

# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PISCHA

LOCALIDAD DE ANYANA

JR. JOSE OLAYA Nº 370 BARRIO EL CALVELARIO - HUAMANGA - AYACUCHO

# INFORME DE EVALUACIÓ DE RIESGO

POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CACHI Y MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHIHUAYCCO DE LA LOCALIDAD DE ANYANA, DISTRITO DE SANTIAGO DE PISCHA, PROVINCIA DE

HUAMANGA, REGIÓN AYAGUCHE

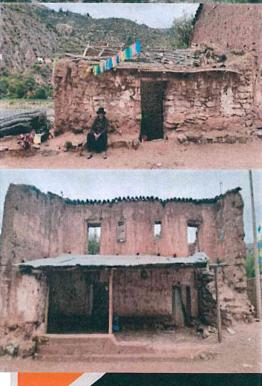
### LOCALIZACIÓN:

REGIÓN : AYACUCHO PROVINCIA : HUAMANGA

DISTRITO : SANTIAGO DE PISCHAS

LUGAR : ANYANA





SANTIAGO DE PISCHA - 2020

# "Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

# Contenido

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1 NOMBRE DEL ESTUDIO	7
1.2. ALCANCES	7
1.3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	7
1.4 OBJETIVO	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVO ESPECÍFICO	11
1.5 MARCO LEGAL	
CAPÍTULO II. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIOS	
2.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	
2.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA	12
2.1.2. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA	13
2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	14
2.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR	
2.2.1. ACCESIBILIDAD	15
2.2.2 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	
TOPOGRAFÍA:	16
PENDIENTES	17
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	
UNIDADES GEOLÓGICAS	21
2.2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	23
PRECIPITACIÓN	23
TEMPERATURA	
HUMEDAD ATMOSFÉRICA	
HORAS DEL SOL	
VELOCIDAD DEL VIENTO	
2.2.4. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	
2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR	25
2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN PROYECTADA	25
2.3.2 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DISTRITO	25
2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS	26
2.3.4. SERVICIO DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS	26
CAPÍTULO III EVALUACIÓN DE RIESGO	27
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	27
3.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	27
3.1.2. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	28
3.1.3 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	29
3.1.4 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	39
3.1.5 NIVELES DE PELIGRO	39
3.1.6 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO	41
3.1.7. MAPA DE PELIGROSIDAD	42
3.1.8. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS	42

3.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	.48
3.2.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	. 49
3.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	. 54
3.2.3. NIVEL DE VULNERABILIDAD	. 58
3.2.4 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	. 58
3.2.5. MAPA DE VULNERABILIDAD	
3.3. CÁLCULO DE RIESGO	. 59
3.3.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO	. 59
3.3.2 NIVELES DE RIESGO	. 61
3.3.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	. 61
3.3.4 MAPA DE RIESGOS	
3.5.5 C Á L C U L O DE POSIBLES PÉRDIDAS	. 63
3.5.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)	
3.5.7 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)	
3.6 CONTROL DE RIESGO	
3.6.1 D E LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.76
4.1 CONCLUSIONES	.76
4.2 RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOG	

Ing Amb. Katiuska Sosa Estaban EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP 177910

# **ANEXO IMÁGENES Y CUADROS**

### **IMAGENES**

	IMAGEN N°01. REUNION CON AUTORIDADES COMUNALES PARA DESCOLMATACIÓN D RIO CACHI	EL
	IMAGEN N°02. EN EL 2016, LAS AGUAS DEL RÍO CACHI ARRASÓ UN PUENTE PEATONAL COMO SE VE EN LA IMAGEN	
	IMAGEN N°03. EN EL 2016, LAS AGUAS DEL RÍO CACHI ARRASÓ TERRENOS DE CULTIVO	
	IMAGEN N°04: EN EL 2018 EL RÍO CACHI ARRASÓ UN POSTE DE LUZ Y VARIAS VIVIEND	AS
	IMAGEN N°05: RÍO CACHIHUAYCCO , ARRASÓ TERRENOS DE CULTIVO.	
	IMAGEN N° 06. INESTABILIDAD DE TERRENO AL MARGEN EL DERECHO DEL RIO CACH	
	IMAGEN N° 07. RÍO CACHI Y VISTA A LO LEJOS DE LA COMUNIDAD DE ANYANA	
	IMAGEN N° 08. MAPA DE UBICACIÓN	
	IMAGEN N° 09. CUENCAS DE LA REGIÓN AYACUCHO	
	IMAGEN N° 10. MAPA DE UBICACIÓN	
	IMAGEN N° 11. MAPA DE PENDIENTES	
	IMAGEN N° 12. MAPA GEOMORFOLÓGICO	20
	IMAGEN N° 13. MAPA GEOLÓGICO	22
	IMAGEN N°14 COBERTURA AGUA POTABLE	26
	IMAGEN N°15 COBERTURA DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS	
	IMAGEN N° 16 MAPA DE PRECIPITACIONES	
	IMAGEN N° 17. MAPA DE PENDIENTES	
	IMAGEN N°18. MAPA GEOMORFÓLICO	36
	IMAGEN N° 19. MAPA GEOLÓGICO	38
	IMAGEN N°20: MAPA DE PELIGROSIDAD	
	IMAGEN N°21: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS	. 48
	IMAGEN N°22: PROCESO PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD	.48
	IMAGEN N° 23. MAPA DE VULNERABILIDAD	. 59
	IMAGEN N° 24. MAPA DE RIESGOS	. 63
CU	ADROS	
	CUADRO N° 01 LIMITES	
	A.J. N° 107-2019-CENEFRED	. 12
	CUADRO N°03: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FRECUENCIA	
	CUADRO Nº04: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FRECUENCIA.	
	CUADRO N°05: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – FRECUENCIA CUADRO N° 06: FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD	
	CUADRO N° 07. CARACTERIZACIÓN DE EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN	
	CUADRO N° 08: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PRECIPITACIÓN	
	CUADRO N° 09: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PRECIPITACIO	_
	CUADRO Nº 10: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – PRECIPITACIÓN	31
	CUADRO Nº 11: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE	
	CUADRO N°12: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE	33

CUADRO N°13: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – PENDIENTE34	
CUADRO Nº 14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS35	
CUADRO N° 15: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS36	
CUADRO N°16: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) –GEOMORFOLÓGICA 36	
CUADRO N°17: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS	
CUADRO N°18: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS	
CUADRO N°19: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – GEOLOGÍA38	
CUADRO N°20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES39	
CUADRO N°21: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES	
CUADRO N°22: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – FACTOR CONDICIONANTE	
CUADRO N° 23: NIVELES DE PELIGRO40	
CUADRO N° 24. MATRIZ DE PELIGRO41	
CUADRO N° 25: ELEMENTOS EXPUESTOS - DIMENSIÓN SOCIAL43	
CUADRO N°26: ELEMENTOS EXPUESTOS – DIMENSIÓN FÍSICA43	
CUADRO N°27: I.E NIVEL INICIAL 43	
CUADRO N°28: PARÁMETROS A UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	
CUADRO N°29: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	
CUADRO N°30: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	
CUADRO N°31: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	
CUADRO N°32: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN UNA VIVIENDA	
CUADRO N°33: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN UNA VIVIENDA	
CUADRO N°35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO. 51	
CUADRO N°36: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	
CUADRO N°37: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA EL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	
CUADRO N°38: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PERSONAS DISCAPACIDAD	
CUADRO N°39: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PERSONAS DISCAPACIDAD	
CUADRO N°40: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA EL PARÁMETRO PERSONA DISCAPACIDAD.	gergin grainplesses
CUADRO N°41: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – TIPO SEGURO	eban
CUADRO N°42: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – TIPO SEGURO 107-2019-CENEF	RED
CUADRO N°43: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO TIPO DE SEGURO	
CUADRO N°44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – CAPACITACIÓN EN GRD	
CUADRO N°57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – CAPACITACIÓN EN GRD	
CUADRO N°58: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – CAPACITACIÓN EN GRD	

CUADRO N°59: PARÁMETROS A UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL
CUADRO N°60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA
CUADRO N°61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA
CUADRO N°62: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA
CUADRO N°62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES –AREAS CONSTRUIDAS55
CUADRO N°63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN - AREAS CONSTRUIDAS
CUADRO N°64: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) - AREAS CONSTRUIDAS 56
CUADRO N°65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO PROMEDIO MENSUAL 56
CUADRO N°66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN- INGRESO PROMEDIO MENSUAL56
CUADRO N°67: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA EL PARÁMETRO INGRESO PROMEDIO MENSUAL
CUADRO N°68: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – ACCESOS A SERVICIOS BÁSICOS 57
CUADRO N°69: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – ACCESOS A SERVICIOS BÁSICOS57
CUADRO N°70: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARÁMETRO DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS58
CUADRO N°71: NIVEL DE VULNERABILIDAD58
CUADRO N°72: ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD58
CUADRO Nº 73: NIVELES DE RIESGO61
CUADRO Nº 74: ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO61
CUADRO Nº 75: CÁLCULO DE COSTO - EDIFICACIONES64
CUADRO Nº 76: CÁLCULO DE COSTO - CONTENIDO64
CUADRO Nº 77: CALCULO DE COSTO - CONSECUENCIALES
CUADRO Nº 78: CALCULO DE COSTO – EQUIPAMIENTO URBANO65
CUADRO Nº79: VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS MUY ALTA74
CUADRO Nº 80: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA ALTA74
CUADRO Nº 81: NIVEL DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS (MATRIZ): ALTA74
CUADRO N° 82: INACEPTABLE
CHADRO Nº 83: NIVEL DE PRIORIDAD

Ing. Arab. Katiyska Sosa Esteban EVALUAÇÕE DE RIESGOS P.S. N° 197-2019-CENEFRED CIP. 177910

### INTRODUCCIÓN

La municipalidad Distrital de Santiago de Pischa, es el órgano del gobierno local que ejerce los roles y competencias de conducir y ejecutar los 07 procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, según ley N° 29664 — SINAGERD, procesos como la Estimación, Prevención, Reducción, Preparación, Respuesta, Rehabilitación y Reconstrucción.

Al respecto, el presente estudio de evaluación comprende el desarrollo de procedimientos para la generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo, que permitan la toma de decisiones para una adecuada Gestión del Riesgo de Desastres las autoridades del distrito de Santiago de Pischa, esto en virtud a diferentes problemáticas que se pueden identificar en el ámbito del distrito, con el fin de reducir las condiciones de vulnerabilidad.

El informe de evaluación de Riesgo ante inundaciones en la margen derecha del rio cachi y margen izquierda del rio cachihuaycco de la localidad de Anyana, distrito de Santiago de Pischa, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, aplica la metodología del "Manual de Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales" – 02 Versión y el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Inundaciones Fluviales", el cual permite analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar los niveles de riesgo y la recomendaciones vinculadas a la prevención y reducción del riesgo de desastres en las áreas objeto de la evaluación desde la margen derecha del rio cachi y margen izquierda del rio cachihuaycco de la localidad de Anyana, distrito de Santiago de Pischa.

Para la elaboración del presente informe se dio uso de imágenes satelitales y de fotografías tomadas en la visita a campo de cada uno de los tramos del área de estudio, se identificó las áreas expuestas a posibles inundaciones que generarían pérdidas económicas y que podrían significar pérdida de vidas humanas, para lo cual, a primera visualización podrían plantearse medidas de tipo correctivo de orden estructural (defensas ribereñas, muros, enrocados, etc.) con la finalidad de disipar la energía proveniente del rio Cachi y río Cachihuaycco, y las medidas de orden no estructural orientados principalmente a la organización de la población en coordinación con Defensa Civil, talleres y charlas y elaboración de algunas ordenanzas a fin de minimizar el riesgo y vulnerabilidad.

Ing. Amb. Karuska Sysa Estaban EVALOR DOR DE RIESGOS P.J. N° 167-2019-CENEFRED CIP. 177910

6

# **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### 1.1 NOMBRE DEL ESTUDIO

Nombre del Estudio: "EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION FLUVIAL EN EL MARGEN DERECHO DEL RIO CACHI Y MARGEN IZQUIERDO DEL RIO CACHIHUAYCCO DE LA LOCALIDAD DE ANYANA, DISTRITO DE SANTIAGO DE PISCHA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGION AYACUCHO".

### 1.2. ALCANCES

 Este estudio estará al alcance de la población en general, una vez aprobada se dispondrá en la base de datos del CENEPRED.

### 1.3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

 Según los pobladores y la inspección en campo se determinó que varios terrenos agrícolas fueron arrazados por río Cachi, la crecida del río se da por temporadas de lluvias y cada 10 años ocurre un evento de mayor magnitud, cubriendo las aguas de ambos ríos la comunidad de Anyana.

IMAGEN N°01. REUNIÓN CON AUTORIDADES COMUNALES PARA DESCOLMATACIÓN DEL RIO CACHI

REUNION SOLRE DESCOLMATACIÓN DEL RIO CACHI ENTRE LOS
ALCALDES: ANDRIAN ROJAS (SANTIAGO DE PISCHA
PROF. HUARCAYA (SAN ANTONIO DE ANTAPARCO)
AND 2013
AUTORIDADES COMONALES



Fuente: Municipalidad de Santiago de Pischa

Ing. Amb. Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS P.J N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910



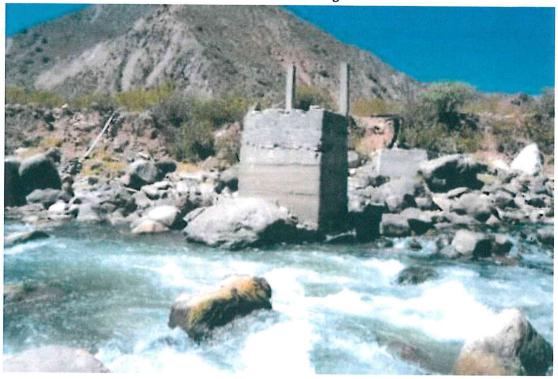
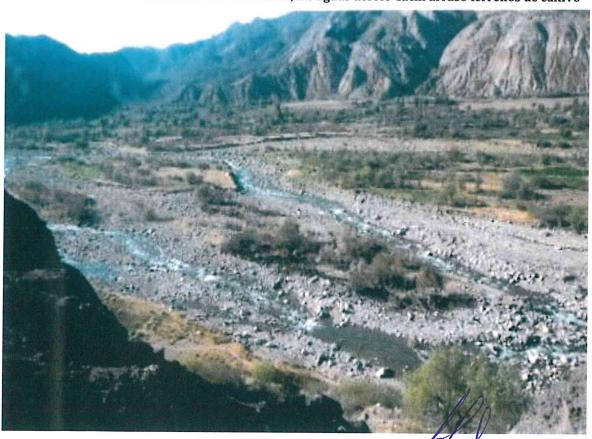


IMAGEN N°03. En el 2016, las aguas del río Cachi arrasó terrenos de cultivo



Ing. Anb. Kajiuska Sosa Esteban EVILUADOR DE RIESGOS 1.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910



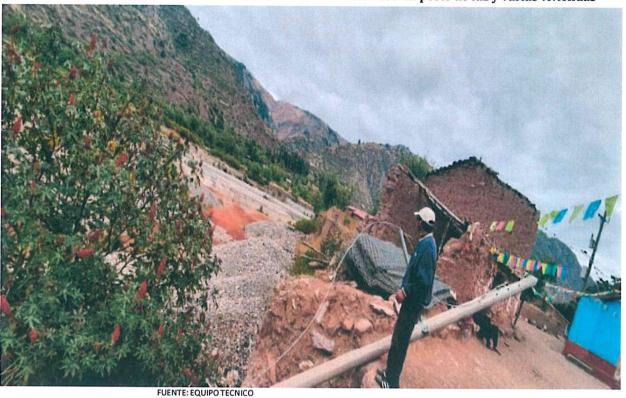
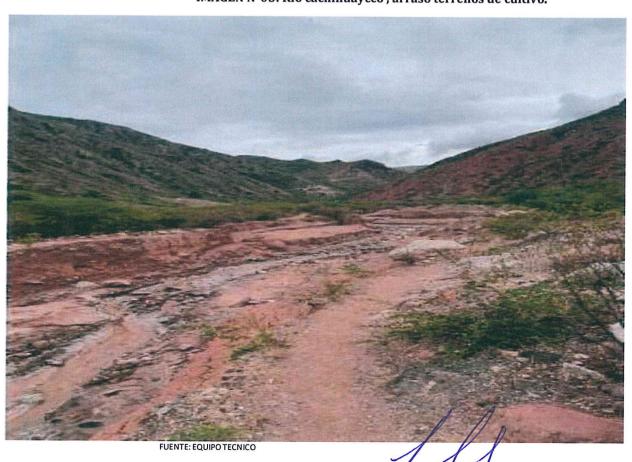
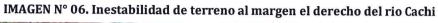


IMAGEN N°05: Río cachihuaycco, arrasó terrenos de cultivo.



