estado de Conservación de las Edificaciones	Antigüedad de edificaciones	Vector Priorización	Vector Suma Ponderada
Material de Construcción de Edificaciones	1.00	3.00	5.00	0.633	1.946
Estado de Conservación de las Edificaciones	0.33	1.00	3.00	0.260	0.790
Antigüedad de edificaciones	0.20	0.33	1.00	0.106	0.320

Tabla 27

Cálculo del valor propio: λ máximo para la vulnerabilidad Económica

Vector Suma Ponderada	Vector Priorización	λ máximo
1.946	0.633	3.072
0.790	0.260	3.033
0.320	0.106	3.011

En la tabla 27 se muestra el cálculo del λ máximo, el cual es calculado dividiendo el vector de la suma ponderada entre el vector priorizado ponderado.

Cálculo del λ máximo

$$\lambda \text{ máximo} = 3.072 + 3.033 + 3.011 = 3.038$$

3

Cálculo del índice de consistencia (IC)

$$IC = \frac{3.038 - 3}{3 - 1} = 0.019$$

$$3 - 1$$

Cálculo de la relación de consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = 0.019 / 0.882 = 0.022$$

Ponderación de los descriptores para la Vulnerabilidad Económica

De acuerdo a los valores obtenidos de la comparación de pares para material de construcción de edificaciones, estado de conservación de las edificaciones y antigüedad de edificaciones en el área de estudio, se han obtenido los valores ponderados para cada indicador y descriptor:

Tabla 28

Descriptor vulnerabilidad económica – Material de construcción edificaciones

SUB-CRITERIO		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.287	
DESCRIPTORES	MCE1	Estructuras de quincha, caña y otros de menor resistencia, en estado precario	PMCE1	0.503
	MCE2	Estructuras de madera, sin refuerzos estructurales	PMCE2	0.260
	MCE3	Estructuras de adobe y piedra, sin refuerzos estructurales	PMCE3	0.134
	MCE4	Estructura de concreto armado y acero, sin la adecuada técnica constructiva	PMCE4	0.068
	MCE5	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto armado y/o acero)	PMCE5	0.035

Tabla 29

Descriptor vulnerabilidad económica – Estado de conservación de las edificaciones

SUB-CRITERIO		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.573	
DESCRPTORES	ECE1	Muy Malo: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PECE1	0.503
	ECE2	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	PECE2	0.260
	ECE3	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen, no lo compromete y es subsanable; o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PECE3	0.134
	ECE4	Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PECE4	0.068
	ECE5	Muy Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PECE5	0.035

Tabla 30

Descriptor vulnerabilidad económica – Antigüedad de Edificaciones

SUB-CRITERIO		Antigüedad de edificaciones	PESO PONDERADO: 0.049	
DESCRPTORES	AE1	De 40 a 50 años	PAE1	0.503
	AE2	De 30 a 40 años	PAE2	0.260
	AE3	De 20 a 30 años	PAE3	0.134
	AE4	De 10 a 20 años	PAE4	0.068
	AE5	De 5 a 10 años	PAE5	0.035

3.7.3.4 Análisis de la dimensión ambiental

En este proceso se determina la parte ambiental del área de estudio, el análisis ambiental estará dado por los ecosistemas urbanos y rurales del área de estudio, lo cual comprende las áreas con forestación y sin forestación, así como el tipo de suelo, desde los más inestables a los estables, el relieve del suelo dado por lo plano a lo empinado, el uso actual de los suelos,

ocupación por la infraestructura y las actividades agrícolas como pecuarias. Para este estudio determinaremos la vulnerabilidad ambiental por los siguientes indicadores y descriptores:

- Uso actual del suelo (Áreas deforestadas).
- Tipo de suelo
- Pendiente.

Vulnerabilidad Ambiental

La vulnerabilidad ambiental del área de estudio del sector de Suyubamba en el distrito de Jazán, estará analizada por el uso actual del suelo, el cual será calculado por una supervisión supervisada con el software ArcGIS, el tipo de suelo es la composición del suelo, suelos aptos para la construcción de edificaciones a los no aptos, y el relieve de suelos será calculado a través de una imagen del modelo de elevación digital (DEM), y el software ArcGIS.

Los valores numéricos de estos descriptores se muestran en la Tabla 31 el cual es la comparación de importancia por el método de Saaty (matriz de pares comparados), El procedimiento se explica en las siguientes tablas:

Tabla 31

Matriz de Comparación de pares – Vulnerabilidad Ambiental

CRITERIOS	Uso actual del suelo	Tipo de suelo	Pendiente
Uso actual del suelo	1.00	5.00	3.00
Tipo de suelo	0.20	1.00	0.20
Pendiente	0.33	5.00	1.00
SUMA	1.53	11.00	4.20
1/SUMA	0.65	0.09	0.24

Tabla 32*Matriz de normalización – Vulnerabilidad Ambiental*

CRITERIOS	Uso actual del suelo	Tipo de suelo	Pendiente	Vector Priorización
Uso actual del suelo	0.652	0.455	0.714	0.607
Tipo de suelo	0.130	0.091	0.048	0.090
Pendiente	0.217	0.455	0.238	0.303
Total	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabla 33*Vector suma ponderada – Vulnerabilidad Ambiental*

CRITERIOS	Uso actual del suelo	Tipo de suelo	Pendiente	Vector Priorización	Vector Suma Ponderada
Uso actual del suelo	1.00	5.00	3.00	0.607	1.965
Tipo de suelo	0.20	1.00	0.20	0.090	0.272
Pendiente	0.33	5.00	1.00	0.303	0.954

Tabla 34*Cálculo del valor propio: λ máximo para la vulnerabilidad Ambiental*

Vector Suma Ponderada	Vector Priorización	λ máximo
1.965	0.607	3.238
0.272	0.090	3.031
0.954	0.303	3.145

En la tabla 34 se muestra el cálculo del λ máximo, el cual es calculado dividiendo el vector de la suma ponderada entre el vector priorizado ponderado.

Cálculo del λ máximo

$$\lambda \text{ máximo} = \frac{3.238 + 3.031 + 3.145}{3} = 3.138$$

Cálculo del índice de consistencia (IC)

$$IC = \frac{3.038 - 3}{3 - 1} = 0.069$$

Cálculo de la relación de consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = 0.069 / 0.882 = 0.078$$

Ponderación de los descriptores para la Vulnerabilidad Económica

De acuerdo a los valores obtenidos de la comparación de pares para el uso actual del suelo, tipo de suelo y el relieve del suelo en el área de estudio, se han obtenido los valores ponderados para cada indicador y descriptor:

Tabla 35

Descriptor vulnerabilidad Ambiental – Uso actual del suelo

SUB-CRITERIO		USO ACTUAL DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.607	
DESCRIPTORES	UAS1	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento	PUAS1	0.503
	UAS2	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados.	PUAS2	0.260
	UAS3	Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PUAS3	0.134

SUB-CRITERIO		USO ACTUAL DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.607	
	UAS4	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias.	PUAS4	0.068
	UAS5	Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PUAS5	0.035

Tabla 36

Descriptor vulnerabilidad Ambiental – Tipo de suelo

SUB-CRITERIO		TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.090	
DESCRIPTORES	TS1	Rellenos sanitarios	PTS1	0.503
	TS2	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PTS2	0.260
	TS3	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PTS3	0.134
	TS4	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PTS4	0.068
	TS5	Afloramientos rocosos y estratos de grava	PTS5	0.035

Tabla 37

Descriptor vulnerabilidad Ambiental - Relieve del suelo

SUB-CRITERIO		PENDIENTE	PESO PONDERADO: 0.303	
DESCRIPTORES	P1	De 0 a 9.23 grados	PP1	0.503
	P2	9.24 a 16.75 grados	PP2	0.260
	P3	16.76 a 24.48 grados	PP3	0.134
	P4	24.49 a 33.28 grados	PP4	0.068
	P5	33.29 a 54.76 grados	PP5	0.035

3.7.3.5 Determinación de los niveles de vulnerabilidad.

Según el CENEPRED en su manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, el cálculo de la vulnerabilidad se realiza mediante un promedio ponderado para las dimensiones social, económica y ambiental. El manual presenta una matriz

de estos niveles considerándolos como bajo, medio alto y muy alto, cuyas características y ponderaciones del valor se muestran en la tabla

Tabla 38

Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: de 0 a 5 años y mayor a 65. Servicios educativos expuestos: mayor a 75% del servicio educativo expuesto. Servicio de salud terciarios expuestos: mayor a 60% del servicio de salud expuesto. Material de construcción: estera/cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy mala. Topografía del terreno: $50\% \leq P \leq 80\%$. Configuración de elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a la normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: Muy cerca 0 a 0.20 km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: mayor a 75%. Servicio de empresa de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Área agrícola: mayor a 75%. Servicio de telecomunicación: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia ha puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión, desprestigio y aprobación popular. Deforestación: áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Flora y fauna: 76 a 100% expuesta. Pérdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Pérdida de agua: demanda agrícola y pérdida por contaminación.	$0.260 \leq R < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: $30\% \leq P \leq 50\%$. Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación cercana: 0.20 a 1 km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe mayor a: 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresa de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%	$0.134 \leq R < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio educativo expuesto. Servicio de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la edificación: Regular. Topografía del terreno: $20\% \leq P \leq 30\%$. Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir.	$0.068 \leq R < 0.134$

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3 km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.	
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario: de 15 a 50 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25% del servicio educativo expuesto. Servicio de salud terciarios expuestos menor o igual a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno a muy bueno. Topografía del terreno: $P \leq 10\%$. Configuración de elevación de la edificación: menos de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada o muy alejada mayor a 3km.	$0.035 \leq R < 0.068$

Adaptado de CENEPRED, 2015

Para determinar los niveles de vulnerabilidad se realiza un análisis de ponderación de las dimensiones social, económica y ambiental, para este cálculo se usaron los valores ponderados de cada indicador y cada descriptor.

3.7.3.6 Cálculo de la vulnerabilidad.

Para determinar los valores de la vulnerabilidad social, económica y ambiental se identificará el peso ponderado del indicador, así como de su descriptor el cual es el valor real que se encuentra en el área de estudio.

A continuación, se presentan los cuadros de los cálculos ponderados para cada dimensión:

VULNERABILIDAD SOCIAL						
Grupo Etario		Material de Construcción de viviendas		Topografía del terreno		Valor
Indicador	Descriptor	Indicador	Descriptor	Indicador	Descriptor	
0.106	0.260	0.633	0.260	0.260	0.260	0.260

VULNERABILIDAD ECONÓMICA						
Material de Construcción de Edificaciones		Estado de Conservación de las Edificaciones		Antigüedad de las edificaciones		Valor
Indicador	Descriptor	Indicador	Descriptor	Indicador	Descriptor	
0.287	0.068	0.573	0.134	0.049	0.134	0.103

VULNERABILIDAD AMBIENTAL						
Uso actual del suelo		Tipo de suelo		Pendiente		Valor
Indicador	Descriptor	Indicador	Descriptor	Indicador	Descriptor	
0.607	0.260	0.090	0.054	0.303	0.161	0.211

Tabla 39

Valor ponderado de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad Social	Peso	Vulnerabilidad Económica	Peso	Vulnerabilidad Ambiental	Peso	Valor
0.260	0.333	0.103	0.333	0.211	0.333	0.191

En la tabla 39 se puede identificar el valor de la vulnerabilidad es alta (rango de $0.134 \leq R < 0.260$), lo cual significa que la población está dispuesta a sufrir daños considerables por la inundación, a esto se suma las características físicas del área de la investigación y sus actividades económicas.

3.7.4 Estimación y Cálculo del Riesgo por Inundaciones en el Sector Suyubamba del

Distrito de Jazán

La estimación del riesgo está en función del peligro y la vulnerabilidad, luego de haber estimado el peligro de inundaciones en el sector Suyubamba del distrito de Jazán, mediante la evaluación de la precipitación máxima, cercanía a una fuente de agua y temperatura cuyas

intensidades y frecuencias fueron evaluadas para determinar que el peligro por inundaciones es muy alto, se realiza el análisis de la vulnerabilidad la cual ha sido evaluada por exposición, fragilidad y resiliencia, a la vez se ha identificado los elementos potencialmente vulnerables, así como el tipo y los niveles de daños que se puedan presentar, se procede a una evaluación del conjunto de datos obtenidos para calcular el nivel de riesgo en el sector Suyubamba.

Como se había manifestado el riesgo es una función de relación entre el peligro y la vulnerabilidad de los elementos expuestos ante el peligro de la inundación, esto se hace con el fin de identificar los posibles efectos y consecuencias en lo social, económico y ambiental. Los cambios que se puedan originar en estos parámetros modifican el nivel de riesgo, esto trae como consecuencia los niveles de pérdidas que se puedan generar en el sector Suyubamba del distrito de Jazán.

El peligro también es conocido en otros ámbitos como amenaza, mientras la vulnerabilidad y el riesgo son aceptados en los campos técnicos científicos (Cardona 1985), esta función matemática está fundamentada en la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, la cual se puede indicar de la siguiente manera:

$$R_{ie} |_{t} = f(P_i, V_e) |_{t}$$

Dónde:

R = Riesgo

f = En función

P_i = peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición t

V_e = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Para clasificar los niveles del riesgo se realizará mediante una matriz de doble entrada considerando el grado de peligro y el grado de vulnerabilidad, para su efecto se han determinado con anterioridad los niveles de intensidad y posibilidad de ocurrencia de las inundaciones, así como el análisis de la vulnerabilidad del sector Suyubamba, del distrito de Jazán. Podemos simular a estos valores mediante un eje de ordenadas (X, Y), donde el eje Y se encontrarán los niveles del peligro por inundaciones y en el eje X las vulnerabilidades del sector de Suyubamba del distrito de Jazán.

3.7.4.1 Identificación de áreas con riesgo potencial.

La tesis se centra sobre el peligro por inundaciones en el sector Suyubamba del distrito de Jazán de la región Amazonas, para ello se ha generado un área de evaluación en torno al recorrido del río Chinata, cuyas áreas han sido incluidas en esta evaluación. La inundación es un peligro recurrente sobre en todo en tiempos de lluvias en la región, el río Chinata que es tributario del río Utcubamba, recibe aguas de las lluvias y toda su subcuenca las cuales son recibidas en la cuenca baja (Sector Suyubamba) en donde la población ha construido en la margen de ambos lados del río Chinata, a esto se suma que el río en varias ocasiones es usado como una fuente de arrojo de residuos sumado a ello la maleza producto de los deslizamientos originados por la lluvia, todo ello se ve truncado en los puentes que tiene Suyubamba que hace que el río desborde hacia las partes bajas de Suyubamba.

