



MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE SIVIA



PERÚ

Ministerio
de Defensa

0.51

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS DE DESASTRES

ESTUDIO

EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA LOCALIDAD DE SIVIA — SECTOR RIO SIVIA MAYO, DISTRITO DE SIVIA, PROVINCIA DE HUANTA — AYACUCHO



CLIENTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SIVIA

ING. OCTAVIO N. RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J
REGISTRO CIP N° 106625





INDICE GENERAL

INTRODUCCION

I.- ASPECTOS GENERALES

- 1.1.- Nombre del estudio
- 1.2.- Antecedentes y Justificación
- 1.3.- Objetivo
 - 1.3.1.- Objetivos Generales
 - 1.3.2.- Objetivos Específicos
- 1.4.- Marco Legal

II.- IDENTIFICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

- 2.1.- Ubicación de la Zona de Estudio
 - 2.1.1.- Ubicación Política
 - 2.1.2.- Ubicación Geográfica
 - 2.1.3. Ubicación Hidrográfica
 - 2.1.4. Accesibilidad
- 2.2.- Descripción Física de la Zona a evaluar
 - 2.2.1.- Características Geográficas
 - 2.2.2. Características Edafología
 - 2.2.3.- Características Climáticas
 - 2.2.4 - Características Hidrológicas
 - 2.2.5. - Características Flora y Fauna
- 2.3.- Características Generales del área geográfica a evaluar
 - 2.3.1.- Descripción de la población proyectada
 - 2.3.2.- Descripción socioeconómica
 - 2.3.3. Descripción de los servicios básicos

III.- EVALUACION DE RIESGOS

- 3.1.- Determinación del nivel de peligrosidad
 - 3.1.1.- Identificación del peligro
 - 3.1.2.- Parámetros de evaluación
 - 3.1.3.- Susceptibilidad del territorio
 - 3.1.3.1.- Factores Desencadenantes
 - 3.1.3.2.- Factores Condicionantes
 - 3.1.4.- Definición de escenarios
 - 3.1.5.- Niveles del Peligro
 - 3.1.6. Estratificación del nivel de peligro
 - 3.1.7.- Mapa de peligro
 - 3.1.8.- Identificación de elementos expuestos
- 3.2.- **Análisis de Vulnerabilidad**
 - 3.2.1.- Análisis de la dimensión social
 - 3.2.1.1.- Análisis de la exposición
 - 3.2.1.2.- Análisis de la fragilidad
 - 3.2.1.3.- Análisis de la resiliencia
 - 3.2.2.- Análisis de dimensión económica
 - 3.2.2.1.- Análisis de la exposición
 - 3.2.2.2.- Análisis de la fragilidad
 - 3.2.2.3.- Análisis de la resiliencia
 - 3.2.3.- Análisis de dimensión ambiental
 - 3.2.3.1.- Análisis de la exposición
 - 3.2.3.2.- Análisis de la fragilidad
 - 3.2.3.3.- Análisis de la resiliencia



- 3.2.4.- Nivel de Vulnerabilidad
 - 3.2.5.- Estratificación de la vulnerabilidad
 - 3.2.6.- Mapa de vulnerabilidad
 - 3.3.- Calculo de riesgos
 - 3.3.1.- Metodología para el cálculo del riesgo
 - 3.3.2.- Niveles de riesgo
 - 3.3.3.- Estratificación del riesgo
 - 3.3.4.- Mapa de riesgos
 - 3.3.5.- Calculo de posibles pérdidas
 - 3.3.6.- Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)
 - 3.3.6.1.- De orden Estructural
 - 3.3.6.2.- De orden No Estructural
 - 3.3.7.- Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)
 - 3.3.7.1.- De orden Estructural
 - 3.3.7.2.- De orden No Estructural
 - 3.4.- Control de riesgos
 - 3.4.1.- De la evaluación de las medidas
 - 3.4.1.1.- Aceptabilidad/Tolerancia
 - 3.4.1.2.- Control de riesgos
- IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- 4.1.- Conclusiones
 - 4.2.- Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

- Anexos 01. Estudio Hidrológico
- Anexos 02. Panel Fotográfico



INTRODUCCION

Los riesgos causados por los fenómenos naturales afectan negativamente a puntos clave de desarrollo como producción agrícola, instalaciones industriales, infraestructura económica como puentes, carreteras, infraestructura social como viviendas, servicios básicos de salud, educación, agua y desagüe.

Todo ello tiene un impacto negativo en el crecimiento económico de la población. Por esta razón es necesario, incorporar la evaluación de riesgo, en la planificación de políticas públicas e inversiones realizadas con recursos públicos. Un proyecto de inversión pública PIP se define como “toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios, cuyos beneficios se generan durante la vida útil del proyecto y son independiente de los otros proyectos”.

Las comunidades están inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no solo las condiciones económicas y sociales sino también físicas (sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías entre otros), cuando una comunidad es afectado por un peligro, se genera la interrupción parcial o total del servicio públicos, gasto en rehabilitación, pérdidas económicas, físicas y sociales para los usuarios.

Nuestro país, particularmente la costa, es una zona expuesta a amenazas o peligros de origen natural, como, inundaciones, flujo de detritos, movimientos sísmicos y otros, así como amenazas o peligros tecnológicos (ocasionados por la actividad del hombre) como incendios urbanos, incendios, explosiones, derrame de sustancias químicas, contaminación del medio ambiente, cuyo impacto afectan a grandes poblaciones provocando graves desastres que se convierte en otro tipo de amenazas que interfieren en el desarrollo de los pueblos, ciudades y el país. La suma de estas amenazas con el incremento de las vulnerabilidades provocado por la acción del hombre en los procesos de desarrollo, industrialización, expansión urbana y deterioro de medio ambiente, ha incrementado la frecuencia de los desastres y el efecto de los mismos.

La historia y la experiencia nos ha enseñado que el mejor momento para actuar es en la fase inicial del ciclo de los desastres, que es la prevención y mitigación donde se pueden reforzar los componentes del sistema y reducir los riesgos a fin de evitar daños materiales, daños a la salud y vida de los pobladores.

La metodología planteada en el presente documento considera los criterios descritos en el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” y en cumplimiento al Decreto Ley N° 29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres-SINAGERD y su reglamento D.S. N° 048-2011-PCM.

En la Gestión de Riesgos de Desastres, en la fase de prevención, se considera el Estudio de Peligros, Vulnerabilidades y el Nivel de Riesgos que permite contemplar la reducción o eliminación de estos riesgos con la implementación de medidas adecuadas de prevención, de manera que se preste la seguridad mínima exigida por Centro Nacional de Prevención, Reducción del Riesgo de Desastre - CENEPRED.

El Informe Técnico de Evaluación de Riesgos también permitirá la toma de decisiones en la GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – GRD por parte de las autoridades del distrito; cuyo principio supremo considera la protección de la vida humana y la salud integral, la protección de la infraestructura productiva, los bienes materiales y el medio ambiente, frente a posibles emergencias y/o desastres. La protección contempla las medidas de prevención a adoptarse o implementarse mediante la construcción de las obras de infraestructura para la reducción y control permanente de los factores de riesgo; así como con la adecuada preparación de la población y trabajadores para una respuesta rápida y adecuada ante situaciones de emergencia o desastre.



CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

1.- ASPECTOS GENERALES

1.1.- NOMBRE DEL ESTUDIO

Nombre del Estudio: "EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA LOCALIDAD DE SIVIA – SECTOR RIO SIVIA MAYO, DISTRITO DE SIVIA, PROVINCIA DE HUANTA - AYACUCHO".

1.2.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

La identificación y descripción de zonas críticas se llevó a cabo mediante la determinación de peligro potenciales individuales y/o el análisis de densidad de ocurrencias de peligro potenciales individuales y/o el análisis de densidad de ocurrencias de peligros potenciales en un área o sector, donde se exponen infraestructura o poblaciones, que pueden resultar vulnerables a uno o más peligros.

Constituye un reporte preliminar de las áreas afectadas por peligros o potencialmente susceptibles a ser afectadas por estos peligros, la cual se pone a consideración del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres (CENEPRED), INDECI, Gobierno Central, Gobierno Regionales y locales.

Tabla 1: Peligros geológico del distrito de Sivia por erosión, Inundación y flujo de detrito

Peligro Geológico	Comentario Geodinámica	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Erosión Fluvial, Inundaciones y Flujo de detritos.	Se han identificado peligros por erosiones, deslizamientos y derrumbes como antecedentes se tiene que en 1998 la erosión fluvial afecta una manzana de viviendas que estaban asentadas en la llanura aluvial del río Apurímac, condicionado por la dinámica fluvial, la intensidad de corriente y la continua variación de cauces por huaycos y derrumbes aguas arriba la causa de los flujos responde a material suelto en el cauce, removido por lluvias intensas periódicas y excepcionales, ocurridas en las cabeceras de las quebradas cachiyacuy chungaryhuayco, Sivia mayo que acarrearón material detrítico con clasto encima del material fin, propio de flujos hiperconcentrados que se comportan en una fase como inundación de Detritos.	Afectación parcial de viviendas localizadas en la ribera del río Sivia, terrenos de cultivos. Las defensas ribereñas del poblado de Sivia fueron destruidos por el río Sivia. El último huayco afectó puente peatonal, viviendas y el puerto.	Mantener y reforzar las defensas ribereñas del río Sivia, hechas a base de gaviones y enrocadas, apilamientos de sacos de arena – gradar y descolmatar canales de río rellenos con material aluvial. Descolmatar el cauce del río Sivia Prohibir el crecimiento urbano hacia el sector de Hatun Rumi, reubicar viviendas que se encuentran asentadas en este sector.

Fuente: Informe técnico geológico- ambiental zonas críticas por peligros geológicos en la región de Ayacucho – INGEMMET.



Asimismo, la presencia de las emergencias en el distrito de Sivia en el periodo 2003 al 2018, han dejado efectos en la población y sus medios debida, así como a la infraestructura de los sectores sociales y económicos, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 2. Emergencias ocasionadas por peligros naturales en el Distrito de Sivia (periodo 2003 – 2018)

Emergencias	Población				Vivienda		II.EE	EE. SS
	Afectado	Damnificado	Fallecido	Heridos	Destruido	Afectado	Afectado	Afectado
Alud	55	24	3	0	4	12	0	0
Bajas Temperaturas	1793	0	0	0	0	37	0	0
Deslizamiento	320	180	0	0	38	64	3	0
Huayco	285	100	0	0	25	57	0	0
Inundación	1565	655	0	11	206	314	2	1
Lluvia Intensa	1716	73	0	0	12	94	9	0
Plagas	0	0	0	0	0	0	0	0
Sequía	0	0	0	0	0	0	0	0
Vientos Fuertes	541	68	0	1	14	134	5	0
Total general	6275	1100	3	12	299	712	19	1

Fuente: COEN – INDECI

1.3.- OBJETIVO

1.3.1.- Objetivo General

Determinar los niveles del riesgo por inundación fluvial en la localidad de Sivia – sector Sivia Mayo, distrito de Sivia, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho, a efectos de sustentar el Proyecto “Creación y mejoramiento de los servicios de protección contra inundaciones en ambas márgenes de los ríos de Sivia Mayo y Quischcapata”

1.3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos del presente estudio se han centrado en los siguientes puntos:

- Determinar los tipos de peligros existentes en áreas de estudio en el contexto local (natural, socioeconómico y antrópicos).
- Realizar el análisis de vulnerabilidad y de riesgo potencial de los peligros recurrentes en la zona de estudio.
- Recomendar las medidas preventivas y correctivas de carácter estructural y no estructural con la finalidad de reducir o controlar los riesgos físicos a partir de la identificación de los peligros

1.4.- MARCO LEGAL

La legislación, norma y establece responsabilidades del Estado de sus funcionarios y la responsabilidad que le compete a los particulares en obras civiles, los procesos de toma de decisiones gubernamentales y particulares deben aprovechar al máximo la información disponible, con el espíritu de la mitigación (reducción) de riesgos y del cumplimiento de preceptos constitucionales según los cuales el interés público prevalece sobre los intereses particulares.

La función normativa está definida en el Decreto Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre – SINAGERD, como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación y atención ante



situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios linealmente de política, componentes, procesos e instrumentos de la gestión del riesgo de desastre.

- Constitución Política del Perú. Fecha de promulgación: 29/12/1993. (Fecha de inicio de vigencia: 01/01/1994).
- Ley N° Acuerdo Nacional (Política 32°: Gestión del Riesgo de Desastres). (Fecha: marzo 2011)
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Fecha: 19 de Febrero de 2011)
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Fecha: 27 de Mayo de 2011)
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867 (Fecha: 18 de Noviembre de 2002)
- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (Fecha: 27 de Mayo de 2003)
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo. Ley N° 29158
- Ley 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 N° 046-2013-PCM, que aprueba la directiva N°001-2013-PCM/SINAGERD- "Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión de Riesgo de Desastre en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno"
- Resolución Ministerial N° 220-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para las Zonas de Muy Alto Riesgo 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.
- Resolución Jefatural N°112-2006-IGN/OAJ/DGC/J
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, que aprueba los "Lineamientos para la implementación del proceso de reconstrucción".
- Directiva 002-2017-CENEPRED/J., aprobado mediante resolución Jefatural N°112-2017-CENEPRED/J.



CAPITULO II

IDENTIFICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.- IDENTIFICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.- Ubicación de la zona de Estudio

2.1.1. Ubicación política:

Región	Ayacucho
Provincia	Huanta
Distrito	Sivia
Sector	Sivia – río Sivia mayo
Código Abigeo	050407

2.1.2. Ubicación Geográfica

Geográficamente la zona del proyecto se ubica de las coordenadas UTM, cuyo Datum es WGS 84, es el siguiente.

Coordenadas UTM WGS 84: Zona 18, localidad de Sivia 623999.60E, 8616624.23N

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector río Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN

2.1.3. Ubicación Hidrográfica

Vertiente	: Atlántico
AAA	: XI Pampas - Apurímac
Unidad hidrográfica	: 4997 Intercuenca Bajo Apurímac
Microcuencas	: Río Sivia Mayo

El Distrito de Sivia está ubicada en la margen izquierda del río Apurímac (selva) a una altura aproximada de 550 m.s.n.m., se encuentra ubicado al noreste de la capital de la provincia de Huanta, Región Ayacucho, con una superficie de 7,591 Km², se encuentra entre las coordenadas: Latitud Sur 12° 30' 42" y Longitud Oeste 75° 51' 30" del meridiano de Greenwich y coordenadas UTM: Este 624.044, Norte 8'616,591.

