



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL
RIO SAN RAMÓN EN LA LOCALIDAD DE PANGOA MEDIANTE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, Catastro, Prevención de riesgos, hidráulica y
geotécnica**

Modalidad de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero

Geógrafo

Autora:

Camones Cutti, Lettsy Thais

Asesor:

Herrera Diaz, Marco Antonio
(ORCID: 0000-0002-8578-4259)

Jurado:

Osorio Rojas, Eberardo Antonio
Estrada Lau, Manuel
Loroña Calderon, Frank Edgar

Lima - Perú

2023



EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RIO SAN RAMÓN EN LA LOCALIDAD DE PANGOA MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	posgrado.ucontinental.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
6	sigrid.cenepred.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	TORRES LOPEZ ALDO JESUS. "DIA para la Instalación de un Establecimiento de Venta al	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO
EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS
MÁRGENES DEL RIO SAN RAMÓN EN LA LOCALIDAD DE PANGOA
MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Línea de investigación: Desarrollo urbano-rural, Catastro, Prevención de riesgos,
hidráulica y geotécnica

Modalidad de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional en Ingeniería
Geográfica

Autor:

Camones Cutti, Lettsy Thais

Asesor:

Herrera Diaz, Marco Antonio

(ORCID: 0000-0002-8578-4259)

Jurado:

Dr. Osorio Rojas, Eberardo Antonio

Mg. Estrada Lau, Manuel

Mg. Loroña Calderon, Frank Edgar

Lima – Perú

2023

Dedicatoria:

A mis padres, siempre adorados, mi madre Anamelba, por siempre arroparme y empujarme a conseguir mis objetivos, mi padre Eric, por darme la fortaleza necesaria para nunca desistir.

A mi amado hermano Rodrigo, principal motivo de alegría y orgullo.

A mis abuelos: Esteban, gran ejemplo de motivación y éxito; María, por sus grandes cuidados y mimos durante todos estos años; José que me cuida y protege desde el cielo; y Margarita que sin su amor y protección yo no hubiera podido sobrevivir ni un día en este gran camino.

Todo lo que soy es gracias a ustedes. Con la esperanza de dedicarles muchos más éxitos en el futuro, mi familia, los amo y adoro.

Agradecimiento:

A mi querida alma mater Universidad Nacional Federico Villarea, por cada enseñanza brindada.

Al Ing. Pablo Valero que llegó en el momento indicado para ser mucho más que un jefe y convertirse en un mentor.

Al Ing. Luis Diaz, que sin sus palabras de aliento en los momentos difíciles este sueño se hubiera vuelto lejano, gracias por su amistad.

A mi familia y amigos que nunca dudaron de mí, y estuvieron alentandome a continuar.

Índice

Resumen	6
Abstrac.....	7
I. Introducción	8
1.1. Trayectoria del autor	8
1.2. Descripción de la Empresa.....	10
1.3. Organigrama de la Empresa.....	10
1.4. Áreas y funciones desempeñadas	10
II. Descripción de una actividad específica.....	12
2.1. Objetivos	12
2.2. Ubicación	13
2.3. Etapas del desarrollo del diseño.....	13
2.4. Niveles de peligro	14
2.5. Análisis de vulnerabilidad	23
2.6. Cálculo del riesgo.....	27
III. Aportes más destacables a la empresa	31
IV. Conclusiones.....	33
V. Recomendaciones.....	34
VI. Referencias bibliográficas.....	35
VII. Anexos	36

Índice de figuras

Figura 1 Organigrama.....	10
Figura 2 Etapa del desarrollo del diseño	14
Figura 3 Tabla de atributos - peligro	21
Figura 4: Mapa de peligro	22
Figura 5 Dimensiones de vulnerabilidad.....	23
Figura 6 Tabla atributos - Vulnerabilidad	25
Figura 7 Mapa de vulnerabilidad.....	26
Figura 8 Tabla de atributos - Riesgo	29
Figura 9 Mapa de riesgos	30

Índice de tablas

Tabla 1 Coordenadas geográficas del proyecto.....	13
Tabla 2 Parámetro de evaluación.....	15
Tabla 3 Factor condicionante	16
Tabla 4 Descriptores (Factor condicionante).....	17
Tabla 5 Valores de Susceptibilidad (Factor condicionante).....	17
Tabla 6 Valores de Susceptibilidad (Factor desencadenante)	18
Tabla 7 Valores de Susceptibilidad	19
Tabla 8 Valores de peligrosidad	19
Tabla 9 Niveles de peligro.....	20
Tabla 10 Valores de vulnerabilidad.....	24
Tabla 11 Niveles de vulnerabilidad	25
Tabla 12 Valores de riesgo	27
Tabla 13 Niveles de riesgo	28

Resumen

El presente trabajo de suficiencia profesional pretende dar a conocer la trayectoria profesional del autor, incluyendo sus conocimientos académicos, especializaciones y capacitaciones, así mismo tiene como objetivo demostrar la importancia e implementación de los sistemas de información geográfica (SIG) dentro de la evaluación de estudios de riesgos dentro del “Informe de evaluación de riesgos originados por inundación fluvial en ambas márgenes del río San Ramón, de la localidad de Pangoa, distrito de Pangoa, provincia de Satipo – departamento de Junín”. Como parte de este trabajo se realizaron recopilación de información primaria (levantamientos topográficos y encuestas) y secundaria (cartografía, cartas nacionales y portales oficiales del gobierno, pre catastro previo) con el propósito de complementarse para la identificación niveles de los peligros, vulnerabilidad y riesgos dentro del área de estudio.

Palabras clave: SIG, riesgo, peligro, vulnerabilidad

Abstrac

The present work of professional sufficiency intends to publicize the professional career of the author, including his academic knowledge, specializations and training, likewise it aims to demonstrate the importance and implementation of geographic information systems (GIS) within the evaluation of studies of risks within the “Informe De Evaluación De Riesgos Originados Por Inundación Fluvial En Ambas Márgenes Del Río San Ramón, De La Localidad De Pangoa, Distrito De Pangoa, Provincia De Satipo – Departamento De Junín”. As part of this work, primary information (topographic surveys and surveys) and secondary information (cartography, national charts and official government portals, prior cadastre) were collected with the purpose of complementing each other to identify levels of hazards, vulnerability and risks. within the study area.

Keywords: GIS, risk, vulnerability, hazards

I. Introducción

El presente trabajo se ha desarrollado tomando en cuenta el anexo IV del reglamento general de grados y títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para la obtención del título profesional por la modalidad de suficiencia profesional. El siguiente trabajo consta de siete capítulos, el primer capítulo de detalla la trayectoria profesional de la autora, incluyendo los datos y estructura de la empresa en la cual se desarrolló el proyecto especificado, el segundo capítulo se describe la actividad específica realizada dentro de la empresa, este caso los sistemas de información aplicadas a la evaluación de riesgos, incluyendo la ubicación del proyecto, fases en las que se participó y datos obtenidos como resultados y recomendaciones, en el tercer capítulo se mencionan los aportes más destacables de la autora a la empresa, incluyendo proyectos en los cuales se trabajó, en el cuarto capítulo se describe las conclusiones del presente informe, el quinto capítulo se da las recomendaciones para las instituciones involucradas y profesionales participantes dentro del proyecto y el sexto y séptimo capítulos se mencionan las referencias bibliográficas y anexos del informe respectivamente.

1.1. Trayectoria del autor

Obtuve mi grado de bachiller en Ingeniería Geográfica en la Universidad Nacional Federico Villarreal. Además de mi formación principal, he realizado los siguientes estudios complementarios:

- Diplomado especializado en urbanismo, catastro y saneamiento de predios en el Instituto de Saneamiento y Regularización de predios (2021)
- Especialización en ArcGIS aplicado al catastro, MasterGIS (2020)
- Especialista en AutoCAD, Universidad Nacional de Ingeniería (2015)

- Curso de planificación y ordenamiento territorial, Instituto de alta especialización profesional (2021).
- Gestión pública y la ley de la modernización del estado, Centro de capacitación profesional INNOVA (2020).
- Gestión de áreas naturales protegidas, SERNARP – Santuario Histórico Bosque de Pómac (2015).
- Sistemas de información geográfica – Uso de herramientas de geoprocetos, Universidad Nacional Agraria La Molina (2015).
- Talleres de análisis de imágenes satelitales con QGIS, III Congreso internacional en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (2018).
- Taller de drones aplicados al catastro, III Congreso internacional en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (2018).

Laboré en la empresa Construcción y consultoría MAB E.I.R.L. ocupando el cargo de Técnico en sistemas de información geográfica, elaborando análisis registro de información territorial y cartográfica en formato shape, desde el 23 de diciembre del 2019 hasta el 23 de agosto del 2021.

En la actualidad trabajo en la empresa Basola E.I.R.L. desde el 24 de agosto del 2021, con el cargo de Especialista en Sistemas de Información Geográfica, elaborando mapas temáticos para diferentes proyectos de ingeniería a nivel nacional.

1.2. Descripción de la Empresa

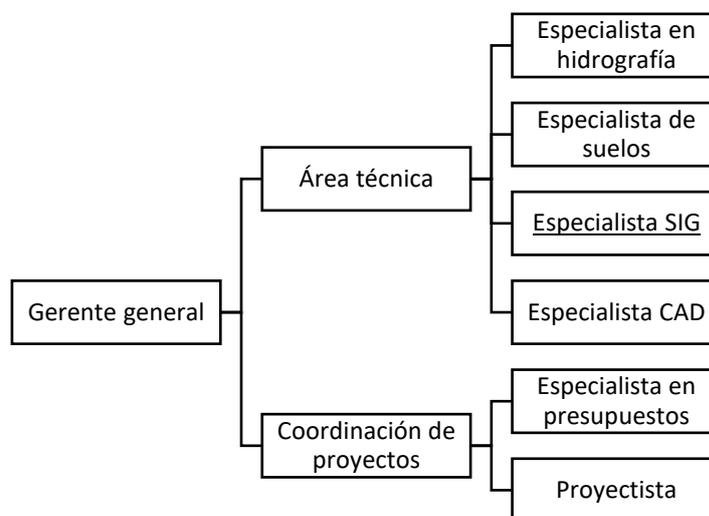
Basola E.I.R.L. es una empresa de ejecución y supervisión de obras civiles y mecánicas, elaboración de expedientes técnicos, elaboración de estudios de pre inversión, elaboración de estudios de impacto ambiental, diseños arquitectónicos, consultoría y asesorías den Ingeniería y servicios en general.

Cuenta con una infraestructura que nos permite realizar íntegramente los diferentes trabajos que se le encomiendan, dejando estos a satisfacción del cliente, siendo el principal objetivo de la empresa.

1.3. Organigrama de la Empresa

En la Figura 1 se muestra el organigrama de la empresa Basola E.I.R.L.

Figura 1 Organigrama



Nota. BASOLA E.I.R.L.

1.4. Áreas y funciones desempeñadas

El autor inició su vida profesional en la empresa el 24 de agosto de 2021 hasta la actualidad, como Especialista en sistemas de información geográfica. Entre sus responsabilidades se incluyen las siguientes funciones:

- Inicialmente elaborando mapas temáticos de inundación, velocidad y profundidad de los proyectos encargados por la empresa
- Elaboración de mapas de ubicación e identificación de las unidades productoras de los proyectos, encargados por la empresa.
- Elaboración de mapas de ubicación e identificación de bienes privados de los proyectos encargados por la empresa.
- Apoyo en el modelamiento hidrológico HEC – HMS en los proyectos encargados.
- Apoyo en la proyección de inundación en el periodo de retorno de 05 años, 25 años, 50 años 75 años y 100 años en los proyectos encargados.
- Apoyo en los estudios hidrológicos en los proyectos encargados.
- Utilización de sistemas de información geográfica en la valoración de riesgos en los diversos proyectos asignados.

II. Descripción de una actividad específica

En el presente capítulo se detallará las actividades desarrolladas, aplicando sistemas de información geográfica (SIG), como parte de la elaboración del Informe De Evaluación De Riesgos Originados Por Inundación Fluvial En Ambas Márgenes Del Río San Ramón, De La Localidad De Pangoa, Distrito De Pangoa, Provincia De Satipo – Departamento De Junín, proyecto que se realizó en colaboración con la Municipalidad Distrital de Pangoa.

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

- Evaluar el riesgo por Inundación fluviales que afectan al “Área comprendida entre ambas márgenes del río San Ramón, localidad de Pangoa, Distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín”. Mediante sistemas de información geográfica

2.1.2. Objetivos específicos

- Identificar y determinar los Niveles de Peligro por Inundación Fluvial, a los que se encuentran expuestos los diferentes elementos que conforman el “Área comprendida entre ambas márgenes del río San Ramón, localidad de Pangoa, Distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín”.
- Analizar y Determinar los Niveles de Vulnerabilidad, ante inundaciones fluviales en ambas márgenes del río San Ramón, localidad de Pangoa, Distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín

2.2. Ubicación

2.2.1. Ubicación Geográfica

El área de estudio de la presente Evaluación de Riesgo se encuentra comprendida entre ambas márgenes del río San Ramón, en las siguientes coordenadas:

Tabla 1

Coordenadas geográficas del proyecto

Punto	Este	Norte	Altitud
Inicio	555728.086 M	8735298.182 M	810.053 m.s.n.m.
Fin	556299.950 M	8737151.722 M	740.349 m.s.n.m.