3.7.4.2 Posibles pérdidas en el área de estudio.

En el sector Suyubamba del distrito de Jazán se han identificado las posibles pérdidas o afectaciones:

Tabla 40*Indicadores de la población de Suyubamba en el distrito de Jazán*

Indicadores	Población	Porcentaje (%)
Mujeres	225	49.13
Edades: Población de 1 a 14 años	130	28.38
Edades: Población de 15 a 29 años	123	26.86
No tiene seguro de Salud	348	75.98
Lengua: Hablan Quechua	1	0.22
Lengua: Hablan Aymara	0	0
Lengua: Hablan Castellano	439	95.85
No saben leer ni escribir	42	9.17
Ocupación Principal: Obreros	22	4.8
Ocupación Principal: Vendedores y Comerciantes	14	3.06
Ocupación Principal: Trabajadores no Calificados	57	12.45
Total	458	100

Tomado del Gobierno Electrónico del Perú por Sayhuite.

En la tabla 40 se puede identificar que el mayor número de habitantes esta entre los menores de 14 años, de la población casi el 76% no cuenta con un seguro médico, la lengua que más predomina es el castellano, y la mayoría son trabajadores no calificados.

Tabla 41*Indicadores de Vivienda del Sector Suyubamba del distrito de Jazán*

Indicadores	Viviendas	Porcentaje (%)
Material de construcción: Ladrillo	20	15.4
Material de construcción: Adobe o tapia	97	74.6
Material de construcción: Madera	2	1.5
Material de construcción: Quincha (caña con barro)	4	3.1
Piso de tierra	78	60
No tiene abastecimiento de agua	7	5.4
No tiene alumbrado eléctrico	46	35.4
Viviendas con una habitación	15	11.5
Total	130	100

Tomado del Gobierno Electrónico del Perú por Sayhuite.

De la tabla 41 se puede identificar que el mayor número de material de construcción de las viviendas de Suyubamba es el adobe o tapia, la mayoría tiene piso de tierra y cuentan con agua potable instalada, el 35% cuenta con alumbrado público.

3.7.4.3 Identificación del nivel del riesgo.

El nivel del riesgo se basa sobre el conocimiento de la peligrosidad y la vulnerabilidad, para nuestra área de estudio se obtuvo un valor de peligro de 0.478 el cual resulta un peligro muy alto, y el valor de la vulnerabilidad es de 0.191 lo cual resulta una vulnerabilidad alta, ingresando estos valores a la matriz de las tablas 42 y 43 (método simplificado para la determinación del riesgo y rangos del nivel de riesgo) obtenemos lo siguiente:

Tabla 42

Matriz del método simplificado para determinar el riesgo

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da. Versión

Tabla 43

Rangos para los niveles de riesgo

Riesgo Muy Alto	$0.068 \leq R < 0.253$
Riesgo Alto	$0.018 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.018$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da. Versión

Que el nivel de riesgo es calculado por la función del producto del peligro y la vulnerabilidad ($0.478 * 0.191 = 0.0913$) el cual se encuentra en un Riesgo Muy Alto ($0.068 \leq R < 0.253$).

Según la matriz del CENEPRED para un riesgo muy alto lo define en la tabla 44, presentando los indicadores de este nivel.

Tabla 44

Niveles de Riesgo

Nivel	Descripción	Rango
RIESGO MUY ALTO	<p>Grupo Etario: De 0 a 5 años y mayor a 65 años (hombres y mujeres). Escaso acceso y no permanencia a un puesto de trabajo. Organización poblacional nula. Ingreso familiar promedio mensual menor a 149 soles. Población en extrema pobreza. Muy alto porcentaje de deserción escolar. No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre Gestión del Riesgo. Edificaciones en muy mal estado. Estructura de quincha, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.</p>	$0.068 \leq R < 0.253$
	<p>Edificaciones con más de 31 años. Viviendas sin abastecimiento de agua ni desagüe. Sistema de producción basada en actividad primaria extractiva sin tecnificación. Ambiental: terrenos sin vegetación. Erosión provocada por lluvias con pendientes pronunciadas. Demanda agrícola y perdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Geología del suelo: zona muy fracturada, falla, etc. Localización de centros poblados muy cercana de 0 a 0.20 km. Actitud fatalista y conformista de la población. No existen instrumentos legales locales que apoyen la reducción del riesgo. Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares.</p>	
	<p>Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m³, alcance mayor a 1000 m, IEV mayor a 4.</p>	
	<p>Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 – 6746 msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20 m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).</p>	

Adaptado del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da. Versión

3.7.4.4 Medidas de prevención del riesgo por Inundaciones el Sector Suyubamba del distrito de Jazán.

Las medidas de prevención y reducción del riesgo son aquellas que se realizan con anterioridad al suceso y/o ocurrencia de los desastres, con el fin de evitar los desastres o disminuir los efectos que estos producen. La reducción del riesgo es una acción antes del suceso.

En tal sentido se han identificado medidas de prevención para lo estructural y lo no estructural.

3.7.4.5 Medidas de prevención para lo estructural

Las medidas estructurales representan una intervención física mediante el desarrollo o refuerzo de obras de ingeniería para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas para lograr de esa manera la resistencia y la resiliencia de sus estructuras o de los sistemas construidos, para garantizar de esa manera la protección a la población y sus bienes, en tal sentido se han identificado las siguientes:

- Descolmatación del cauce del río Chinata, sobre todo en los puentes que dan acceso a la carretea Belaunde Terry y el interior de Suyubamba.
- Reforestación con árboles nativos o endémicos de la zona en laderas con pronunciada pendiente.
- Reforzamiento de base de viviendas que están instaladas en la margen del río Chinata.
- Reforzamiento de las bases de los puentes.

3.7.4.6 Medidas de prevención para lo no estructural

Las medidas no estructurales son acciones que no derivan de una construcción física, para estas medidas utilizan los conocimientos, las practicas y/o acuerdos tomados para reducir el riesgo y sus posibles impactos; estos acuerdos se basan especialmente en estrategias,

políticas o leyes, un mejor involucramiento de la población, así como la capacitación la educación entre otras medidas, las cuales pueden ser activas o pasivas. (ISRDR, 2009).

Las medidas activas son aquellas que promueven la intervención directa de las personas y/o actores, por ejemplo, esto se puede dar mediante las organizaciones para la atención de emergencias, el desarrollo del fortalecimiento del gobierno local, la educación tanto formal y no formal, capacitaciones y orientaciones a la población, así como campañas de difusión, participación comunitaria y gestión a nivel local.

Las medidas pasivas son aquellas que se han determinado por acciones legales o normativas, y se orientan sobre el ordenamiento territorial, la educación ambiental, normas de construcción, estímulos fiscales y financieros y promoción de seguros. Estas medidas no estructurales no requieren de significativos recursos económicos y en consecuencia son muy propicias para consolidar los procesos de reducción del riesgo en los países en desarrollo, en tal sentido se han identificado las siguientes:

- Ordenanza Municipal para crear una franja libre en las márgenes del río Chinata y áreas de inundación.
- Mejor control para eliminar residuos sólidos domésticos y de construcción en el cauce del río Chinata.
- Estudio de Ordenamiento territorial del Distrito de Jazán.
- Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de desastres del Distrito de Jazán.

3.7.4.7 Medidas de reducción del riesgo por Inundaciones el Sector Suyubamba del distrito de Jazán.

Al igual a los de prevención estas medidas también se dan en lo estructural y no estructural en ese sentido las medidas que se pueden tomar son las siguientes:

- Señalización en el sector de Suyubamba para poner a buen recaudo en caso de una inundación, (orden estructural).
- Refugios adecuados para los damnificados, (orden estructural).
- Mejorar la educación ambiental para descontaminar el río por desechos sólidos, (orden no estructural).
- Mejorar la educación de la Gestión del Riesgo mediante talleres, (orden no estructural).

3.7.4.8 Control del riesgo en el sector Suyubamba distrito de Jazán.

En este punto se identifican las medidas de control de los eventos del riesgo para minimizarlos, así mismo se obtiene un valor estimado de su valor, así como la implementación de un plan de prevención y /o reducción para ser ejecutados.

Estas medidas están referidas a las oportunidades que tiene la Municipalidad de Jazán de la región Amazonas, para disminuir el nivel del riesgo, de acuerdo a las consideraciones prioritarias identificadas en el cálculo del riesgo.

Para ejecutar este control existe una variedad de instrumentos, los cuales pueden estar agrupados en cuatro categorías: El de Protección, Reducción de Riesgos, el de transferencia de riesgos y el de compartimiento de pérdidas

COMPARTIMIENTO DE PÉRDIDAS

- Establecer un fondo de contingencia ante una inundación, para realizar gestión reactiva.

PROTECCIÓN

- Sistema de alerta temprana y la preparación (sirenas, silbatos, parlantes entre otros).
- Preparación (capacitación de la población en reacción pronta y debida para enfrentar el desastre).

REDUCCIÓN DEL RIESGO

- Reforzamiento de cimientos, de viviendas, postes, subestaciones eléctricas y torre de comunicación.
- Mejoramiento de viviendas.
- Reforestación de laderas y franjas marginal.
- Descolmatación de cauces de ríos.

TRANSFERENCIA DEL RIESGO

- Seguro integrado de salud.
- Seguro de viviendas.
- Seguro agrícola.

IV. Resultados

El análisis del riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del distrito de Jazán se obtuvo de la función numérica de los valores de peligro vs vulnerabilidad, siendo esta última el promedio de las vulnerabilidades social, económica y ambiental, cuyos valores fueron obtenidos de la matriz de Saaty y proyectados en el sistema de información geográfica a través del análisis Multicriterio.

4.1. Resultados de la peligrosidad del sector Suyubamba

El valor de la peligrosidad fue calculado por la matriz de ponderación de Saaty, para dicho cálculo se analizaron los siguientes parámetros:

- Precipitación Máxima.
- Cercanía a una fuente de agua.
- Temperatura.

Los análisis de estos parámetros se encuentran en el Capítulo V de la presente tesis, los valores del factor de ponderación para cada parámetro fueron de 0.211, 0.686 y 0.102 respectivamente.

Así mismo para cada parámetro se obtuvo un valor para cada uno de sus descriptores, siendo estos para la precipitación máxima 0.503, cercanía a una fuente de agua el valor de 0.503 y para la temperatura un valor de 0.260. Estos valores multiplicados y ponderados con el valor de su descriptor se obtuvieron, un valor promedio de 0.478, que es el valor del peligro, que según la tabla del CENEPRED para este valor es de un peligro muy alto.

La matriz de niveles de peligro expone lo siguiente: "... Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso,

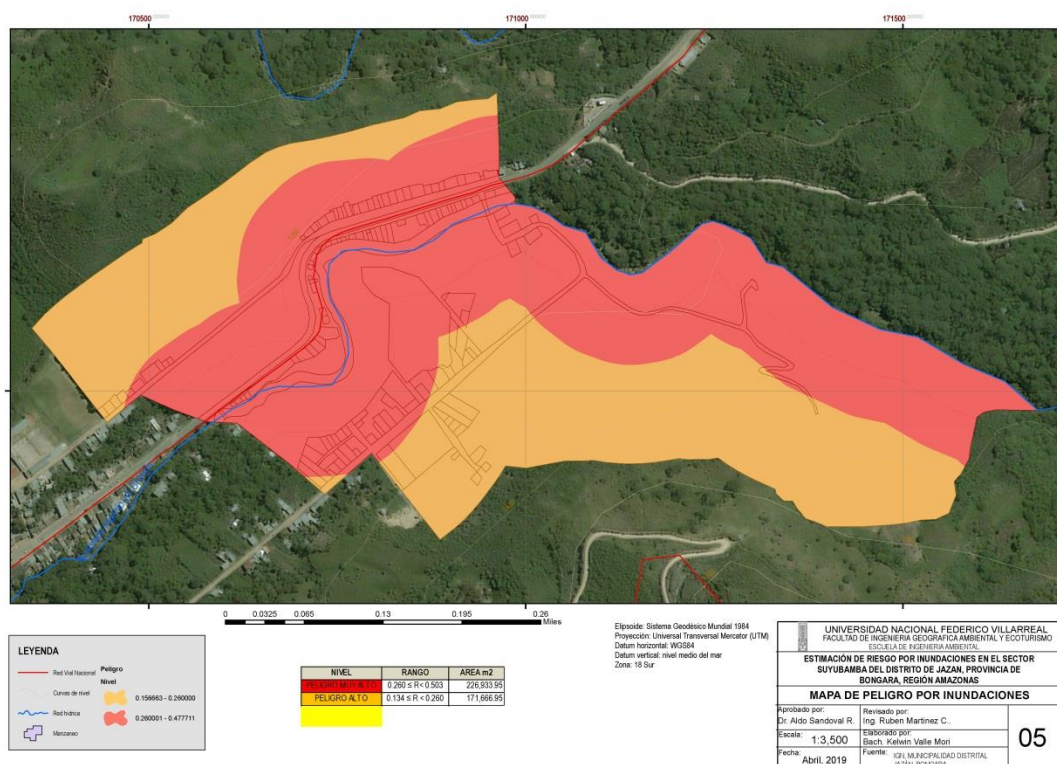
nubosidad $N = 0$. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20 m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45° , Zonas muy inestables...”.

El peligro en el sector Suyubamba se analizó espacialmente con valores determinados por la matriz de pares comparados (Saaty) se introdujeron los valores a cada mapa temático y dándole el valor ponderado del parámetro se hizo de la misma forma para el valor de cada descriptor (que en el caso de ArcGIS sería el valor de cada atributo).

De la sobre posición de estos mapas temáticos y sus atributos se obtuvo el mapa de peligrosidad para el sector de Suyubamba (Ver Mapa N° 05. Mapa de Peligrosidad – Anexo II), en la imagen 2 se muestra dicho mapa.

Figura 15

Mapa de Peligrosidad del Sector de Suyubamba, distrito de Jazán



4.2. Resultados de la vulnerabilidad del Sector de Suyubamba del Distrito de Jazán

El análisis de la vulnerabilidad para el sector de Suyubamba se realizó desde el enfoque social, económico y ambiental, a continuación, detallaremos los resultados de cada uno.