A continuación se presenta la ubicación a través de mapas de macro localización y micro localización.

Ilustración 1: Mapa de Macro Localización de la Zona de Estudio

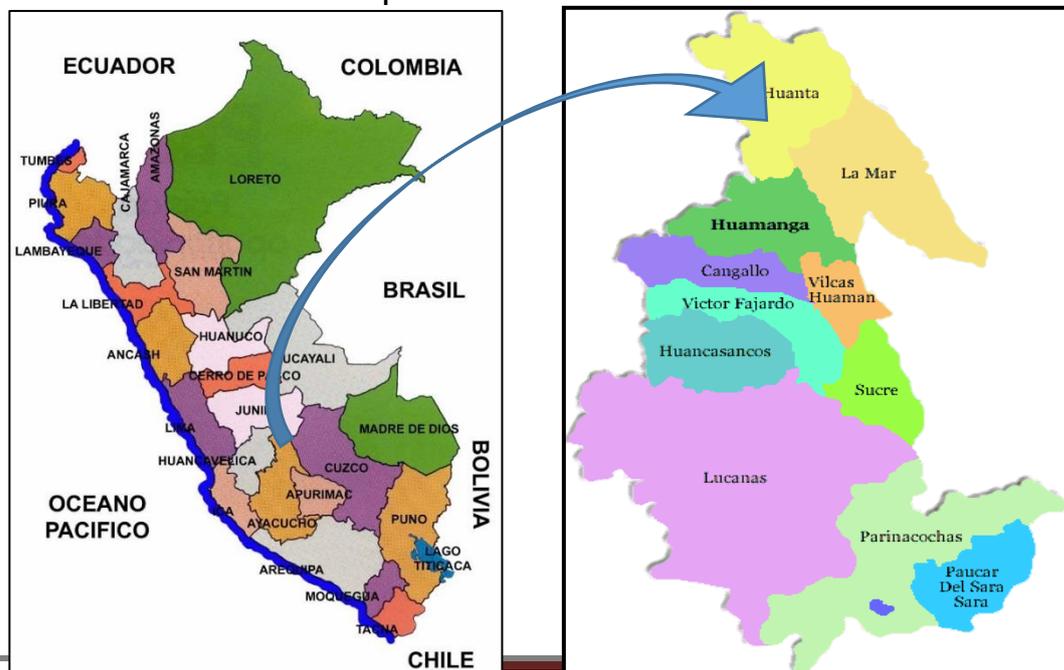




Ilustración 2: Mapa de Micro Localización de la Zona de Estudio – distrito de Sivia



Fuente: Equipo Técnico EVAR

Ilustración 3: Mapa de Micro Localización de la Zona de Estudio – Localidad de Sivia



Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.1.3. Accesibilidad

En el siguiente cuadro se ilustra las vías de acceso que posee el distrito.

Tabla 3: Vías de acceso al distrito de Sivia

Desde	Hasta	Distancia (km)	Tiempo (hora: min)	Tipo de vía	Estado
Lima	Ayacucho	575.0	8:00	Carretera asfaltada	Bueno
Ayacucho	Quinua	37.0	0.55	Carretera asfaltada	Bueno
Quinua	Tambo	34.0	2:00	Carretera asfaltada	Bueno
Tambo	Machente	95.0	3:20	Trocha carrozable	Regular
Machente	San Francisco	30.0	0:55	Trocha carrozable	Regular
Rosario	Sivia	40.0	1:00	Trocha carrozable	Regular
San Francisco	Ccatun Rumi	22.0	0:40	Trocha carrozable	Regular
Total		832.0			

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones Región Ayacucho

2.2.- Descripción Física de la Zona a Evaluar

2.2.1. Características Geográficas:

- Topografía.-

Los suelos del distrito de Sivia forman parte de la cuenca del Río Apurímac, en esta zona predomina el paisaje montañoso matizado con pequeñas áreas de colina alta y baja. Del origen residual, aluvial antiguo y aluvial reciente. Los residuales se originan a partir de rocas sedimentarias, principalmente areniscas, lodositas. Los suelos de materiales aluviales se presentaron en ambientes de aguas tranquilas o en depresiones del relieve del terreno formando terrazas y conos directivos. La configuración topográfica está definida por áreas bastante extensas de relieve onduladas netas de la selva, con laderas moderadas declive.

Ilustración 4: Características topográficas y suelos – Localidad de Sivia (sector río Sivia mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector río Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector río sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

- Geológico.-

El lugar, como toda cuenca, está conformado por suelos cuaternarios de tierras agrícolas compuestos por grabas, gravillas, arcillas, limos, arenas, areniscas, bloques de piedras, riolitas, etc.; también hay presencia de terrenos metamorizados compuestos de vegetaciones. La roca madre normalmente es de tipo pizarra gris (arenisca compacta).

Geodinámica externa:

La caída de huaycos como producto de las lluvias intensas, son los procesos geodinámicos más importantes que suceden en la zona del distrito de Sivia, el que generalmente ocasiona las inundaciones de las viviendas y campos de cultivo, como el arrasamiento de tierras de las riberas.

Ilustración 5: Características de los suelos - Localidad de Sivia (sector río Sivia mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector río Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.
Lugar: Sivia – sector río sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

- Geomorfológico.-

Según el Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1994) el valle del VRAEM presenta 09 zonas de vida o formaciones ecológicas, donde predominan los Bosques Pluviales: Bosque muy húmedo Subtropical, Bosque Pluvial Subtropical, Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical, Bosque Pluvial Montano Subtropical.

En el siguiente cuadro se muestra las zonas de vida predominantes en la zona del proyecto:

Tabla 4: Zonas de vida en el área de influencia

Región Latitudinal Subtropical		Región Latitudinal Tropical
Ayacucho	Cusco	Junín
Bosque Pluvial Subtropical	Bosque Pluvial Subtropical	Bosque Pluvial Pre montano tropical
Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical	Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical	Bosque Pluvial Montano bajo Subtropical
Bosque Pluvial Montano Subtropical	Bosque Pluvial Montano Subtropical	Bosque Pluvial Montano Tropical
Bosque Muy Húmedo Subtropical	Bosque húmedo Montano bajo Subtropical	Bosque muy húmedo pre montano tropical

Fuente: Mapa Ecológico del Perú - INRENA, 1994.

Como resultado del reconocimiento de campo al ámbito de estudio, así como de los documentos revisados, y haciendo uso de la clasificación de las Zonas de Vida propuesta por L.R. Holdridge (ONERN, 1976), se identificaron dos Zonas de Vida:

En el sistema de Zonas de Vida de L.R. Holdridge, la unidad central es la zona de vida la cual comprende temperatura, precipitación y evapotranspiración; el objetivo de dicha zonificación es el de determinar áreas donde las condiciones ambientales sean similares, con el fin de realizar las plantaciones forestales con especies idóneas para cada zona de vida, para así aprovechar mejor los recursos naturales sin deteriorarlos y conservar el equilibrio ecológico (Puelles, 2011).