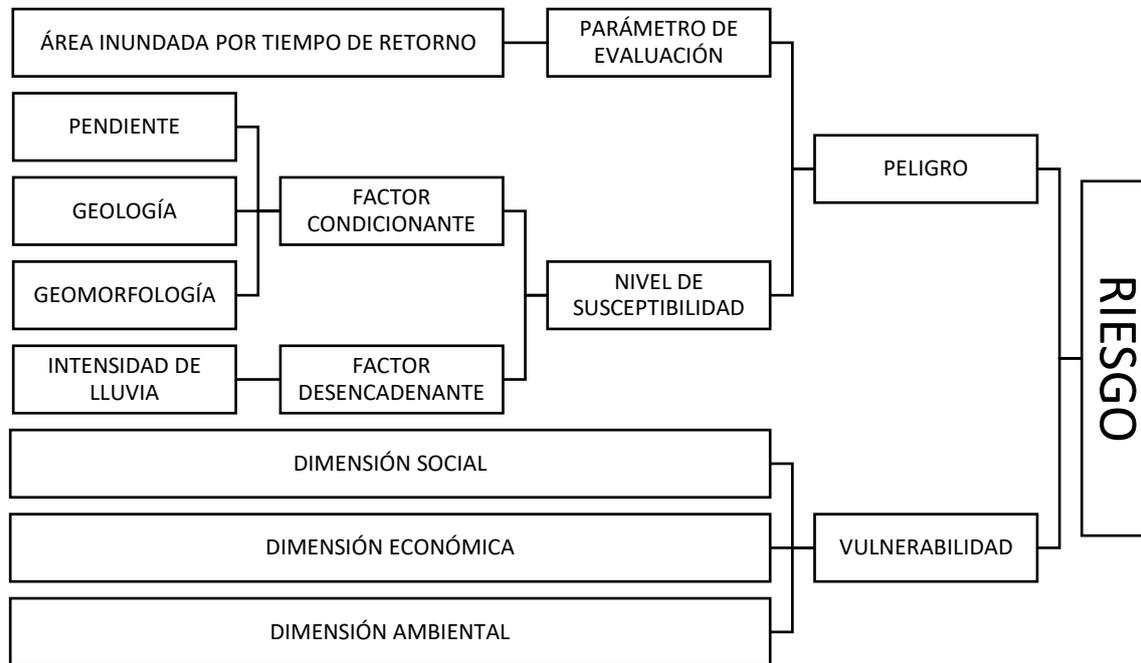
Nota: Coordenadas geográficas de inicio y final del proyecto.

2.2.2. Ubicación Política

- Localidad : Pangoa
- Distrito : Pangoa
- Provincia : Satipo
- Departamento : Junín

2.3. Etapas del desarrollo del diseño

Actividades desarrolladas para el proyecto de “Evaluación De Riesgos Originados Por Inundación Fluvial En Ambas Márgenes Del Río San Ramón, De La Localidad De Pangoa”, ejecutadas en 4 etapas descritas en la Figura 4.

Figura 2*Etapa del desarrollo del diseño**Nota:* Empresa BASOLA E.I.R.L.

En esta situación, diversas tecnologías geoespaciales como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han utilizado de manera frecuente en la realización de investigaciones vinculadas con casos de inundación (Carrera et al., 2013; Rivas & Carrera, 2016; Obregon & Lara, 2013) por lo cual para la realización de las actividades se utilizaron de base, datos obtenidos por otras áreas de la empresa (información primaria y secundaria) y se procesaron con herramientas de información geográfica.

2.4. Niveles de peligro

Para la identificación de los niveles de peligro se debe identificar primero el parámetro de evaluación y luego los niveles de susceptibilidad, se debe asignar los valores y pesos de cada descriptor.

2.4.1. *Parámetro de evaluación de peligros*

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del riesgo de desastres (2015) menciona que una vez que se ha determinado la zona afectada por los riesgos ocasionados por la inundación, es esencial analizar los factores que contribuyen a la formación (causa principal) de estos fenómenos, ya que esto simplifica su evaluación.

Para el informe se ha seleccionado el siguiente parámetro general de evaluación: Área inundada por tiempo de retorno. Se muestra el peso del parámetro y peso de cada descriptor en la tabla 2.

Tabla 2

Parámetro de evaluación

Área inundada por tiempo de retorno	Valores de evaluación		Valor
	Peso del parámetro	Peso del descriptor	
Área Inund. TR Menores de 25 años	1	0.503	0.503
Área Inund. TR De 25 a 50 años	1	0.26	0.26
Área Inund. TR De 51 a 75 años	1	0.134	0.134
Área Inund. TR De 76 a 100 años	1	0.068	0.068
Área Inund. TR Mayores de 100 años	1	0.035	0.035
TOTAL			1

Nota. Adaptado del CENEPRED

2.4.2. *Susceptibilidad del territorio*

Según Gonzales et al. (2002) la susceptibilidad se puede conceptualizar como la probabilidad de que una región experimente los efectos de un proceso particular, y se expresa en diferentes niveles cualitativos y relativos. Los niveles están determinados por los factores que influyen o condicionan la aparición de estos procesos. Estos dependen del análisis geoespacial de los factores condicionantes en contraste con los factores desencadenantes sobre el área geográfica de investigación.

2.4.2.1. Análisis de Factor Condicionante. Los parámetros considerados como factores condicionantes son: las unidades geológicas, unidades geomorfológicas, pendientes, tal como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 3

Factor condicionante

Parámetro	Valor
Pendiente	0.669
Geología	0.243
Geomorfología	0.088
Total	1

Nota. Adaptado del CENEPRED

Se identificaron los descriptores para cada parámetro ubicado en la zona de estudio, tomando en cuenta información secundaria y primaria. Se detallan en la tabla 4.

Tabla 4*Descriptorios (Factor condicionante)*

Pendiente	Geología	Geomorfología
De 0° a 5°	Depósitos aluviales (Qh-al)	Terraza baja aluvial (Tb-al)
De 5° a 15°	Grupo Mitu (Ps-m)	Terraza aluvial (T-al)
De 15° a 25°	Grupo Pucara (TrJi-pu)	Terraza alta aluvial (Ta-al)
De 25° a 45°	Fm. Sarayaquillo (Js-s)	Colina estructural en roca sedimentaria (RCE-rs)
Mayor de 45°	Intrusivo Paleozoico monzogranito, diorita (Pi-mzgr/di)	Montaña en roca intrusiva (RM-ri)

Nota. Adaptado del CENEPRED,

Se realiza la ponderación de descriptorios: pendiente, geología y geomorfología, según el peso de cada parámetro y el peso de cada descriptor para obtener los valores de susceptibilidad de los factores condicionantes, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5*Valores de Susceptibilidad (Factor condicionante)*

Pendiente		Geología		Geomorfología		Valores
Peso del parámetro	Peso descriptor	Peso del parámetro	Peso descriptor	Peso del parámetro	Peso descriptor	
0.669	0.504	0.243	0.528	0.088	0.503	0.509
0.669	0.260	0.243	0.270	0.088	0.260	0.263
0.669	0.134	0.243	0.117	0.088	0.134	0.130

0.669	0.067	0.243	0.051	0.088	0.067	0.063
0.669	0.035	0.243	0.033	0.088	0.035	0.034
1.000			1.000		1.000	1.000

Nota. Adaptado del CENEPRED.

2.4.2.2. Análisis de Factor desencadenante. El parámetro considerado para este factor es la intensidad de lluvia. Se lleva a cabo la asignación de ponderaciones a los descriptores, de acuerdo a el impacto de cada uno, con el fin de calcular los valores de susceptibilidad de los factores desencadenantes.

Tabla 6

Valores de Susceptibilidad (Factor desencadenante)

Intensidad de lluvia	Valores de evaluación		Valor
	Peso del parámetro	Peso del descriptor	
Mas de 101.2 mm anuales	1	0.499	0.499
Entre 81.0 a 101.1 mm anuales	1	0.269	0.269
Entre 68.1 a 80.9 mm anuales	1	0.132	0.132
Entre 47.2 a 68.0 mm anuales	1	0.066	0.066
Menos de 47.1 mm anuales	1	0.035	0.035
TOTAL			1.000

Nota. Adaptado del CENEPRED

De la obtención de los valores de los factores condicionantes (pendiente, geología y geomorfología) y de los valores del factor desencadenante (intensidad de lluvia) se obtiene el valor de susceptibilidad, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7*Valores de Susceptibilidad*

Factor condicionante		Factor desencadenante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.509	0.500	0.499	0.500	0.504
0.263	0.500	0.269	0.500	0.266
0.130	0.500	0.132	0.500	0.131
0.063	0.500	0.066	0.500	0.065
0.034	0.500	0.035	0.500	0.034
1		1		1.000

Nota. Adaptado del CENEPRED

2.4.3. Estratificación del nivel de peligros

Al examinar los factores que influyen y provocan el fenómeno, junto con el parámetro de evaluación, se generó los siguientes valores de peligrosidad, tomando en cuenta el peso del parámetro de evaluación y susceptibilidad.

Tabla 8*Valores de peligrosidad*

Evaluación		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.503	0.500	0.504	0.500	0.503
0.260	0.500	0.266	0.500	0.263

0.134	0.500	0.131	0.500	0.133
0.068	0.500	0.065	0.500	0.066
0.035	0.500	0.034	0.500	0.035
1		1		1.000

Nota. Adaptado del CENEPRED

A partir de los valores de peligrosidad se definen los rangos para determinar los niveles de peligrosidad dentro del área de estudio, a continuación, se describen.

Tabla 9

Niveles de peligro

Nivel	Rango
Muy alta	0.263 $\leq P <$ 0.503
Alta	0.133 $\leq P <$ 0.263
Media	0.066 $\leq P <$ 0.133
Baja	0.035 $\leq P <$ 0.066

Nota. Adaptado del CENEPRED

Con esta información y todas las matrices resueltas, los datos se añaden a la tabla alfanumérica de las capas shapefile de cada parámetro con sus respectivos pesos de parámetros y pesos de descriptor, para intersectarse entre sí, procesarse y obtener los valores y niveles de peligro para cada zona dentro del área de estudio, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 3