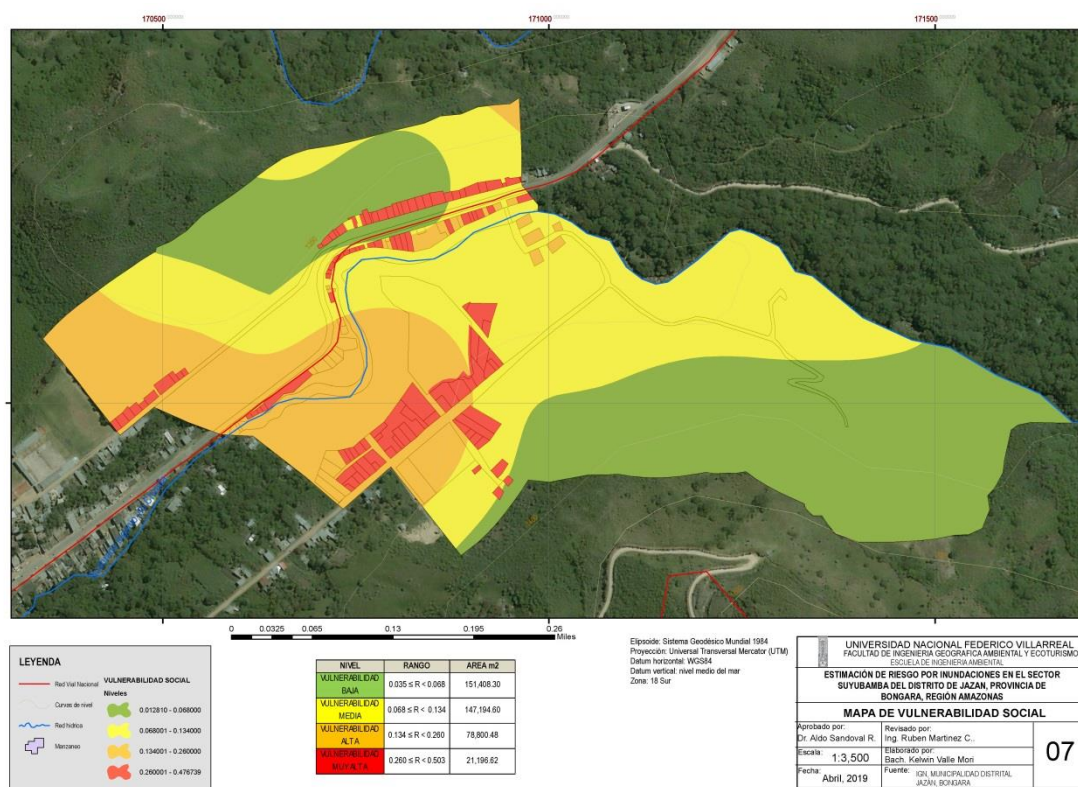
4.2.1 Dimensión Social

La dimensión social se analizó desde la exposición, fragilidad y resiliencia, los factores analizados fueron: Grupo etario, material de construcción y topografía del terreno cada factor tuvo un peso ponderado de 0.106, 0.633 y 0.260 de la misma forma cada factor tuvo un valor de su descriptor de acuerdo a las condiciones del área de estudio.

De los factores analizados y ponderando con cada valor asignado se obtuvo que la vulnerabilidad social tiene un valor de 0.260 que es una vulnerabilidad muy alta, de la misma forma estos valores fueron asignados a cada capa y atributo de la información espacial que mediante el análisis Multicriterio del sistema de información geográfica se obtuvo el Mapa N° 7: Mapa de Vulnerabilidad Social – Anexo II, la imagen 16 muestra estos resultados de la posición espacial.

Figura 16

Mapa de Vulnerabilidad Social del sector de Suyubamba, distrito de Jazán



4.2.2 Dimensión Económica

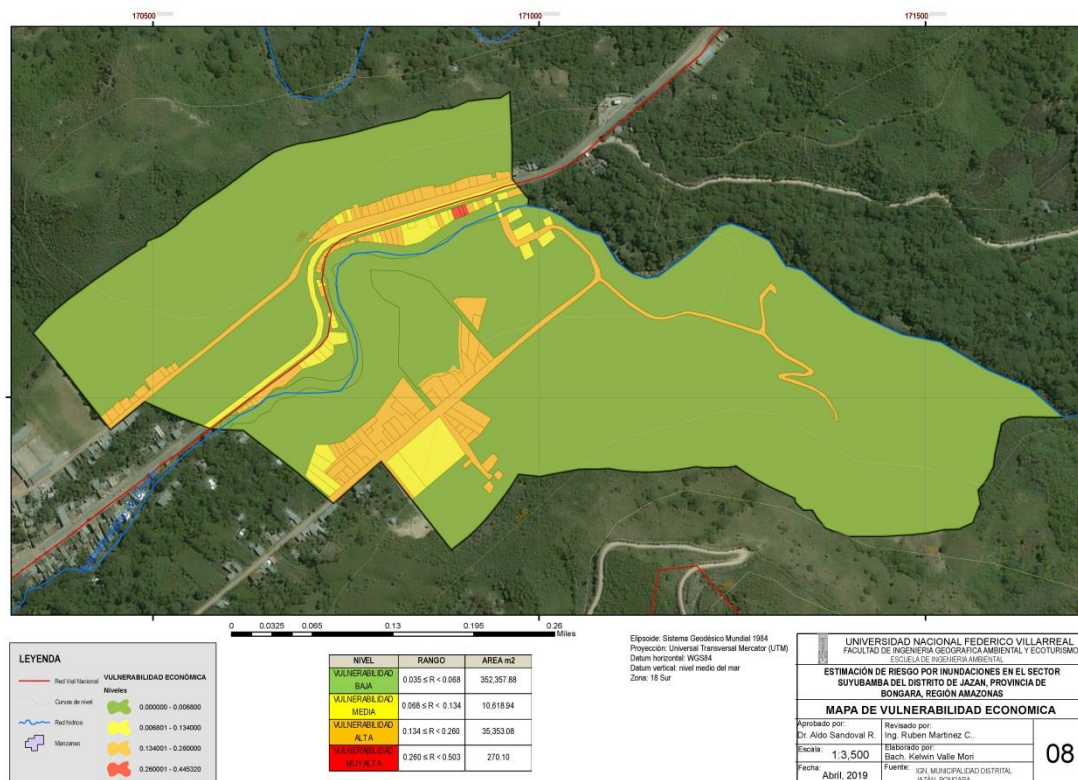
La dimensión económica se analizó desde la exposición, fragilidad y resiliencia, los factores analizados fueron: Material de construcción, estado de conservación de las edificaciones y antigüedad de las edificaciones, cada factor tuvo un peso ponderado de 0.287, 0.573 y 0.049 de la misma forma cada factor tuvo un valor de su descriptor de acuerdo a las condiciones del área de estudio.

De los factores analizados y ponderando con cada valor asignado se obtuvo que la vulnerabilidad económica tiene un valor de 0.103 que es una vulnerabilidad alta, de la misma forma estos valores fueron asignados a cada capa y atributo de la información espacial que mediante el análisis Multicriterio del sistema de información geográfica se obtuvo el Mapa N°

8: Mapa de Vulnerabilidad Económica – Anexo II, la imagen 17 muestra estos resultados de la posición espacial.

Figura 17

Mapa de Vulnerabilidad Económica del sector Suyubamba, distrito de Jazán



4.2.3 Dimensión Ambiental

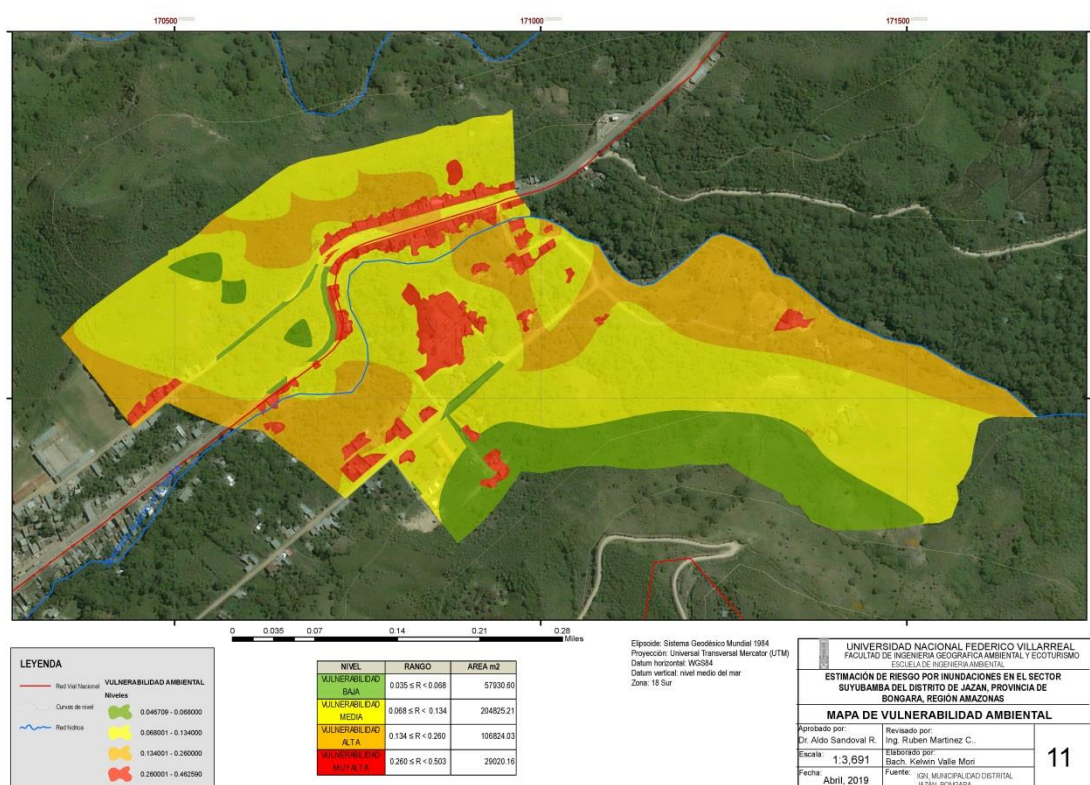
La dimensión ambiental se analizó desde la exposición, fragilidad y resiliencia, los factores analizados fueron: Uso actual del suelo, tipo de suelo y pendiente, cada factor tuvo un peso ponderado de 0.607, 0.090 y 0.303 de la misma forma cada factor tuvo un valor de su descriptor de acuerdo a las condiciones del área de estudio.

De los factores analizados y ponderando con cada valor asignado se obtuvo que la vulnerabilidad ambiental tiene un valor de 0.211 que es una vulnerabilidad alta, de la misma forma estos valores fueron asignados a cada capa y atributo de la información espacial que

mediante el análisis Multicriterio del sistema de información geográfica se obtuvo el Mapa N° 11: Mapa de Vulnerabilidad Ambiental – Anexo II, la imagen 18 muestra estos resultados de la posición espacial.

Figura 18

Mapa de Vulnerabilidad Ambiental del sector Suyubamba, distrito de Jazán



Considerando los resultados de cada análisis de las vulnerabilidades social, económica y ambiental se obtienen el valor de la vulnerabilidad para el área de estudio en tal sentido realizando una ponderación promedio obtenemos que la vulnerabilidad es de 0.191 que señala una vulnerabilidad alta, que de acuerdo a la matriz del CENEPRED nos indica lo siguiente: “Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: 30% ≤ P ≤ 50%. Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo:

escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación cercana: 0.20 a 1 km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe mayor a: 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresa de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%”.

4.3. Resultados del Riesgo en el sector Suyubamba, distrito de Jazán

De acuerdo a la metodología desarrollada por el CENEPRED, el riesgo es una función del producto de los valores del peligro y de la vulnerabilidad, en ese sentido los valores obtenidos fueron $0.478 * 0.191$ (valor del peligro y vulnerabilidad), cuyo resultado es 0.091 que de acuerdo a los niveles de riesgo se sitúa en un riesgo muy alto ($0.068 \leq R < 0.253$).

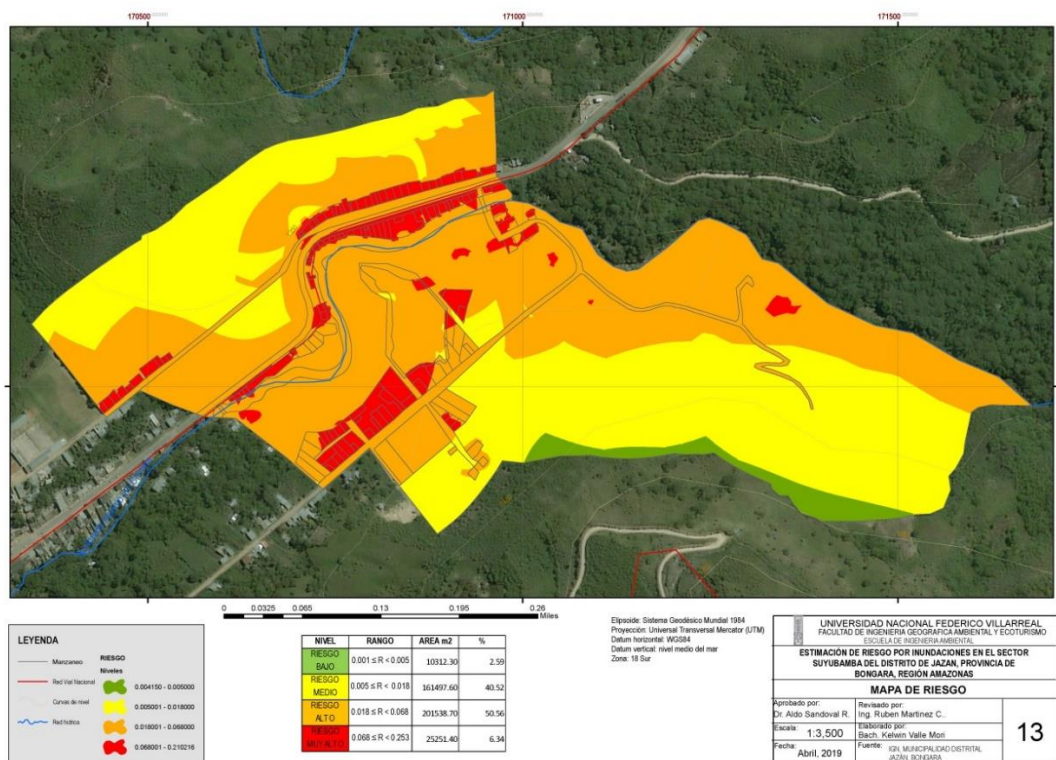
De acuerdo a la tabla 44 de los niveles de riesgo expuestos por el CENEPRED, manifiesta lo siguiente “Grupo Etario: De 0 a 5 años y mayor a 65 años (hombres y mujeres). Escaso acceso y no permanencia a un puesto de trabajo. Organización poblacional nula. Ingreso familiar promedio mensual menor a 149 soles. Población en extrema pobreza. No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre Gestión del Riesgo. Edificaciones en muy mal estado. Estructura de quincha, caña y otros de menor resistencia, en estado precario. Edificaciones con más de 31 años. Viviendas sin abastecimiento de agua ni desagüe. Sistema de producción basada en actividad primaria extractiva sin tecnificación. Ambiental. Erosión provocada por lluvias con pendientes pronunciadas. Localización de centros poblados muy cercana de 0 a 0.20 km. Actitud fatalista y conformista de la población. No existen instrumentos legales locales que apoyen la reducción del riesgo. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas

mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20 m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables.