- Bosque pluvial – Subtropical (bp-S).
- Bosque pluvial semi saturado – Subtropical (bps-S).

Las características principales de cada una de las zonas de vida identificadas en el área de estudio, referidas a su altitud, temperatura, precipitación, se detallan a continuación.

Ilustración 6: Información de la zona a evaluar – Localidad de Sivia (sector río Sivia mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector río Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector río sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

Bosque Pluvial - Subtropical (bp-S)

Esta zona de vida constituye el ámbito que se ubica encima del bosque muy húmedo - Subtropical transicional a bosque pluvial - Subtropical (bmh-S Δ bp-S).

El rango altitudinal fluctúa entre 600 y 800 msnm, sobre el cual se estima una precipitación media anual de 6,060 a 8,020 mm, y una temperatura media anual que varía entre 23.6 y 22.4°C. La evapotranspiración potencial fluctúa entre 1,060 y 1,414 mm.

Según el Diagrama de Holdridge esta zona de vida tiene una evapotranspiración potencial que varía entre la octava (0.125) y la cuarta parte (0.25) del promedio de precipitación total por año, lo que la ubica en la provincia de humedad súper húmedo.

El relieve de esta zona de vida es principalmente accidentado, con laderas sobre 70% de gradiente y de naturaleza inestable y deleznable. Asimismo, a lo largo del área de estudio los ríos y quebradas disectan el terreno, los cuales están conformados por suelos delgados o superficiales de tonos rojo amarillos y arcillas.

La vegetación existente en esta zona de vida, está constituida por especies propias de un bosque de montaña algunas veces mixtos con bambú, destacando las especies Coix sp. (Poaceae), Calathea sp. (Marantaceae), Peperomia sp. (Piperaceae), Iriartedeltoidea (Arecaceae), Monotagma sp. (Marantaceae), Cyathea fulva (Cyatheaceae), Lomariopsis sp. (Lomariopsidaceae), entre otras.

Las tierras de esta zona de vida tienen limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícola, pecuario y aún forestal, debido a las condiciones climáticas como topográficas. La mayor parte de estas tierras forman parte de los bosques de protección.

Bosque Pluvial Semi saturado - Subtropical (bps-S)

Esta zona de vida constituye el ámbito que se ubica por encima del bosque pluvial Subtropical (bp-S). El rango altitudinal fluctúa entre 800 y 1,200 msnm, sobre lo cual se estima una precipitación media

anual de 8,020 a 11,920 mm, y una temperatura media anual que varía entre 22.4 y 20.1°C. La evapotranspiración potencial fluctúa entre 1060 y 1414 mm. Geográficamente, se distribuye en la vertiente oriental boscosa andina, a niveles altitudinales máximos de 1,800 m de altitud.

En esta zona de vida la biotemperatura media anual varía entre 17°C y 24°C, el promedio de precipitación total por año varía entre 8000 y 16000 mm y el promedio de evapotranspiración potencial total por año es variable entre un dieciseisavo (0.0625) y la octava parte (0.125) del promedio de precipitación total por año, lo que ubica a esta zona de vida en la provincia de humedad SEMISATURADO (según la clasificación de Holdridge).

El relieve de esta zona de vida es topográfica y fisiográficamente accidentado, con gargantas y laderas de fuerte pendiente. Los suelos son superficiales e inestables y durante la época de lluvias se presentan deslizamientos de tierras.

La vegetación existente en esta zona de vida, está constituida principalmente por especies propias de bosques de montaña como son Danaeanodosa (Marattiaceae), Psychotriapoepigiana (Rubiaceae), Asplenium serratum (Aspleniaceae), Costusscaber (Costaceae), Cyatheacaracassana (Cyatheaceae), Belluciapentamera (Melastomataceae), Cordianodosa (Boraginaceae), Carludovicapalmata (Cyclanthaceae), Astrocaryum mururu (Arecaceae), Cayaponiacruegeri (Cucurbitaceae), Piper peltatum (Piperaceae), Jacaranda copaia (Bignoniaceae), Couratariguianensis (Lecythidaceae), Gallsiaintegrifolia (Phytolacaceae), Guraniabignoniacea (Cucurbitaceae), entre otras.

Las tierras de esta zona de vida albergan ecosistemas muy húmedos por la excesiva cantidad de precipitación que cae sobre ella durante todo el año. Son consideradas como tierras de protección.

Ilustración 7: Información de la zona a evaluar – Localidad de Sivia (sector río Sivia mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector río Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.
Lugar: Sivia – sector río sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

2.2.2. Características Edafología:

Las condiciones ecológicas de la zona determinan que los suelos tengan un régimen de humedad, es decir están húmedos la mayor parte del año y un régimen de temperatura isohipertérmico, es decir, tienen un promedio anual mayor a 22° C y la diferencia entre la temperatura promedio de verano e invierno es menor a 10° C.

Son suelos aptos para cultivo de árboles frutales. Esta clase de suelos, son buenas para cultivos durante todo el año.

Los suelos de las partes altas son litorales, es decir poco profundas y sobre roca dura. Estos suelos son de pésima consolidación y están conformados por rocas sedimentarias areniscas, calizas, pizarras que son muy erosionables.



Los suelos de la parte baja son Amazonales, es decir que el clima no interviene ni en su formación ni en sus características y suelos francos arenosos lo que permite la agricultura, así como para el desarrollo de una exuberante flora y fauna silvestre.

Tabla 5: Caracterización de los suelos ámbito del proyecto

CARACTERIZACION DE LOS SUELOS EN LA COMUNIDADES AMBITO DEL PROYECTO					
N°	COMUNIDADES	CLASE TEXTURAL	Ph	%M.O	ALTITUD
1	TUTUMBARO	Fr-Ar-Ao	4.8	1.8	1738
2	TUNQUIPUQUIO	Fr-Ar-Ao	5.2	1.7	1398
3	RAMADILLA	Fr-Ar-Ao	5.3	1	1286
4	ACON MEJORADA	Fr-Ar-Ao	4.9	1.8	1365
5	COTONIA	Fr-Ar-Ao	4.2	1.5	1256
6	PAMPA HUASI	Fr-Ar-Ao	5.4	1.9	1329
7	ANTICCASA	Fr-Ar-Ao	3.9	1.2	1277
8	NUEVA FORTALEZA	Fr-Ar-Ao	4.8	0.8	1423
9	UNION PAJONAL	Fr-Ar-Ao	5.0	0.9	1296
10	AREQUIPA ALTA	Fr-Ar-Ao	5.3	1.2	1222
11	SAN JUAN DE MATUCANA	Fr-Ar-Ao	5.2	1	707
12	CANAAN UNIDA (MAZAL)	Fr-Ar-Ao	5.4	1.5	997
13	GUAYAQUIL	Fr-Ar-Ao	4.9	1.3	1450
14	SANAMARCA	Fr-Ar-Ao	5.9	1.7	1137
15	CASERINE NORTE	Fr-Ar-Ao	5.3	1.8	1101
16	CASERINE SUR	Fr-Ar-Ao	4.3	1.1	1018
17	ACON MONTERRICO	Fr-Ar-Ao	5.5	0.8	1598
18	GRANJASIMA	Fr-Ar-Ao	5.2	1.6	634
19	CAPOTE	Fr-Ar-Ao	5.3	1.2	1179
20	SAN GERARDO	Fr-Ar-Ao	4.6	0.9	1001
21	BUENOS AIRES	Fr-Ar-Ao	4.2	1.1	1376
22	TRIBOLINE ALTA	Fr-Ar-Ao	5.2	1.7	1307
23	COMPAÑIA ALTA	Fr-Ar-Ao	5.5	0.8	1211
24	PALMAPAMPA ACON	Fr-Ar-Ao	5	1.3	1330
25	VILLARICA	Fr-Ar-Ao	5	1.8	1550