Ing. Arvb. Katiusika Sosi, Esteban Bratuador De Rieggos R. N° 107-2019-CN NEFRED





FUENTE: EQUIPO TECNICO

IMAGEN Nº 07. Río Cachi y vista a lo lejos de la comunidad de Anyana



FUENTE: EQUIPO TECNICO

Ing. Amb. Haituska Sosa Esteban EVALVADOR DE RIESGOS R.J. Nº 107-2019-CENEFRED 10

### 1.4 OBJETIVO

### OBJETIVO GENERAL

✓ Determinar los niveles del riesgo por inundación en la margen derecha del rio cachi y margen izquierda del rio cachihuaycco de la localidad de Anyana, distrito de Santiago de Pischa, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho".

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✓ Evaluar los peligros que ponen en riesgo la seguridad física y social, de la población e infraestructura y elaborar el mapa de peligro de la zona de estudio.
- ✓ Evaluar las condiciones de vulnerabilidad de la población asentada en el ámbito de estudio y determinar los niveles de vulnerabilidad en un mapa.
- ✓ Establecer los niveles de riesgo y elaborar el mapa de riesgos para proponer medidas correctivas y recomendaciones que orienten las acciones de Reducción del Riesgo de Desastres.

### 1.5 MARCO LEGAL

- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Decreto Supremo № 048-2011-PCM (Fecha: 27 de mayo de 2011)
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- Ley Nº 27867Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley Nº 27972Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Ley N° 29158Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable Ley N° 29869.
- Resolución Ministerial 334-2012-PCM. Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial Nº 220-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.

Ing. Ant. Kittusha Sosa Esteban EVALVADOR DE RIESGOS RJ. Nº 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

- Resolución Ministerial Nº 222-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo Nº 115-2013-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para las Zonas de Muy Alto Riego No Mitigable.
- Resolución Directoral N 005-2012-EF/63.01 Pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgos en los proyectos de inversión pública. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Anexos N°05, N°06 y N°07 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (2004, pp. 76-88), Ministerio de Economía y Finanzas.

# CAPÍTULO II. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIOS

### UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 2.1.

### 2.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA

El proyecto se ubica en la Región Ayacucho de acuerdo al siguiente detalle

**REGION** 

: AYACUCHO

**PROVINCIA** 

: HUAMANGA

DISTRITO

: SANTIAGO DE PISCHA

LOCALIDAD : ANYANA

### **CUADRO Nº 01 LIMITES**

LIMITE	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
NORTE	Chincho	Angaraes	Huancavelica
SUR	Vinchos	Huamanga	Ayacucho
OESTE	Antaparco	Angaraes	Huancavelica
ESTE	San José de Ticllas	Huamanga	Ayacucho

**FUENTE: EQUIPO TÉCNICO** 

P. 177910

12

# SAN TERRINA SAN TERRINA SAN TREES DE CECH STANDARD BE COLOR STAN

### IMAGEN N° 08. MAPA DE UBICACIÓN

Fuente: Municipalidad de Santiago de Pischa

### 2.1.2. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

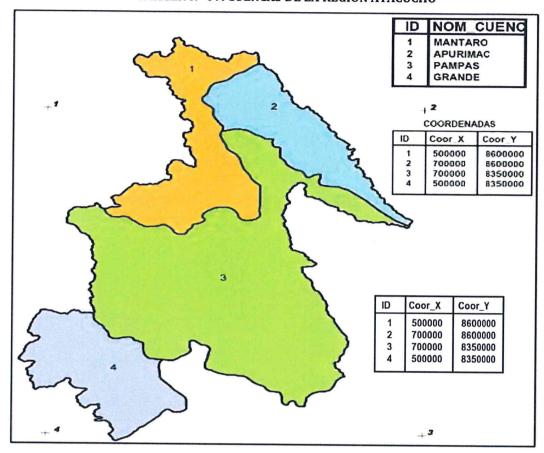
De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional del Agua – ex INRENA), hidrográficamente la cuenca se encuentra ubicada:

Región hidrográfica: Ucayali

Número: 143 Código: 2408

Unidad hidrográfica: Mantaro

Ing. Angs. Katiuska Sosa Esteban EVALUADON DE RIESGOS R. J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910



### IMAGEN N° 09. CUENCAS DE LA REGIÓN AYACUCHO

FUENTE: ESTUDIO HIDROGRÁFICO

### 2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La localidad de Anyana, se encuentra ubicado en la región sur central de los Andes, entre las siguientes coordenadas:

Latitud Sur

: 13° 4'3.38"S respecto a la Línea Ecuatorial.

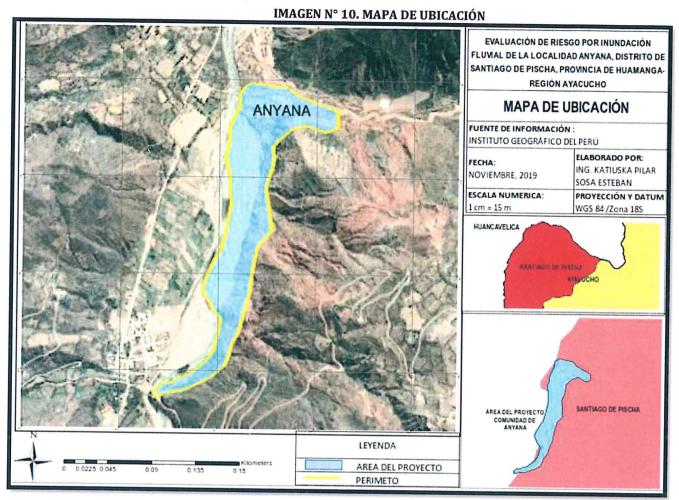
**Longitud Oeste** 

: 74°24'21.00"O respecto al Meridiano de Greenwich.

**Altitud** 

: 2751 m.s.n.m.

Ing Amb. Kayuska Sosa Esteban E ALUAYOR DE RIESGOS R.J. N° 197-2019-CENEFRED CIP. 177910



Fuente: Equipo técnico

### 2.2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

### 2.2.1. ACCESIBILIDAD

Acceso mucho más cómodo y el tiempo de recorrido de viaje de Huamanga a Anyana es de 1 hora con 50 minutos entre carretera asfaltada y afirmada, a continuación, se detalla.

### CUADRO Nº 02 ACCESOS A LA ZONA DEL PROYECTO

	THE PERSON LABORATED PROPERTY.		- ZZIROIZGIO	
Tramo	Condición	Distancia Km	Duración	Transporte
Ayacucho – Lagunilla	Carretera	15 1	45.84	Vehículo de
Ayacucho — Lagunilla	Asfaltada 15 km		15 Min	Pasajero
Lagunilla – Laramate	Carretera	35 km	1HR,	Vehículo de
	Asfaltada	33 KM	20Min	Pasajero
Laramate - Anyana	Carretera	Elema	1 F N A :	Vehículo de
Editinate - Allyana	Afirmada	5 km	15 Min	Pasajero

h Sosa Esteban E RIESGOS

107-2019-CENEFRED CIP. 177910

TOTAL	55 KM	1Hr,50Min	
-------	-------	-----------	--

**FUENTE: TRABAJO DE EQUIPO CONSULTOR REALIZADO** 

### 2.2.2 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

### TOPOGRAFÍA:

La parte baja, donde se desarrolla propiamente el proyecto, así como donde se encuentran asentados la localidad de Anyana, en las riberas del río Cachi y rio Cachihuaycco, presenta un relieve típico de un valle interandino, con abundante presencia de material pétreo, presentan una topografía con pendiente suave a llana, ubicados a la margen derecha del rio Cachi y margen Izquierda del rio Cachihuaycco, los suelos destinados para la expansión urbana presentan un flanco arcillo - limoso. El flujo de agua que nace desde diferentes afluentes, más las escorrentías superficiales, van a conformar un cauce definido como es el río Cachi y el rio Cachihuaycco, la misma que amenaza a las áreas de la zona urbana y las viviendas de la localidad de Anyana, en épocas de máxima avenida.

La litología, en el área de estudio se evidencia una diversidad de formaciones rocosas tanto sedimentarias y metamórficas como ígneas intrusivas (volcánicas) cuyas edades van del Cretáceo Inferior, al Cuaternario reciente, constituidos principalmente de areniscas, alternativas con calizas y derrame volcánicos.

La ribera derecha del cauce del río Cachi y ribera izquierda del cauce del río Cachihuaycco, donde se pretende viabilizar las obras de defensa ribereña, de manera general es planicie con pendientes de fondo que varían de 1.00% caso del rio Cachi y hasta 5.0% en caso del rio Cachihuaycco, también existen tramos aguas arriba con pendiente pronunciadas que superan estas pendientes.

Se caracteriza por ser lechos naturales con fondo sólido irregulares y con fuerte transporte de sedimentos de Grava - agregado grueso y fino.

Se ha tomado datos de campo, sobre todo del lecho del río donde se pretende realizar los trabajos de defensa ribereña, así como el margen derecha del rio cachi y margen izquierda del rio Cachihuaycco, donde se ubicarán las estructuras.

Con el trabajo topográfico se determinó las áreas inundados por máximas avenidas, la determinación de los lechos y desplazamiento del flujo central del río, así mismo las variaciones del lecho.

Ing. Anno. Kriiuska Sosa Esteban EXALUTOR DE RESGOS R. L. N° 207-2019-CENEFRED CIP. 177910

16

### PENDIENTES

La elaboración de las pendientes se elaboró mediante un DEM (Modelo de elevación Digital), imágenes satelitales Orto rectificadas (SAS PLANETS – BING MAPS) y trabajos de campo para corroborar las pendientes determinadas.

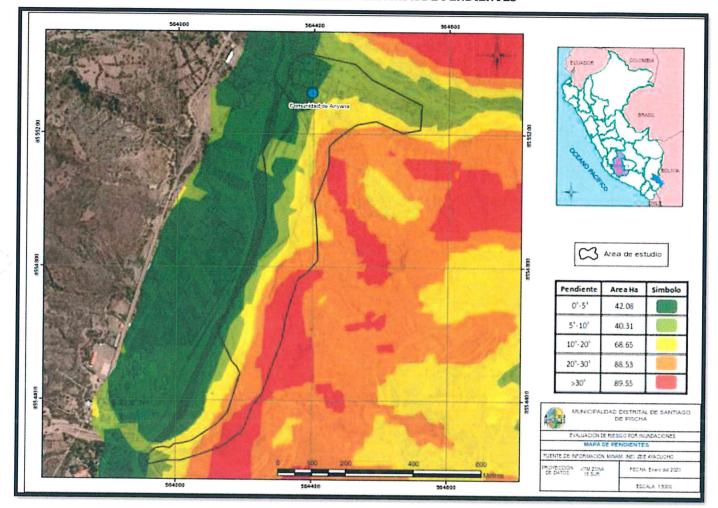
La clasificación de las pendientes se realizó en cinco rangos, cuya distribución espacial se aprecia en el mapa respectivo, simbolizado por colores característicos. La siguiente tabla detalla los rangos de pendiente.

Distribución de las pendientes:

- a) Plana o ligeramente inclinada (0-5°): Se encuentra distribuido principalmente en el cauce fluvial y depósitos fluviales compuestos por arenas del Río Cachi y CAchihuaycco. Tiene una distribución de 42.08 ha
- b) Moderadamente inclinada (5-10°): Se encuentra distribuido principalmente en la Llanura de inundación fluvial y Depósitos Aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla del Río Cachi y CAchihuaycco. Tiene una distribución de 40.31 ha
- c) Moderadamente empinada (10-20°): Se encuentra distribuido principalmente en las terrazas bajas y medias inundables. Con una geología compuesta de Porfido Riolitico. Tiene una distribución de 68.65 ha
- d) Empinada (20-30°): Se encuentra distribuido principalmente en las terrazas aluviales. Con una geología compuesta por Areniscas rojas Calizas. Tiene una distribución de 88.53 ha
- e) Muy empinada (>30°): Se encuentra distribuido principalmente en las laderas de valle concavo y las laderas de las tarrazas aluviales. Con una geología compuesta por Tobas. Tiene una distribución de 89.55 ha

Dentro del área de inlfuencia directa, observamos que presenta una pendiente plana o moderadamente inclinada ( $0-5^{\circ}$ )

Ing. Arib Katiliska Sosa Esteban Valuador de Riesoos R.V. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910



### IMAGEN N° 11. MAPA DE PENDIENTES

Fuente: Equipo técnico

### UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Presenta un relieve típico de un valle de sierra, con abundante presencia de material pétreo y material erosionable. Las unidades geomorfológicas encontradas en el área de estudio se tienen:

### a) Cauce fluvial (Cf)

Corresponde a relieves planos a ligeramente inclinados originados por la influencia directa fluvial del Río Cachi y Cachihuaycco. Morfológicamente, presenta un drenaje bien marcado cuya configuración es caracterizada por presentar canales y barras de arena debido a la dinámica fluvial actual del río Cachi y Cachihuaycco. Corresponden a superficies planas o ligeramente inclinadas con pendientes de 0° a 5°.

Litológicamente, están constituidos por los Depósitos Fluviales compuestos por gravas, arena y arcilla, Recientes conformados por sedimentos de gravas, arenas, limos y arcillas.

Katius la Sosa Esteban ADOR DE RIESGOS

19-CENEFRED

107-20

Se localizan generalmente a lo largo del río Cachi y Cachihuaycco. Ocupa un área aproximada de 6.56 ha. El proceso geodinámico que está estrechamente vinculado al relieve está directamente relacionado con el sistema fluvial principal (río Cachi y Cachihuaycco).

### b) Llanura de inundación fluvial (Llif)

Corresponden a relieves relativamente planos con influencia directa de la dinámica fluvial del río Cachi y Cachihuaycco.

Morfológicamente, presenta drenajes imperfecto y moderado cuya configuración es caracterizada por presentar sedimentos fluviales los cuales son erosionados y redepositados debido a la dinámica fluvial actual del río Perené. Corresponden a superficies semi planas con pendientes inferiores 20°. Litológicamente, están constituidos por los Depósitos Fluviales Recientes conformados por sedimentos de gravas, arenas, limos y arcillas. Se localizan generalmente a lo largo del río Cachi y Cachihuaycco. Ocupa un área aproximada de 15.98 ha.