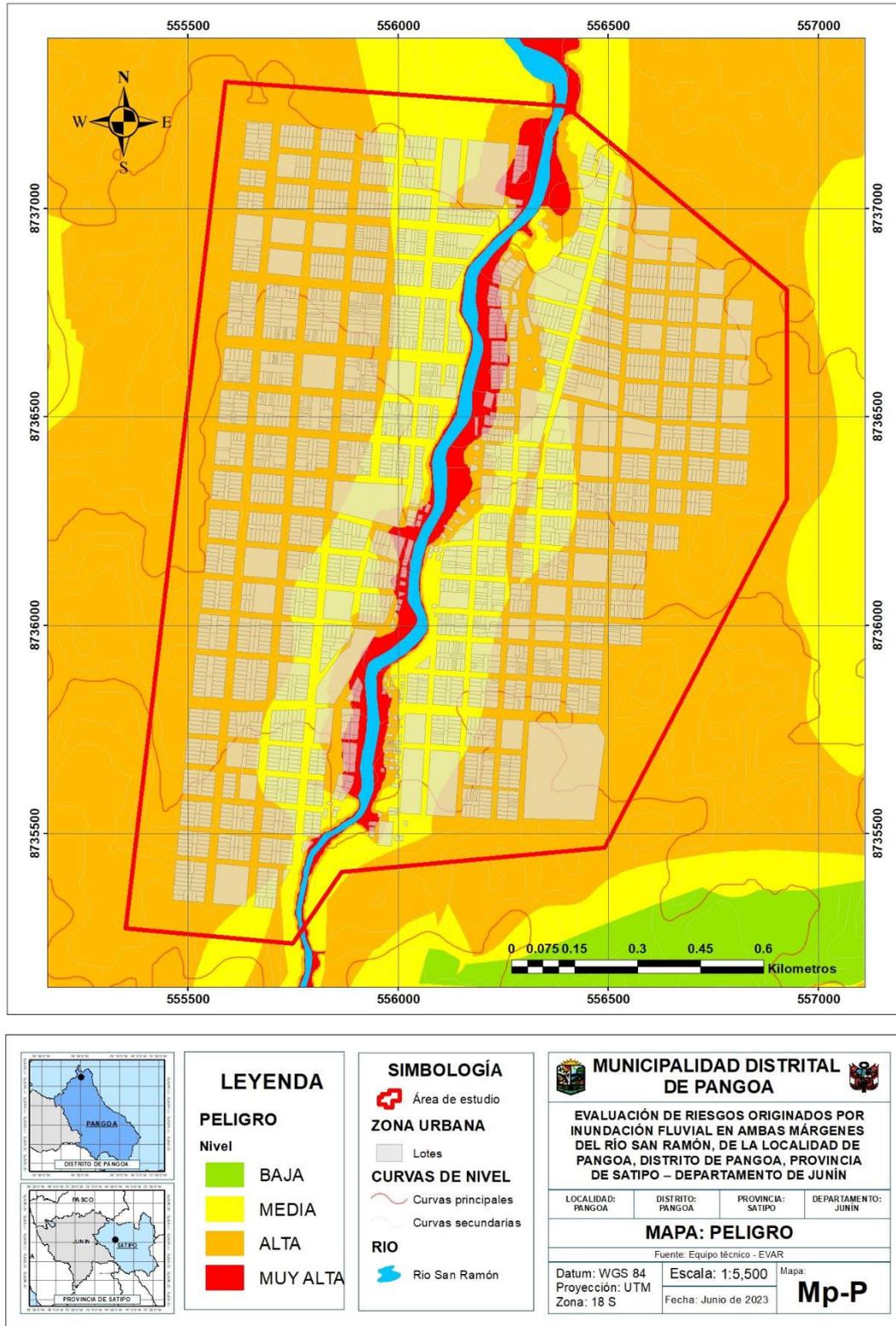
Tabla de atributos - peligro

PPar_Eva	PDes_Eva	PPar_FDesc	PDes_FDesc	PPar_FCond	PDes_FCond	PPar_Susc	PDes_Susc	Val_Peligr	Niv_Peligr
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.19952	0.5	0.16576	0.10038	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.162341	0.5	0.147171	0.091085	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.116054	MEDIA
0.5	0.068	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.132553	MEDIA
0.5	0.134	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.165553	ALTA
0.5	0.26	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.228553	ALTA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.141929	0.5	0.136964	0.085982	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.161152	0.5	0.146576	0.090788	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.123973	0.5	0.127987	0.081493	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.223846	0.5	0.177923	0.106462	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.107935	0.5	0.119968	0.077484	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.103561	0.5	0.11778	0.07639	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.22103	0.5	0.176515	0.105758	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.100745	0.5	0.116373	0.075686	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.178136	0.5	0.155068	0.095034	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.140957	0.5	0.136479	0.085739	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.24083	0.5	0.186415	0.110708	MEDIA
0.5	0.068	0.5	0.132	0.5	0.24083	0.5	0.186415	0.127208	MEDIA
0.5	0.134	0.5	0.132	0.5	0.24083	0.5	0.186415	0.160208	ALTA
0.5	0.26	0.5	0.132	0.5	0.24083	0.5	0.186415	0.223208	ALTA
0.5	0.503	0.5	0.132	0.5	0.24083	0.5	0.186415	0.344708	MUY ALTA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.120545	0.5	0.126273	0.080636	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.109457	0.5	0.120729	0.077864	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.283814	0.5	0.207907	0.121454	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.246635	0.5	0.189317	0.112159	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.346508	0.5	0.239254	0.137127	ALTA
0.5	0.068	0.5	0.132	0.5	0.346508	0.5	0.239254	0.153627	ALTA
0.5	0.134	0.5	0.132	0.5	0.346508	0.5	0.239254	0.186627	ALTA
0.5	0.26	0.5	0.132	0.5	0.346508	0.5	0.239254	0.249627	ALTA
0.5	0.503	0.5	0.132	0.5	0.346508	0.5	0.239254	0.371127	MUY ALTA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.226223	0.5	0.179112	0.107056	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.245446	0.5	0.188723	0.111862	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.208267	0.5	0.170133	0.102567	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.20814	0.5	0.17007	0.102567	MEDIA

Con esta información ya terminada solo queda asignar un color distintivo a cada nivel: muy alto (rojo), alto (naranja), medio(amarillo) y bajo (verde) para la creación del mapa de peligro.

Figura 4:

Mapa de peligro



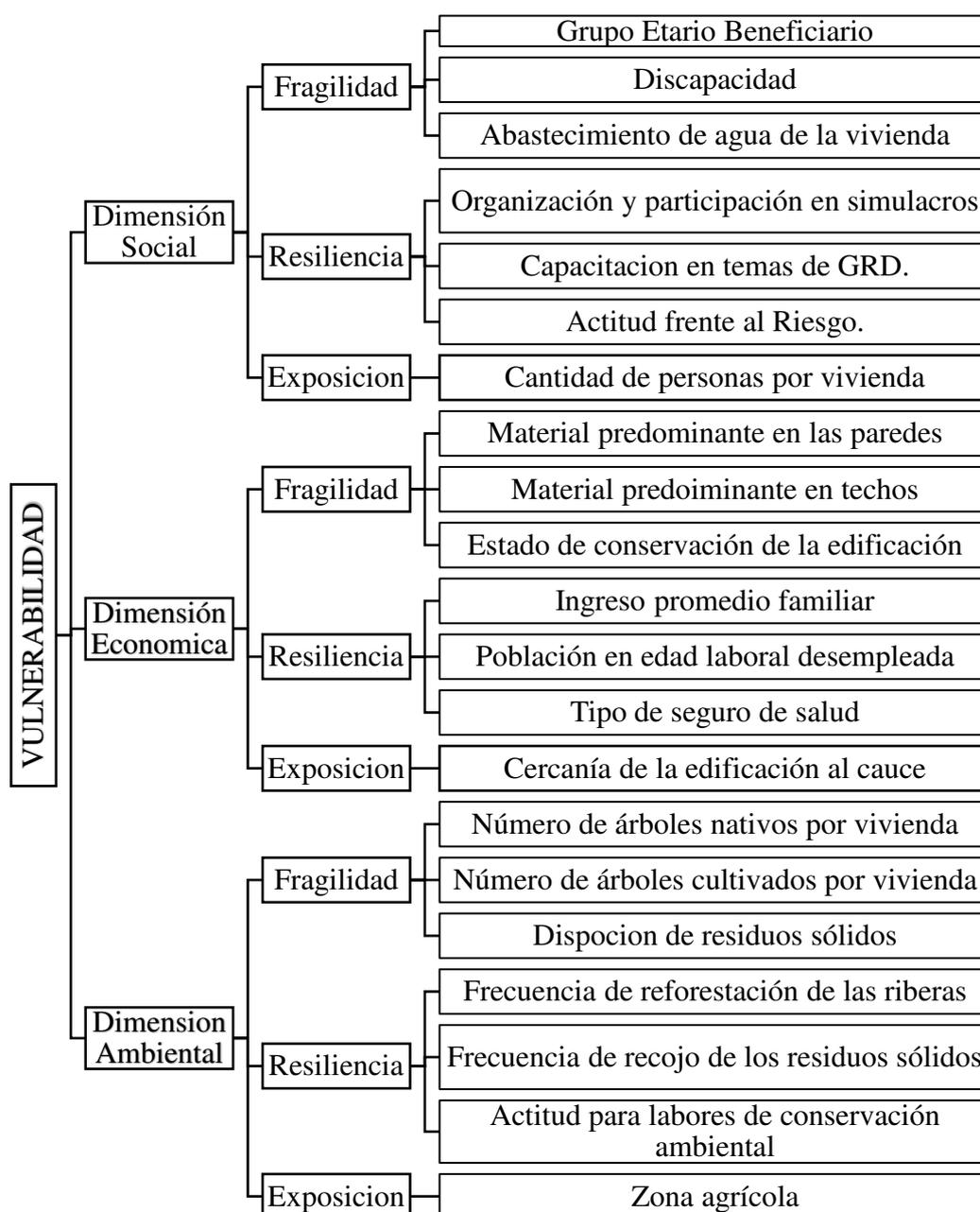
Nota: Adaptado del CENEPRED

2.5. Análisis de vulnerabilidad

Para la identificación de vulnerabilidad, primero se debe identificar la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental, asignar los valores y pesos de cada descriptor.

Figura 5

Dimensiones de vulnerabilidad



Nota: Adaptado del CENEPRED

Se obtuvo la información de las dimensiones de vulnerabilidad en la zona mediante encuestas aplicadas en la zona de estudio a los habitantes de la zona, con esta información se realizó una ponderación de los parámetros de evacuación obteniendo como resultado el siguiente cuadro.

Tabla 10

Valores de vulnerabilidad

Vulnerabilidad social		Vulnerabilidad económica		Vulnerabilidad ambiental		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	
0.481	0.571	0.472	0.286	0.474	0.143	0.478
0.264	0.571	0.262	0.286	0.258	0.143	0.263
0.141	0.571	0.145	0.286	0.147	0.143	0.143
0.074	0.571	0.079	0.286	0.078	0.143	0.076
0.040	0.571	0.042	0.286	0.043	0.143	0.041
1.000		1.000		1.000		1.000

Nota: Adaptado del CENEPRED

2.5.1. Estratificación de la vulnerabilidad

A partir de los valores de vulnerabilidad social, económica y ambiental se definen los rangos para determinar los niveles de vulnerabilidad dentro del área de estudio, a continuación, se describen.

Tabla 11*Niveles de vulnerabilidad*

Nivel	Rango				
Muy alta	0.263	≤	V	≤	0.478
Alta	0.143	≤	V	<	0.263
Media	0.076	≤	V	<	0.143
Baja	0.041	≤	V	<	0.076

Nota: Adaptado del CENEPRED

Se asignan los resultados de las encuestas a la tabla de atributos de cada lote dentro de la zona de estudio la respuesta obtenida y se procesa según las matrices ya descritas por peso de descriptor y peso de parámetro para obtener los valores de vulnerabilidad como se muestra en la figura 6.

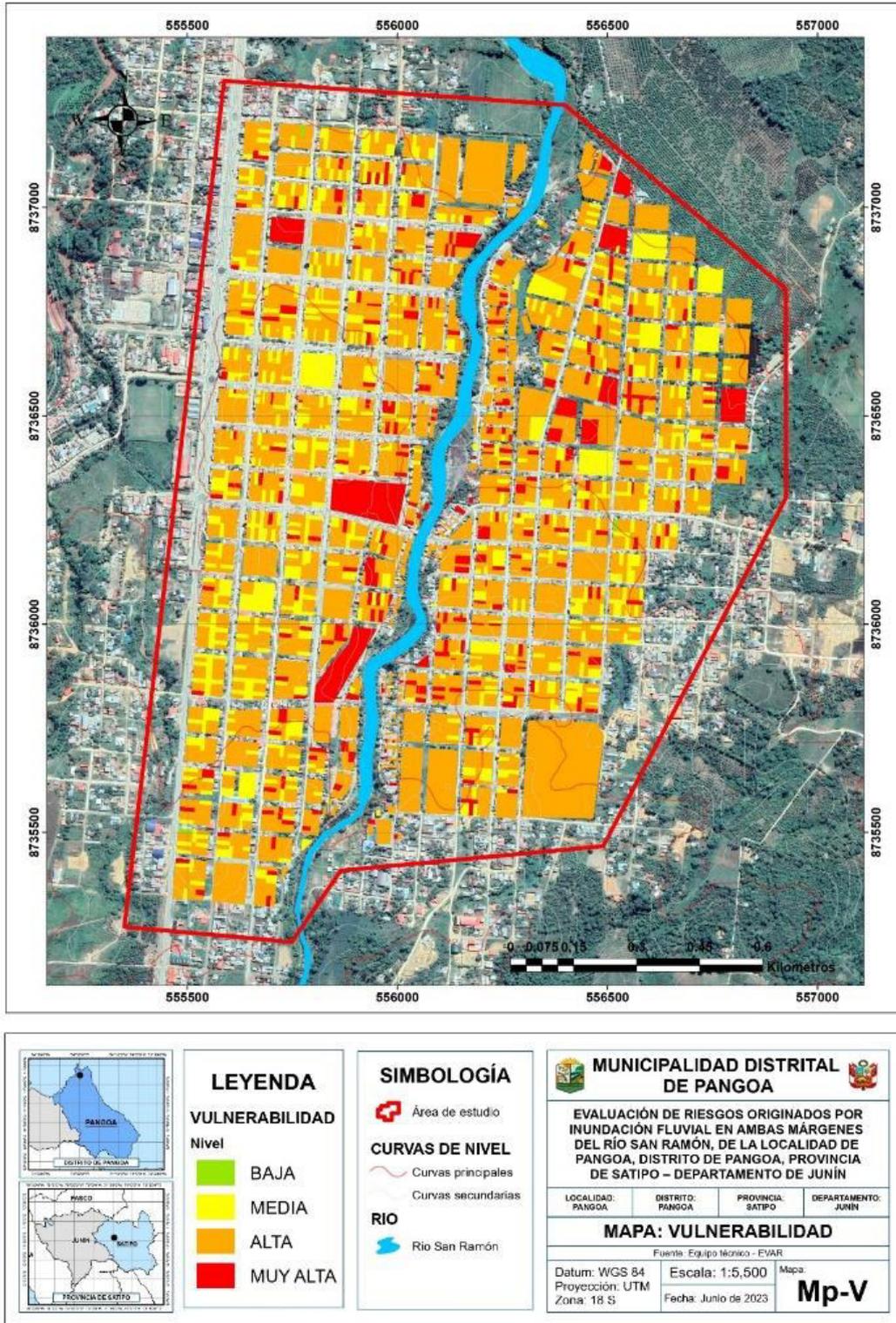
Figura 6*Tabla atributos - Vulnerabilidad*