Fuente: Informe del proyecto: "Forestación Participativa para Recuperación de Suelos y Mejoramiento de Producción en las Zonas de Acon y Triboline-Sivia, Provincia Huanta-Región Ayacucho", ejecutado del año 2007-2011. / Elaboración consultor

2.2.3. Características Climáticas:

La inclinación u oblicuidad de una región respecto a la zona, resulta del conjunto de condiciones atmosféricas, temperatura, vientos, lluvias que distinguen una determinada región y depende más de la cantidad de calor y lluvia que recibe.

Precipitación:

El clima se caracteriza por las altas precipitaciones (1,800 mm a 2,200 mm. /Anuales); se presentan en los meses de diciembre a Abril, llegando a un rango de 500 a 700 mm. /mensuales, las mínimas precipitaciones se presentan en los meses de Junio-Agosto ésta no baja de 80 mm/mensuales. Las lluvias en la zona se ven influenciadas por los vientos del Este, Nor-Este y Sur que traen consigo nubes húmedas, provenientes de la llanura amazónica.

Tabla 2: Variación del climograma Pluviométrica

CLIMOGRAMA SIVIA

DATE :MONTHLYRAINFALL
ALTITUDE :542MEERABO.ESEALEVEL
CLIMATE :Aw

CLIMATE-DATA.ORG

PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION (mm)	176.00	167.00	169.00	93.00	49.00	29.00	34.00	60.00	84.00	107.00	110.00	165.00	1214.0

Fuente: Climate-Data.ORG.



Temperatura:

La temperatura promedio para la zona del proyecto en el distrito de Sivia es de 24.5°C, la mínima absoluta es de 16.0°C y la temperatura máxima absoluta de 32.0°C, tanto en la zona baja como en la zona del valle y zona alta de la cuenca. El mes más caluroso del año con un promedio de 25.3°C de abril. A 22.9 °C en promedio, julio es el mes más frío del año.

Tabla 3: Variación del climograma térmica

CLIMOGRAMA SIVIA

DATE : AVERAGE, MINIMUM AND MAXIMUM TEMPERATURE
 ALTITUDE : 542 METERS ABOVE SEA LEVEL
 CLIMATE : Aw

CLIMATE-DATA.ORG

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T MINIMA	19.50	19.60	19.30	18.70	17.20	16.00	16.00	17.10	17.10	18.50	18.60	18.70	16.0
T MEDIA	25.20	25.10	25.20	25.30	24.20	23.20	22.90	24.10	23.70	25.10	24.90	24.50	24.5
T MAXIMA	30.90	30.60	31.10	32.00	31.20	30.40	29.80	31.20	30.40	31.70	31.20	30.40	32.0

Fuente: Climate-Data.ORG.

Radiación Solar:

La radiación solar tiene un promedio diario que fluctúa entre 280 cal/gr./cm² y 450 cal/gr./cm², lo que satisface plenamente la demanda energética de los cultivos.

Evaporación:

La evaporación resultante es del orden de 700 – 1,400 mm/año, dejando mucha agua disponible para ser usado por la planta o para infiltrarse a través del suelo lixiviado. La humedad relativa promedio en el valle alcanza el 85%.

El clima es rector de la naturaleza pues condiciona las producciones agrícolas y ganadera de nuestra tierra, los productos de la agricultura y los animales necesitan de un clima propicio para su desarrollo, Sivia se ubica entre los 500 a 3900 metros sobre el nivel del mar desde las orillas del río Apurímac hasta la zona comprendida de Tircus y Mama, límites con los distritos de Santillana y Huanta.

Se distingue varios climas como son:

Clima de Sabana corresponde al margen del río Apurímac en la Ceja de selva como las temperaturas son superiores a los 18° C. y la lluvia está por encima de 790 mm.

Clima de Ceja de Selva a la vez podemos clasificar:

- Ceja Alta, con excesivas precipitaciones ocupa las partes más altas de las cordilleras entre los 3000 y 4000 metros sobre el nivel del mar, se caracteriza por lluvias fuertes, alta humedad y neblina en forma persistente. Las temperaturas oscilan entre 6° y 12° C; las bajas temperatura y la poca evaporación hacen que las lluvias sean más efectivas; es un área inapropiada para la agricultura por las pendientes del terreno y la alta humedad.
- Ceja muy húmeda entre los 2700 y 700 metros sobre el nivel del mar las lluvias oscilan entre los 2000 mm. Y 3500 mm, es menos húmeda por la evaporación.
- Ceja Húmeda entre los 700 y 350 metros sobre el nivel del mar, las lluvias oscilan entre los 1000 y 2000 mm. Cuyas temperaturas oscilan entre los 16° a 24° C.

2.2.4. Características Hidrológicas:

La temperatura oscila entre 20° a 35° C, en la margen del río Apurímac y en las partes altas del distrito tiene la tendencia a disminuir de 6° a 12° C.

La lluvia es un elemento estabilizador del ambiente sofocante. La precipitación pluvial anual supera los 750 mm. Según los datos de Sivia como parte del VRAE conforma un pequeño bolsón isofluvial dentro de la región, en el cual incluye a las comunidades ámbito del proyecto.

2.2.5. Características Flora y Fauna:

Vegetación:

La cubierta vegetal a lo largo del proyecto atraviesa por la selva, formado por pastos naturales y terrenos de cultivo estacionario, se encuentran como especie natural propio de la zona la gramas árboles y otras que se encuentran al ras del suelo, con lo que se alimentan los ganados, aparte de ello se encuentran frutales como el durazno, tuna, palta, manzana y níspero en la parte baja. En el cuadro continuo se detalla

Tabla 6: Superficie de cultivo en el distrito de Sivia

Distrito	Superficie		Población 2007 (INEI)	Superficie para cultivos en Limpio (Ha)	Tierras aptas para Cultivo Permanente	Tierras aptas para Pastos extensión (Ha)	Superficie de Bosques (Ha)	Concesiones Mineras	
	Ha	Km2						Tipo de Mineral	Extensión (Ha)
Sivia	75,910 .00	723.39 km ²	11,956	650.79	7,117.61	1,058.86	13,633.87	Metálico	1,000.00

Fuente: Base de Datos SIG, Mesa ZEE VRAE

Fauna:

La fauna silvestre se puede mencionar al gallito de las rocas, monos (frailecillo, maqui sapa, coronado, ahuario, otros), capiro, majás, ardilla, sajino, ronsoco, loro, guacamayo, venado, sacha vaca, paujil, perdiz, comadreja, tucán, tortuga, armadillo, samaño, puerco espín, custi, pájaro carpintero, paujil, gallina de monte, dentro de las especies utilizadas en la alimentación familiar; también cuenta con una gran variedad de aves y otros mamíferos ornamentales en la parte Rupa Rupa: Guacamayo, papagayo, cotorras, paucar y en la parte Sumi Quechua tenemos a: las palomas torcasa, carpintero zorzal, gaviotas, perdiz, lechuza, picaflor águila.