El proceso geodinámico que está estrechamente vinculado al relieve está referido a las inundaciones estacionales y excepcionales, debido a la proximidad con el sistema fluvial principal (río Cachi y Cachihuaycco).

### c) Terrazas bajas inundables (Tbi)

Las terrazas aluviales o terraza de río constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor, con lo que su capacidad de arrastre también se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón que las separa, ya sea de la planicie de inundación o de una terraza inferior. Es un remanente del cauce antiguo de una corriente que se ha abierto camino hacia un nivel subyacente, mediante la erosión de sus propios depósitos. Corresponde a pendientes moderadamente inclinadas ( $5-10^{\circ}$ ). Presenta una geología compuesta por Porfido Riolítico, areniscas rojas. Ocupa un área aproximado de 35.78 ha

### d) Terrazas medias inundables (Tmi)

Se denomina terrazas aluviales a las pequeñas zonas de suelo con componentes sedimentarios o elevaciones, también con componentes sedimentarios, que se

Ing. Amb. Katjuska Sosa Esteban EVALUATOR DE RIESOOS R. W. 101/-2019-CENEEDED 19

> formaron en valles con características fluviales a causa del depósito de sedimentos en los laterales del cauce del río en zonas donde las pendientes del terreno disminuyen, disminuyendo así la habilidad del terreno para arrastrar los sedimentos Los ríos atraviesan diferentes niveles de terreno, lo que produce al atravesar las diferentes terrazas escalonadas del suelo y al disminuir las pendientes el agua deja de transitar diferentes zonas, lo que arrastra sedimentos. En casos como este el cauce del río va golpeando a las rocas subyacentes que pronto van surgiendo entre las zonas de terreno escalonadas. Presenta pendientes empinadas de 20° a 30°, presenta calizas en su composición, ocupa un área de 2.62 ha.

### e) Valle cóncavo (Vc)

Es una llanura entre montañas o alturas, una depresión de la superficie terrestre entre dos vertientes, con forma inclinada y alargada, que conforma una cuenca hidrográfica en cuyo fondo se aloja un curso fluvial. Presenta pendientes empinadas mayores de 30°, con geología compuesta por tobas. Ocupa un área de 5.54 ha

IMAGEN Nº 12. MAPA GEOMORFOLÓGICO 504400 Area de estudio LENTE DE RECHUACION MIN M. INEL ZEE AVACUON Fuente: Equipo técnico

Esteban

OR DE RI 107-2019-CENEFRED

### UNIDADES GEOLÓGICAS

A nivel regional y basado en la información geológica existente, en el área de estudio y se han reconocido las siguientes unidades:

- a) Depósitos fluviales compuestos por arenas (Dfl\_ar) Estos depósitos se ubican en el Río Cachi y Cachihuaycco de la zona de estudio y están constituidos principalmente por gravas redondeadas en una matriz arenosa y arenas bien seleccionadas. Ocupa un área de 25.84 ha
- b) Depósitos aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla (Dal gaar)

  Son producto del transporte y depósito de detritos por medio de la acción del agua. Los elementos que los conforman comprenden arcillas, arenas, gránulos, guijarros, cantos y bloques de formas muy variables desde angulosas a redondeadas. Por lo que ocupan cauces, llanuras y paleocauces bajo la forma de abanicos. Mientras que los que se hallan a lo largo de valles de gran amplitud y recorrido están representados por depósitos fluviales. Una forma práctica de diferenciarlos es a través de su matriz y fábrica. Por ejemplo, en el caso de los depósitos de abanicos su matriz es principalmente arcillosa con poca selección de sus clastos. Siendo este último parámetro fundamental para su discriminación respecto a los depósitos fluviales (de clastos imbricados bien seleccionados). Tiene un área de 45.27 ha

### c) Porfido riolitico (Por)

El pórfido es un tipo de roca ígnea, más concretamente una roca filoniana. Debido a su color. El pórfido ha sido utilizado en la construcción desde la antigüedad por su dureza y aspecto decorativo. Esta roca formada a partir de la solidificación del magma, es decir una masa fluida de origen tectónico a temperaturas muy elevadas en el interior de la corteza terrestre normalmente rica en silicio. Su enfriamiento comienza muy lentamente a profundidad, iniciando la solidificación del magma y la formación de cristales de cuarzo y feldespato entre otros minerales que se van quedando incrustados a la base, con abundante silicio. Ocupa un área de 12.91 ha

### d) Areniscas rojas calizas (ArRc)

La arenisca o psamita es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena. Tras las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes en la corteza terrestre. Las areniscas contienen espacios intersticiales entre sus granos. En rocas de origen reciente estos espacios están sin material sólido mientras que en rocas antiguas se encuentran rellenos de una matriz o de cemento de sílice o carbonato

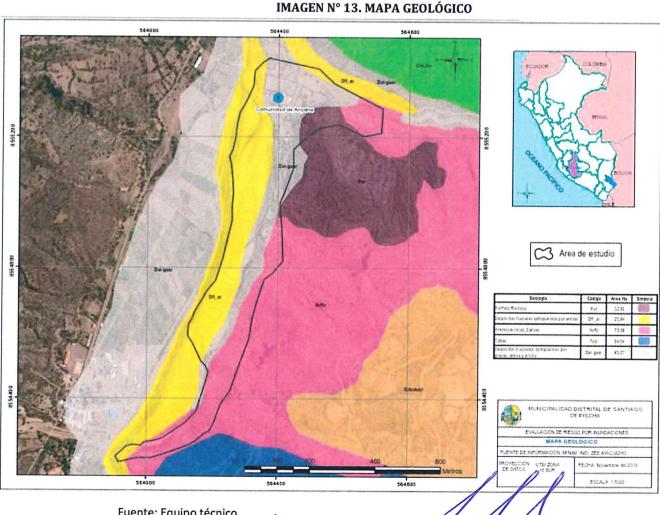
Ing. Arth. Katiuska Sosa Esteban 21 FVALUADOR DE RIJSGOS R.J. N° 207-2019-CENEFRED

> de calcio. Si los espacios intersticiales no están totalmente rellenos de minerales precipitados y hay cierta porosidad éstos pueden estar llenos de agua o petróleo. En cuanto a los granos se componen de cuarzo, feldespato o fragmentos de roca. Ocupa un área de 73.58 ha

### e) Tobas

La toba o tufo volcánico es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica. Se forma principalmente por la deposición de cenizas y lapilli durante las erupciones piroclásticas. Ocupa un área de 34.54 ha.

En el área de estudio encontraremos las siguientes unidades geológicas : Porfido riolítico (Por), Depósitos fluviales compuestos por arenas (Dfl\_ar), Areniscas rojas calizas (ArRc), Depósitos aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla (Dal - gaar).



Fuente: Equipo técnico

OR DE RIES -2019-CENEFRED

### 2.2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

### PRECIPITACIÓN

El valor promedio multianual de la precipitación total anual, es de 811 mm. Al nivel mensual, la precipitación varía de 10.68 (Julio) a 137.21 mm. (Febrero); los meses de mayor precipitación son de Enero a Marzo, disminuyendo significativamente de Abril a Septiembre. Asimismo, es perceptible la diferencia de precipitación entre las partes altas y partes bajas del proyecto.

Cuadro N° 03. Caracterización de extremos de precipitación

DESCRIPCIÓN
Extremadamente Iluvioso (800 mm/año)
Muy Iluvioso (800 - 750mm/año)
Lluvioso (750-700 mm/año)
Moderadamente Iluvioso (700 - 650 mm/año)
Ligeramente Iluvioso (650-600 mm/año)

### TEMPERATURA

Su clima se caracteriza al clima de la sierra su temperatura oscila entre los 4°C a 19°C. En esta parte del proyecto se puede observar dos estaciones; la época de lluvias y la época de secano, la primera desde el mes de octubre a abril, el secano entre mayo y setiembre.

### HUMEDAD ATMOSFÉRICA

La humedad atmosférica depende de la temperatura del aire y de la presión atmosférica, y se refiere al contenido de vapor de agua en la atmósfera.

El valor de la humedad relativa media mensual a nivel multianual es de 64.24%. La humedad relativa media al nivel mensual a través del año, varía entre un mínimo de 54.50% (Julio) a un máximo de 76.43% (Febrero).

### HORAS DEL SOL

El promedio anual de horas de sol es de 6.45 horas por día; a nivel mensual el promedio de horas de sol por día varía de 4.59 (Enero y Febrero) a 8,04 (Mayo a Julio).

### VELOCIDAD DEL VIENTO

La velocidad promedio mensual del viento es de 1.64 m/s y varía/de/1.13 d 2.15 m/s clasificándose como vientos débiles.

### TABLA Nº 01: Climatología Estación Tambillo

❖ ESTACION: TAMBILLO AÑO: 2010

DISTRITO: TAMBILLO

PROVINCIA: HUAMANGA

**❖** DEPARTAMENTO: AYACUCHO

❖ ALTITUD: 3250 msnm
 ❖ LATITUD: 13º12'54"
 ❖ LONGITUD: 74º06'19"

❖ CODIGO: 002

PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ост	NOV	DIC	PROM
TemperaturaMedia	13.53	13.08	13.11	13.52	13.39	12.63	12.32	12.86	13.66	14.63	14.73	14.32	13.48
Temperatura Máxima	23.12	22.63	21.68	21.99	22.51	21.89	21.75	22.72	24.11	25.25	25.39	23.31	23.03
Temperatura Mínima	5.82	5.78	5.59	5.29	5	3.72	3.58	3.85	5.11	5.67	6.18	5.92	5.13
Precipitación(mm)	134.04	137.21	133.59	62.94	40.5	14.6	10.68	14.82	24.6	66.65	75.91	95.45	67.58
Humedadrelativa	73.57	76.43	75.86	71.83	61.33	57	54.5	57.57	57.71	58.57	61.33	65.17	64.24
VelocidadViento(m/s)	1.63	1.2	1.13	1.32	1.58	1.66	1.63	1.78	1.69	1.95	2.15	2.01	1.64
HorasdeSol(Hr/dia)	4.64	4.53	4.7	6.24	8.02	7.94	8.16	7.81	6.75	6.62	6.65	5.38	6.45

### **FUENTE: SENAMHI**

De acuerdo con el sistema de clasificación de clima, en general se ha identificado de un tipo de Clima Semi-Seco.

### Tabla N° 02. Registro de precipitación máxima en 24 horas (mm) - Estación Tambillo

**ESTACION** 

: TAMBILLO

REGION PROVINCIA

: AYACUCHO

ALTITUD LATITUD : 3250 m.s.n.m. : 13° 12' 54" S

PARAMETRO : Pp Max 24 h

DISTRITO

: HUAMANGA : TAMBILLO

LONGITUD

: 74° 06' 19" W

AÑO	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	MAX
1992	21.20	35.30	24.39	17.50	3.10	11.10	10.00	15.50	12.74	12.80	14.00	14.00	35.30
1993	29.96	37.90	15.30	16.52	5.60	7.00	5.88	9.10	21.00	10.80	19.60	25.90	37.90
1994	21.40	27.40	52.20	25.20	2.10	4.50	10.00	6.00	5.30	7.80	16.10	18.20	52.20
1995	16.20	16.50	17.40	24.50	5.30	1.00	7.80	4.50	7.30	16.10	16.00	22.40	24.50
1996	21.70	15.40	28.30	14.10	7.00	1.40	0.30	8.10	12.20	17.90	8.50	14.40	28.30
1997	21.30	41.70	19.90	14.80	2.80	0.00	3.10	12.20	15.10	23.50	27.70	27.00	41.70
1998	31.20	24.90	21.40	18.50	2.10	8.40	0.00	0.60	16.80	13.40	7.60	15.10	31.20
1999	28.60	20.90	16.50	5.30	0.30	1.60	1.80	0.00	12.10	8.50	14.40	26.90	28.60
2000	15.08	41.47	16.38	5.20	20.80	9.75	16.64	1.30	3.38	15.99	7.28	14.82	41.47
2001	22.10	13.26	27.95	11.31	15.99	5.33	11.31	7.15	5.20	11.05	48.49	9.10	48.49
2002	17.16	28.08	41.08	12.48	6.63	1.82	13.26	5.50	13.91	8.45	11.96	23.79	41.08
2003	21.50	38.40	17.00	19.50	5.40	0.00	0.00	14.30	4.00	1.90	4.60	25.50	38.40
2004	12.20	27.90	14.50	6.30	5.60	2.40	15.80	5.50	14.20	15.30	22.40	25.20	27.90
2005	29.20	18.00	47.00	8.30	0.20	0.00	3.50	1.50	8.20	12.50	14.20	26.40	47.00
2006	21.50	13.50	20.20	18.20	1.50	1.50	0.00	6.70	3.80	20.50	8.00	10.20	21.50
2007	17.16	17.68	20.41	27.04	2.47	0.00	14.69	1.04	8.19	19.50	10.14	24.44	27.04
MEDIA	21.7	26.1	25.0	15.3	5.4	3.5	7.1	6.2	10,2	1375	15.7	20.2	

Fuente: SENAMHI

Ing And Katiuska Sosu Esteban EXALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

### 2.2.4. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

El estudio hidrológico realizado comprende un área 1,606.13 km2 y perímetro de 214.17 km de la microcuenca que pertenece el rio Cachi y un área de 10.94 km2 con perímetro 13.41 km en la microcuenca del rio Cachihuaycco.

El estudio hidrológico realizado comprende un área 1,606.13 km2 y perímetro de 214.17 km de la microcuenca que pertenece el rio Cachi y un área de 10.94 km2 con perímetro 13.41 km en la microcuenca del rio Cachihuaycco.

Las Ppmax para el periodo de retorno de 200 años es 80.10 mm, que se ajustan a una Distribución Gumbel Tipo I por tener el menor máx=0.093.

### 2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

### 2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN PROYECTADA

Directamente los beneficiarios principales será la población que son afectados por la inundación. La población actual beneficiaria es de 112 habitantes conformando 28 Familias, dentro de la localidad de Anyana.

Los pobladores de los sectores involucrados son los beneficiarios directos de este proyecto y participan brindando la información base necesaria del lugar para la elaboración del presente estudio.

N° DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

112 POBLACION

FUENTE: BANCO DE INVERSIONES - FICHA DE REGISTRO (FORMATO N°07-A)

### 2.3.2 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DISTRITO

La actividad económica de sustento principal es la agricultura, en especial la producción de hortalizas, pastos, frutales, maíz y papa. La siembra de estos productos se realiza con tecnología tradicional andina, empleando la tracción animal para el arrastre del arado y la mano de obra de los mismos comuneros de la zona; desde la preparación del suelo a la cosecha y su posterior comercialización hacia el mercado de Ayacucho. La campaña agrícola es anual, con mínimas proyecciones de realizar dos campañas a pesar de la existencia de las condiciones apropiadas para ello.

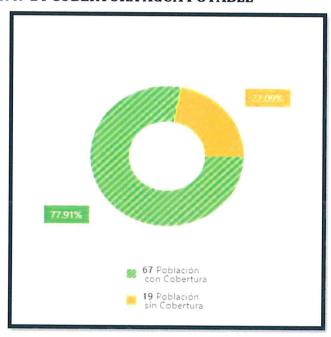
Ing. Ayıb. Kalıuska Sosa Esteban 25 EVALVADOR DE RIESGOS B.J. N° 107-2019-CENEFRED

En general puede decirse que el nivel de ingreso del agricultor por concepto de su actividad en la agricultura es de S/. 400.00 nuevos soles mensuales. Asimismo, el jornal promedio en la zona está valorizado en S/. 12.00 nuevos soles.