De acuerdo al análisis Multicriterio del sistema de información geográfica al igual que lo anterior se obtuvo la representación espacial del riesgo en el área de estudio, este mapa es la intersección del mapa del peligro y de la vulnerabilidad. Ver Mapa N° 13: Mapa de Riesgo – Anexo II. La imagen 19 muestra los niveles espaciales del riesgo.

Figura 19

Mapa de Riesgo del sector Suyubamba, distrito de Jazán



V. Discusión de Resultados

La evaluación del análisis de riesgo en el área de estudio (Sector Suyubamba) no se ha realizado anteriormente a esta tesis por ninguna entidad estatal y/o privada, según el CENEPRED en el portal de su geo servidor Sistema de Información para la Gestión del Riesgo – SIGRID, identifica en esta zona distritos expuestos a movimientos en masas (susceptibilidad) muy alta y a distritos afectados por lluvias intensas inundaciones, deslizamientos y huaycos 1997 – 1998, donde no existe alguna información literal detallada.

El análisis del riesgo en el sector de Suyubamba ha sido realizado por la metodología actual del CENEPRED, la cual recomienda la matriz de pares comparados (Saaty) y esta información obtenida ha sido llevada al análisis espacial mediante el sistema de información geográfica por el análisis Multicriterio.

La tesis hace referencia a un análisis del peligro en el área de estudio podemos indicar que el área puede contar con otros peligros naturales como sismos, movimientos en masas entre otros, pero aquí se ha realizado un análisis del peligro por inundaciones considerando las precipitaciones y el incremento del caudal del río Chinata.

Cabe indicar que la tesis muestra dos resultados un resultado de las ponderaciones de las matrices de pares comparados, en donde a cada factor se le otorgó un valor, considerando las ponderaciones e importancia de su comparación con otros factores y de estos factores se determinó un valor para cada descriptor, considerando ambos valores podríamos obtener un valor definitivo para cada factor, por ejemplo si analizamos el factor Cercanía a una fuente de agua según la matriz le asigna un valor ponderado de 0.686, este es el valor del factor en el sistema de información geográfica sería el valor de la capa, los descriptores son los valores del detalle de este factor por ejemplo un valor para sitios que se encuentran a una distancia menor de 60 metros (tendría un valor de 0.503 según la matriz), si el lugar se encuentra entre una

distancia de 61 a 120 metros el valor de este descriptor sería 0.260 y así sucesivamente, en el sistema de información geográfica estos valores serían los atributos de cada capa, es por lo cual que el análisis Multicriterio muestran diversos valores según la ocupación espacial del área geográfica analizada. Por ello el segundo valor sería de este análisis del sistema de información geográfica.

VI. Conclusiones

- La tesis determino la estimación de riesgo en función del peligro por inundaciones y la vulnerabilidad social, económica y ambiental, la estimación del peligro estuvo calculado considerando las variables de precipitación máxima, la cercanía a una fuente de agua y la temperatura, mientras que la vulnerabilidad se analizó, en la dimensión social el grupo etario, material de construcción y topografía del terreno, en la dimensión económica se analizó material de construcción, estado de conservación de las edificaciones y la antigüedad de las edificaciones y en la vulnerabilidad ambiental se analizó el uso actual del suelo, tipo de suelo y la pendiente, en el análisis del peligro se determinó que es muy alto, mientras la vulnerabilidad se determinó como alto, por consecuente el riesgo es muy alto, de acuerdo a la metodología utilizada por el CENEPRED (comparación de pares).
- Los niveles de inundación en el sector de Suyubamba distrito de Jazán, fueron de peligro muy alto que abarca una extensión de 226,933.95 metros cuadrados mientras que el peligro alto se extiende sobre los 171,666.95 metros cuadrados. Los cuales se pueden observar en el Mapa N° 05, Mapa de peligros por inundación.
- La vulnerabilidad social, se determinan con una ponderación, en ese sentido se ha considerado grupo etario con un valor de 0.0416, material de construcción de viviendas con un valor de 0.1645 y la topografía del terreno con un valor de 0.0676 cuyo promedio es 0.260, en el caso de la vulnerabilidad económica tenemos material de construcción de edificaciones con una ponderación de 0.0195, estado de conservación de las edificaciones con un valor de 0.0767, y antigüedad de las edificaciones con un valor de 0.0065, cuyo promedio es de 0.103. La vulnerabilidad ambiental se evaluó el uso actual del suelo cuyo valor es 0.1578, tipo de suelo con un valor de 0.0048 y la pendiente con un valor de 0.0487, cuyo promedio es 0.211. Estos ponderados tendrán un peso de 0.333, entonces ponderado los valores promedio con su ponderado resulta 0.191 que significa una vulnerabilidad alta.

- El riesgo está determinado en función del peligro y la vulnerabilidad en ese sentido se obtiene el producto de 0.478 (peligro) x 0.191 (vulnerabilidad) obteniendo un valor de 0.091 que de acuerdo a la matriz de niveles del peligro se sitúa en un riesgo muy alto de forma espacial se identifica sobre las viviendas que tienen cierto deterioro y las que se ubican más cerca al río Utcubamba.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda a la Municipalidad de Jazan considerar los aspectos técnicos obtenidos en la presente tesis con el fin de considerar los espacios determinados en peligro, vulnerabilidad y riesgo para sus presentes actividades y proyectos.
- El peligro por inundaciones pluviales de Jazan es de los niveles Alto a Muy Alto, en ese sentido se ha señalado que las construcciones de viviendas deben considerar en su construcción un sobre cimientto con una altitud considerable a los niveles de inundación en la zona.
- La vulnerabilidad social principalmente considerada por el grupo etario no hace pensar recomendar que se debe tener un mayor interés sobre las viviendas donde existen niños y personas ancianas para las evacuaciones, del mismo modo la vulnerabilidad económica referida a la construcción de viviendas nos hace recomendar que estas deben tener los criterios técnicos de construcción y soporte sobre todo en las áreas con mayor riesgo de inundación, se debería considerar un apoyo por parte de la municipalidad o la vecindad para construir viviendas de material noble, y en la vulnerabilidad ambiental el uso del suelo donde mayormente ha sido degradado por diversas actividades nos hace recomendar una reforestación sobre las márgenes de los cauces de ríos y quebradas y lugares con pendientes pronunciadas.
- El riesgo es un resultado del peligro y la vulnerabilidad y este caso para Jazan se ha obtenido un nivel alto lo cual nos hace recomendar que se debe tener en cuenta las medidas estructurales y n o estructurales que se presentan en la presente tesis.

VIII. Referencias

- Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2013). *Descripción de cuenca Rio Utcubamba*.
<http://www.ana.gob.pe/media/327902/hidrometricas.pdf>
- Carranza, J. (2014). *Evaluación de riesgos de desastres en el asentamiento humano San José del Huito de la ciudad de Jaén – Cajamarca ante peligro de inundación*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca.
- 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*. <https://n9.cl/11kco>
- Coburn, A., y Tabban, A. (1984). *Reconstrucción y Reasentamiento 11 años después, un estudio de caso de la provincia de Bingol, Turquía oriental*. Rotterdam: Balkema.
- Congreso de Colombia, (2012). Ley 1523. <https://n9.cl/u2cn2>
- Cuaderno Técnico N°2 (2011). Manual de estimaciones del riesgo ante inundaciones fluviales. Biblioteca del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Recuperado de: <https://n9.cl/4vjyx>
- Dirección, Amazonas (2013). *GUIÓN TURÍSTICO BONGARÁ*. Distrito de Jazán: GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS. p. 63.
- Elizalde K., Escobar F. y Puño N. (2016). Control de las inundaciones en el Valle del Río Tumbes mediante la habilitación de un cauce de Alivio – Simulación hidráulica. Universidad Nacional de Tumbes. *Revista de Investigación Científica – Manglar*, 13(1), pp. 41-52.
- Escuder B., Morales T., Castillo R. & Perales M. (2010). *Strategies of Urban Flood Risk Management – SUFRI*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://n9.cl/3388cz>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). McGraw-Hill
- Hernández-Uribe, R., Barrios-Piña, H. y Ramírez, A. (2017). Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(3), pp. 5-25. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-03-01>
- Instituto Nacional de Defensa Civil - Centro de Operación de emergencia Natural (INDECI-COEN). (2019). Inundación en el distrito de Huaraz- Ancash. <https://n9.cl/d3yf9u>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), (2006). Manual básico para la estimación del riesgo. Recuperado de:
http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (1995). Mapa Ecológico del Perú - Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura.
- Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM)
- Maco G.(2010). Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas. *Hidrografía*.
- Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*. La Red. <https://n9.cl/ldrb2>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). (2005). *Incorporación de la Prevención y la Reducción del Riesgo en los procesos de Ordenamiento Territorial. Guía Metodológica I*. Serie Ambiente y Ordenamiento Territorial de Colombia. <https://n9.cl/2jy0u>
- Mendoza, M. (2017). *Evaluación del riesgo por inundación en la quebrada Romero, del distrito de Cajamarca, período 2011- 2016*. [tesis de pregrado, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello]. Repositorio institucional UPAGU.

- Narváez, R. (2012). *Vulnerabilidad geotécnica de las quebradas arroyo seco y Puca Puca en la ciudad de Ayacucho*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería].
Repositorio Institucional Universidad Nacional de Ingeniería.
- Noriega, O., Gutiérrez, Y., y Rodríguez, J. (2011). Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, en el Distrito de Santa Marta.
PROSPECTIVA, 9(2), pp. 93-102.
- Polo, J. (1993). Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas. *Ministerio de Fomento*.
- Romo, S. (2015). Estimación del riesgo por inundación en la ribera del Río Mulato (Mocoa-Colombia). [Tesis de maestría, Universidad de Salzburg]. UNIIGIS MSc.
- Saaty, T. (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), pp.9-26.
- Sánchez, A. (1995).- Geología de los cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolívar. *INGEMMET. Boletín. Serie A: Carta Geológica Nacional*.

IX. ANEXOS

Anexo A: Panel Fotográfico

Figura 20

Quebrada Ingenio margen derecho vivienda- Suyubamba, distrito de Jazán



Figura 21

Quebrada Ingenio - Suyubamba, distrito de Jazán

**Figura 22**

Quebrada Ingenio – falta de puentes - Suyubamba, distrito de Jazán

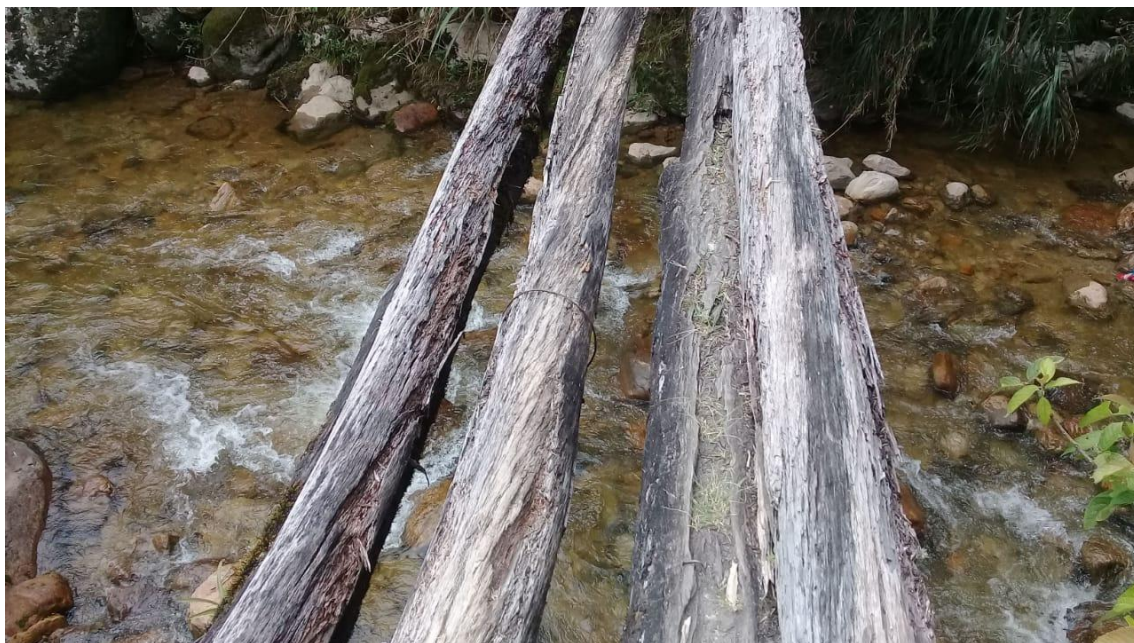


Figura 23

Quebrada Ingenio - Suyubamba, distrito de Jazán

**Figura 24**

Calle Suyubamba – margen izquierdo de quebrada Ingenio - Suyubamba, distrito de Jazán



Figura 25

Hospital Referencial Pedro Ruiz Gallo, distrito de Jazán

**Figura 26**

Tipos de vivienda según material de construcción - Suyubamba, distrito de Jazán



Figura 27

Viviendas de material noble - Suyubamba, distrito de Jazán

**Figura 28**

Vivienda de abobe I - Suyubamba, distrito de Jazán



Figura 29

Vivienda de abobe II - Suyubamba, distrito de Jazán

**Figura 30**

Vivienda de abobe III - Suyubamba, distrito de Jazán



Figura 31**Vivienda de abobe IV - Suyubamba, distrito de Jazán****Figura 32***Vivienda de abobe V - Suyubamba, distrito de Jazán*