ALCA_03	ALCA_04	ALCA_05	PDes_ALCA	PPar_ALCA	VResil_Amb	PResil_Amb	VDim_Ambi	PDim_Ambi	Val_Vulner	Niv_Vulner
	X		0.089	0.163781	0.319433	0.163781	0.163348	0.142857	0.209583	ALTA
			0.444	0.163781	0.377575	0.163781	0.118827	0.142857	0.14984	ALTA
		X	0.053	0.163781	0.284109	0.163781	0.086801	0.142857	0.172757	ALTA
			0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.091443	0.142857	0.16422	ALTA
	X		0.089	0.163781	0.349456	0.163781	0.269191	0.142857	0.126494	MEDIA
X			0.153	0.163781	0.102255	0.163781	0.128534	0.142857	0.163265	ALTA
X			0.153	0.163781	0.131359	0.163781	0.1333	0.142857	0.100161	MEDIA
			0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.099976	0.142857	0.22397	ALTA
X			0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.058756	0.142857	0.196196	ALTA
X			0.153	0.163781	0.311485	0.163781	0.099501	0.142857	0.116775	MEDIA
			0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.171792	0.142857	0.284332	MUY ALTA
X			0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.050222	0.142857	0.276008	MUY ALTA
			0.262	0.163781	0.423568	0.163781	0.103857	0.142857	0.07895	MEDIA
X			0.153	0.163781	0.149789	0.163781	0.135564	0.142857	0.151432	ALTA
X			0.153	0.163781	0.20707	0.163781	0.165915	0.142857	0.163266	ALTA
X			0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.225864	0.142857	0.257823	ALTA
X			0.153	0.163781	0.329915	0.163781	0.133493	0.142857	0.182078	ALTA
X			0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.113747	0.142857	0.165327	ALTA
X			0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.138411	0.142857	0.236948	ALTA

Se identificaron 3230 viviendas dentro del área de estudio y se asignó a cada nivel de vulnerabilidad un color distintivo para la creación del mapa. Para el nivel más bajo el color verde, para el nivel medio el color amarillo, para el nivel alto el color naranja y para el nivel muy alto el color rojo.

Figura 7

Mapa de vulnerabilidad



Nota: Adaptado de CENEPRED

2.6. Cálculo del riesgo

Una vez identificado y examinado los peligros que afectan el área de estudio, se identifican los elementos que serían vulnerables, se lleva a cabo la integración de estos elementos para calcular el nivel de riesgo sobre el área de estudio.

2.6.1. Determinación de los niveles del Riesgo

Para el cálculo de los valores de riesgo se designan los valores de peligro y valores de vulnerabilidad, dando como producto de estos el valor de riesgo.

Tabla 12

Valores de riesgo

Valor de peligro (P)	Valor de la vulnerabilidad (V)	Riesgo (P*V=R)
0.503	0.478	0.240
0.263	0.263	0.069
0.133	0.143	0.019
0.066	0.076	0.005
0.035	0.041	0.001

Nota: Adaptado del CENEPRED

A partir de los valores obtenidos por la multiplicación de peligro con vulnerabilidad se clasifican en rango y en los siguientes niveles de riesgo dentro del área de estudio.

Tabla 13*Niveles de riesgo*

Nivel	Rango			
Muy alta	$0.069 \leq$	R	\leq	0.240
Alta	$0.019 \leq$	R	$<$	0.069
Media	$0.005 \leq$	R	$<$	0.019
Baja	$0.001 \leq$	R	\leq	0.005

Nota: Adaptado del CENEPRED

Para la visualización del riesgo sobre el área de estudio, se cruzaron la capa shapefile de peligro con la capa shapelif de vulnerabilidad, así se obtuvo una capa de riesgo preliminar, el cual tuvo que ser rectificado por cada lote, ya que al interceptarse la se crearon pequeños polígonos dentro de cada lote, por lo cual se tuvo que unir bajo el criterio de porcentaje, es decir, se priorizó la información del polígono con mayor área dentro de cada lote. Luego de realizar este segundo procesamiento de información se obtuvo los datos deseados por cada lote, como se detalla en la siguiente figura.

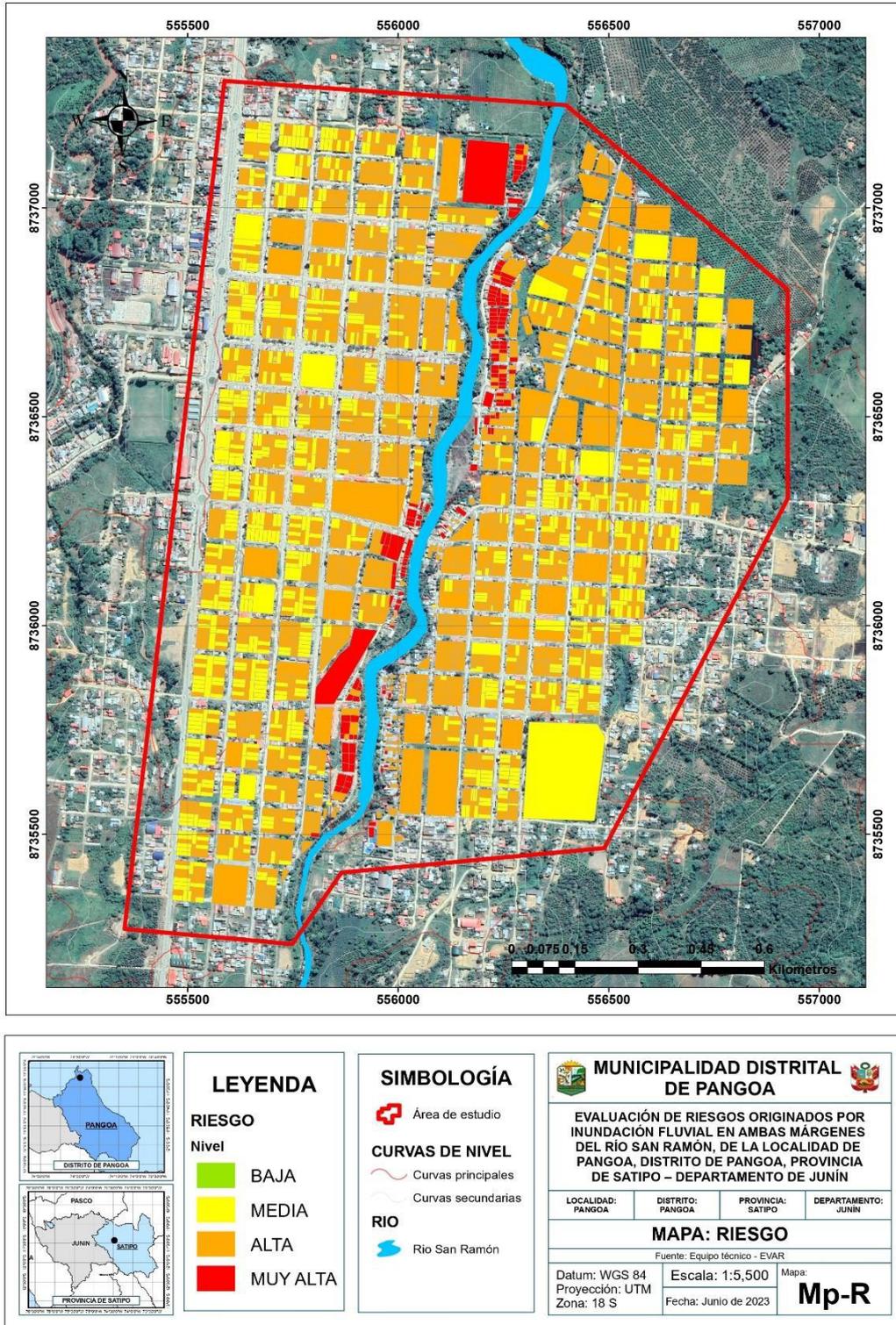
Figura 8 Tabla de atributos - Riesgo

	PDes_ALCA	PPar_ALCA	VResil_Amb	PResil_Amb	VDim_Ambi	PDim_Ambi	Val_Vulner	Niv_Vulner	Val_Riesgo	Niv_Riesgo
	0.089	0.163781	0.319433	0.163781	0.163348	0.142857	0.209583	ALTA	0.021317	ALTA
	0.444	0.163781	0.377575	0.163781	0.118827	0.142857	0.14984	ALTA	0.01524	MEDIA
	0.053	0.163781	0.284109	0.163781	0.086801	0.142857	0.172757	ALTA	0.017571	MEDIA
	0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.091443	0.142857	0.16422	ALTA	0.016703	MEDIA
	0.089	0.163781	0.349456	0.163781	0.269191	0.142857	0.126494	MEDIA	0.012866	MEDIA
	0.153	0.163781	0.102255	0.163781	0.128534	0.142857	0.163265	ALTA	0.016606	MEDIA
	0.153	0.163781	0.131359	0.163781	0.1333	0.142857	0.100161	MEDIA	0.010187	MEDIA
	0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.099976	0.142857	0.22397	ALTA	0.02278	ALTA
	0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.058756	0.142857	0.196196	ALTA	0.019955	ALTA
	0.153	0.163781	0.311485	0.163781	0.099501	0.142857	0.116775	MEDIA	0.011877	MEDIA
	0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.171792	0.142857	0.284332	MUY ALTA	0.028919	ALTA
	0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.050222	0.142857	0.276008	MUY ALTA	0.028073	ALTA
	0.262	0.163781	0.423568	0.163781	0.103857	0.142857	0.07895	MEDIA	0.011252	MEDIA
	0.153	0.163781	0.149789	0.163781	0.135564	0.142857	0.151432	ALTA	0.021582	ALTA
	0.153	0.163781	0.20707	0.163781	0.165915	0.142857	0.163266	ALTA	0.023268	ALTA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.225864	0.142857	0.257823	ALTA	0.026223	ALTA
	0.153	0.163781	0.329915	0.163781	0.133493	0.142857	0.182078	ALTA	0.018519	MEDIA
	0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.113747	0.142857	0.165327	ALTA	0.016815	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.138411	0.142857	0.236948	ALTA	0.0241	ALTA
	0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.124647	0.142857	0.168723	ALTA	0.017161	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.421644	0.142857	0.190952	ALTA	0.019422	ALTA
	0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.167989	0.142857	0.254369	ALTA	0.025872	ALTA
	0.153	0.163781	0.237093	0.163781	0.079856	0.142857	0.147033	ALTA	0.014955	MEDIA
	0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.083699	0.142857	0.172006	ALTA	0.017495	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.10197	0.142857	0.074328	BAJA	0.00756	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.125111	0.142857	0.193791	ALTA	0.01971	ALTA
	0.153	0.163781	0.20707	0.163781	0.076933	0.142857	0.155291	ALTA	0.015795	MEDIA
	0.153	0.163781	0.311485	0.163781	0.101548	0.142857	0.197305	ALTA	0.020068	ALTA
	0.153	0.163781	0.329915	0.163781	0.095058	0.142857	0.168895	ALTA	0.017178	MEDIA
	0.262	0.163781	0.329337	0.163781	0.118472	0.142857	0.166084	ALTA	0.016892	MEDIA
	0.089	0.163781	0.319433	0.163781	0.254765	0.142857	0.153906	ALTA	0.015654	MEDIA

Para finalizar se otorga a cada nivel de riesgo un color específico para la creación del mapa. Para representar el nivel más bajo se usa el color verde, para denotar el nivel medio se emplea el color amarillo, para indicar el nivel alto se utiliza el color naranja y para señalar el nivel muy alto se aplica el color rojo.

Figura 9

Mapa de riesgos



Nota: Adaptado del CENEPRED

III. Aportes más destacables a la empresa

Durante el desempeño como especialista de Sistemas de Información Geográfica en la empresa BASOLA E.I.R.L., se desarrolló actividades para la contribución y elaboración de diferentes expedientes técnicos encargados por la empresa, a continuación, se describe los proyectos.