### 2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

- ✓ Servicio de agua potable:
- 67 de población con cobertura que hace un porcentaje de 77.91%.
- 19 población sin cobertura que hace un porcentaje 22.09 %.

### IMAGEN N°14 COBERTURA AGUA POTABLE



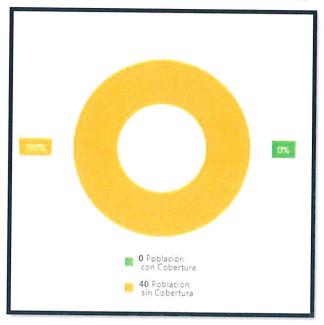
**FUENTE: DATASS VIVIENDA** 

### 2.3.4. SERVICIO DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS

- 0 pobladores con cobertura de disposición sanitaria de excretas que hace un porcentaje de 0%.
- 40 pobladores sin cobertura de disposición sanitaria de excretas que hace un porcentaje de 100%.

Ing. Arth. Katiuska Sosa Esteban
FNAJUADOR DE RIESGOS
R. J. NY 107-2019-CENEFRED
CIP. 177910





**FUENTE: DATASS VIVIENDA** 

# CAPÍTULO III EVALUACIÓN DE RIESGO

# 3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligrosidad por inundación fluvial, desborde del río Cachi y el río Cachihuaycco.

Se determina los niveles de peligrosidad del fenómeno de inundación fluvial para identificar las áreas que presentan niveles de peligrosidad muy alto, alto, medio y bajo. Esto se inicia con la recopilación de información para la identificación de los parámetros de evaluación y la susceptibilidad del territorio (factores condicionantes y factores desencadenantes), dicho proceso se refleja en el siguiente flujograma.

### 3.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

La localidad de Anyana ubicada en la margen derecha del río Cachi y margen izquierda con respecto al rio Cachihuaycco han sido afectadas por las inundaciones fluviales suscitadas ante la frecuencia de lluvias que ocurren en épocas de invierno, durante los meses de enero a abril, habiendo sido inundadas considerables extensiones de áreas urbanas, viviendas por el desborde del río Cachi

Ing. Amb. Vatiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIA GOS R.J. N 107-2019-CENEFRED

y el río Cachihuayco, ponen en peligro a la población de Anyana, hecho que se pudo constatar luego de la evaluación efectuada.

La población ya fue afectada por el desborde del río, existe viviendas caídas, un poste de luz caído, áreas de cultivos afectados, un puente peatonal caído por las crecidas del río Cachi y Cachihuaycco.

### 3.1.2. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado el parámetro de evaluación "Frecuencia" referida a la ocurrencia - cantidad de veces que la zona de estudio ha sufrido inundación. Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Criterio 1	Muy alto (mas de 1 vez al año)
Criterio 2	Alto (una vez cada año)
Criterio 3	Moderada (cada 2 años)
Criterio 4	Baja (cada 3 años)
Criterio 5	Leve ( cada 4 o mas años)

### a. Parámetro de evaluación: Frecuencia

### CUADRO Nº03: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FRECUENCIA

Frecuencia	Muy alto (ocurrencia de la Inundación más de una vez al año)	Alto (ocurrencia de la inundación una vez cada año)	Moderada (ocurrencia de la Inundación cada 2 años)	Baja (ocurrencia de la Inundación cada 3 años)	Leve (ocurrencia de la Inundación cada 4 o más años)
Muy alto (ocurrencia de la Inundación más de una vez al año)	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Alto (ocurrencia de la Inundación una vez cada año)	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Moderada (ocurrencia de la Inundación cada 2 años)	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Baja (ocurrencia de la Inundación cada 3 años)	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00

log. Amb. Katiuska Sosa Esteban EVALYADOR DE NESGOS

Leve (ocurrencia de la Inundación cada 4 o más años)	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.70	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración Propia

# CUADRO N°04: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO FRECUENCIA

<i>&gt;</i>	FRECUENCIA	Muy alto (ocurrencia de la Inundación más de una vez al año)	Alto (ocurrencia de la Inundación una vez cada año)	Moderada (ocurrencia de la Inundación cada 2 años)	Baja (ocurrencia de la Inundación cada 3 años)	Leve (ocurrencia de la Inundación cada 4 o más años)	Vector Priorización
	Muy alto (ocurrencia de la Inundación más de una vez al año)	0.486	0.541	0.460	0.414	0.333	0.446597
	Alto (ocurrencia de la Inundación una vez cada año)	0.243	0.270	0.345	0.345	0.286	0.297683
	Moderada (ocurrencia de la Inundación cada 2 años)	0.121	0.090	0.115	0.138	0.238	0.140489
	Baja (ocurrencia de a Inundación cada Baños)	0.081	0.054	0.057	0.069	0.095	0.071331
	eve (ocurrencia de a Inundación cada 1 o más años)	0.069	0.045	0.023	0.034	0.048	0.043900

Fuente: Elaboración Propia

# CUADRO N°05: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – FRECUENCIA

IC	0.035
RC	0.031

### 3.1.3 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad en el área de influencia por alta precipitación en la localidad de Anyana, se consideraron los siguientes factores:

Ly. Amb. Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

### CUADRO Nº 06: FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes				
Precipitación	Pendiente	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas		

Fuente: Elaboración Equipo consultor 2019.

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico.

A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, matriz de normalización, índice de consistencias y pesos ponderados de cada descriptor, para dicho proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

### 3.1.3.1 Factor desencadenante

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

### a) Parámetro: Precipitación

La precipitación es un factor propio del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no, al desarrollo del fenómeno de origen natural. La precipitación en el área de estudio presenta intensidades muy recurrentes en el paso de los años que propician las crecidas de caudales y por ende las inundaciones.

En tal sentido se realizó la clasificación de dichas intensidades en cinco (05) parámetros, los cuales son: extremadamente lluvioso, muy lluvioso, lluvioso, Moderadamente lluvioso y ligeramente lluvioso, en los cuales se aplicará la Matriz de Saaty, desarrollándose como se muestra en los siguientes cuadros:

CUADRO Nº 07. CARACTERIZACIÓN DE EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN

DESCRIPCIÓN

Extremadamente Iluvioso (800 mm/año)

Ing. Anb. Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE PIESGOS FJ. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

Muy Iluvioso (800 - 750mm/año)	
Lluvioso (750-700 mm/año)	
Moderadamente Iluvioso (700 - 650 mm/año)	
Ligeramente Iluvioso (650-600 mm/año)	

# CUADRO Nº 08: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PRECIPITACIÓN.

		PERSONAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PERSON		ZING I REGII I I II GION.	
PRECIPITACIÓN	800 mm/año	750 mm/año	700 mm/año	650 mm/año	600 mm/año
800 mm/año	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
750 mm/año	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
700 mm/año	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
650 mm/año	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
600 mm/año	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.77	4.68	9.53	17.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración Propia

# CUADRO Nº 09: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PRECIPITACIÓN

1	PRECIPITACIÓN	800 mm/año	750 mm/año	700 mm/año	650 mm/año	600 mm/año	Vector Priorizacion
	800 mm/año	0.565	0.642	0.524	0.462	0.360	0.510542
	750 mm/año	0.188	0.214	0.315	0.288	0.280	0.257076
	700 mm/año	0.113	0.071	0.105	0.173	0.200	0.132457
	650 mm/año	0.071	0.043	0.035	0.058	0.120	0.065214
	600 mm/año	0.063	0.031	0.021	0.019	0.040	0.034711

Fuente: Elaboración Propia

# CUADRO Nº 10: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) - PRECIPITACIÓN

IC	0.060
RC	0.053

Ing Amb. Katiuskii Sosa Esteban VALUADOR DE RIESGOS J.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

# Frecipitación Mas 800 mm/a Min 600 mm/ano Area de estudio Area de estudio

### **IMAGEN N° 16 MAPA DE PRECIPITACIONES**

Fuente: Equipo técnico

### 3.1.3.2. factores condicionantes

Para la evaluación de los factores condicionantes se tomó 03 variables determinantes para el tipo de peligro y fácilmente identificables en la zona de estudio, como son:

- Las Pendientes
- Las unidades Geomorfologicas y
- Las unidades Geológicas

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

Ing. April Hymusko Spsa Esteban Valuador de Riesgos R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

### a) Parámetro: Pendiente

El presente parámetro, es una forma de medir el grado de inclinación del terreno del área de estudio para lo cual se clasificará en cinco (05) descriptores; asimismo se aplicará la Matriz de Saaty.

DESCRIPTORES
Plano o legieramente inclinada (0 °-5°)
Moderadamente inclinada(5°-10°)
Moderadamente empinado (10° - 20°)
Empinada (20°-30°)
Muy empinado (>30°)

CUADRO Nº 11: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE

Pendiente	0° - 5°	5° - 10°	10° - 20°	20° - 30°	>30°
0° - 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
5° - 10°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
10° - 20°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
20° - 30°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
>30°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración Propia

De las variables analizadas para el parámetro pendiente se le dio mayor peso a Plano a ligeramente inclinado correspondiente a las zonas más susceptibles a sufrir inundaciones por el aumento de los caudales del río.

CUADRO N°12: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE

Pendiente	0° - 5°	5° - 10°	10° - 20°	20° - 30°	>30°	Vector Priorización
0° - 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.502819
5° - 10°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260232
10° - 20°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134350
20° - 30°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.067778
>30°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.034821

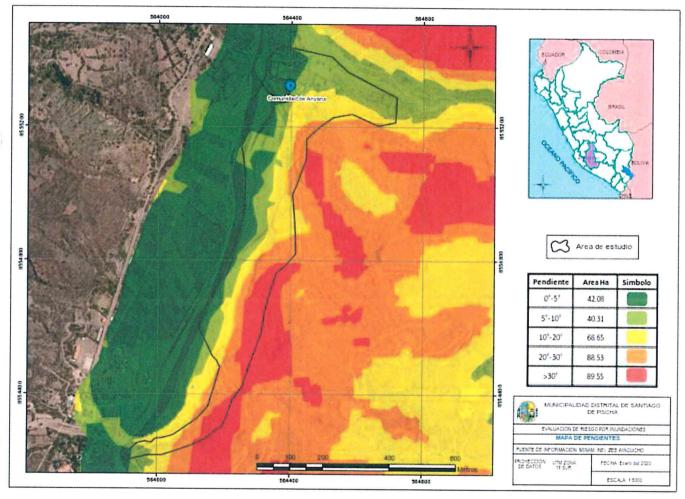
Fuente: Elaboración Propia

Ing. And Katulska Sosa Esteban EVALUATOR DE RIESGOS R. I N° 197-2019-CENEFRED

CUADRO N°13: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) - PENDIENTE

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.054

### IMAGEN N° 17. MAPA DE PENDIENTES



Fuente: Equipo técnico

### a) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

El saber sobre la geomorfología de la zona de estudio y su comportamiento ante las posibles inundaciones y las precipitaciones es fundamental para la identificación de los diversos procesos que ocurren que podrían ocurrir. Entre las unidades identificadas en el área de estudio, se clasificaron 5 grupos; por su afinidad en pendientes, litología y el paisaje; al respecto se diferenciaron las siguientes geoformas:

Ing. Kmb Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS 1 1 107-2019-CENEFRED

- 1. Cauce actual Fluvial
- 2. Llanura de Inundación Fluvial
- 3. Terrazas bajas inundables
- 4. Terrazas medias inundables
- Valle concavo

En tal sentido se realizó la clasificación del parámetro: Unidades Geomorfológicas en (05) descriptores, en los cuales se calculará la importancia de cada descriptor respecto a los demás, para lo cual se usará la Matriz de Saaty, desarrollándose como se muestra en los siguientes cuadros:

CUADRO Nº 14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Geomorfología	Cauce fluvial	Llanura de inundación fluvial	Terrazas bajas inundables	Terrzas medias inundables	Valle concavo
Cauce fluvial	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Llanura de inundación fluvial	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
Terrazas bajas inundables	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Terrzas medias inundables	0.13	0.17	0.33	1.00	3.00
Valle concavo	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.77	4.63	9.53	18.33	26.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.10	0.05	0.04

Fuente: Elaboración Propia

Se le asignó mayor peso al parámetro cauce Fluvial, ya que es el lugar o curso por donde discurre el río, se halla en primer lugar por ser un lecho ya definido y que puede tener variaciones muy próximas , en segundo lugar se encuentra la llanura de inundación fluvial por ser el material más reciente y que su formación justamente es del material acarreado por el curso del río y asentado en los bordes, este material es más susceptible a ser inundado nuevamente por ser éste su origen, en tercero lugar tenemos a las terrazas bajas inindables que ya muestran una elevación respecto al lecho inundable y que pueden ser más difíciles de inundar en grandes proporciones por el desnivel así como las otras dos variables, terrazas altas inundables y Valle concavo tanto la diferencia de pendientes es mayor como su cercanía al área es mayor.