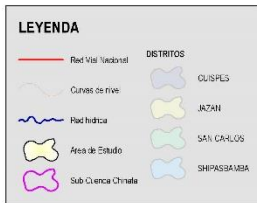
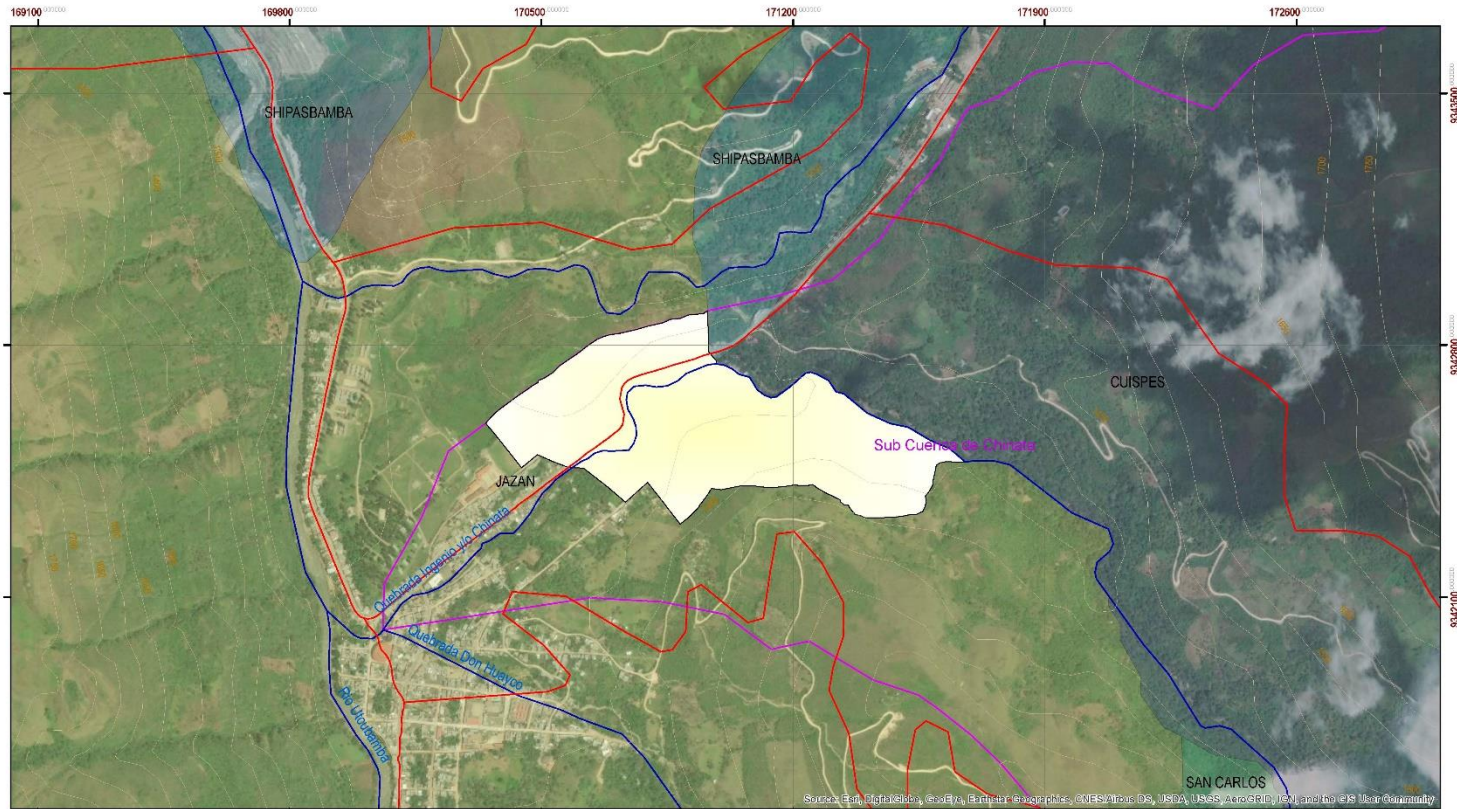
Figura 33**Vivienda de abobe VI - Suyubamba, distrito de Jazán****Figura 34***Vivienda de abobe VII - Suyubamba, distrito de Jazán*

Anexo B: Matriz de Consistencia

PROBLEMA U OPORTUNIDAD DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DERIVADA DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS PRINCIPAL	HIPÓTESIS SECUNDARIAS	VARIABLES	INDICADORES	UNIDADES
Las inundaciones en la localidad de Suyubamba, Distrito de Jazán Provincia de Bongará de la Región Amazonas generan riesgos en la población	¿El peligro por inundaciones en la localidad de Suyubamba distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas, es el principal parámetro del riesgo en dicha localidad?	Estimar el riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán provincia de Bongará, región Amazonas con el fin de presentar medidas estructurales y no estructurales para su mitigación.	Identificar los niveles de inundación en el sector Suyubamba del distrito de Jazán en la provincia de Bongará de la región Amazonas, con la finalidad de determinar las áreas expuestas al riesgo por inundaciones. Evaluar la vulnerabilidad desde las dimensiones social, económica y ambiental, con los criterios de exposición, fragilidad y resiliencia	La estimación del riesgo por inundaciones en el distrito de Jazán provincia de Bongará en la región Amazonas nos permitirá definir las medidas estructurales y no estructurales para su mitigación.	La identificación de los niveles de inundación en el sector Suyubamba del distrito de Jazán, nos permitirá conocer las áreas expuestas al riesgo por inundaciones La evaluación de la vulnerabilidad en el sector Suyubamba del distrito de Jazán nos permitirá minimizar el riesgo por inundaciones La estimación del riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán por permitirá	Variable Dependiente: Riesgo en el Sector Suyubamba del Distrito de Jazán Variable Independiente: Inundación en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán	Niveles de Peligro Nivel de Vulnerabilidad: - Social - Económico - Ambiental Pendiente Caudal Precipitación Intensidad de lluvia	Muy Alto Alto Medio Bajo Muy Alto Alto Medio Bajo % m/s mm mm/seg

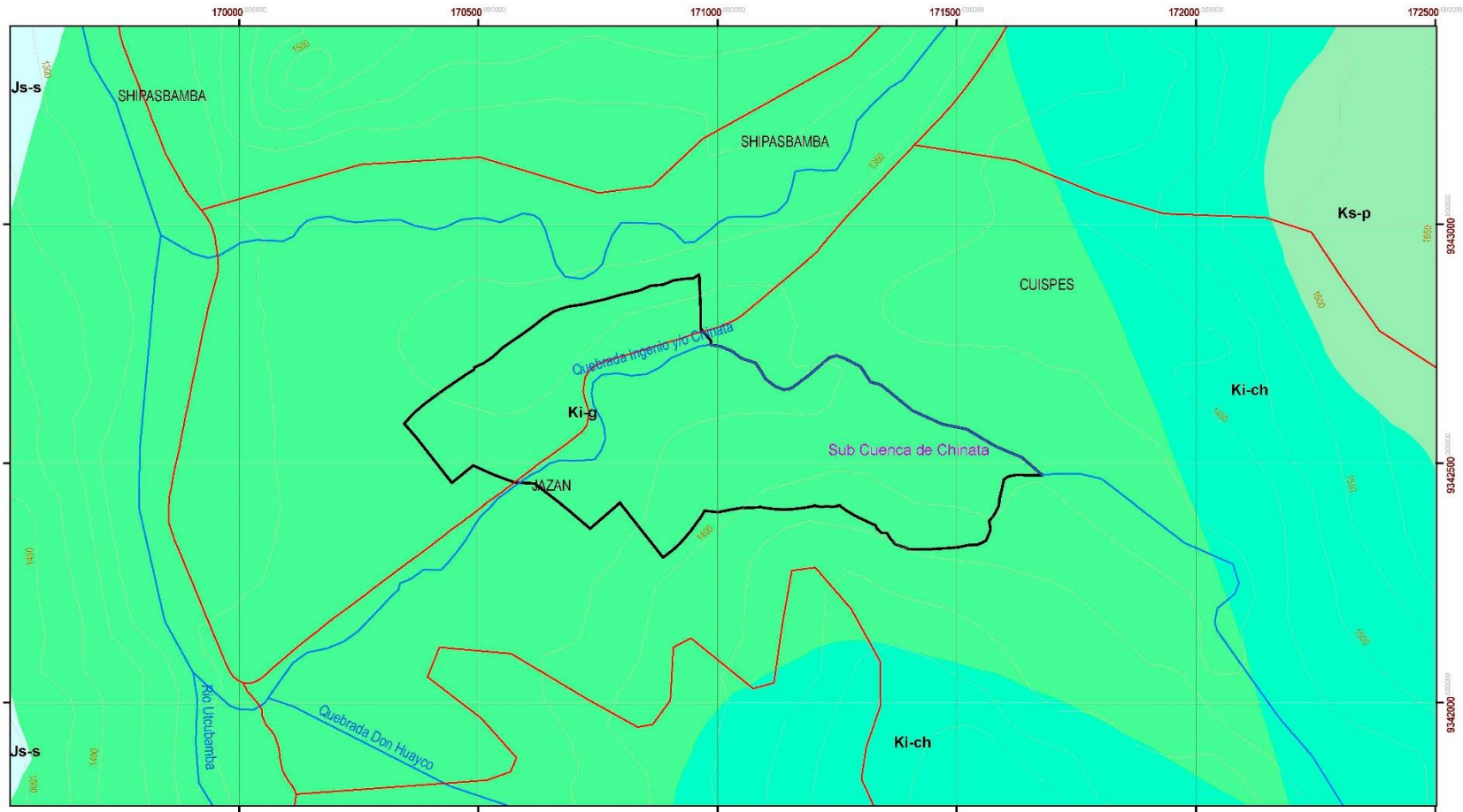
PROBLEMA U OPORTUNIDAD DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTA GENERAL DERIVADA DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS PRINCIPAL	HIPÓTESIS SECUNDARIAS	VARIABLES	INDICADORES	UNIDADES
			Estimar el riesgo por inundaciones en el sector Suyubamba del Distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas y establecer las medidas estructurales y no estructurales con el fin de minimizar el riesgo		plantear adecuadamente las medidas estructurales y no estructurales para su mitigación			

Anexo C: Mapas



Elipsoidal: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACION DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUSAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGION AMAZONAS	
MAPA DE UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martínez C.
Escala: 1:10,000	Elaborado por: Bach. Kelvin Valle Mori
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
01	



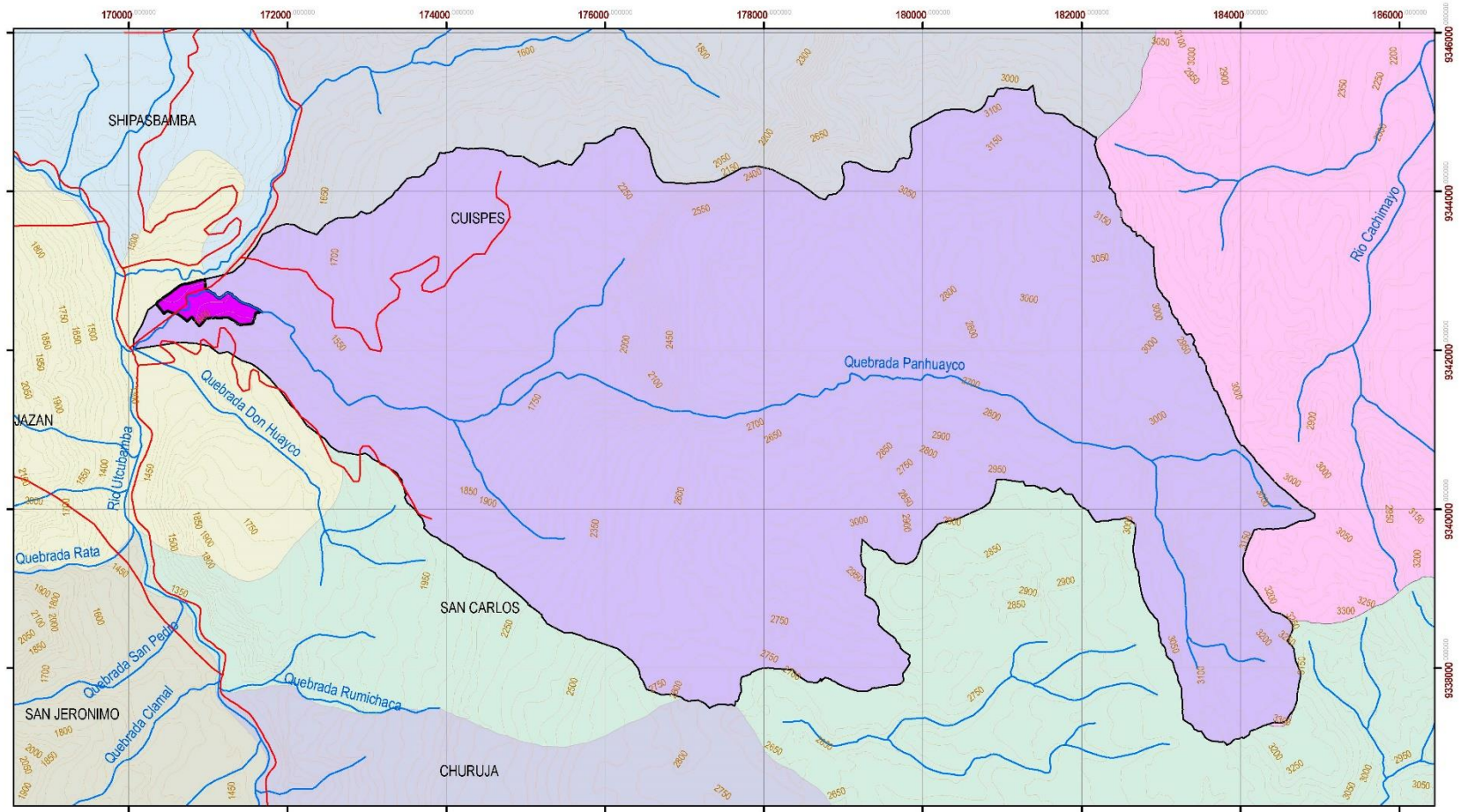
LEYENDA

Red Vial Nacional	DISTRITOS	GEOLOGIA
Curvas de nivel	CUISPES	Ki-g
Red hídrica	JAZAN	Ki-p
Área de Estudio	SHIPASBAMBA	Ki-ch
Sub Cuenca Chinata		Js-s

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS	
MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR	Deposito Aluvial	
			Fm. Pulucama	Ks-p
			Fm. Chulec	Ki-ch
	SUPERIOR	Gpo. Goyllanisquitza	ki-g	
JURASICO	SUPERIOR	Fm. Sanayaquillo	Js-s	

Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE GEOLOGIA	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:7,500	Elaborado por: Bach. Kelvin Valle Morji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
02	



LEYENDA

- Reserva Nacional
- Cuenca de nivel
- Quebrada
- Área de Estado
- Cuenca Chinata
- DISTRITOS
- CUISPES
- JAZAN
- SAN CARLOS
- SAN JERONIMO
- SHIPASBAMBA
- JIMBILLA