Ilustración 8: Características de Flora y Fauna – Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

2.3.- Características generales del área geográfica a evaluar

2.3.1. Descripción de la población proyectada

a.- Población referencial:

Está representada por la población de la provincia de Huanta

Tabla 7: Población Referencial – Provincia de Huanta

POBLACION DE REFERENCIA - T.C. 2.68%

LOCALIDAD	Poblacion Referencial	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
	2007	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Provincia de Huanta	96,762	132,903	136,465	140,122	143,877	147,733	151,693	155,758	159,932	164,218	168,620	173,139
TOTAL	96,762	132,903	136,465	140,122	143,877	147,733	151,693	155,758	159,932	164,218	168,620	173,139

b.- Población potencial:

Está representada por la población del distrito de Sivia

Tabla 8: Población Potencial – Distrito de Sivia

POBLACION POTENCIAL - T.C. 2.1%

LOCALIDAD	Pob. Potencial	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
	2007	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Distrito de Sivia	11,956	15,342	15,665	15,994	16,329	16,672	17,023	17,380	17,745	18,118	18,498	18,887
TOTAL	11,956	15,342	15,665	15,994	16,329	16,672	17,023	17,380	17,745	18,118	18,498	18,887

c.- Población efectiva:

En este caso, la población efectiva estará representada por los habitantes del área afectada.

Tabla 4: Población efectiva – Localidad de Sivia (Sector rio Sivia mayo)

POBLACION EFECTIVA - T.C. 2.1%

LOCALIDAD	Pob. Dem. Efectiva	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
	2007	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Localidad de Sivia	338	434	443	452	462	471	481	491	502	512	523	534
Nº de Familias	85	108	111	113	115	118	120	123	125	128	131	133
TOTAL	338	434	443	452	462	471	481	491	502	512	523	534

Fuente: INEI – Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de vivienda
Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Campo y Gabinete

Ilustración 9: Proyecto La Localidad de Sivia – Sector rio Sivia mayo

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

Ilustración 10: Población Efectiva, imagen satelital – Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Imagen satelital, GeoDir Maps – 2018.
Equipo Técnico EVAR – Trabajo de Gabinete

2.3.2. Descripción socioeconómica del distrito de Sivia

Actividad Agrícola:

Los cultivos agrícolas potenciales en el distrito de Sivia están básicamente constituidos por: coca, café, cacao, los frutales y los cítricos (mandarinas, naranja, mango, limón dulce, limón ácido, etc.) ya que el clima es el adecuado para su cultivo. Actualmente se producen estas frutas y cítricos, sólo para autoconsumo, esto obedece a diversos factores como: los problemas sociales, falta de adecuadas vías de acceso y de mercado, no se le da la real importancia. Por el clima adecuado y las tierras féculas y aptas es posible promover cultivos alternativos mucho más rentables como el camú camú, noni, piña cayena lisa, palmito entre otros.

Actividad Pecuaria: La producción pecuaria en su mayoría está orientada al autoconsumo, por otro lado la demanda de la población del distrito de Sivia no es cubierta por la producción pecuaria por lo que para cubrir este déficit se importan de las ciudades de Huanta y Ayacucho. En el distrito la ganadería es otra actividad presente de la zona pero en menor escala.

Los principales problemas que enfrenta la ganadería de la zona son: La alta presencia de enfermedades infectocontagiosas que afecta a los animales vacunos y porcinos en un 50%, por ser una zona tropical y la baja calidad genética del ganado vacuno que aproximadamente es de un 90%, debido principalmente al escaso nivel técnico de los productores, a esto se suma la falta de control sanitario que asciende a un 55 %.

Actividad Forestal: Las especies forestales son importantes como parte conformante de los recursos naturales para la zona, están localizadas principalmente en la ceja de selva donde hay presencia de especies maderables en extinción.

El área forestal está conformada por especies de bosques secundarios “Purnas” o “Verdipas”, abarcando una extensión de más del 73% del ámbito territorial ubicado principalmente en las partes altas y medias de la Sub cuenca y las microcuencas hidrográficas. Existe una virtual desaparición del bosque primario debido



a la excesiva depredación por la tumba y quema para fines agropecuarios y el sobre tala con fines de extracción, sin reposición; el espacio tumbado es aprovechado para la siembra, como el maíz, arroz, cacao, café y coca.

2.3.3. Descripción de los servicios básicos

- **Abastecimiento de agua**

A nivel del distrito de Sivia, según los datos del INEI – CPV 2007, el 69.75% de la población se abastece con agua de río, acequia, manantial o similar, esta puede ser uno de los factores de las altas tasas de desnutrición en el distrito, el 13.44% cuenta con red pública dentro de la vivienda, un 6.38, se abastece con red pública fuera de la vivienda, el 4.78%, de pilón y el 3.28% se abastece del vecino.

Tabla 5: Viviendas con abastecimiento de agua, en el distrito de Sivia

VARIABLE /INDICADOR	DISTRITO DE SIVIA (%)
Viviendas con abastecimiento de agua	
Red pública dentro de la vivienda	13.44
Red pública fuera de la vivienda	6.38
Pilón de uso público	4.78
Camión, cisterna u otro similar	-
Pozo	1.94
Río, acequia, manantial o similar	69.75
vecino	3.28
otro	0.44
TOTAL	100.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector río sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

- **Desagüe**

En el distrito Sivia, el 47.59% de la población cuenta con letrinas, el 20.94% no cuenta con este servicio y lo realiza al aire libre, el 15.09% tiene red de desagüe dentro de la vivienda (esto es en la zona urbana), el 9.84% cuenta con red de desagüe fuera de la vivienda, un 4.78% tiene pozo séptico y aún existen personas que realizan su necesidad en ríos o acequias (1.75%).

Tabla 6: Viviendas con servicio de desagüe en el distrito de Sivia

VARIABLE /INDICADOR	DISTRITO DE SIVIA %
Viviendas con Servicios Higiénicos	
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	15.09
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	9.84
Pozo séptico	4.78
Pozo ciego o negro / letrina	47.59
Río, acequia o canal	1.75
No tiene	20.94
TOTAL	100.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector río sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

- **Energía eléctrica**

Las viviendas que no contaban con energía eléctrica representaba el 84.53% y las que tenían el servicio era un porcentaje menor de 15.47%, en el distrito de Sivia, lo cual hacía ver las condiciones en que la población vivía, de forma aislada a este tipo de servicio.