# CUADRO N° 15: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Geomorfologicas	Cauce fluvial	Llanura de inundación fluvial	Terrazas bajas inundables	Terrzas medias inundables	Valle concavo	Vector Priorización
Cauce fluvial	0.565	0.649	0.524	0.436	0.346	0.504158
Llanura de inundación fluvial	0.188	0.216	0.315	0.327	0.308	0.270850
Terrazas bajas inundables	0.113	0.072	0.105	0.164	0.192	0.129188
Terrzas medias inundables	0.071	0.036	0.035	0.055	0.115	0.062315
Valle concavo	0.063	0.027	0.021	0.018	0.038	0.033489

Fuente: Elaboración Propia

## CUADRO N°16: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) -GEOMORFOLÓGICA

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.062
RC	0.055

# 

Ina Amb. Vatiuska Sosa Esteban EVATOADOR DE RIESGOS R.J. M. 107-2019-CENEFRED 36

Fuente: Equipo técnico

#### c) Parámetro: Unidades Geológicas

Las Unidades Geológicas, son los conjuntos de rocas o minerales que se han depositado en un lugar durante el mismo periodo geológico, para el presente estudio dicho parámetro se divide en cinco (05) descriptores en el siguiente orden de peso:

- 1. Depósitos Fluviales
- 2. Depósitos Aluviales
- 3. Porfido Riolitico
- 4. Areniscas rojas Calizas
- 5. Tobas

#### CUADRO N°17: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS

Geologia	Depósitos fluviales compuestos por arenas	Depósitos Aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla	Porfido Riolitico	Areniscas rojas Calizas	Tobas
Depósitos fluviales compuestos por arenas	1.00 2.00		4.00	6.00	8.00
Depósitos Aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Porfido Riolitico	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Areniscas rojas Calizas	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Tobas	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	SUMA 2.04		8.58	15.33	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración Propia

## CUADRO N°18: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS

Geologia	Depósitos fluviales compuestos por arenas	Depósitos Aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla	Porfido Riolitico	Areniscas rojas Calizas	Tobas	Vector Priorización
Depósitos fluviales compuestos por arenas	0.490	0.544	0.466	0.391	0.348	0.447797
Depósitos Aluviales compuestos	0.245	0.272	0.350	0,326	0.304	0.299374

Ing Amb. Kohuska Sosa Esteban EVALVADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

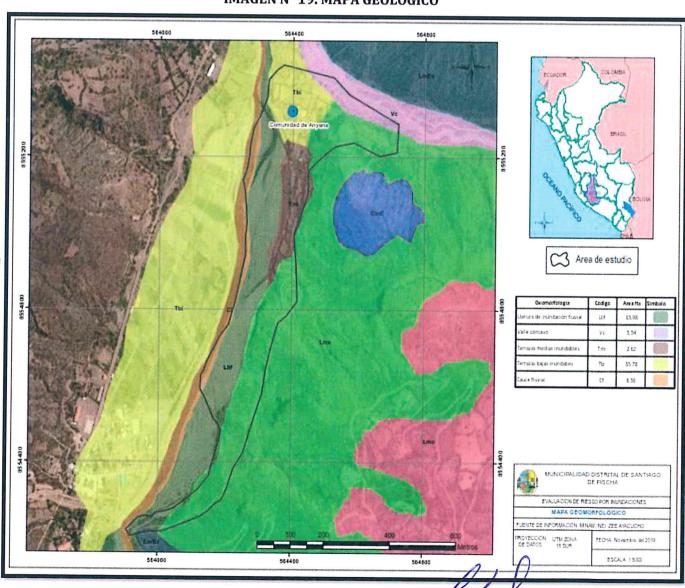
por gravas, arena y arcilla						
Porfido Riolitico	0.122	0.091	0.117	0.196	0.174	0.139839
Areniscas rojas Calizas	0.082	0.054	0.039	0.065	0.130	0.074105
Tobas	0.061	0.039	0.029	0.022	0.043	0.038886

Fuente: Elaboración Propia

## CUADRO N°19: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – GEOLOGÍA

IC	0.044
RC	0.039

#### IMAGEN Nº 19. MAPA GEOLÓGICO



Ing Arch. Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS A.J. N° 107-2019-CENFFRFD Fuente: Equipo técnico

#### D. Análisis de los parámetros de los Factores Condicionantes

## CUADRO N°20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geologia
Geomorfología	1.00	3.00	4.00
Pendiente	0.33	1.00	3.00
Geologia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.58	4.33	8.00
1/SUMA	0.63	0.23	0.13

Fuente: Elaboración Propia

#### CUADRO N°21: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geologia	Vector Priorización
Geomorfología	0.571	0.600	0.500	0.557143
Pendiente	0.286	0.300	0.375	0.320238
Geologia	0.143	0.100	0.125	0.122619

Fuente: Elaboración Propia

# CUADRO N°22: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – FACTOR CONDICIONANTE

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.009
RC	0.017

#### 3.1.4 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el siguiente escenario más alto: "Con umbrales de precipitación Muy lluvioso (800 mm/año); y con una frecuencia más de una vez al año, se produciría una inundación fluvial en la localidad de Anyana, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica".

#### 3.1.5 NIVELES DE PELIGRO

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

Ing. Land. Hattuska Sg39 Estebar EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

FACTOR CONDICIONANTE (FC)							TOR DENANTE D)		
Geomo	Geomorfologia		Pendiente		Geologia		PRECIP	TACION	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	VALOR	PESO	VALOR	PESO
0.557143	0.504158	0.320238	0.502819	0.122619	0.447797	0.496819	0.700000	0.510542	0.300000
0.557143	0.270850	0.320238	0.260232	0.122619	0.299374	0.270947	0.700000	0.257076	0.300000
0.557143	0.129188	0.320238	0.134350	0.122619	0.139839	0.132147	0.700000	0.132457	0.300000
0.557143	0.062315	0.320238	0.067778	0.122619	0.074105	0.065510	0.700000	0.065214	0.300000
0.557143	0.033489	0.320238	0.034821	0.122619	0.038886	0.034577	0.700000	0.034711	0.300000

SUSCEPTIBILIDA		AMETRO UACION	
VALOR ( VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD )	PESO	VALOR	PESO
0.500936	0.700000	0.446597	0.300000
0.266786	0.700000	0.297683	0.300000
0.132240	0.700000	0.140489	0.300000
0.065421	0.700000	0.071331	0.300000
0.034617	0.700000	0.043900	0.300000

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)
0.484634
0.276055
0.134715
0.067194
0.037402

#### **CUADRO N° 23: NIVELES DE PELIGRO**

	Rango	A Section	Nivel de Peligro
0.276	≤P≤	0.485	MUY ALTO
0.135	≤P<	0.276	ALTO
0.067	≤P<	0.135	MEDIO
0.037	≤P<	0.067	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Ing Amb. Katjuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

40

#### 3.1.6 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida

#### **CUADRO Nº 24. MATRIZ DE PELIGRO**

Nivel de Peligro	Descrinción	Rango
Peligro Muy Alt o	Presentan umbrales de precipitación extremadamente lluvioso (800 mm/año). Con pendientes entre 0 – 5°, predominan las unidades geomorfológicas de cauce fluvial, con geología de depósitos fluviales compuestos por arenas, con una frecuencia muy alta (ocurrencia de la Inundación más de una vez al año)	0.276 ≤ P ≤ 0.485
Peligro Alto	Presentan umbrales de precipitación muy lluvioso (800 – 750 mm/año) a extremadamente lluvioso (800 mm/año), predominan pendientes entre 5-10°, presenta geomorfología de llanura de inundación fluvial y terrazas bajas inundables, con unidades geológicas de depósitos aluviales compuestos por gravas, arena y arcilla y las inundaciones tienen una frecuencia alta (ocurrencia de la	0.135 ≤ P < 0.276
Peligro Medio	Inundación una vez cada año).  Presentan umbrales de precipitación Lluvioso (750 – 700 mm/año) a muy lluvioso (800 – 750 mm/año). Con pendientes de 10 – 20°, presenta geomorfología terrazas bajas inundables y terrazas medias inundables, con geología pórfido riolitico, areniscas rojas, calizas y las inundaciones tienen una frecuencia media (ocurrencia de la Inundación cada 2 años).	0.067 ≤ P < 0.135
	Precipitación inferior a Lluvioso (750 – 700 mm/año), con pedientes superiores a 30°, presenta una geomorfología de valle cóncavo, con una geología compuesta por Tobas y las nundaciones tienen una frecuencia baja (ocurrencia de la nundación cada 3 años).	0.037≤ P < 0.067

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Ing. Amb. Hattuska Sosa Esteban EVALVADOR DE RIESGOS R.J. NY 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

41

# Nivel de Peliaro 0.276 SPS 0.485 0.135 ≤ P < 0.278 ALTO 0.067 £ P < 0.135 MEDIO 0.037 ≤ P < 0.007 Area de estudio

#### 3.1.7. MAPA DE PELIGROSIDAD

#### IMAGEN N°20: MAPA DE PELIGROSIDAD

fuente: equipo técnico

564210

#### 3.1.8. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS

#### Análisis de elementos expuestos por Dimensión Social

De acuerdo a la evaluación del área de influencia de la susceptibilidad del peligro de flujo de detritos, se han observado elementos expuestos cercanos, tales como:

> k. Katiuska S sa Esteban RIESGOS 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

FUENTE DE RIPORMACION MINAM INEL ZEE AV

ESCALA 12500

DE DATOS

#### CUADRO Nº 25: ELEMENTOS EXPUESTOS - DIMENSIÓN SOCIAL

	SECTOR SOCIAL	N. Standard
Población	Número total de habitantes	112.00
	Viviendas	34.00
Vivienda	Infraestructura del ornato público: bancas, postes, lámparas de alumbrado público	10.00

Fuente: Elaboración Propia

#### Análisis de elementos expuestos por Dimensión Física

Se ha identificado posibles daños en los principales servicios básicos, en la zona de estudio a causa del flujo de detritos, detallados a continuación:

#### CUADRO N°26: ELEMENTOS EXPUESTOS - DIMENSIÓN FÍSICA

SECTOR ECONÓMICO				
Electricidad	Instalaciones Del Sector Eléctrico (M)	1000		
Comercio				
Administración Pública Servicios, Comunales - Local Comunal				

#### Cuadro N°27: I.E NIVEL INICIAL

ELEMENTO	DESCRIPCION	Х	Υ	ZONA WSG84	TIPO GPS
Plaza principal	Área de estudio	-13.06886	-74.405	18	Punto Geodésico del
					del

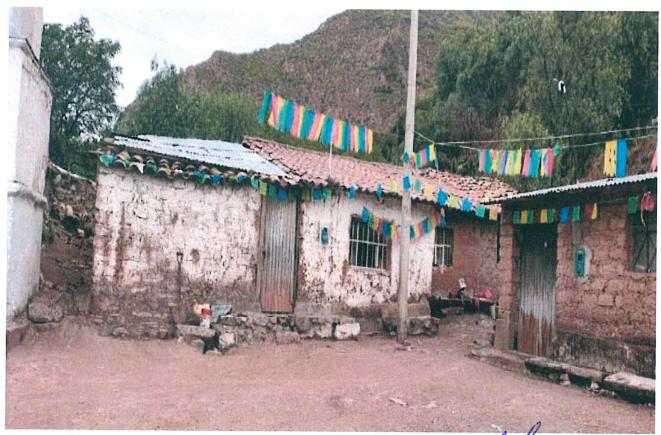
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

J. N° 107-2019-CENEFRED

#### Comercios con viviendas en mal estado



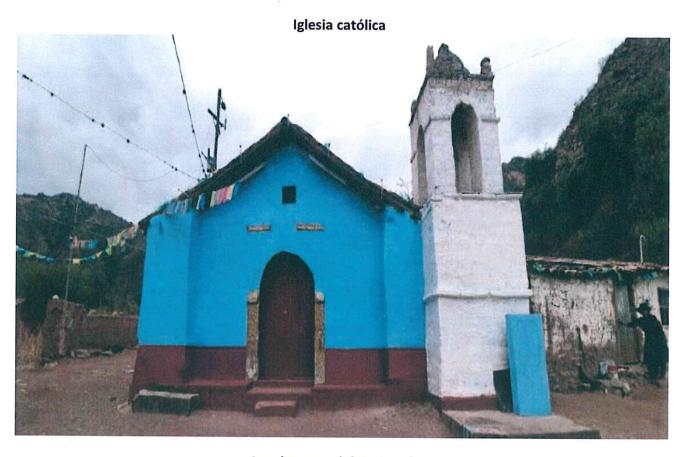
#### **Comercios**



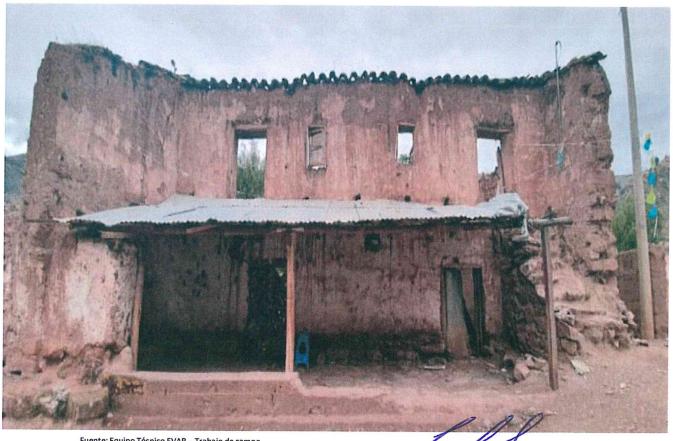
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Hrg. Amb. Katiuska Sasa Esteban EVALOADOR DE RIESGOS R.J. W 107-2019-CENEFRED

14



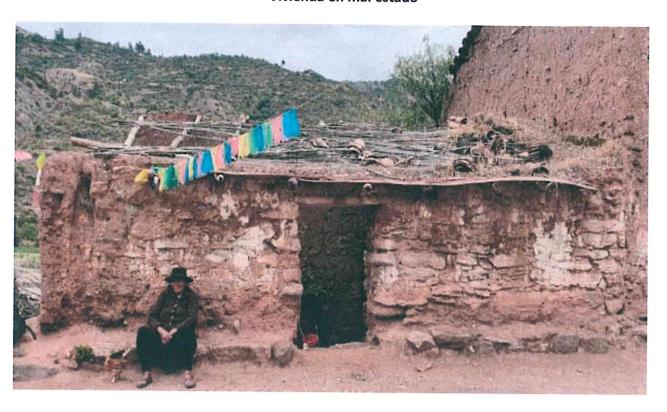
Local comunal deteriorado



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Esteban ADOR DE RIESGOS 107-2019-CENEFRED

#### Vivienda en mal estado



**IGLESIA EVANGELICA** 

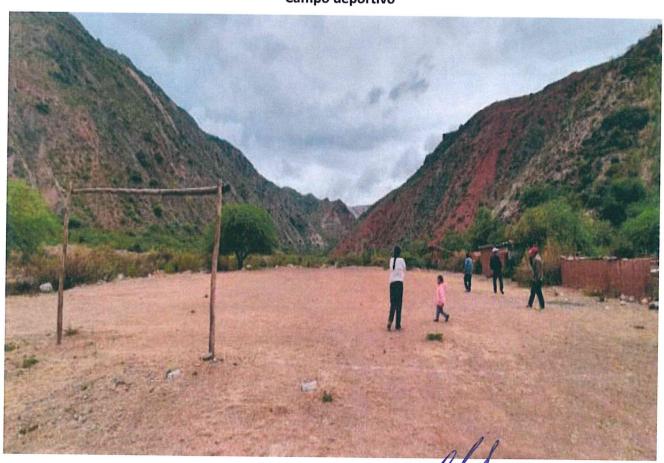


mb Kstiuska Sosa Esteban VLUADOR JE RIESGOS N° 107-2019-CENEFRED 46

#### Poste caído por la inundación



Campo deportivo



Aml. Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS V. N° 107-2019-CENEFRED

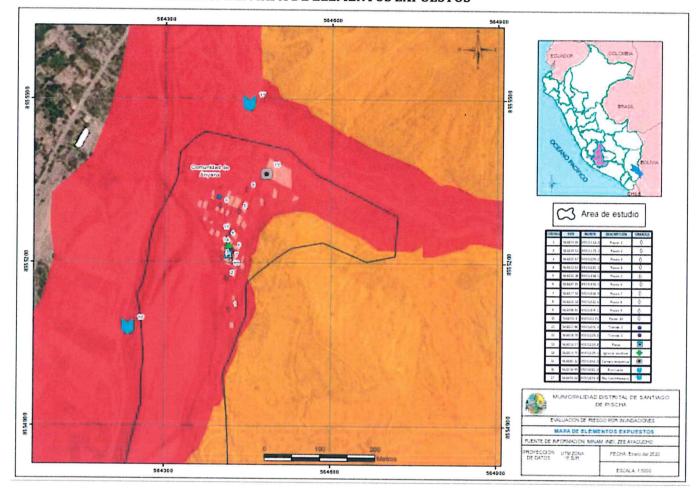


IMAGEN N°21: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

#### 3.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para determinar la vulnerabilidad debemos determinar la priorización según la dimensión social, económica y ambiental, para lo cual se utiliza la siguiente metodología.

IMAGEN N°22: PROCESO PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD



Ing Arb. Konuska Sosa Esteban VALUXDOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

#### 3.2.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, consiste en identificar las características intrínsecas de la población de la localidad de Anyana, se evaluaron los siguientes parámetros:

# CUADRO N°28: PARÁMETROS A UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Dimensión Social					
Exposición	Fragilidad	Resiliencia			
Número de personas que habitan en una vivienda	Grupo etario en zona de proyecto y personas con discapacidad	Tenencia de seguro Nivel de capacidad en GRD			

Fuente: Equipo Técnico EVAR - Trabajo de campo.