Cuenca del Rio Chinata	Area Ha	Perimetro Km
	6.530.94	48.44

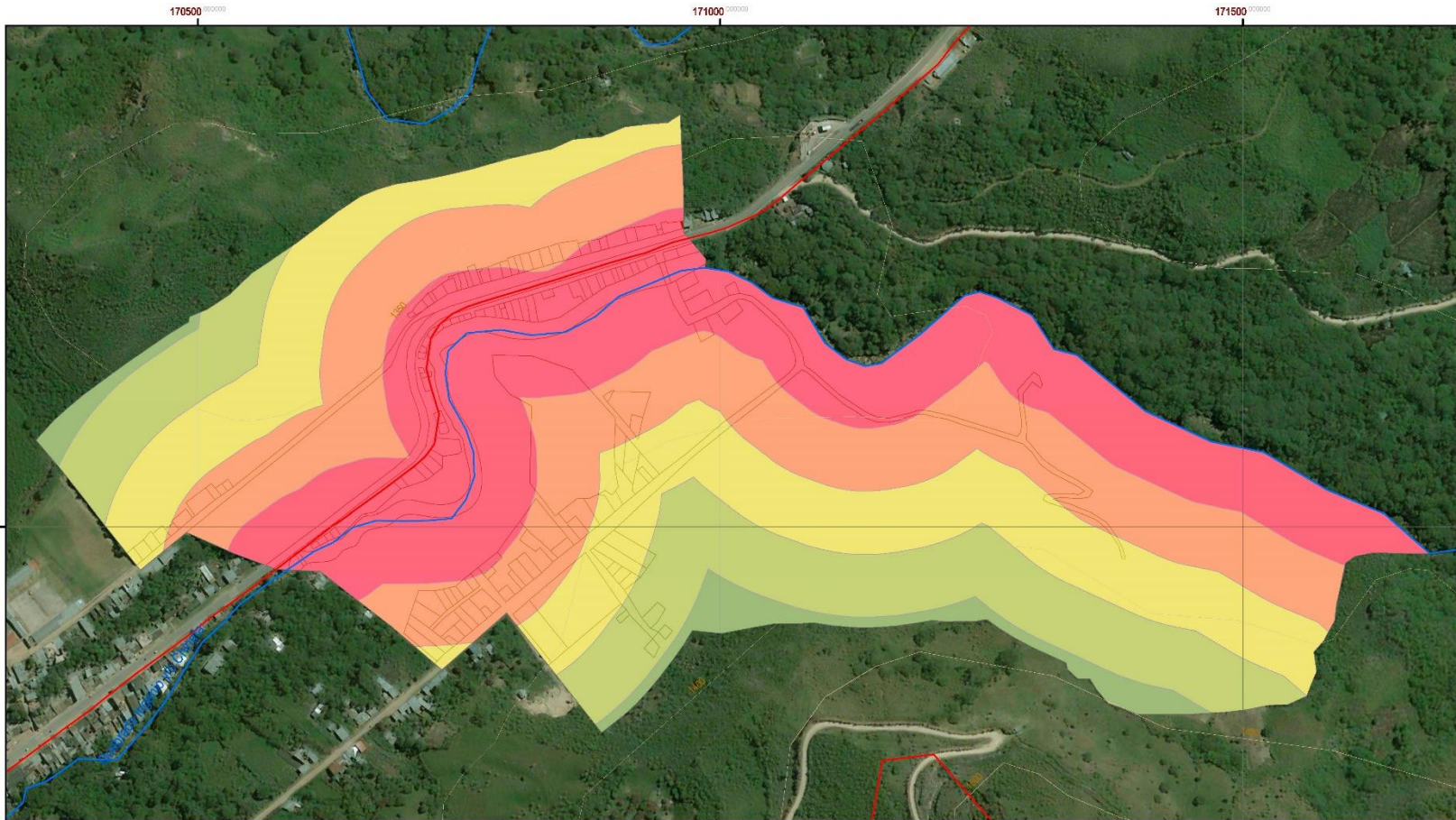
Elipsoides: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO
 ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL

ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS

MAPA DE LA CUENCA DEL RÍO CHINATA

Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.	03
Escala: 1:45,000	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji	
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA	



LEYENDA

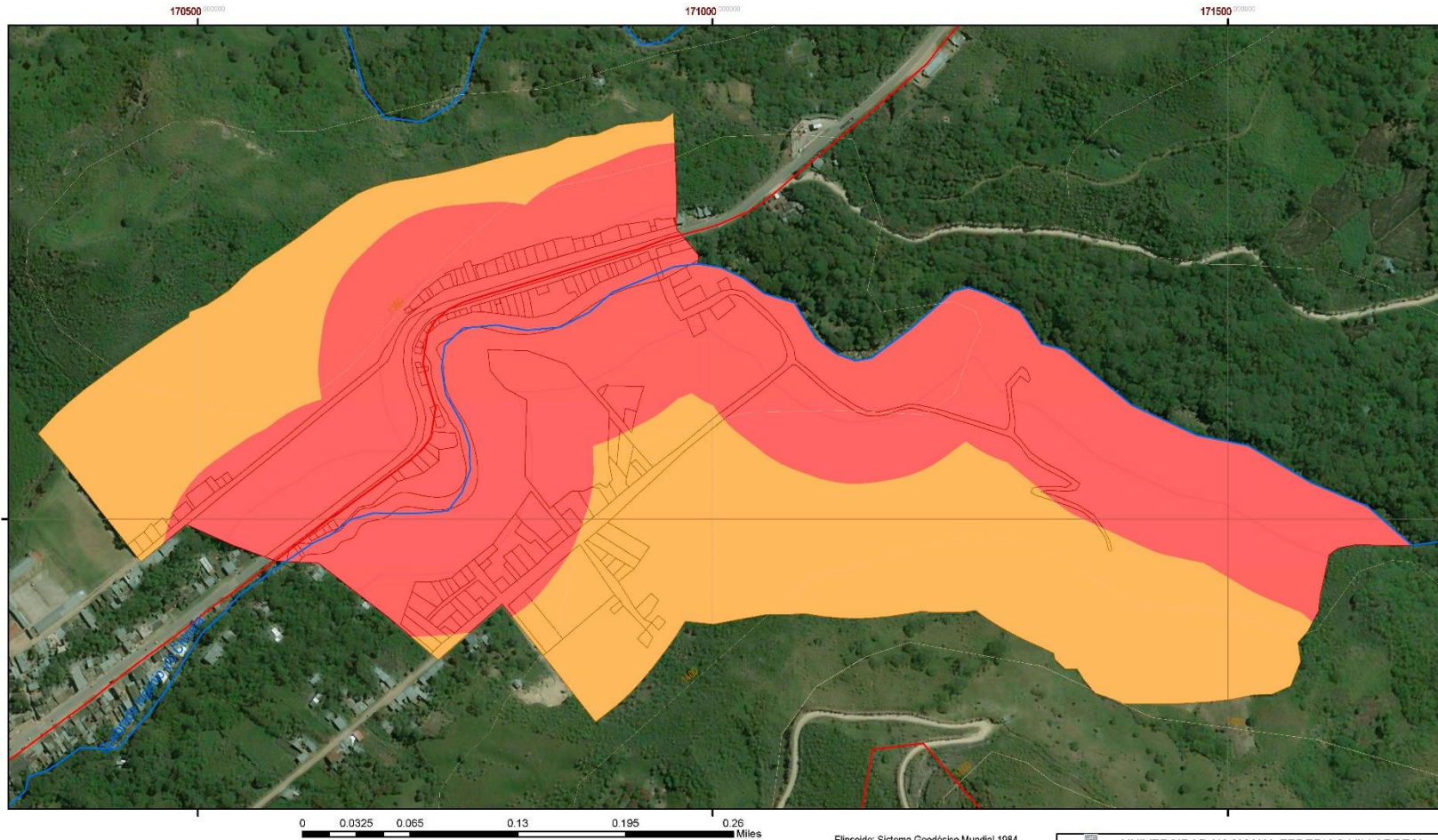
	Red Vial Nacional		Cercanía a una fuente de agua
	Curvas de nivel		Distancia Mts.
	Red hídrica		50
	Manzanas		120
			180
			240
			300



CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA			
Nivel	Distancia Mts.	Perimetro Mts	Area en m2
1	60.0000	3005.7799	118164.3575
2	120.0000	3959.6231	108768.6812
3	180.0000	3698.7565	92499.8142
4	240.0000	2488.5304	64915.0744
5	300.0000	1828.0135	14252.0689

Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
04	



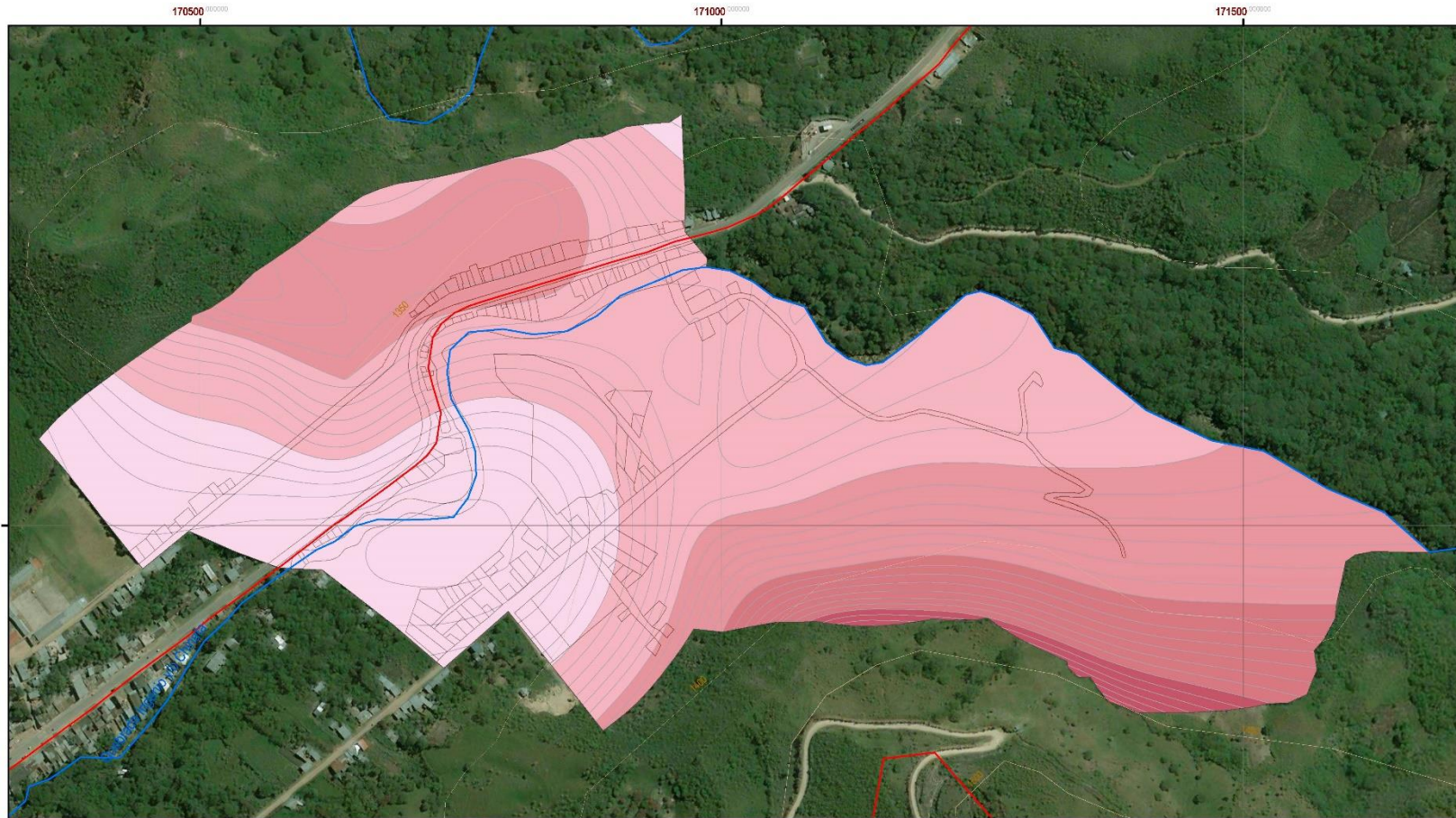
LEYENDA

	Red Vial Nacional		Peligro Nivel
	Curvas de nivel		0.156663 - 0.260000
	Red hídrica		0.260001 - 0.477711
	Manzanas		

NIVEL	RANGO	AREA m2
PELIGRO MUY ALTO	$0.260 \leq R < 0.503$	228,933.95
PELIGRO ALTO	$0.134 \leq R < 0.260$	171,696.95

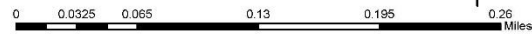
Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE PELIGRO POR INUNDACIONES	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
05	



LEYENDA

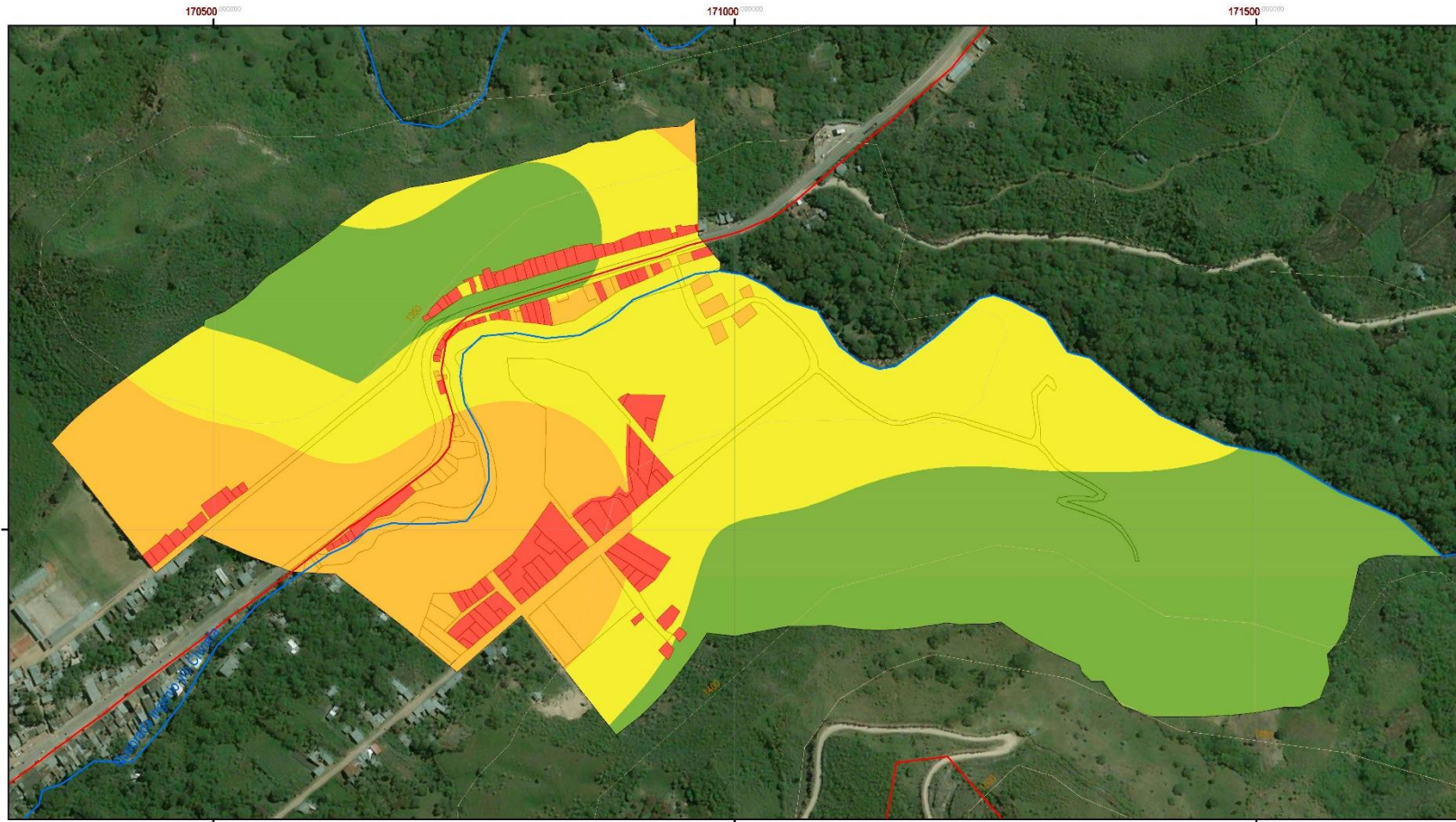
	Red Vial Nacional	NIVELES DE ELEVACIÓN
	Altitud	
	Curvas de nivel	1320.00 - 1340.00
	Red hidrográfica	1341.00 - 1375.00
	Manzanas	1376.00 - 1405.00
		1406.00 - 1440.00
		1441.00 - 1470.00