- Creación de mapas de inundación para los proyectos:
 - o "Creación De Muro De Protección En Margen Derecha Del Rio Cumbaza En La Zona Urbana De La Localidad De San Pedro De Cumbaza, Distrito De San Antonio - San Martin - San Martin".
 - o “Creación Del Servicio De Protección Y Control De Inundaciones En La Margen Izquierda Y Derecha Del Rio Luricocha, En La Localidad De Cedrohuerta Y Luricocha, Distrito De Luricocha - Provincia De Huanta - Departamento De Ayacucho”.
- Creación de mapas de identificación de unidades productoras para los proyectos:
 - o "Creación De Muro De Protección En Margen Derecha Del Rio Cumbaza En La Zona Urbana De La Localidad De San Pedro De Cumbaza, Distrito De San Antonio - San Martin - San Martin".
 - o “Creación Del Servicio De Protección Y Control De Inundaciones En La Margen Izquierda Y Derecha Del Rio Luricocha, En La Localidad De Cedrohuerta Y Luricocha, Distrito De Luricocha - Provincia De Huanta - Departamento De Ayacucho”.
- Creación De Mapas De Identificación De Los Bienes Privados Para Los Proyectos:

- o "Creación De Muro De Protección En Margen Derecha Del Rio Cumbaza En La Zona Urbana De La Localidad De San Pedro De Cumbaza, Distrito De San Antonio - San Martin - San Martin".
- o "Creación Del Servicio De Protección Y Control De Inundaciones En La Margen Izquierda Y Derecha Del Rio Luricocha, En La Localidad De Cedrohuerta Y Luricocha, Distrito De Luricocha - Provincia De Huanta - Departamento De Ayacucho".
- Implementación de Sistemas de información geográfica en los informes de Evaluación de riesgos de los siguientes proyectos:
 - o "Evaluación De Riesgos Originados Por Inundación Fluvial, En La Zona Urbana De La Localidad De Ledoy, Distrito De Huallaga – Provincia De Bellavista, Departamento De San Martín"
 - o "Evaluación De Riesgos Originados Por Inundación Fluvial En Ambas Márgenes Del Río San Ramón, De La Localidad De Pangoa, Distrito De Pangoa, Provincia De Satipo – Departamento De Junín"

IV. Conclusiones

- De acuerdo a la evaluación de los niveles de riesgo dentro del área de estudio el, se concluyó que el 4% de las viviendas se encuentran en riesgo muy alto, el 67 % de viviendas en riesgo alto y el 28% en riesgo medio, lo cual indica que existe una alta probabilidad que las personas se vean afectadas dentro y fuera de sus viviendas a causa de una inundación fluvial del río San Ramón.
- Se ha determinado que el área comprendida por ambas márgenes del río San Ramón en la localidad de Pangoa, se encuentra asentada en una zona de peligrosidad media, alta y muy alta. Las casas ubicadas en las terrazas propensas a inundaciones y en las cercanías de las áreas de llanura de inundación se ven afectadas por los aumentos en el nivel del agua que ocurren durante las épocas de lluvia.
- Según el análisis elaborado, se determinó que el 70% de las familias ubicadas dentro del área de estudio se encuentran vulnerables al peligro, siendo esta población con poca educación de prevención de riesgo, con escasos recursos económicos e indiferentes en temas referentes a conservación ambiental.

V. Recomendaciones

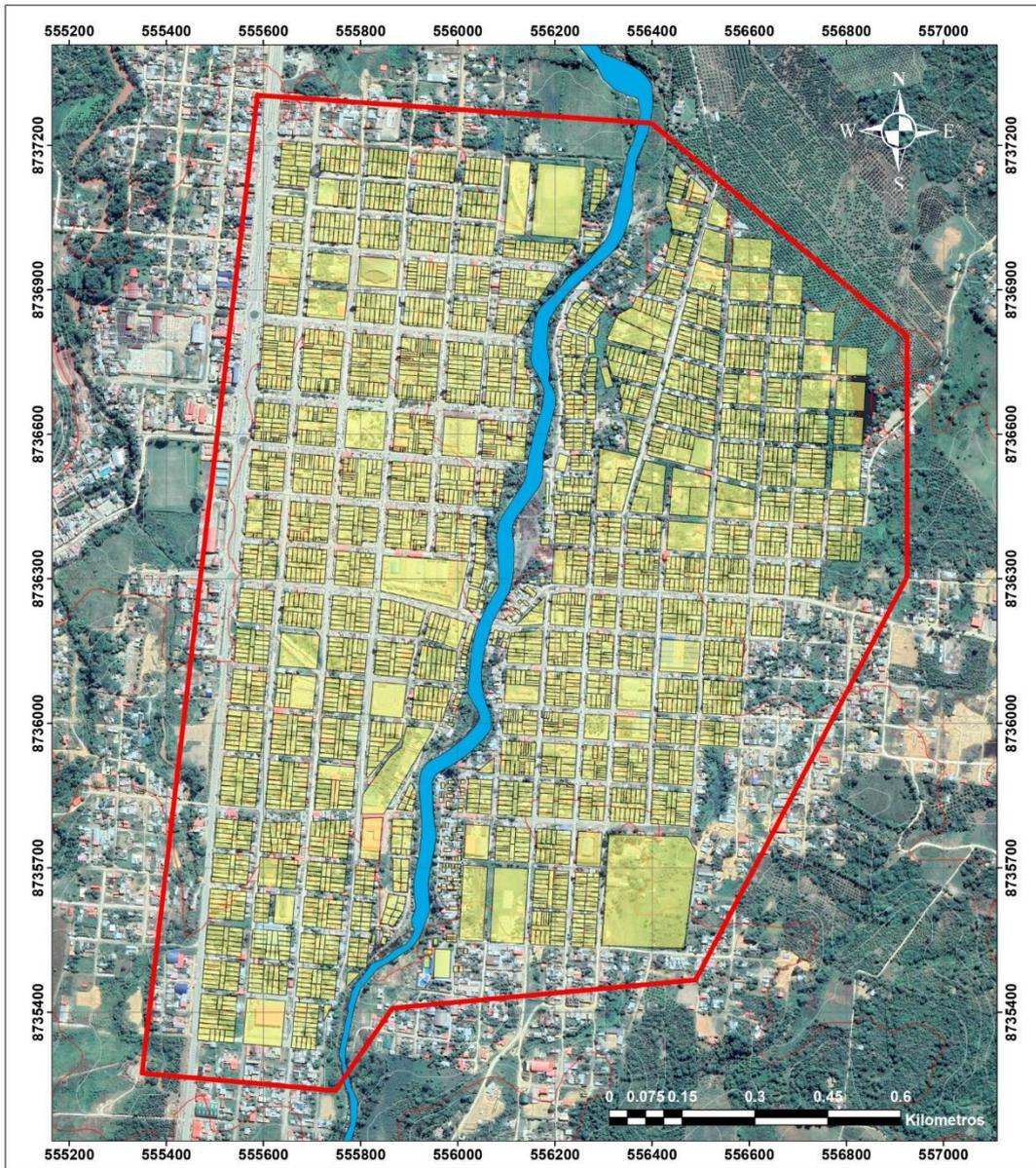
- Debido a los altos niveles de riesgo por inundación se recomienda la construcción de defensas ribereñas para la protección de vidas humanas y de las viviendas, sin dejar de lado la elaboración de un plan de respaldo para evacuaciones para la población de la localidad de Pangoa.
- Se recomienda a las autoridades locales la reubicación de las viviendas aledañas al río y la prohibición definitiva de construcciones en zonas de alta peligrosidad con decretos municipales, tomando en cuenta el mapa de peligros de la zona, con el fin de orientar y reglamentar el crecimiento poblacional en zonas seguras.
- Se recomienda realizar coordinaciones con instituciones gubernamentales para la concientización de los ciudadanos que viven dentro del área de estudio, en temas de prevención de desastres, construcciones en zonas seguras y elección de materiales correctos para la construcción de sus viviendas.

VI. Referencias bibliográficas

- Carrera, J., Méndez, W. & Rivas, L. (2013). Modelaje hidrológico de escenarios para eventos de inundaciones en la planicie de desborde del río Patanemo, estado Carabobo, Venezuela. *Revista de Investigación* [Revista en línea]. <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v37n80/art12.pdf>
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*. https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- Gonzales de vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingeniería Geológica*. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5540850/mod_resource/content/1/Livro%202.pdf
- Obregón, C. & Lara, J. (2013) El mapa de susceptibilidad a movimientos en masa: una herramienta para la gestión sostenible del territorio. *Espacio y desarrollo*. [Revista en línea]. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/10622/11094>
- Rivas, L. & Carrera, J. (2016). Zonificación de la amenaza por inundaciones en la planicie aluvial del río Borburata, estado Carabobo, Venezuela. *Revista de Investigación* [Revista en línea], http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142016000100011&lng=es&tlng=es