#### a) Ponderaciones de los factores de la dimensión social

#### CUADRO N°29: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	Exposición 1.00		4.00
Fragilidad	Fragilidad 0.50		2.00
Resiliencia	0.25	0.50	1.00
SUMA	SUMA 1.75		7.00
1/SUMA	1/SUMA 0.57		0.14

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

#### CUADRO N°30: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.571	0.571	0.571	0.571
Fragilidad	0.286	0.286	0.286	0.286
Resiliencia	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

CUADRO N°31: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

**RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04** 

IC 0.000 RC 0.000

3.2.1.1 Análisis de la exposición en la dimensión social

A) Parámetro: Número de personas que habitan en una vivienda CIP. 177910

m. Ratuska Sosa Esteban VALUADOR DE RIESGOS N° 107-2019-CENEFRED

#### CUADRO N°32: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN UNA VIVIENDA

PARAMETRO	Mas de 10 personas	De 7 a 10 personas	De 4 a 6 personas	De 3 a 4 personas	Menor a 3 personas
Mas de 10 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 7 a 10 personas	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 4 a 6 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 3 a 4 personas	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Menor a 3 personas	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR - Trabajo de campo.

# Cuadro N°33: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN UNA VIVIENDA

PARAMETRO	Mas de 10 personas	De 7 a 10 personas	De 4 a 6 personas	De 3 a 4 personas	Menor a 3 personas	Vector Priorizacion
Mas de 10 personas	0.460	0.511	0.439	0.400	0.368	0.43552
De 7 a 10 personas	0.230	0.255	0.293	0.320	0.316	0.28271
De 4 a 6 personas	0.153	0.128	0.146	0.160	0.158	0.14901
De 3 a 4 personas	0.092	0.064	0.073	0.080	0.105	0.08283
Menor a 3 personas	0.066	0.043	0.049	0.040	0.053	0.04992

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

CUADRO N°34: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO DEL PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN UNA VIVIENDA.

#### **INDICE DE CONSISTENCIA**

**RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (\*)** 

IC	0.010
RC	0.009

#### 3.2.1.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

Para la aplicación del método de Saaty se requiere como mínimo tres parámetros, que componen una matriz de 3 X 3; sin embargo se procede a establecer pesos para: grupo etario y discapacidad.

FRAGILIDAD SOCIAL				
GRUPO ETAREO	PERS.DISC			
Ppar	Ppar			
0.600	0.400			

EVALUADOR DE RIESGOS

B.J. N° 107-2019-CENEFRED

CIP. 177910

#### a) Parámetro: Grupo Etario

Para este parámetro se trabajó con un sub parámetro ya que ello incide en la concentración de personas en un espacio y de un grupo de edad determinado. Se trabajó con una matriz de pares de 5 X 5. Ver el siguiente Cuadro

## CUADRO N°35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO

PARAMETRO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 65 años
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 14 años	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00
De 15 a 30 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 31 a 40 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 41 a 65 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	5.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.59	0.18	0.10	0.06	0.04

## CUADRO N°36: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO

PARAMETRO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 65 años	Vector Priorizacion
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.587	0.705	0.524	0.429	0.360	0.521
De 6 a 14 años	0.147	0.176	0.315	0.306	0.280	0.245
De 15 a 30 años	0.117	0.059	0.105	0.184	0.200	0.133
De 31 a 40 años	0.084	0.035	0.035	0.061	0.120	0.067
De 41 a 65 años	0.065	0.025	0.021	0.020	0.040	0.034

Fuente: Equipo Técnico EVAR - Trabajo de campo.

CUADRO N°37: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA EL PARÁMETRO GRUPO ETARIO.

IC	0.077
RC	0.069

AMADOR DE RIESGOS 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

#### b) Parámetro: Personas discapacidad

Para este parámetro se trabajó con un sub parámetro ya que ello incide en la concentración de personas en un espacio con discapacidades. Se trabajó con una matriz de pares de 5 X 5.

#### CUADRO N°38: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PERSONAS DISCAPACIDAD

PARAMETRO	Visual y auditiva	Para usar brazos y piernas	Mental y lo intelectual	Para Hablar	No tiene
Visual y auditiva	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Para usar brazos y piernas	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Mental y lo intelectual	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Para Hablar	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
No tiene	0.11	0.13	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.79	4.66	9.53	16.25	27.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

#### CUADRO N°39: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PERSONAS DISCAPACIDAD

PARAMETRO	Visual y auditiva	Para usar brazos y piernas	Mental y lo intelectual	Para Hablar	No tiene	Vector Priorizacion
Visual y auditiva	0.560	0.644	0.524	0.431	0.333	0.498
Para usar brazos y piernas	0.187	0.215	0.315	0.308	0.296	0.264
Mental y lo intelectual	0.112	0.072	0.105	0.185	0.185	0.132
Para Hablar	0.080	0.043	0.035	0.062	0.148	0.074
No tiene	0.062	0.027	0.021	0.015	0.037	0.032

CUADRO N°40: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA EL PARÁMETRO PERSONA DISCAPACIDAD.

IC	0.076		
RC	0.068		

Ing Amy Kanuska Sosa Esteban EVALUADON DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

#### 3.2.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

#### a) Parámetro: Tipo de seguro

Para este parámetro se trabajó con un sub parámetro ya que ello incide en el tipo de seguro que cuenta la población en el ámbito de estudio. Se trabajó con una matriz de pares de 5 X 5; se procede a establecer pesos para los descriptores

CUADRO N°41: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES - TIPO SEGURO

PARAMETRO	No tiene	SIS	ESSALUD	Fuerzas Armadas	Seguro Privado
No tiene	1.00	4.00	6.00	8.00	9.00
SIS	0.25	1.00	3.00	4.00	8.00
ESSALUD	0.17	0.33	1.00	3.00	6.00
Fuerzas Armadas	0.13	0.25	0.33	1.00	4.00
Seguro Privado	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.65	5.71	10.50	16.25	28.00
1/SUMA	0.61	0.18	0.10	0.06	0.04

CUADRO N°42: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN - TIPO SEGURO

PARAMETRO	No tiene	SIS	ESSALUD	Fuerzas Armadas	Seguro Privado	Vector Priorizacion
No tiene	0.605	0.701	0.571	0.492	0.321	0.538
SIS	0.151	0.175	0.286	0.246	0.286	0.229
ESSALUD	0.101	0.058	0.095	0.185	0.214	0.131
Fuerzas Armadas	0.076	0.044	0.032	0.062	0.143	0.071
Seguro Privado	0.067	0.022	0.016	0.015	0.036	0.031

# CUADRO N°43: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO TIPO DE SEGURO

IC	0.096
RC	0.086

b) Parámetro: capacitación en GRD

CUADRO N°44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES - CAPACITACIÓN EN GRD

PARAMETRO Nunc		Una vez por año	2 veces al año	3 veces al año	4 y/o 5 veces al año	
Nunca	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00	
Una vez por año	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	
2 veces al año	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00	
3 veces al año	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	

Arb Katiu ka Sosa Esteban VALUADOR DE RIESGOS N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

4 y/o 5 veces al año	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.67	5.68	10.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.60	0.18	0.09	0.06	0.04

#### CUADRO N°57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN - CAPACITACIÓN EN GRD

PARAMETRO	Nunca	Una vez por año	Cada 2 años	Cada 3 años	Cada 4 y/o 5 años	Vector Priorizacio n
Nunca	0.599	0.705	0.570	0.429	0.360	0.532
Una vez por año	0.150	0.176	0.285	0.306	0.280	0.239
Cada 2 años	0.100	0.059	0.095	0.184	0.200	0.127
Cada 3 años	0.086	0.035	0.032	0.061	0.120	0.067
Cada 4 y/o 5 años	0.067	0.025	0.019	0.020	0.040	0.034

# CUADRO N°58: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) – CAPACITACIÓN EN GRD

IC	0.081
RC	0.073

#### ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA 3.2.2

#### CUADRO N°59: PARÁMETROS A UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

	Dimensión Social	
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
AREAS CONSTRUIDAS	INGRESO PROMEDIO MENSUAL	ACCESO A SERICIOS BÁSICOS

#### a) PONDERACIONES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

#### CUADRO N°60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN **ECONÓMICA**

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	5.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: Equipo Técnico EVAR - Trabajo de campo.

Sosa Esteban DE RIESGOS 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

# CUADRO N°61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.588	0.600	0.556	0.581
Fragilidad	0.294	0.300	0.333	0.309
Resiliencia	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

# CUADRO N°62: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

**RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04** 

IC	0.002
RC	0.004

#### 3.2.3.1 Análisis de Exposición en la Dimensión Económica

#### A) PÁRÁMETRO: AREAS CONSTRUIDAS

## CUADRO N°62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES -AREAS CONSTRUIDAS

PARAMETRO	< 90	> 90 m2 y <= 120 m2	> 120 m2 y <= 200 m2	> 200 m2 y <= 300 m2	> 300 m2
< 90	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
> 90 m2 y <= 120 m2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
> 120 m2 y <= 200 m2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
> 200 m2 y <= 300 m2	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
> 300 m2	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

#### CUADRO Nº63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN - AREAS CONSTRUIDAS

The state of the s						
PARAMETRO	< 90	> 90 m2 y <= 120 m2	> 120 m2 y <= 200 m2	> 200 m2 y <= 300 m2	> 300 m2	Vector Priorizacion
< 90	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
> 90 m2 y <= 120 m2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
> 120 m2 y <= 200 m2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
> 200 m2 y <= 300 m2	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 300 m2	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Ing. Anh Kutiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

CIP. 177910

## CUADRO Nº64: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) - AREAS CONSTRUIDAS

IC	0.061
RC	0.054

#### 3.2.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

#### A) PARÁMETRO: INGRESO PROMEDIO MENSUAL

# CUADRO N°65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES - INGRESO PROMEDIO MENSUAL

PARAMETRO	Menor a sueldo mínimo	951 - 1200	1200 - 1500	1500 - 1800	1800 - a más
Menor a sueldo mínimo	1.00	5.00	7.00	8.00	9.00
951 - 1200	0.20	1.00	3.00	5.00	8.00
1200 -1500	0.14	0.33	1.00	3.00	5.00
1500 -1800	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
1800 - a más	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.58	6.66	11.53	17.33	26.00
1/SUMA	0.63	0.15	0.09	0.06	0.04

#### CUADRO N°66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN- INGRESO PROMEDIO MENSUAL

PARAMETRO	Menor a sueldo mínimo	951 - 1200	1200 - 1500	1500 - 1800	1800 - a más	Vector Priorizacion
Menor a sueldo mínimo	0.633	0.751	0.607	0.462	0.346	0.560
951 - 1200	0.127	0.150	0.260	0.288	0.308	0.227
1200 -1500	0.090	0.050	0.087	0.173	0.192	0.119
1500 -1800	0.079	0.030	0.029	0.058	0.115	0.062
1800 - a más	0.070	0.019	0.017	0.019	0.038	0.033

# CUADRO N°67: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARA EL PARÁMETRO INGRESO PROMEDIO MENSUAL

IC	0.099
RC	0.088

#### 3.2.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

Ing. Mail. Kathiska Gosa Esteban E ALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

#### A) PARÁMETRO: ACCESOS A SERVICIOS BÁSICOS

# CUADRO N°68: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES - ACCESOS A SERVICIOS BÁSICOS

			TICCEBOOTI DERVICIOS DASIGOS			
PARAMETRO	< 10% de Población a acceso de serv basico	>10% y 25% de Población a acceso de serv basico	> 25% y 50% de Población a acceso de serv basico	> 50% y 75% de Población a acceso de serv basico	> 75% de Población a acceso de serv basico	
< 10% de Población a acceso de serv basico	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	
>10% y 25% de Población a acceso de serv basico	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	
> 25% y 50% de Población a acceso de serv basico	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	
> 50% y 75% de Población a acceso de serv basico	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	
> 75% de Población a acceso de serv basico	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00	
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04	

## CUADRO Nº69: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN - ACCESOS A SERVICIOS BÁSICOS

	The state of the s					
PARAMETRO	< 10% de Población a acceso de serv basico	>10% y 25% de Población a acceso de serv basico	> 25% y 50% de Población a acceso de serv basico	> 50% y 75% de Población a acceso de serv basico	> 75% de Población a acceso de serv basico	Vector Priorizacion
< 10% de Población a acceso de serv basico	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
>10% y 25% de Población a acceso de serv basico	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
> 25% y 50% de Población a acceso de serv basico	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
> 50% y 75% de Población a acceso de serv basico	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068

ing Amh Katiu ka Sosa Esteban EV LUNDOR DE RIESGOS

tijska Sosa Esteban OR DE RIESGOS -2019-CENEFRED

CIP. 177910 -

"EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL MARGEN DERECHO DEL RÍO CACHI Y MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO CACHIHUAYCCO DE LA LOCALIDAD DE ANYANA, DISTRITO DE SANTIAGO DE PISCHA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO".

> 75% de Población a acceso de serv basico	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# CUADRO N°70: ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) OBTENIDO DEL PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO PARÁMETRO DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

IC	0.061
RC	0.054

#### 3.2.3. NIVEL DE VULNERABILIDAD

#### CUADRO N°71: NIVEL DE VULNERABILIDAD

Niveles de Vulnerabilidad							
Muy alto 0.262 ≤ V ≤ 0.486							
Alto	0.138	≤ V <	0.262				
Medio	0.074	≤ V <	0.138				
Bajo	0.040	≤ V <	0.074				

#### 3.2.4 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

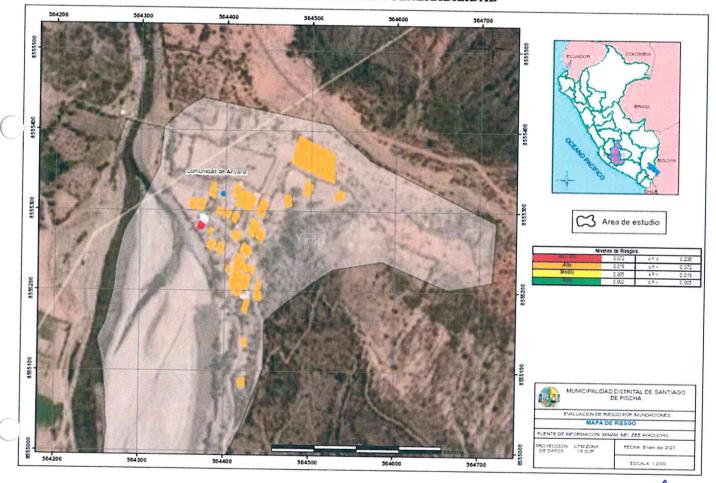
CUADRO N°72: ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL DE DESCRIPCIÓN **RANGOS VULNERABILIDAD** VULNERABILIDAD Más de 10 personas expuestas por vivienda. Grupo etario predominante **MUY ALTA** de 0 a 05 años y mayores de 60 años, con discapacidad visual y auditiva, cuenta con seguro de SIS y/o no tiene seguro, nunca resicbieron 0.262 0.486 capacitación en gestión de riesgos de desastres, áreas construidas menor de 90 m2, ingreso mensual menor a sueldo minimo, menos del 10% a acceso de servicios básicos. **VULNERABILIDAD** De 07 a 10 personas expuestas por vivienda. Grupo etario predominante ALTA de 6 a 14 años, con discapacidad para usar brazos y piernas, cuenta con ESSALUD, recibieron capacitación en gestión de riesgos de desastres una 0.138 0.262 vez por año, áreas construidas entre 120 y 90 m2, ingreso mensual menor entre 951 – 1200 nuevos soles, entre 10% y 25% de población a accesos de servicios básicos. **VULNERABILIDAD** De 04 a 06 personas expuestas por vivienda. Grupo etario predominante MEDIA de 15 a 30 años, con discapacidad mental y/o intelectual, cuenta con seguro de Fuerzas armadas, recibieron capacitación en gestión de 0.074 0.138 riesgos de desastres 2 veces al año, áreas construidas entre 120 y 200 m2, ingreso mensual menor entre 1200 – 1500 nuevos soles, entre el 50 y 75% de población a accesos de servicios básicos. **VULNERABILIDAD** Menor a 4 personas expuestas Grupo etario predominante de 30 a 65 BAJA años, con discapacidad para hablar y no tiene discapacidad, cuenta con 0.040 0.074 seguro privado, recibieron capacitación 03 veces al año en gestión de

riesgos de desastres, áreas construidas más de 200 m2, ingreso mensual mayor a 1500 nuevos soles, más del 75% de población a accesos de servicios básicos.