Tabla 12: Viviendas con servicio de energía eléctrica

Categorías	Casos	%	Acumulado
Si	495	15.47	15.47
No	2705	84.53	100.00
Total	3200	10.00	100.00

Fuente: INEI – CPV 2007

- **Vivienda**

Las condiciones de vivienda es aún peor, las viviendas son precariamente construidas de calamina y madera, en algunos casos se usa el adobe, ubicadas al azar, no cuentan con servicios de alcantarillado, instalaciones sanitarias, fluido eléctrico y agua potable, el riesgo de vida es extremadamente elevada, ya que están propensos a sufrir incendios, ataques de insectos u otros animales peligrosos propios de la zona.

Parte de los indicadores de bienestar de la población están relacionados con la calidad del material con el que se construye la vivienda, expresando las diferencias de materiales utilizados y las brechas existentes entre los pobres y no pobres. Según el cuadro el material predominante en el ámbito de influencia del proyecto es de madera que asciende a 71.31% o adobe que es el 8.63% y ladrillo 9.88% más en el área urbana (Capital de Distrito).

Tabla 7: Material de las paredes de las viviendas

MATERIAL DE LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS	DISTRITO DE SIVIA
Ladrillo o bloque de cemento	9.88%
Adobe o tapia	8.63%
Madera	71.31%
Quincha	3.34%
Estera	0.19%
Piedra con barro	2.59%
Otro	3.88%
Total	10.00%

FUENTE: INEI – CPV 2007

- **Educación**

En el distrito de Sivia, la mayor cantidad de matriculados es en primaria, teniendo mayor acogida en el área rural ya que la mayor población de Sivia lo conforman la parte rural y con más varones matriculados, siendo todas la I.E de la modalidad de servicio público que brinda el estado.

Los alumnos en la zona del proyecto tienen una tendencia de migración hacia la capital del distrito y a la zona de Huanta y Ayacucho debido a la deficiente prestación del servicio educativo y a la ausencia de infraestructura adecuada.

Tabla 14: Último nivel de estudio que aprobó, distrito de Sivia

AMBITO DE INFLUENCIA	ULTIMO NIVEL DE ESTUDIO QUE APROBO	SEXO		TOTAL
		HOMBRE	MUJER	
DISTRITO DE SIVIA	Sin Nivel	7.50%	11.47%	18.97%
	Educación Inicial	1.23%	1.15%	2.37%
	Primaria	26.75%	21.72%	48.47%
	Secundaria	16.45%	9.20%	25.65%
	Superior No Univ. Incompleta	0.63%	0.35%	0.98%
	Superior No Univ. Completa	0.82%	0.86%	1.68%
	Superior Univ. Incompleta	0.52%	0.21%	0.73%
	Superior Univ. Completa	0.76%	0.39%	1.15%
	Total	54.65%	45.35%	100.00%

FUENTE: INEI – CPV 2007 / Elaboración propia



La situación que se presenta en el distrito de Sivia, el 48.47% termina la primaria y 25.65% la secundaria, y sólo el 1.15% termina la universidad, lo que muestra claramente el poco ímpetu que pone los padres en la educación de sus hijos; claro que existen muchos factores para ver estos resultados y uno de los más principales son el poco ingreso que perciben los padres para educar y las costumbres que fueron inculcados.

Tabla 8: Sabe leer y escribir, distrito de Sivia

AMBITO DE INFLUENCIA	SABE LEER Y ESCRIBIR	SEXO		TOTAL
		HOMBRE	MUJER	
DISTRITO DE SIVIA	Si	7.50%	11.47%	18.97%
	No	1.23%	1.15%	2.37%
	Total	54.65%	45.35%	100.00%

FUENTE: INEI – CPV 2007 / Elaboración proyectista.

En el distrito de Sivia, el analfabetismo es aún mayor que alcanza a un 22.45% de la población de los cuales el 9.15% son varones y 13.31% son mujeres, claro evidencia del mayor analfabetismo en las mujeres (una debilidad que hay que superar lo más pronto posible).

Tabla 9: Servicio educativos, distrito de Sivia

NIVEL	INSTITUCIONES	ALUMNOS (2014)	DOCENTES (2014)	SECCIONES (2014)
Inicial Jardín	35	616	47	101
Primaria	40	1607	115	221
Secundaria	6	881	62	45
Total	81	3104	224	367

FUENTE: ESCALE - MINEDU / Elaboración propia

Asimismo se puede observar que el acceso educativo en el nivel primario (1607 alumnos) es relativamente mayor que en el nivel secundario (881 alumnos) lo que hace suponer que persiste la migración de la población juvenil en busca de mejores alternativas educativas.

- **Salud**

El servicio de atención de salud en el distrito de Sivia, la Micro Red del Centro de Salud Sivia, órgano desconcentrado de la Red de San Francisco, la misma que cuenta con 01 C.S. Sivia y 08 P.S. encontrándose en cada uno de ellos, con profesionales técnicos y promotores comunales en los programas de EDA, IRA y primeros auxilios, esto se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 10: Establecimiento de salud del distrito de Sivia

N°	ESTABLECIMIENTO	UBICACION	AÑO DE CREACION	PROF./TEC	N° AMBIENTES
1	Centro de Salud	Sivia	1979	12	15
2	Puesto de Salud	San Gerardo	1988	1	1
3	Puesto de Salud	Guayaquil	2000	1	7
4	Puesto de Salud	Chuvivana	2000	1	7
5	Puesto de Salud	Matucana	1986	1	5
6	Puesto de Salud	Triboline	1986	1	5
7	Puesto de Salud	Tutumbaro	2000	1	5
8	Puesto de Salud	Capote	2009	1	1
9	Puesto de Salud	Rosario Acon	2009	1	5

Fuente: Micro Red Sivia

En el distrito se tiene un Hospital Tipo I, construido en los últimos años lo cual no está en funcionamiento por la falta de personal médico, paramédicos y básicamente el equipamiento con tecnología de última generación y ampliación de más pabellones que garanticen el normal funcionamiento. A través de los puestos de salud, se brindan servicios de atención primaria,



emergencias, y consultas obstétricas, para ello se cuenta con profesionales asignados de manera permanente, en caso de necesidad de atención especializada, los pacientes son derivados al C.S. Sivia y si el caso requiere de mayor atención, son evacuados al Hospital Regional de Huanta o de Ayacucho.