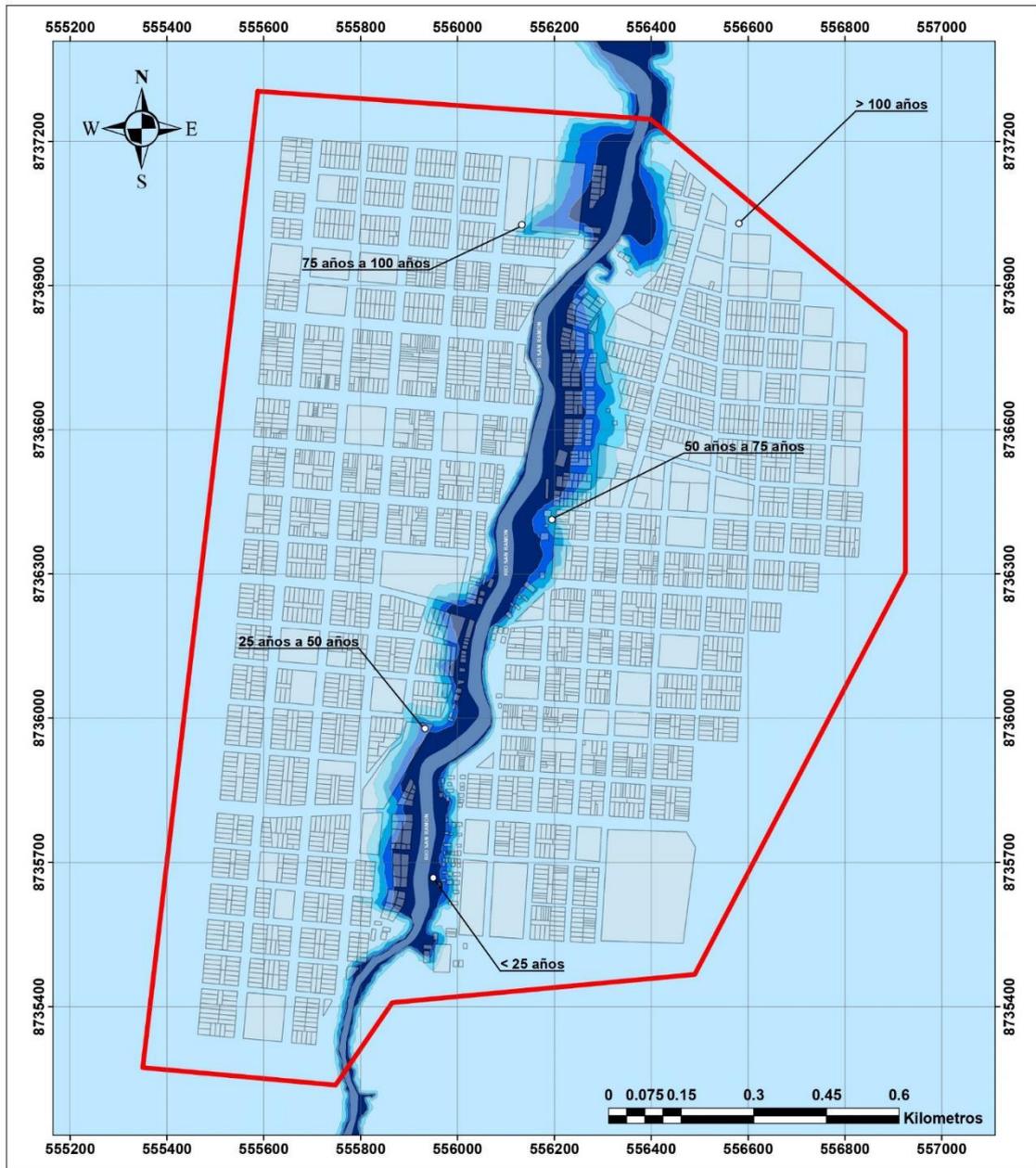
VII. Anexos

Mapa de ubicación



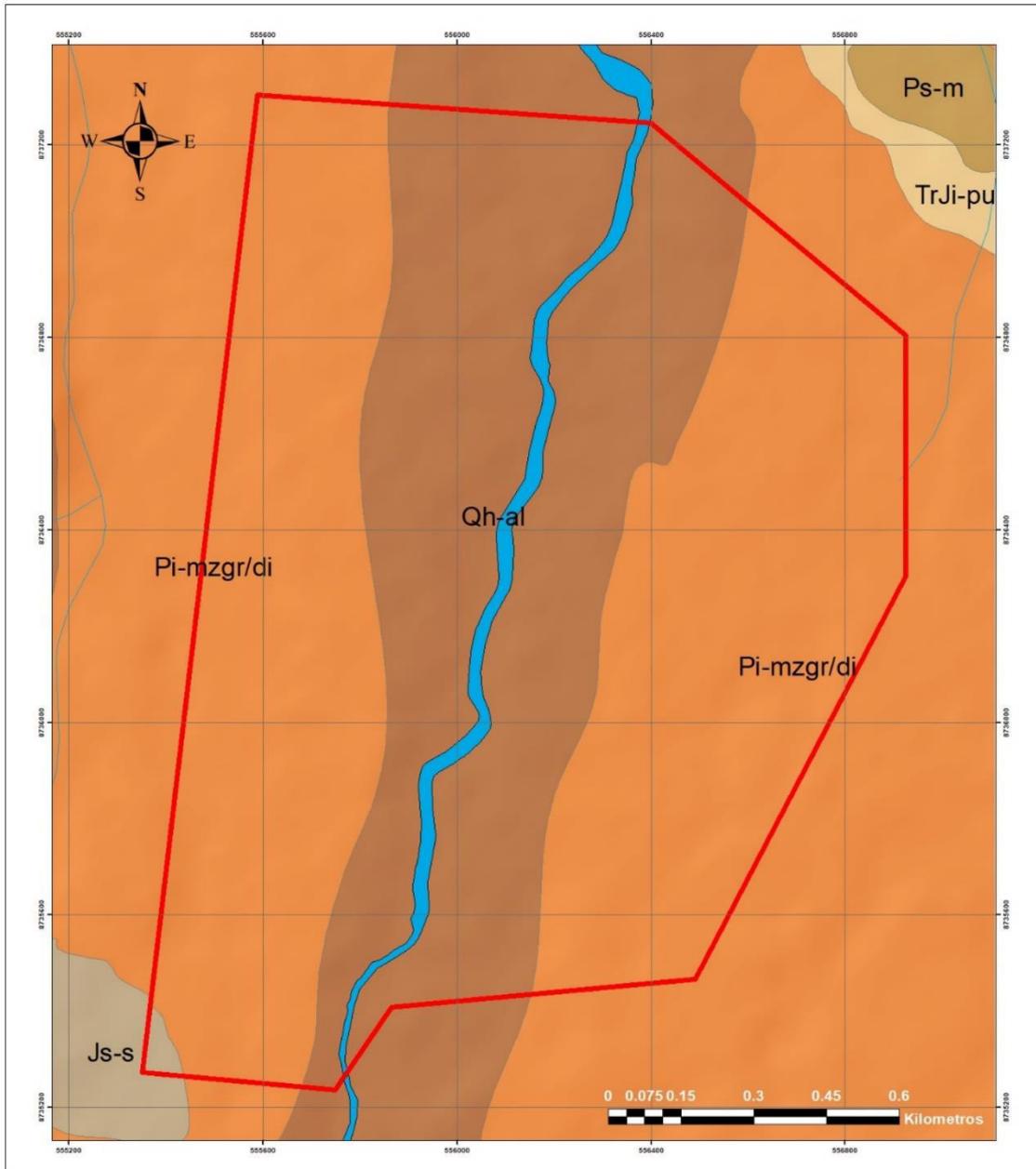
	<p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de estudio ZONA URBANA Lotes CURVAS DE NIVEL Curvas principales Curvas secundarias RIO Río San Ramón 	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA</p> <p>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN</p>	
		<p>LOCALIDAD: PANGOA</p> <p>DISTRITO: PANGOA</p> <p>PROVINCIA: SATIPO</p> <p>DEPARTAMENTO: JUNÍN</p>	<p>MAPA: UBICACIÓN</p> <p>Fuente: Equipo técnico - EVAR</p>
<p> </p>	<p>Datum: WGS 84</p> <p>Proyección: UTM</p> <p>Zona: 18 S</p>	<p>Escala: 1:5,500</p> <p>Fecha: Junio de 2023</p>	<p>Mapa: Mp-Ub</p>

Mapa de Áreas de inundación por tiempo de retorno



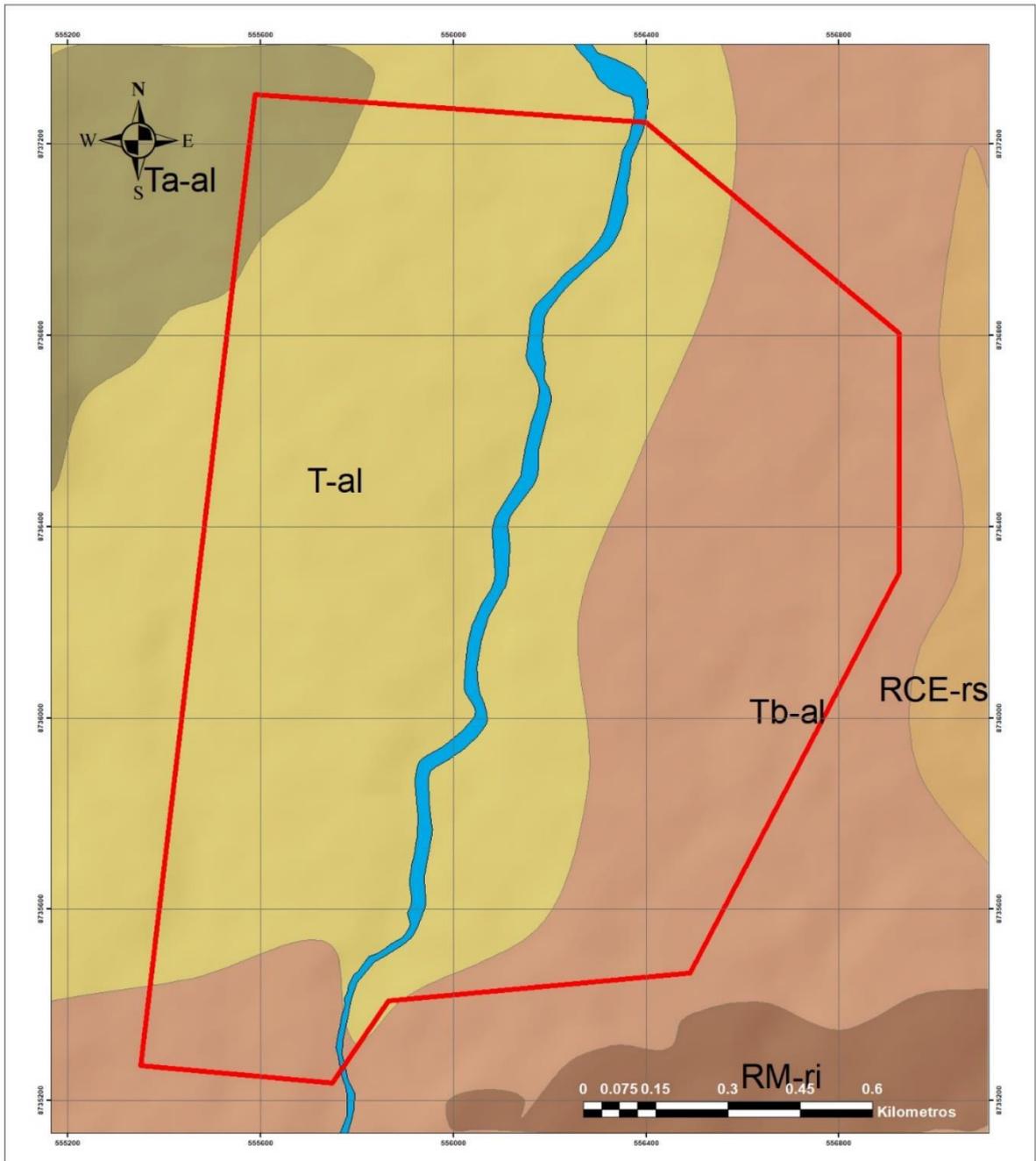
	<p style="text-align: center;">LEYENDA</p> <p>INUNDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Área Inund. TR Menores de 25 años Área Inund. TR De 25 a 50 años Área Inund. TR De 51 a 75 años Área Inund. TR De 76 a 100 años Área Inund. TR Mayores de 100 años 	<p style="text-align: center;">MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA</p> <p style="text-align: center;">EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">LOCALIDAD: PANGOA</td> <td style="text-align: center;">DISTRITO: PANGOA</td> <td style="text-align: center;">PROVINCIA: SATIPO</td> <td style="text-align: center;">DEPARTAMENTO: JUNÍN</td> </tr> </table>	LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN					
LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA		PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN							
	<p style="text-align: center;">SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de estudio Lotes Río San Ramón 	<p style="text-align: center;">MAPA: INUNDACION</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Equipo técnico - EVAR</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Datum: WGS 84</td> <td style="text-align: center;">Escala: 1:5,500</td> <td style="text-align: center;">Mapa:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Proyección: UTM</td> <td style="text-align: center;">Fecha: Junio de 2023</td> <td style="text-align: center;">Mp-Ind</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Zona: 18 S</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:	Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Ind	Zona: 18 S		
Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500		Mapa:								
Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Ind									
Zona: 18 S											

Mapa Unidades geológicas



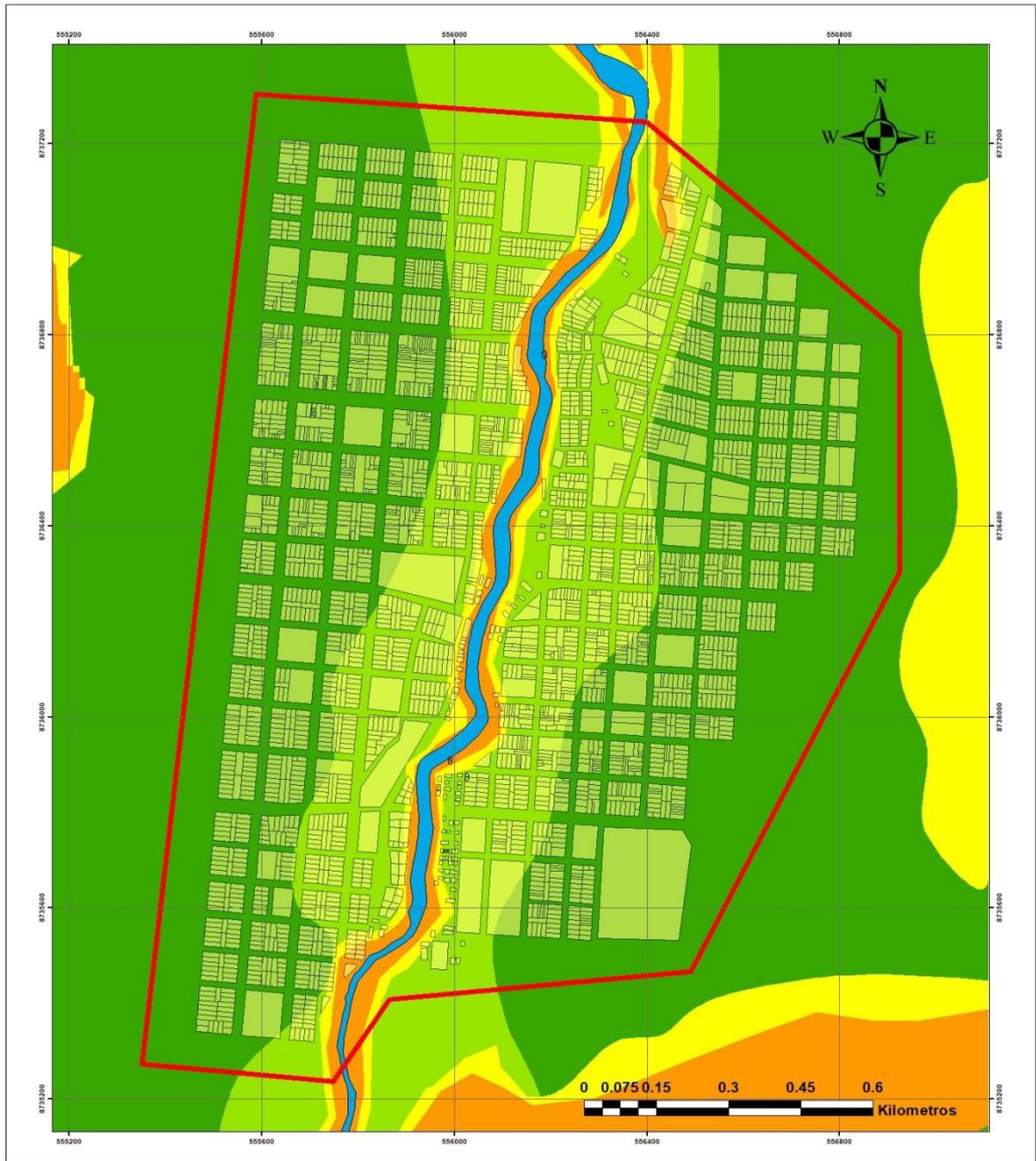
	<p>LEYENDA</p> <p>UNIDADES GEOLÓGICAS</p> <p>Nombre</p> <ul style="list-style-type: none"> Fm. Sarayaquillo (Js-s) Intrusivo Paleozoico monzogranito, diorita (Pi-mzgr/di) Grupo Mitu (Ps-m) Depositos aluvial (Qh-al) Grupo Pucara (TrJi-pu) 	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA</p>								
	<p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Río San Ramón Área de estudio 	<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>LOCALIDAD: PANGOA</td> <td>DISTRITO: PANGOA</td> <td>PROVINCIA: SATIPO</td> <td>DEPARTAMENTO: JUNÍN</td> </tr> </table> <p>MAPA: GEOLOGÍA</p> <p>Fuente: Equipo técnico - EVAR</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Datum: WGS 84</td> <td>Proyección: UTM</td> <td>Zona: 18 S</td> <td>Fecha: Junio de 2023</td> </tr> </table> <p>Mapa: Mp-Geol</p>	LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN	Datum: WGS 84	Proyección: UTM	Zona: 18 S	Fecha: Junio de 2023
LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN							
Datum: WGS 84	Proyección: UTM	Zona: 18 S	Fecha: Junio de 2023							