#### 3.2.5. MAPA DE VULNERABILIDAD

#### IMAGEN N° 23. MAPA DE VULNERABILIDAD



Fuente: elaboración equipo técnico

## 3.3. CÁLCULO DE RIESGO

#### 3.3.1 Metodología para el cálculo del riesgo

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la factores condicionantes y factor desencadenante, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de flujo de detritos, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos

Bosa Esteban RIESGOS

107-2019-CENEFRED CIP. 177910 potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales y físicas.

El expresar los conceptos de peligro (amenaza), vulnerabilidad y riesgo, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función f () del peligro y la vulnerabilidad.

#### Donde:

- R : Riesgo

- F : en función

 Pi : Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición t.

- V : Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Para el análisis de peligros se identifican y caracterizan los fenómenos condicionantes y desencadenantes, así como el nivel de susceptibilidad. Asimismo, deberán analizar los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por tres componentes: exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar.

#### MATRIZ DE RIESGO

VALOR DE PELIGRO
0.484634
0.276055
0.134715
0.067194
0.037402

VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.486
0.262
0.138
0.074
0.040

Ing. Azh Katiuska Sosa Esteban EVAZUADEN DE RIESGOS RJ. NJ 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

MATRIZ DE RIESGO									
	PELIGRO								
P1	0.484634	0.019479088	0.035773271	0.066812921	0.126889406	0.23567931			
P2	0.276055	0.011095589	0.020377007	0.03805767	0.072278163	0.13424657			
Р3	0.134715	0.005414654	0.009943991	0.018572165	0.035271785	0.0655124			
P4	0.067194	0.002700755	0.004959927	0.009263542	0.017593084	0.03267669			
P5	0.037402	0.001503314	0.000110967	0.005156338	0.009792787	0.01818873			
		0.040	0.074	0.138	0.262	0.486			
	VULNERABILIDAD	V5	V4	V3	V2	V1			

#### 3.3.2 NIVELES DE RIESGO

#### **CUADRO Nº 73: NIVELES DE RIESGO**

Niveles de Riesgos						
Muy alto 0.072 ≤ R ≤						
Alto	0.019	≤R<	0.072			
Medio	0.005	≤R<	0.019			
Bajo	0.002	≤R<	0.005			

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.3.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación de Riesgo obtenida:

g. Anti-Katiuska Sosa Esteban Exaluado de RIESGOS 1. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

#### CUADRO Nº 74: ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO

)	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN		RANG	os
	RIESGO MUY ALTO	Presentan umbrales de precipitación extremadamente lluvioso (800 mm/año). Con pendientes entre 0 – 5°, predominan las unidades geomorfológicas de cauce fluvial, con geología de depósitos fluviales compuestos por arenas, con una frecuencia muy alta (ocurrencia de la Inundación más de una vez al año)	0.072	≤R≤	0.236
	ALIO	Más de 10 personas expuestas por vivienda. Grupo etario predominante de 0 a 05 años y mayores de 60 años, con discapacidad visual y auditiva, cuenta con seguro de SIS y/o no tiene seguro, nunca resicbieron capacitación en gestión de riesgos de desastres, áreas construidas menor de 90 m2, ingreso mensual menor a sueldo minimo, menos del 10% a acceso de servicios básicos.			

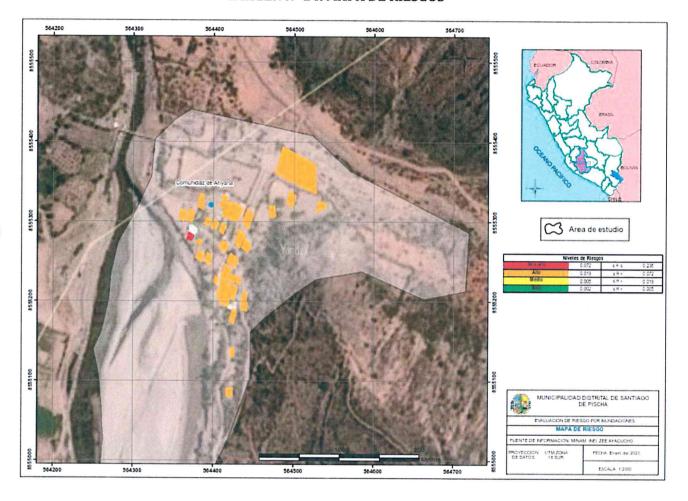
		Presentan umbrales de precipitación muy lluvioso (800 – 750 mm/año) a			
		extremadamente Iluvioso (800 mm/año), predominan pendientes entre 5-			
		10°, presenta geomorfología de llanura de inundación fluvial y terrazas			
		bajas inundables, con unidades geológicas de depósitos aluviales			
		compuestos por gravas, arena y arcilla y las inundaciones tienen una			
		frecuencia alta (ocurrencia de la Inundación una vez cada año).			
	RIESGO ALTO	De 07 a 10 personas expuestas por vivienda. Grupo etario predominante	0.019	≤ R <	0.072
		de 6 a 14 años, con discapacidad para usar brazos y piernas, cuenta con			
		ESSALUD, recibieron capacitación en gestión de riesgos de desastres una			
		vez por año, áreas construidas entre 120 y 90 m2, ingreso mensual menor			
		entre 951 – 1200 nuevos soles, entre 10% y 25% de población a accesos de			
à		servicios básicos.			
		Presentan umbrales de precipitación Lluvioso (750 – 700 mm/año) a muy			
		Iluvioso (800 – 750 mm/año). Con pendientes de 10 – 20°, presenta			
		geomorfología terrazas bajas inundables y terrazas medias inundables,			
		con geología pórfido riolitico, areniscas rojas, calizas y las inundaciones			
		tienen una frecuencia media (ocurrencia de la Inundación cada 2 años).			
		media (ecamencia de la mandación cada 2 anos).			
	RIESGO MEDIO	De 04 a 06 personas expuestas por vivienda. Grupo etario predominante	0.005	≤ R <	0.019
		de 15 a 30 años, con discapacidad mental y/o intelectual, cuenta con			
		seguro de Fuerzas armadas, recibieron capacitación en gestión de riesgos			
		de desastres 2 veces al año, áreas construidas entre 120 y 200 m2, ingreso			
1		mensual menor entre 1200 – 1500 nuevos soles, entre el 50 y 75% de			
		población a accesos de servicios básicos.			
		Precipitación inferior a Lluvioso (750 – 700 mm/año), con pedientes			
		superiores a 30°, presenta una geomorfología de valle cóncavo, con una			
		geología compuesta por Tobas y las inundaciones tienen una frecuencia			
		baja (ocurrencia de la Inundación cada 3 años).			
	RIESGO BAJO	Menor a 4 personas expuestas Grupo etario predominante de 30 a 65 años,	0.000	- 0 -	0.005
		con discapacidad para hablar y no tiene discapacidad, cuenta con seguro	0.002	≤ R <	0.005
		privado, recibieron capacitación 03 veces al año en gestión de riesgos de			
		desastres, áreas construidas más de 200 m2, ingreso mensual mayor a			
		1500 nuevos soles, más del 75% de población a accesos de servicios			
		básicos.			4
_			//		

Fuente: Elaboración Propia

Ing. Anto Katinska Zosa Esteban EVALUADOR OF RIESGOS R.J. M. 107-2019-CENEFRED

#### 3.3.4 MAPA DE RIESGOS

#### **IMAGEN N° 24. MAPA DE RIESGOS**



#### 3.5.5 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

Según el análisis de vulnerabilidades y el mapa de riesgo ante posible impacto de peligro por flujo de detritos en el ámbito de estudio, habría daños y pérdidas de viviendas, así como de instalaciones de servicios básicos, vías de comunicación y equipamiento urbano.

Asimismo, se tuvo en consideración la Resolución Ministerial N° 370-2018-VIVIENDA, donde se da valores unitarios de edificación, así como los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para las localidades de De otra parte, también se consideró lo mencionado en la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado—APEIM.

RJ. N. 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

#### CUADRO Nº 75: CÁLCULO DE COSTO - EDIFICACIONES

		estructura	Descripción	Costo según RM 370- 2019
10	Estructuras		Quincha y calamina	135.05
NE	ACABADOS	24205	Cemento pulido + puertas	91.92
0		Pisos y Puertas	Tierra compactada	32.48
EDIFICACIONES	Instalación eléctrica y sanitaria		Monofásica sin empotrar	17.39
ED			Total	276.79
		Total por Vivi	endas Encuestadas	S/10,518.02

Fuente: Elaboración Propia

#### CUADRO Nº 76: CÁLCULO DE COSTO - CONTENIDO

TOTAL TO IT , OF GIVE COSTO - CONTENIDO						
PRECIO TOTAL	PRECIO	DESCRIPCIÓN	%	LOTE		
391680	800	Refrigeradora	0.544	489.6		
989280	1200	TV a color	0.916	824.4		
23660	1000	Equipo de sonido	0.338	23.66		
38448	80	DVD	0.534	480.6		
37800	60	Plancha	0.7	630	E C	
39150	60	Licuadora	0.725	65.00	CONET	
251640	300	Cocina a gas	0.932	838.8	0 -1	
109350	1500	Motocicleta	0.081	72.9		
1800000	2000	Ropa	1	900		
90000	100	Libros	1	900		
		camas, mesas,				
1350000	1500	cajoneras	1	900		
S/5,121,008.00						

#### CUADRO Nº 77: CALCULO DE COSTO - CONSECUENCIALES

P.P	P.U	ACTIVIDAD	CANTIDAD	DIAS		
\$/34,200.00	300	remoción de escombros	34	03	CONSI	
S/2,000.00	100	baja de ventas	2	10	CONSECUENCIALES	
S/40,320.00	90	ingresos no percibidos	112	4	Ing An	Zatiuska Sosa Esteban
\$/22,400.00	20	alza de precios	112	10		KLUABOJ, DE RIESGOS
S/98,920.00	•				RAN	° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

64

S/10,518.02	\$/5,121,008.00	S/98,920.00	S/5,230,446.02
EDIFICACIONES	CONTE NIDOS	CONSECUENCIALES	TOTAL S/.
			TOTAL EXPUESTO

## CUADRO Nº 88: CALCULO DE COSTO - EQUIPAMIENTO URBANO

	Actividad	Cantidad	PU	Unidad	Precio Total
	Postes y Alumbrado	10	2500	UND	25000
EQUIPAMIENT		TOTAL			25,000.00

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado.

# 3.5.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

#### 3.5.6.1. De orden NO Estructural

a) Conservación y mantenimiento de cauce de rio Cachi y Cachihuaycco.

Las tareas de conservación y mantenimiento del cauce comprenden:

- ✓ Encausamiento del rio Cachi y Cachihuaycco
- Eliminación de restos vegetales acumulados.
- Recogida de basuras y/o residuos sólidos.
- ✓ Acciones de formación, educación ambiental y sensibilización ciudadana.

#### b) Sistema de Alerta Temprano - SAT

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

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

Las condiciones para la participación efectiva de las comunidades:

Ing. April. Kathysky. Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED

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

#### c) Sistema de señalización para evacuación ante inundaciones

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

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

Ing Amo. Katiuska Sosa Esteban EVALUADOR DE RIESGOS

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

Ilustración: Señalización para evacuación ante inundaciones



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

CUADRO Nº 85: CÁLCULO DE COSTO - EDIFICACIONES

	Infraestructura		Descripción	Costo según RM 370- 2019
		Estructuras	Quincha y calamina	135.05
NE	ACADADOS		Cemento pulido + puertas	91.92
O.	ACABADOS	Pisos y Puertas	Tierra compactada	32.48
EDIFICACIONES	Instalación eléctrica y		Monofásica sin empotrar	17.39
H	sanitaria			
ED	Total Total Total Por Viviendas Encuestadas		Total	276.79
			endas Encuestadas	S/10,518.02

Fuente: Elaboración Propia

Ing. Amb. Vatius a Sosa Esteban67
EVALVADOR DE RIESGOS
B. N° 107-2019-CENEFRED

Cuadro Nº 86: Cálculo de Costo - Contenido

THE PARTY OF THE PARTY OF	The State of the S		The state of the s		
PRECIO TOTAL	PRECIO	DESCRIPCIÓN	%	LOTE	
391680	800	Refrigeradora	0.544	489.6	
989280	1200	TV a color	0.916	824.4	
23660	1000	Equipo de sonido	0.338	23.66	
38448	80	DVD	0.534	480.6	
37800	60	Plancha	0.7	630	<b>E</b> 8
39150	60	Licuadora	0.725	65.00	CONET
251640	300	Cocina a gas	0.932	838.8	0 7
109350	1500	Motocicleta	0.081	72.9	
1800000	2000	Ropa	1	900	
90000	100	Libros	1	900	
		camas, mesas,			
1350000	1500	cajoneras	1	900	
S/5,121,008.00					

#### Cuadro Nº 87: Calculo de Costo - Consecuenciales

P.P	P.U	ACTIVIDAD	CANTIDAD	DIAS	
S/34,200.00	300	remoción de escombros	34	03	CONS
S/2,000.00	100	baja de ventas	2	10	CONSECUENCIALES
\$/40,320.00	90	ingresos no percibidos	112	4	IALES
S/22,400.00	20	alza de precios	112	10	
S/98,920.00				Ing	EVAN

			TOTAL EXPUESTO
EDIFICACIONES	CONTE NIDOS	CONSECUENCIALES	TOTAL S/.
S/10,518.02	S/5,121,008.00	S/98,920.00	S/5,230,446.02

#### Cuadro Nº 88: Calculo de Costo - Equipamiento Urbano

	Actividad	Cantidad	PU	Unidad	<b>Precio Total</b>
	Postes y Alumbrado	10	2500	UND	25000
EQUIPAMIENT O URBANO		25,000.00			
	ge.				

sa Esteban

107-2019-CENEFRED CIP. 177910

#### 3.5.6.2 De orden Estructural

- Construcción de banquetas para estabilizar el talud de acuerdo al angulo de reposo del tipo de suelo, en este caso es arcilloso por lo tanto se considera 2 en 1. Ya que también se observó que un riesgo a futuro sería deslizamientos y Huaycos.
- Podria ocurrir una inundación de toda la localidad de Anyana, para ello, se debe construir una defensa ribereña tipo enrocado como mínimo 900 ml. Desde la zona vulnerable aguas arriba 500 ml y aguas abajo 400 ml, como mínimo

# 3.5.7 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)

#### 3.5.7.1 De orden Estructural

La municipalidad distrital de Santiago de Pischa debe ejecutar obras de protección, canalización o revestimiento del rio, en el tramo de estudio expuesto.