Niveles de Altitud	Area m2
1320 a 1340	74,535.31
1341 a 1375	169,664.37
1376 a 1405	111,221.18
1406 a 1440	35,517.25
1441 a 1470	7,661.89

Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA TOPOGRAFICO	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
06	



0 0.0325 0.065 0.13 0.195 0.26 Miles

LEYENDA

VULNERABILIDAD SOCIAL

Red Vial Nacional

Curvas de nivel

Red hídrica

Manzanos

Niveles

- 0.012810 - 0.068000
- 0.068001 - 0.134000
- 0.134001 - 0.260000
- 0.260001 - 0.476739

NIVEL	RANGO	AREA m ²
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq R < 0.068$	151,408.30
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq R < 0.134$	147,194.60
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq R < 0.260$	78,800.48
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq R < 0.503$	21,196.62

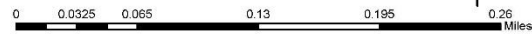
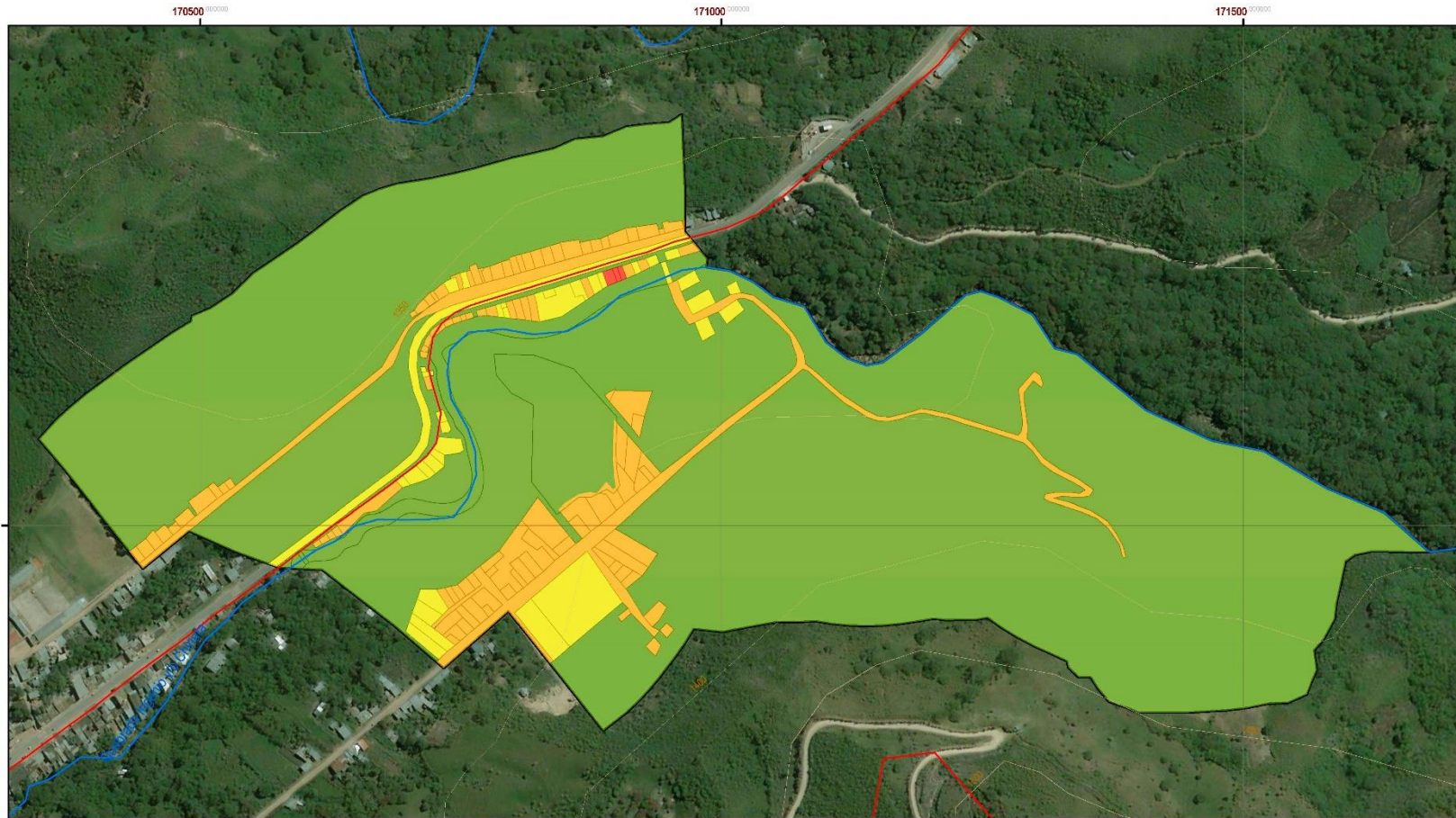
Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO
 ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL

ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS

MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIAL

Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.	07
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji	
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA	



LEYENDA

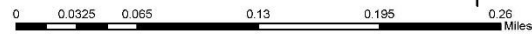
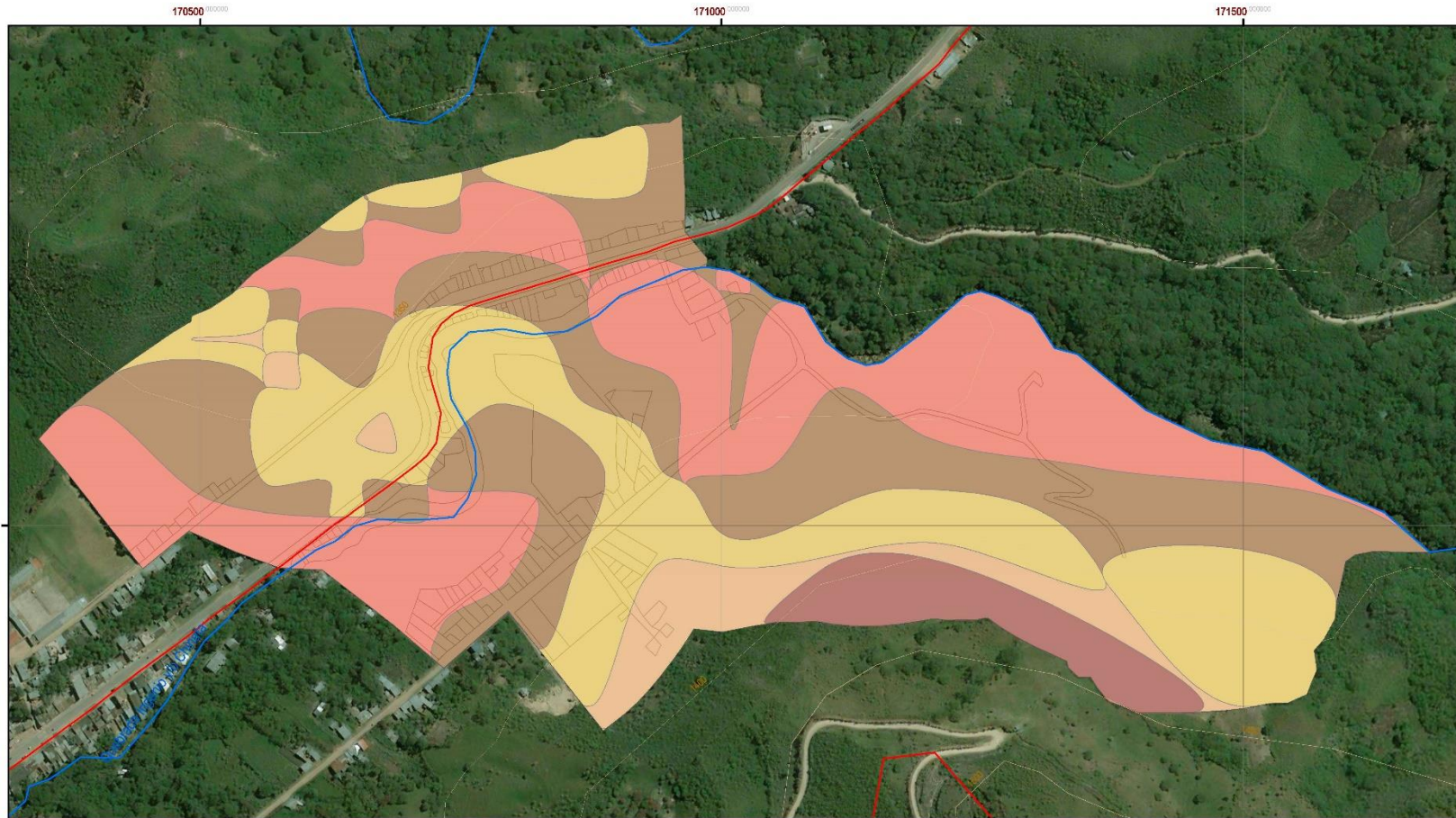
	Red Vial Nacional	VULNERABILIDAD ECONÓMICA	
	Curvas de nivel	Niveles	
	Red hídrica		0.000000 - 0.006800
	Manzanos		0.006801 - 0.134000
			0.134001 - 0.260000
			0.260001 - 0.445320

NIVEL	RANGO	AREA m2
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq R < 0.068$	352,357.88
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq R < 0.134$	10,618.94
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq R < 0.260$	35,353.08
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq R < 0.503$	270.10

Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE VULNERABILIDAD ECONOMICA	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA

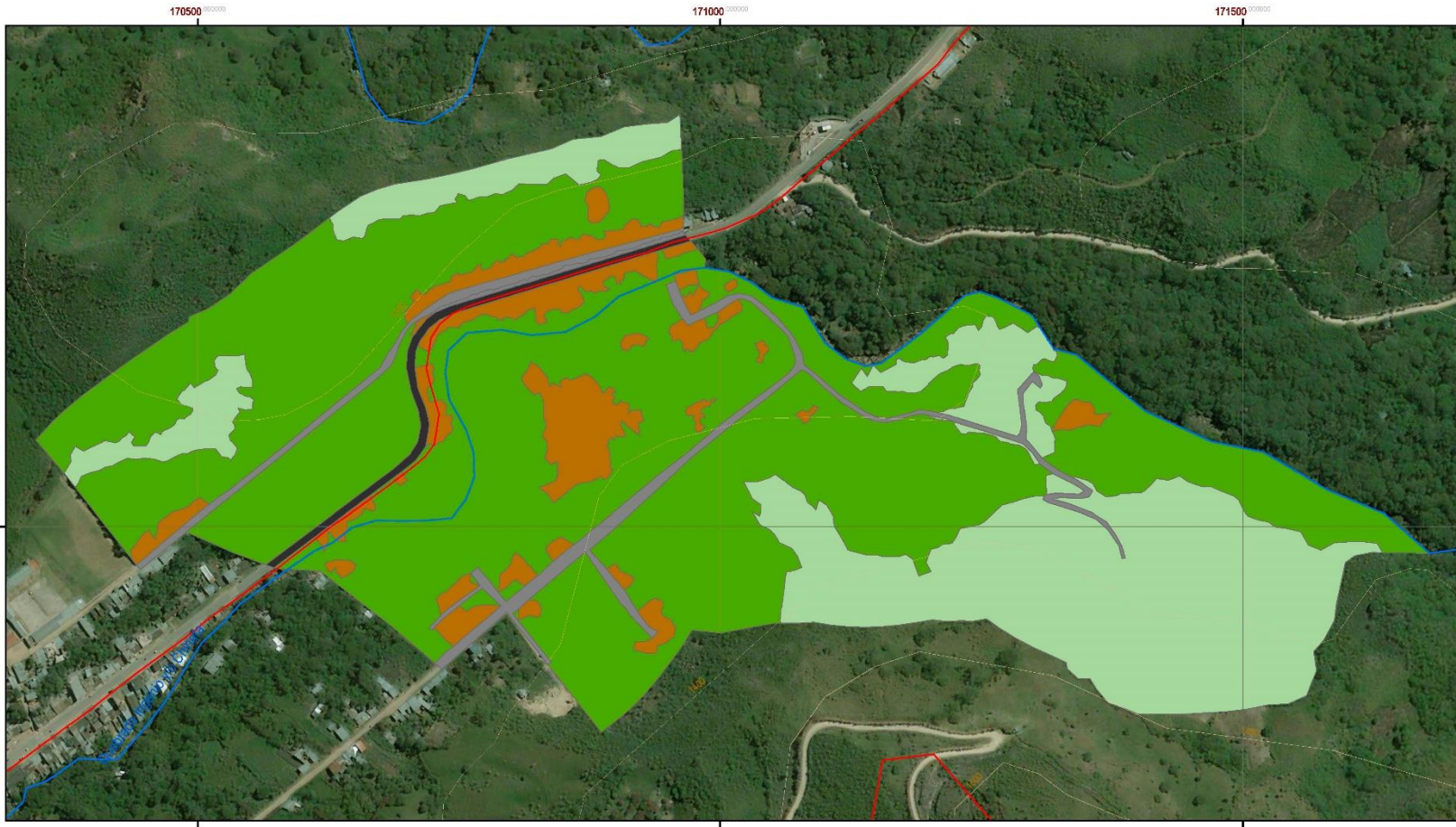
08



LEYENDA	
	Red Vial Nacional
	Curvas de nivel
	Red topica
	Manzaneo
PENDIENTE	
	%
	0 - 9.23
	16.78 - 24.48
	9.24 - 16.75
	24.49 - 33.28
	33.29 - 64.76