Mapa Unidades Geomorfológicas



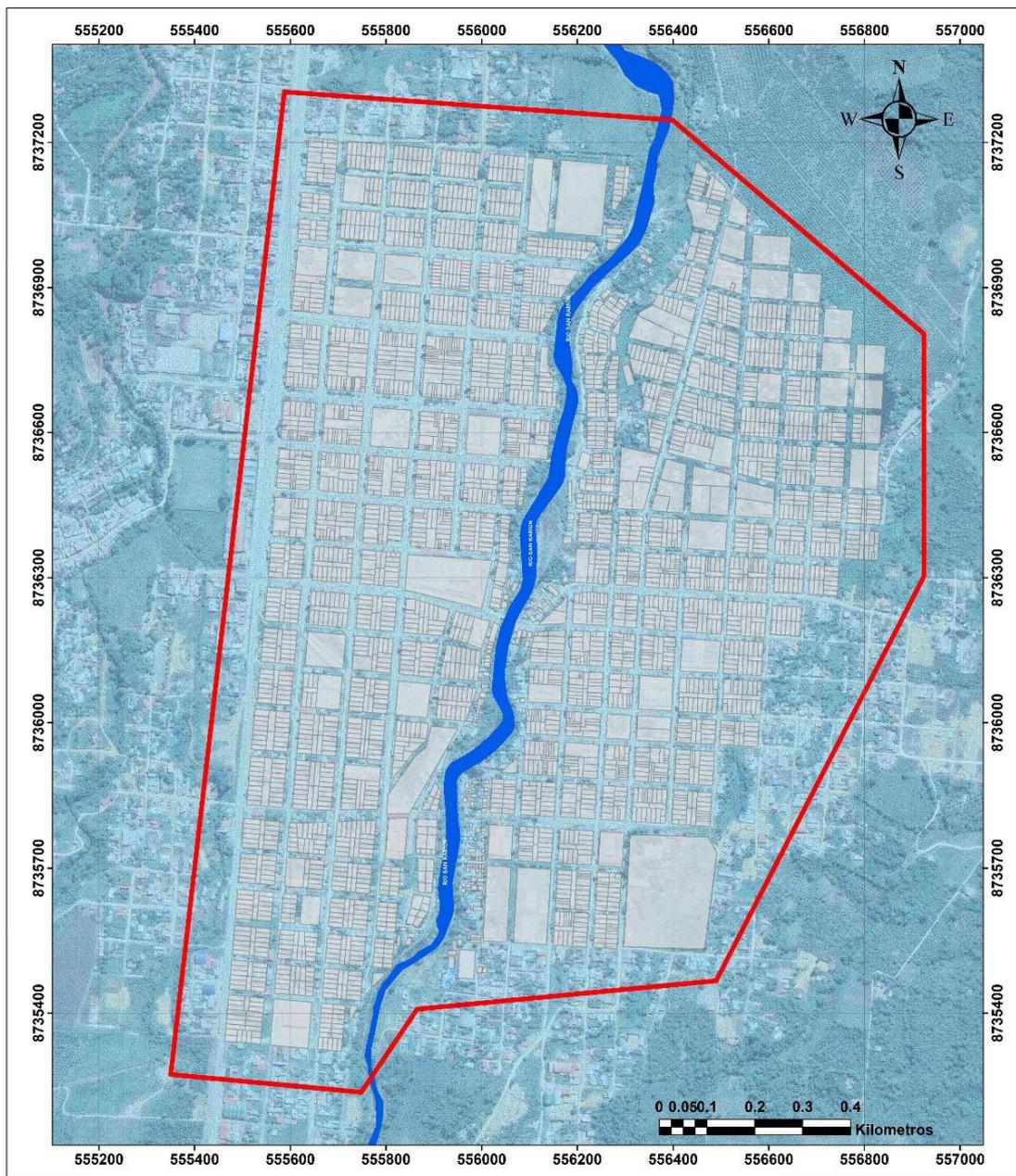
	LEYENDA															
	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS															
	<p>Nombre</p> <ul style="list-style-type: none"> Colina estructural en roca sedimentaria (RCE-rs) Montaña en roca intrusiva (RM-ri) Terraza aluvial (T-al) Terraza alta aluvial (Ta-al) Terraza baja aluvial (Tb-al) 		<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA</p> <p>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">LOCALIDAD: PANGOA</td> <td style="font-size: small;">DISTRITO: PANGOA</td> <td style="font-size: small;">PROVINCIA: SATIPO</td> <td style="font-size: small;">DEPARTAMENTO: JUNÍN</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">MAPA: GEOMORFOLOGÍA</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Fuente: Equipo técnico - EVAR</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: x-small;">Datum: WGS 84</td> <td style="font-size: x-small;">Escala: 1:5,500</td> <td style="font-size: x-small;">Mapa:</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">Proyección: UTM</td> <td style="font-size: x-small;">Fecha: Junio de 2023</td> <td style="font-size: x-small;">Mp-Geom</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">Zona: 18 S</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN	Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:	Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Geom	Zona: 18 S		
	LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA		PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN											
Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:														
Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Geom														
Zona: 18 S																
SIMBOLOGÍA																
Rio San Ramon Área de estudio																

Mapa Pendientes



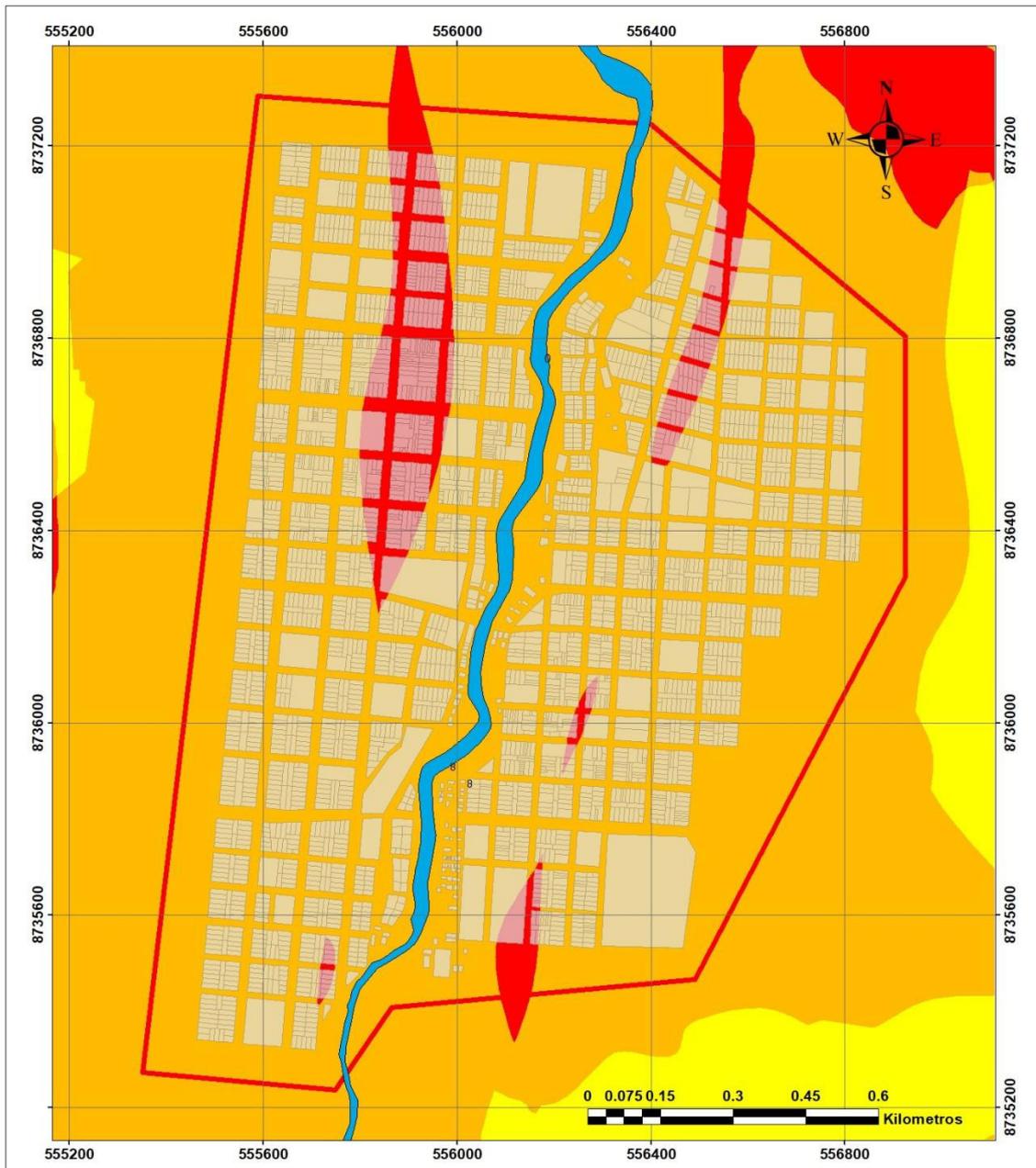
	<h3>LEYENDA</h3> <p>Pendiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <math>< 5^\circ</math> Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave ■ <math>5^\circ</math> a <math>15^\circ</math> Pendiente moderada ■ <math>15^\circ</math> a <math>25^\circ</math> Pendiente fuerte ■ <math>25^\circ</math> a <math>45^\circ</math> Pendiente abrupta 	<h2>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA</h2>								
	<h3>SIMBOLOGÍA</h3> <ul style="list-style-type: none"> — Río San Ramón — Área de estudio 	<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">LOCALIDAD: PANGOA</td> <td style="width: 25%;">DISTRITO: PANGOA</td> <td style="width: 25%;">PROVINCIA: SATIPO</td> <td style="width: 25%;">DEPARTAMENTO: JUNÍN</td> </tr> </table>	LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN				
LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN							
<h3>MAPA: PENDIENTE</h3> <p>Fuente: Equipo técnico - EVAR</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Datum: WGS 84</td> <td style="width: 33%;">Escala: 1:5,500</td> <td style="width: 33%;">Mapa:</td> </tr> <tr> <td>Proyección: UTM</td> <td>Fecha: Junio de 2023</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; font-weight: bold;">Mp-Pen</td> </tr> <tr> <td>Zona: 18 S</td> <td></td> </tr> </table>	Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:	Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Pen	Zona: 18 S	
Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:								
Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Pen								
Zona: 18 S										

Mapa de precipitación promedio máxima anual



 	<p>LEYENDA</p> <p> Precipitación promedio máxima anual - 77.45 mm</p> <table border="1"> <tr> <td>Precipitación Promedio Máx (mm)</td> <td>77.45</td> </tr> <tr> <td>Desv. Estándar</td> <td>20.09</td> </tr> <tr> <td>Máximo</td> <td>144</td> </tr> <tr> <td>Mínimo</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Nº Datos</td> <td>44</td> </tr> </table>	Precipitación Promedio Máx (mm)	77.45	Desv. Estándar	20.09	Máximo	144	Mínimo	41	Nº Datos	44	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA</p> <p>EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN</p> <table border="1"> <tr> <td>LOCALIDAD: PANGOA</td> <td>DISTRITO: PANGOA</td> <td>PROVINCIA: SATIPO</td> <td>DEPARTAMENTO: JUNÍN</td> </tr> </table> <p>MAPA: PRECIPITACIÓN PROMEDIO MÁX. ANUAL</p> <p>Fuente: Equipo técnico - EVAR</p> <table border="1"> <tr> <td>Datum: WGS 84</td> <td>Escala: 1:5,500</td> <td>Mapa:</td> </tr> <tr> <td>Proyección: UTM</td> <td>Fecha: Junio de 2023</td> <td>Mp-Pp</td> </tr> <tr> <td>Zona: 18 S</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN	Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:	Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Pp	Zona: 18 S		
	Precipitación Promedio Máx (mm)	77.45																							
Desv. Estándar	20.09																								
Máximo	144																								
Mínimo	41																								
Nº Datos	44																								
LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN																						
Datum: WGS 84	Escala: 1:5,500	Mapa:																							
Proyección: UTM	Fecha: Junio de 2023	Mp-Pp																							
Zona: 18 S																									
<p>SIMBOLOGÍA</p> <p> Lotes Río San Ramón Área de estudio</p>																									