#### ✓ Defensas ribereñas

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

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

#### Tipos de Defensas ribereñas a aplicarse

Entre los tipos de obras que se han seleccionado, se tiene los tipos flexible y de tipo 7910 rígido.

a Sosa Esteban

#### a. Obras de Tipo Flexible

#### Muros de Gaviones

Son paralelepípedos rectangulares construidos a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como la galvanización y la plastificación. Se colocan a pie de obra desarmados y luego de piedra de canto rodado o piedra chancada con determinado tamaño y peso específico, este material permite emplear sistemas constructivos sencillos, flexibles, versátiles, económicos y que puedan integrarse extremadamente valida desde el punto de vista técnico para construir muros de contención en cualquier ambiente, clima y estación. Tales estructuras son eficientes, no necesitando mano de obra especializada o medio mecánicos particulares, a menudo las piedras para el relleno se encuentran en las cercanías. Tiene la ventaja de tolerar grandes deformaciones sin perder resistencia.

**Muros de Contención**. - Los muros de Gaviones están diseñados para mantener una diferencia en los niveles de suelo en sus dos lados constituyendo un grupo importante de elementos de soporte y protección cuando se localiza en lechos de ríos.

Conservación de Suelos. - La erosión hídrica acelerada es considerada sumamente perjudicial para los suelos, pues debido a este fenómeno, grandes superficies de suelos fértiles se pierden; ya que el material sólido que se desprende en las partes media y alta de la cuenca provoca el azolvamiento de la infraestructura hidráulica, eléctrica, agrícola y de comunicaciones que existe en la parte baja.

**Control de Ríos.** - En ríos, el gavión acelera el estado de equilibrio del cauce. Evitar erosiones, transporte de materiales y derrumbamientos de márgenes, además el gavión controla crecientes protegiendo valles y poblaciones contra inundaciones.

hig. Imb. Kainska Sosa Esteba70
EVAZUADOR DE RIESGOS
J.J. N. 107-2019-CENEFRED
CIP. 177910

**Apoyo y Protección de Puentes.** - En los estribos de puentes, se pueden utilizar gaviones tipo caja, tipo saco y tipo colchón combinados o individualmente, logrando gran resistencia a las cargas previstas.

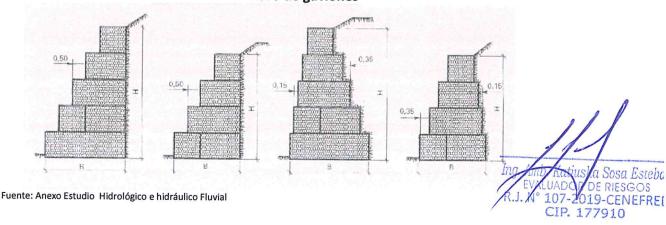
**Gavión Tipo Caja.** - Son paralelepípedos regulares de dimensiones variadas pero con altura de 1.0 m a 0.50 m; conformados por una malla metálica tejida a doble torsión para ser rellenados en obra con piedra de dureza y peso apropiado.

#### Gavión Tipo Colchón. - Son aquellos cuya altura fluctúa entre 0.17 m

– 0.30 m y de Áreas variables. Son construidos en forma aplanada para ser utilizados como revestimiento antierosivo, antisocavante para uso hidráulico y como base – zócalo (Mejorador de capacidad portante) en la conformación de muros y taludes. Debido a que los colchones están generalmente ubicados en contacto con el agua, con sólidos que arrastran los ríos y sedimentos en general, estos deben tener características tales que les permitan resistir las exigencias físicas y mecánicas como son el impacto, la tracción y la abrasión.

Gavión Tipo Saco. -Son generalmente de forma cilíndrica siendo sus dimensiones variables ya que se conforman para obras de emergencia o de aplicación en lugares de difícil acceso. Se arman generalmente fuera de la obra y se depositan en su lugar mediante el uso de maquinaria de izaje. A través de los bordes libres se inserta en las mallas un alambre más grueso para reforzar las extremidades y permitir el ensamblaje del elemento.

Ilustración 04: muro de gaviones



#### 3.5.7.2 De orden no Estructural

Fortalecer la resiliencia de la población proyectada mediante acciones de prevención, preparación y respuesta ante un desastre, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible del área urbanizado.

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

#### a) Plan de Capacitación

En este marco conceptual, el plan de capacitación constituirá un instrumento de gestión institucional y de inter-aprendizaje entre técnicos y afectados, el cual se exprese en la toma de conciencia, adopción de nuevas tecnologías, cambio de aptitudes y actitudes con valores y principios morales, capaces de superar la problemática en la cual se encuentran inmersas y lograr en el corto tiempo la gestión del sistema de riesgos de desastres ante peligro de Inundación Fluvial, con calidad y competencia.

#### Objetivo del Plan de Capacitación

#### **Objetivo General**

Desarrollar y fortalecer capacidades de líderes y lideresas locales que incidan directamente en cambios orientados a la gestión de riesgos de desastres, para potenciar el bienestar social y económico, de manera equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

#### **Objetivo Específico**

Formar líderes y lideresas capaces de poner en marcha propuestas de gestión de riesgos de desastres.

Formar personas/colectivos capaces de interpretar y adaptar políticas nacionales a las políticas de uso, manejo y gestión de riesgos de desastres. Formar personas/colectivos con capacidad de participar en las instancias de concertación y gobierno local.

Estructura Programada de la Capacitación

Anyo. Kanusika Sosa Esteban PAZUADOV DE RIESGOS N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

Este proceso educativo en GIRH va a promover y facilitar el análisis crítico de la realidad, la problematización de las situaciones y la actuación sobre esa realidad para transformarla. En este sentido, la estructura de contenidos se muestra en el cuadro.

#### 3.6 CONTROL DE RIESGO

#### 3.6.1 D E LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

TIPO DE FENEOMENO

: Hidrometeorologicos

TIPO DE PELIGRO

: Inundación Fluvial

**ELEMENTOS EXPUESTOS** 

: COMUNIDAD DE ANYANA

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad de 100% de que no se presenten consecuencias, razón por lo cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, nunca será nulo; por lo tanto siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

A todo valor que supere dicho límite se le cataloga como un riesgo incontrolable, y su diferencia con el mismo se le considera como un riesgo admisible o aceptable.

Pueden presentarse eventos pocos probables que no podían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

En los siguientes cuadros describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia de un fenómeno natural, las medidas cualitativas de consecuencia y daño, la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizó, a través de los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, la matriz de consecuencia y daño, medidas de consecuencias y daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño, matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo y finalmente el nivel de priorización. A continuación, detallan cada uno de estas variables a fin de determinar las medidas del control del riesgo.

Ing And Vatius ka Sosa Esteban

NAVIADOR DE RIESGOS

RJ. Nº 107-2019-CENEFRED

CIP 1770-18

#### Valoración de las Consecuencias:

Cuadro Nº89: Valoración de las Consecuencias Muy alta

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓ
4	Muy alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – 2015

Del cuadro anterior, obtenemos consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, **POSEE EL NIVEL 3 – ALTA** 

#### **❖** Valoración de Frecuencia de Recurrencia:

Cuadro Nº 90: Valoración de Frecuencia de Recurrencia Alta

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancia
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – 2015

Del cuadro anterior, obtiene que el evento de inundación fluvial pueda ocurrir en periodos de tiempo medianamente largo según las circunstancias, es decir, **POSEE EL NIVEL 4 – MUY ALTA** 

Este elemento, de grandes dimensiones, permite su visualización desde largas distancias, deberá ser ubicado en sitios estratégicos.

#### Nivel de Consecuencias y Daños (Matriz):

El nivel Alta, se obtiene al interceptar consecuencia (Media) Frecuencia (Alta).

Cuadro Nº 91: Nivel de Consecuencias y Daños (Matriz): Alta

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS				
MUY ALTA	4	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	
ALTA	3	MEDIA	ALTA	ALTA	MUY ALTA	
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	

74

107-2019-CENEFRED

CIP. 177910

NIVEL	1	2	3	4
FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – 2015

De lo anterior se obtiene que el NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO SEA DE NIVEL 3 -ALTA.

#### 3.6.1.1 Aceptabilidad/Tolerancia

Al obtener el nivel de consecuencia y daño Muy Alta, observamos en el siguiente cuadro que la aceptabilidad y/o tolerancia NIVEL 4 – INADMISIBLE

Cuadro Nº 92: INACEPTABLE

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN		
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.		
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.		
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.		
1		El riesgo no presenta un peligro significativo.		

Fuente: CENEPRED - 2014

Matriz del Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo:

# Cuadro N° 93: Matriz del Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo: Riesgo muy Alto (INADMISIBLE)

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

Fuente: Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – 2015

#### Prioridad de Intervención:

Cuadro Nº 94: Nivel de Prioridad

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN	
4	Inadmisible	I	
3	Inaceptable	II	
2	Tolerable	III	
1	Aceptable	IV	

Fuente: Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da. Versión – 2015

i Esteban

107-2019-CENEFRED

CIP. 177910

#### CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

- Debido a la condición de pendiente, desnivel y material que arrastra por la fuerza del flujo dentro de área de estudio, se encuentra ubicados en una zona de PELIGRO ALTO y MUY ALTO, ante Inundación Fluvial del rio Cachi Y cACHIHUAYCCO.
- El análisis de las fuentes de información primaria, han permitido concluir que la vulnerabilidad en el área de estudio presenta en su mayoría un nivel DE VULNERABILIDAD MEDIA, ALTA Y MUY ALTA.
- En el área de estudio en las condiciones actuales de los predios y sin un adecuado control ni planeamiento urbanístico, se encuentra principalmente en RIESGO ALTO Y MUY ALTO, ante peligro de Inundación fluvial del rio Cachi y río Cachihuaycco.
- La Municipalidad Distrital de Santiago de Pischa conjuntamente con la población afectada deberán tomar acciones de prevención y reducción del riesgo en el área de estudio.
- La localidad de Anyana desconocen conductas básicas de prevención de emergencia y peligros, por tanto, carecen de cultura de prevención de desastres, produciendo vulnerabilidad social media.
- La disminución de los riesgos está directamente relacionada con la vulnerabilidad sobre todo elevar la resiliencia en la comunidad afectada.

#### 4.2 RECOMENDACIONES

La municipalidad distrital de Santiago de Pischa, mediante el estudio presentado deberá hacer de conocimiento los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgos, que se encuentra expuesto la localidad de Anyana

sa Esteban

frente a riesgos de inundación fluvial causados por el rio Cachi y Cachihuaycco, a fin de que las autoridades y la población se organicen y tomen medidas preventivas y correctivas.

- Se recomienda realizar un proyecto de protección como medida correctiva, para reducir los niveles de riesgo que se encuentra en la comunidad de Anyana.
- Se recomienda construir una defensa ribereña tipo enrocado ya que estas son más duraderas y presenta mayor resistencia a la socavación y al movimiento de masa, asimismo se debe de tener en cuenta la profundidad de socavación.
- Se ecomienda construir espigones relativamente para poder bajar la velocidad de movimiento de masa, aguas arriba de la localidad de anyana.
- La municipalidad distrital de Santiago de Pischa, deberá poner en ejecución un plan de capacitación como medida preventiva para la reducción de la vulnerabilidad así mismo elevar la resiliencia de la población expuesta.
- Al momento de construir sus viviendas la población expuesta deberán dar el cumplimiento de la Norma Nacional de Edificaciones RNE (E.0.30 Diseño Sismo resistente, E.0.5 Suelos y Cimentaciones, E.0.60 Concreto Armado, y E.0.70 Albañilería), según estudios básicos presentados.

Ing. Ayo Katiyska Sosa Esteban EVILUA OR DE RIESGOS D.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910

#### BIBLIOGRAFIA.

- 1. MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALE 02 VERSIÓN . 1 ERA EDICIÓN PERÚ 2015.
- 2. MANUAL PARA LA EVAÑUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIONES FLUVIALES. LIMA PERÚ 2014
- 3. Alfaro L. (2014). "Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de Avisos Meteorológicos. Norma técnica 001 SENAMHI DGM 2014".
- 4. CENEPRED. 2017. "INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOR EN EL CENTRO POBLADO EL ZAPOTE. DISTRITO DE MOTUPE . PROVINCIA DE LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE.
- 5. Escale MINEDU, SIGRID, MINAM, (2019). Información Geoespacial para la elaboración de mapas.
- 7. Saary T.L (1980). "THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS", MC GRAW HILL

Ing Amb. Vatiuska Sosa Esteban EVAL DORDE RIESGOS J. NY 10 A 27 10 CENEFRED CIP. 1 275 10

# **ANEXOS**

- ✓ PANEL FOTOGRÁFICO.
- ✓ MAPA DE PENDIENTES
- ✓ MAPA DE GEOMORFOLOGÍA.
- ✓ MAPA DE GEOLOGÍA.
- ✓ PLANO DE PRECIPITACIONES.
- ✓ MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS
- ✓ MAPA DE PELIGROS.
- ✓ MAPA DE VULNERABILIDAD.
- ✓ MAPA DE RIESGOS

Ing. Amb Katiusi a Sosa Esteban EV LUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910



#### PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 01.- Se aprecia la vista del rio cachi..



Foto 02.- Se aprecia la vista del rio cachihuaycco.

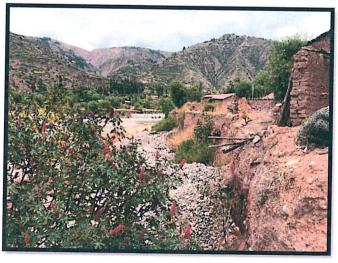


Foto 03.- Se aprecia una vivienda afectada por el desborde del rio.

Ing. Amb. K. nu ka Sosa Esteban EVALUADUR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910





Foto 04- Se aprecia los terrenos agrícolas afectados por las inundaciones.



Foto 05.- Se aprecia viviendas de la comunidad de Anyana.



Foto 06.- Se aprecia viviendas afectadas por las inundaciones.

Ing. Amb. Kanuska Sosa Esteban EXALUADOR DE RIESGOS R.J. N° 107-2019-CENEFRED CIP. 177910





Foto 07.- Se aprecia terrenos afectadas por las inundaciones.

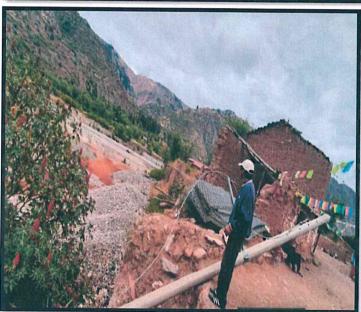


Foto 08.- Se aprecia que el poste se cayó

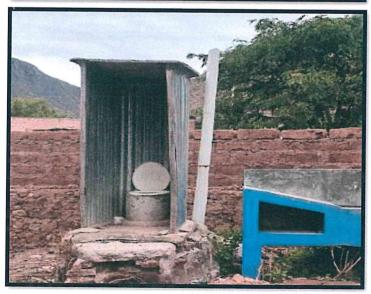


Foto 09.-Uso de pozo ciego

Jag. Ayo Katiu ka Sosa Estebun Viku ADCR DE RIESGOS P.J. N° 10 V 2019-CENEFRED CIP. 177910