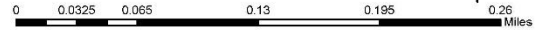
Elipsoido: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE PENDIENTE	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
09	



LEYENDA

	Red Vial Nacional	USO ACTUAL DEL SUELO	
	Curvas de nivel	Características	
	Red hídrica		Vivienda
	Manzanero		Pista
			Carretera
			Bosque
			Vegetación

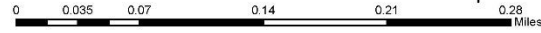
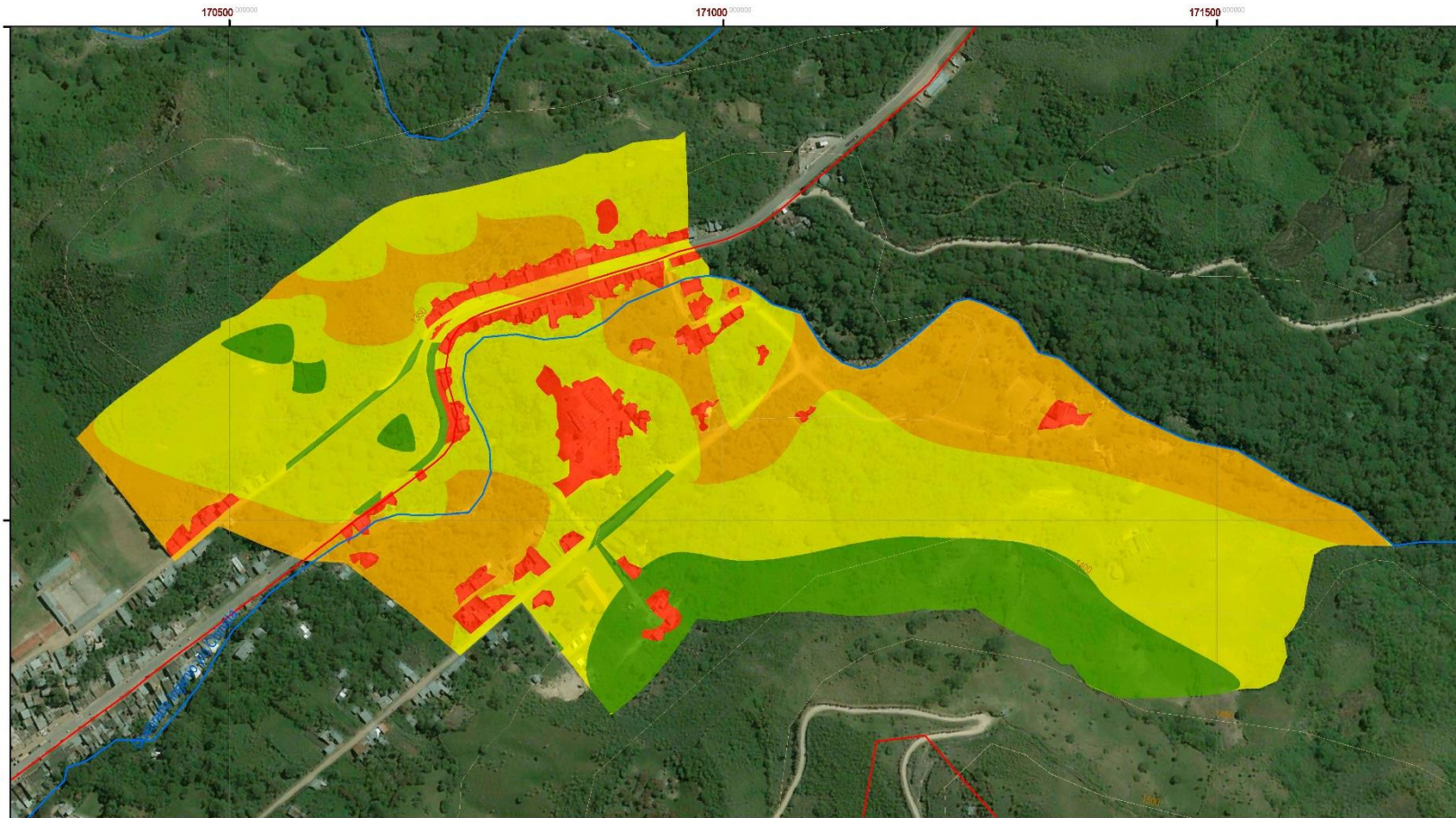


USO ACTUAL DEL SUELO	AREA m2
Vivienda	4,566.11
Pista	1,200.27
Carretera	4,800.02
Bosque	10,925.57
Vegetación	4,646.17

Elipsoides: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA

10

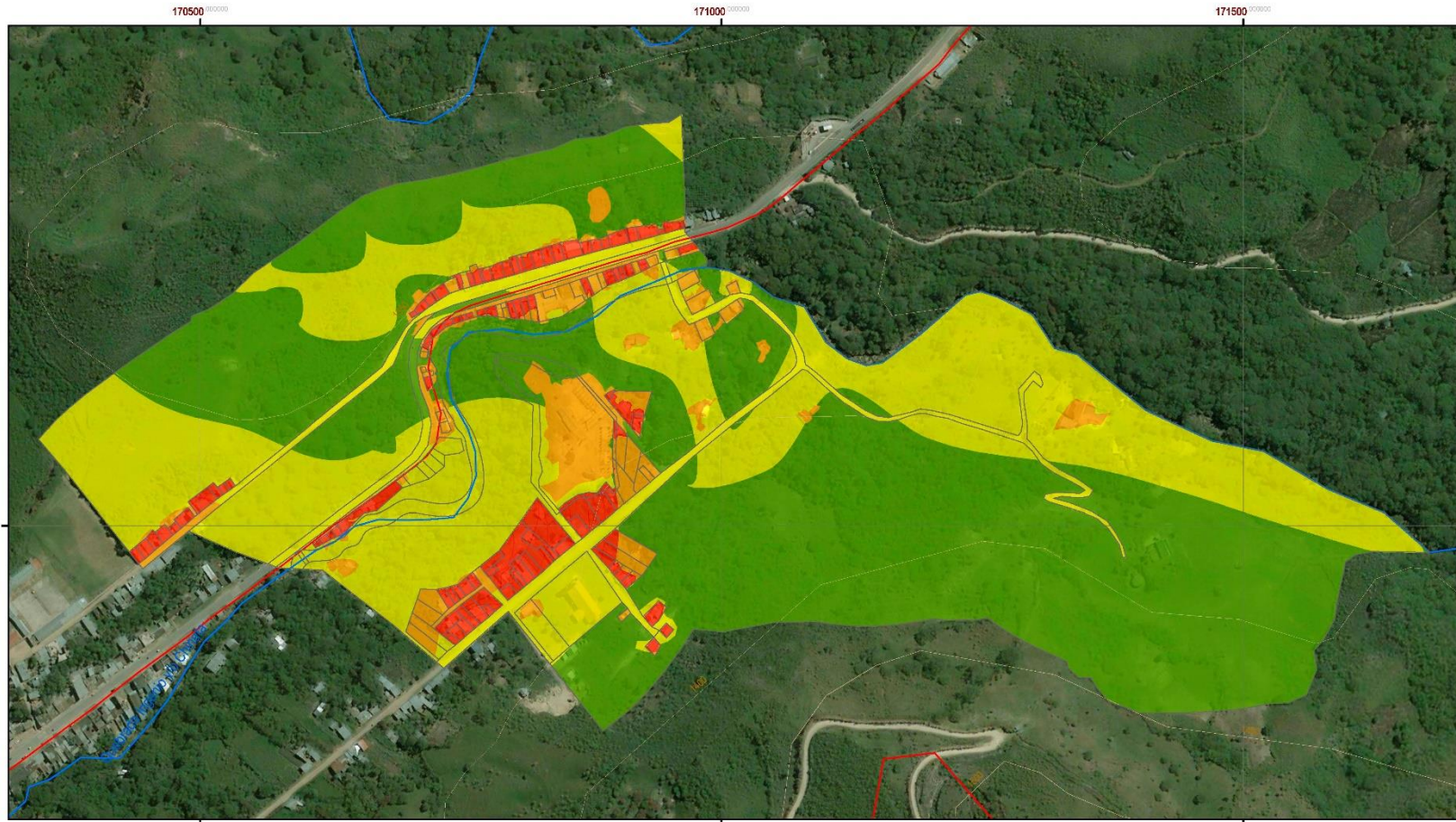


LEYENDA	
	Red Vial Nacional
	Curvas de nivel
	Red hídrica
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	
Niveles	
	0.046709 - 0.068000
	0.068001 - 0.134000
	0.134001 - 0.260000
	0.260001 - 0.462590

NIVEL	RANGO	AREA m ²
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq R < 0.068$	57930.60
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq R < 0.134$	204825.21
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq R < 0.260$	106824.03
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq R < 0.503$	29020.16

Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,691	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA
11	



LEYENDA

Manzanas

Red Vial Nacional

Curvas de nivel

Red hídrica

VULNERABILIDAD Niveles

- 0.026490 - 0.068000
- 0.068001 - 0.134000
- 0.134001 - 0.260000
- 0.260001 - 0.440049



NIVEL	RANGO	AREA m2	%
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq R < 0.068$	203176.24	50.97
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq R < 0.134$	153708.16	38.56
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq R < 0.260$	24440.46	6.13
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq R < 0.503$	17275.14	4.33

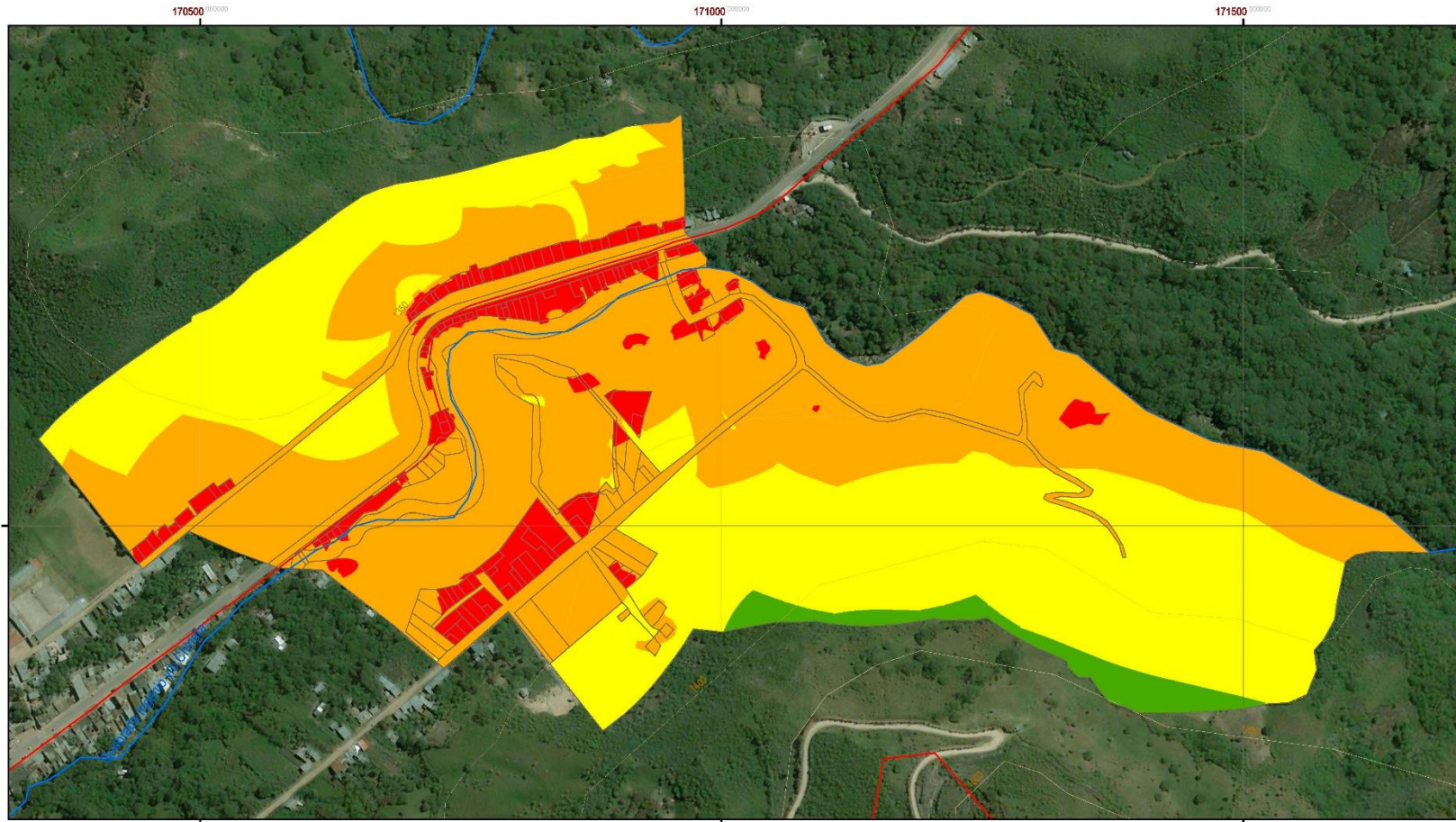
Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO
 ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL

ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS

MAPA DE VULNERABILIDAD

Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.	12
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji	
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA	



LEYENDA

	Manzanero
	Red Vial Nacional
	Curvas de nivel
	Red hídrica

RIESGO	Niveles
	0.004150 - 0.005000
	0.005001 - 0.018000
	0.018001 - 0.068000
	0.068001 - 0.210216

NIVEL	RANGO	AREA m2	%
RIESGO BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$	10312.30	2.59
RIESGO MEDIO	$0.005 \leq R < 0.018$	161497.60	40.52
RIESGO ALTO	$0.018 \leq R < 0.068$	201538.70	50.56
RIESGO MUY ALTO	$0.068 \leq R < 0.253$	25251.40	6.34

Elipsóide: Sistema Geodésico Mundial 1984
 Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM)
 Datum horizontal: WGS84
 Datum vertical: nivel medio del mar
 Zona: 18 Sur

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
ESTIMACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIONES EN EL SECTOR SUYUBAMBA DEL DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA DE BONGARA, REGIÓN AMAZONAS	
MAPA DE RIESGO	
Aprobado por: Dr. Aldo Sandoval R.	Revisado por: Ing. Ruben Martinez C.
Escala: 1:3,500	Elaborado por: Bach. Kelwin Valle Moji
Fecha: Abril, 2019	Fuente: IGN, MUNICIPALIDAD DISTRITAL JAZAN, BONGARA