Mapa Susceptibilidad



LEYENDA

NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD	RANGOS
MUY ALTA	0.266 ≤ S < 0.504
ALTA	0.131 ≤ S < 0.266
MEDIA	0.065 ≤ S < 0.131
BAJA	0.034 ≤ S < 0.065

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN AMBAS MÁRGENES DEL RÍO SAN RAMÓN, DE LA LOCALIDAD DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNÍN

LOCALIDAD: PANGOA	DISTRITO: PANGOA	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNÍN
-------------------	------------------	-------------------	---------------------

MAPA: SUSCEPTIBILIDAD

Fuente: Equipo técnico - EVAR

Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona: 18 S	Escala: 1:5,500 Fecha: Junio de 2023	Mapa: Mp-Susc
--	---	-------------------------

SIMBOLOGÍA

Rio San Ramon
 Área de estudio

Tabla de atributos – capa inundación

FID	Shape *	inundacion	PPar_Tr	PDes_Tr
3	Polygon	Área Inun. TR De 25 a 50 años	1	0.26
2	Polygon	Área Inun. TR De 51 a 75 años	1	0.134
1	Polygon	Área Inund. TR De 76 a 100 años	1	0.068
0	Polygon	Área Inund. TR Mayores de 100 años	1	0.035
4	Polygon	Área Inund. TR Menores de 25 años	1	0.503

Tabla de atributos – capa pendiente

FID *	Shape *	Pendiente	PPar_Pend	PDes_Pend	Shape_Length	Shape_Area
14	Polygon ZM	De 5° a 15°	0.669	0.26	19713.387328	1355044.369333
2	Polygon ZM	De 25° a 45°	0.669	0.067	556739.292012	20263425.393232
1	Polygon ZM	De 15° a 25°	0.669	0.134	1243899.980907	19068496.041179
7	Polygon ZM	De 0° a 5°	0.669	0.504	54365.550033	7106501.509694

Tabla de atributos – capa unidades geológicas

FID	Shape *	CODI	NAME	DESCRIP	PPar_Geol	PDes_Geol
0	Polygon	4225	Ps-m	Grupo Mítu	0.243	0.27
1	Polygon	532	TrJl-pu	Grupo Pucara	0.243	0.117
2	Polygon	263	Qh-al	Depositos aluviales	0.243	0.528
3	Polygon	4227	Js-s	Fm. Sarayaquillo	0.243	0.051
4	Polygon	4142	Pi-mzgr/di	Intrusivo Paleozoico monzogranito, diorita	0.243	0.033

Tabla de atributos – capa unidades geomorfológicas

FID	Shape *	etiqueta	sub_uni	codigeom	PPar_Geomo	PDes_Geomo
0	Polygon ZM	Tb-al	Terraza baja aluvial	711	0.088	0.503
3	Polygon ZM	T-al	Terraza aluvial	650	0.088	0.26
4	Polygon ZM	Ta-al	Terraza alta aluvial	651	0.088	0.134
1	Polygon ZM	RCE-rs	Colina estructural en roca sedimentaria	218	0.088	0.067
2	Polygon ZM	RM-ri	Montaña en roca intrusiva	110	0.088	0.035

Tabla de atributos – capa precipitación promedio máxima anual

FID	Shape *	Id	Etiqueta	precipitac	PPar_Prec	PDes_Prec
0	Polygon	0	Entre 68.1 a 80.9 mm anuales	77.4	1	0.132

Tabla de atributos – capa susceptibilidad

PPar_FCond	PDes_FCond	PPar_FDesc	PDes_FDesc	PPar_Susc	PDes_Susc	Shape_Length	Shape_Area
0.5	0.19952	0.5	0.132	0.5	0.16576	16613.958902	239223.622719
0.5	0.162341	0.5	0.132	0.5	0.147171	74744.343387	992877.120577
0.5	0.262214	0.5	0.132	0.5	0.197107	48820.04851	694256.162432
0.5	0.262214	0.5	0.132	0.5	0.197107	126.309585	188.739441
0.5	0.262214	0.5	0.132	0.5	0.197107	71.335317	54.922822
0.5	0.262214	0.5	0.132	0.5	0.197107	34.418166	12.283533
0.5	0.141929	0.5	0.132	0.5	0.136964	309860.348698	4599633.230649
0.5	0.161152	0.5	0.132	0.5	0.146576	112235.090065	1870629.461273
0.5	0.123973	0.5	0.132	0.5	0.127987	8517.52848	117317.335053
0.5	0.223846	0.5	0.132	0.5	0.177923	44374.766385	754175.585035
0.5	0.107935	0.5	0.132	0.5	0.119968	8215.101059	88886.236498
0.5	0.103561	0.5	0.132	0.5	0.11778	3298.974166	46753.708746
0.5	0.22103	0.5	0.132	0.5	0.176515	106045.862009	1441960.661737
0.5	0.100745	0.5	0.132	0.5	0.116373	314652.998516	4244537.089267
0.5	0.178136	0.5	0.132	0.5	0.155068	8506.188497	128633.974389
0.5	0.140957	0.5	0.132	0.5	0.136479	452.367467	2145.945479
0.5	0.24083	0.5	0.132	0.5	0.186415	153598.106954	2190744.423545

Tabla de atributos – capa peligro

PELIGRO									
PPar_Eva	PDes_Eva	PPar_FDesc	PDes_FDesc	PPar_FCond	PDes_FCond	PPar_Susc	PDes_Susc	Val_Peligr	Niv_Peligr
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.19952	0.5	0.16576	0.10038	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.162341	0.5	0.147171	0.091085	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.116054	MEDIA
0.5	0.068	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.132553	MEDIA
0.5	0.134	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.165553	ALTA
0.5	0.26	0.5	0.132	0.5	0.262214	0.5	0.197107	0.228553	ALTA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.141929	0.5	0.136964	0.085982	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.161152	0.5	0.146576	0.090788	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.123973	0.5	0.127987	0.081493	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.223846	0.5	0.177923	0.106462	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.107935	0.5	0.119968	0.077484	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.103561	0.5	0.11778	0.07639	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.22103	0.5	0.176515	0.105758	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.100745	0.5	0.116373	0.075686	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.178136	0.5	0.155068	0.095034	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.140957	0.5	0.136479	0.085739	MEDIA
0.5	0.035	0.5	0.132	0.5	0.24083	0.5	0.186415	0.110708	MEDIA

0 (0 out of 103 Selected)

Tabla de atributos – capa vulnerabilidad

VULNERABILIDAD												
Codigo	ALCA_02	ALCA_03	ALCA_04	ALCA_05	PDes_ALCA	PPar_ALCA	VResil_Amb	PResil_Amb	VDim_Ambi	PDim_Ambi	Val_Vulner	Niv_Vulner
0100101			X		0.089	0.163781	0.319433	0.163781	0.163348	0.142857	0.209583	ALTA
0100102					0.444	0.163781	0.377575	0.163781	0.118827	0.142857	0.14984	ALTA
0100103				X	0.053	0.163781	0.284109	0.163781	0.086801	0.142857	0.172757	ALTA
0100104	X				0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.091443	0.142857	0.16422	ALTA
0100105			X		0.089	0.163781	0.349456	0.163781	0.269191	0.142857	0.126494	MEDIA
0100106		X			0.153	0.163781	0.102255	0.163781	0.128534	0.142857	0.163265	ALTA
0100107		X			0.153	0.163781	0.131359	0.163781	0.1333	0.142857	0.100161	MEDIA
0100108	X				0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.099976	0.142857	0.22397	ALTA
0100109		X			0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.058756	0.142857	0.196196	ALTA
0100110		X			0.153	0.163781	0.311485	0.163781	0.099501	0.142857	0.116775	MEDIA
0100111	X				0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.171792	0.142857	0.284332	MUY ALTA
0100112		X			0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.050222	0.142857	0.276008	MUY ALTA
0100113	X				0.262	0.163781	0.423568	0.163781	0.103857	0.142857	0.07895	MEDIA
0100114		X			0.153	0.163781	0.149789	0.163781	0.135564	0.142857	0.151432	ALTA
0100115		X			0.153	0.163781	0.20707	0.163781	0.165915	0.142857	0.163266	ALTA
0100116		X			0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.225864	0.142857	0.257823	ALTA
0100117		X			0.153	0.163781	0.329915	0.163781	0.133493	0.142857	0.182078	ALTA
0100118		X			0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.113747	0.142857	0.165327	ALTA
0100119		X			0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.138411	0.142857	0.236948	ALTA
0100201	X				0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.124647	0.142857	0.168723	ALTA
0100202		X			0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.421644	0.142857	0.190952	ALTA
0100203	X				0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.167989	0.142857	0.254369	ALTA
0100204		X			0.153	0.163781	0.237093	0.163781	0.079856	0.142857	0.147033	ALTA
0100205		X			0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.083699	0.142857	0.172006	ALTA

0 (0 out of 3230 Selected)

Tabla de atributos – capa riesgo de desastre

Riesgo										
	PDes_ALCA	PPar_ALCA	VResil_Amb	PResil_Amb	VDim_Ambi	PDim_Ambi	Val_Vulner	Niv_Vulner	Val_Riesgo	Niv_Riesgo
	0.089	0.163781	0.319433	0.163781	0.163348	0.142857	0.209583	ALTA	0.021317	ALTA
	0.444	0.163781	0.377575	0.163781	0.118827	0.142857	0.14984	ALTA	0.01524	MEDIA
	0.053	0.163781	0.284109	0.163781	0.086801	0.142857	0.172757	ALTA	0.017571	MEDIA
	0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.091443	0.142857	0.16422	ALTA	0.016703	MEDIA
	0.089	0.163781	0.349456	0.163781	0.269191	0.142857	0.126494	MEDIA	0.012866	MEDIA
	0.153	0.163781	0.102255	0.163781	0.128534	0.142857	0.163265	ALTA	0.016606	MEDIA
	0.153	0.163781	0.131359	0.163781	0.1333	0.142857	0.100161	MEDIA	0.010187	MEDIA
	0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.099976	0.142857	0.22397	ALTA	0.02278	ALTA
	0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.058756	0.142857	0.196196	ALTA	0.019955	ALTA
	0.153	0.163781	0.311485	0.163781	0.099501	0.142857	0.116775	MEDIA	0.011877	MEDIA
	0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.171792	0.142857	0.284332	MUY ALTA	0.028919	ALTA
	0.153	0.163781	0.096087	0.163781	0.050222	0.142857	0.276008	MUY ALTA	0.028073	ALTA
	0.262	0.163781	0.423568	0.163781	0.103857	0.142857	0.07895	MEDIA	0.011252	MEDIA
	0.153	0.163781	0.149789	0.163781	0.135564	0.142857	0.151432	ALTA	0.021582	ALTA
	0.153	0.163781	0.20707	0.163781	0.165915	0.142857	0.163266	ALTA	0.023268	ALTA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.225864	0.142857	0.257823	ALTA	0.026223	ALTA
	0.153	0.163781	0.329915	0.163781	0.133493	0.142857	0.182078	ALTA	0.018519	MEDIA
	0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.113747	0.142857	0.165327	ALTA	0.016815	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.138411	0.142857	0.236948	ALTA	0.0241	ALTA
	0.262	0.163781	0.37779	0.163781	0.124647	0.142857	0.168723	ALTA	0.017161	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.421644	0.142857	0.190952	ALTA	0.019422	ALTA
	0.262	0.163781	0.347767	0.163781	0.167989	0.142857	0.254369	ALTA	0.025872	ALTA
	0.153	0.163781	0.237093	0.163781	0.079856	0.142857	0.147033	ALTA	0.014955	MEDIA
	0.153	0.163781	0.300487	0.163781	0.083699	0.142857	0.172006	ALTA	0.017495	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.10197	0.142857	0.074328	BAJA	0.00756	MEDIA
	0.153	0.163781	0.359938	0.163781	0.125111	0.142857	0.193791	ALTA	0.01971	ALTA
	0.153	0.163781	0.20707	0.163781	0.076933	0.142857	0.155291	ALTA	0.015795	MEDIA
	0.153	0.163781	0.311485	0.163781	0.101548	0.142857	0.197305	ALTA	0.020068	ALTA
	0.153	0.163781	0.329915	0.163781	0.095058	0.142857	0.168895	ALTA	0.017178	MEDIA
	0.262	0.163781	0.329337	0.163781	0.118472	0.142857	0.166084	ALTA	0.016892	MEDIA
	0.089	0.163781	0.319433	0.163781	0.254765	0.142857	0.153906	ALTA	0.015654	MEDIA

0 (0 out of 3230 Selected)

Riesgo