Tabla 11: Principales causas de mortalidad, Sivia

Lista de Mortalidad 10/110	Casos	%	% Acum	TBM
Cirrosis y ciertas otras enfermedades crónicas del hígado	12	8.28	8.3	0.04
Enfermedades cerebrovasculares	11	7.59	15.9	0.04
Accidentes de transporte terrestre	10	6.9	22.8	0.03
Neoplasia maligna del cuello del útero	8	5.52	28.3	0.03
Insuficiencia cardíaca	8	5.52	33.8	0.03
Infecciones respiratorias agudas bajas	8	5.52	39.3	0.03
Trastornos respiratorios específicos del periodo perinatal	8	5.52	44.9	0.03
Leucemia	7	4.83	49.7	0.02
Retardo del crecimiento fetal, desnutrición fetal, gestación	7	4.83	54.5	0.02
Neoplasia maligna de la próstata	6	4.14	58.7	0.02
Otras enfermedades del sistema nervioso, excepto meningitis	6	4.14	62.8	0.02
Diabetes mellitus	5	3.45	66.2	0.02
Neoplasia maligna de colon y de la unión recto sigmoidea	4	2.76	69.0	0.01
Edema cerebral	4	2.76	71.8	0.01
Edema Pulmonar	4	2.76	74.5	0.01
Resto de enfermedades	37	25.5	100	0.12
Total	145	100		0.47

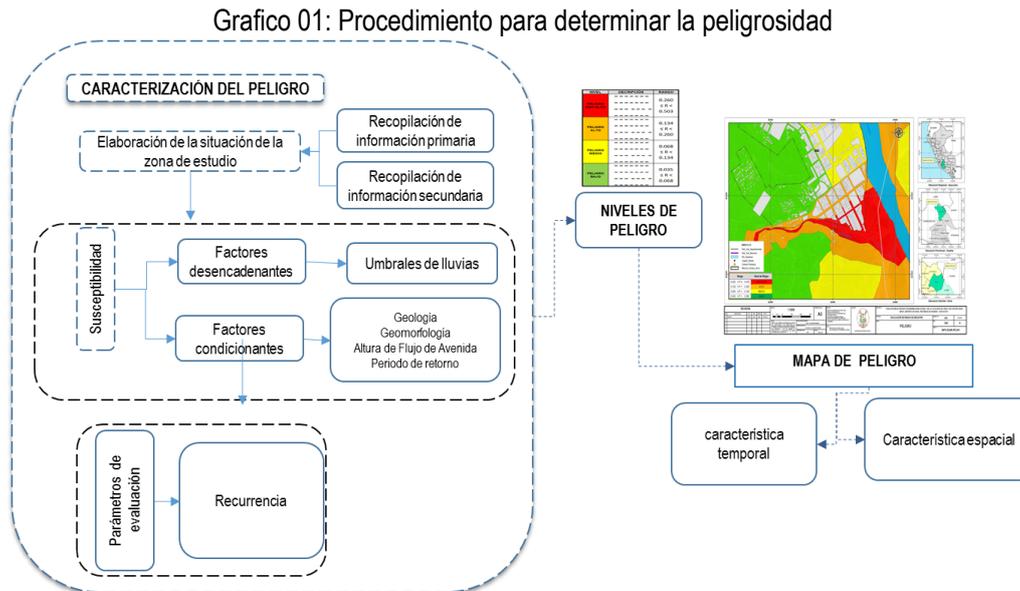
En el año 2013 entre las 20 primeras causas de consulta externa se evidencia la Infecciones de vías respiratorias agudas (23%), seguido de las Helmintiasis (15.4%), Enfermedades infecciosas intestinales (7.3 %) y las Infección de vías urinarias (4.7 %). Las Lumbago y otras dorsalgias, Gastritis y duodenitis, Traumatismos superficiales y heridas, Enfermedades transmitidas por vectores aportan en promedio en 3.8% del total de la consulta externa.

CAPITULO III EVALUACION DE RIESGOS

3.- EVALUACION DE RIESGO

3.1.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligrosidad por inundación fluvial en la localidad de Sivia, sector río Sivia mayo, distrito de Sivia, Provincia de Huanta – Ayacucho. Se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 01.



3.1.1 Identificación del peligro

Según la base de datos del COEN-INDECI correspondiente al periodo 2003 al primer trimestre del 2018, señala que en el distrito de Sivia, se han registrado 45 emergencias, en su mayoría son originados por eventos ocasionados por el impacto de peligros de origen hidrometeorológico, y seguido se encuentran los eventos originados por los peligros de la geodinámica externa, tal como detalle el siguiente cuadro.

Tabla 19: Emergencias ocurridas en el Distrito de Sivia (periodo de 2003 -2018)

Peligros originados por fenómenos naturales	Emergencias	cantidad
Geodinámica Externa	Alud	2
	Deslizamiento	6
	Huayco	5
Hidrometeorológicos	Bajas temperaturas	3
	Inundación	5
	Lluvia intensa	19
	Sequía	1
	Vientos fuertes	4
Total, general		45

Fuente: COEN – INDECI



El localidad de Sivia se encuentra expuesto a peligro de Inundación fluvial debido que en los meses de enero – abril, según calendario hidrológico, los picos más altos de flujo de agua y crecida del rio Sivia mayo llegan a su máximo nivel, la población podría sufrir de inundaciones tanto en el margen izquierdo y derecho del rio. Considerando de suma importancia los eventos extraordinario que podría pasar..

Entre los peligros de mayor importancia en que se presenta en el centro poblado de Sivia tenemos:

Peligros	Comentarios
Inundaciones	El cauce del rio Sivia mayo pasa por el margen derecha de la localidad de Sivia, las pendientes y el desnivel que se presenta, hace que ocurra peligro de inundaciones en tiempo de crecida del rio Sivia mayo, tanto en la margen izquierda como derecha márgenes del cauce. En los meses de enero – abril.

Peligros	ANTECEDENTES: Características (intensidad, magnitud, frecuencia, área de impacto, otros)	PROSPECTIVA: Características de los cambios o de los nuevos peligros en el área de estudio
Inundaciones	- Según pobladores y autoridades, hasta el momento no ha sufrido daños ni desastres por problemas de peligros de inundaciones. Pero cabe recalcar que se necesita este tipo de estudios para poder desestimar cualquier tipo de eventos a futuro para poder prevenir.	Los pobladores con conocimientos empíricos ante un eventual desastre, han realizado sistemas de protección mediante plantación de árboles, palmeras y otros en ambas márgenes del rio.

Inundaciones por precipitaciones pluviales inusuales

Constituye el proceso geodinámica más importante, ya que hay varias zonas que no cuentan con un drenaje superficial para las aguas pluviales, creando el peligro de inundación, se debe mencionar que el terreno presenta pendientes de bajas a altas y considerando además que las precipitaciones pluviales aumentan considerablemente de enero - abril.

Tipos de inundación

Las inundaciones pueden clasificarse: Por su duración y origen.

- **Por su duración**

- **Inundaciones dinámicas o rápidas:**

- Se producen en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes, por efecto de las lluvias intensas. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo.

- **Inundaciones estáticas o lentas:**

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

- **Según su origen**

- **Inundaciones pluviales:**

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



Inundaciones fluviales:

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

Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura:

La rotura de una presa, por pequeña que ésta sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, infraestructura y al ambiente.

La propagación de la onda de agua en ese caso resultará más dañina cuando mayor sea el caudal circulante, menor sea el tiempo de propagación y más importante sean los elementos existentes en la zona afectada (infraestructuras de servicios esenciales para la comunidad, núcleos de población, espacios naturales protegidos, explotaciones agropecuarias, etc.).

A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos. En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.

3.1.2. Parámetro de evaluación

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

a) Parámetro: Recurrencia

Tabla 20: Matriz de comparación de pares del parámetro de la recurrencia

RECURRENCIA	Más de 5 veces	Entre 4 y 5 veces	Entre 3 y 4 veces	Entre 2 y 3 veces	Solo una vez
Más de 5 veces	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Entre 4 y 5 veces	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Entre 3 y 4 veces	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 2 y 3 veces	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Solo una vez	0.17	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	3.98	6.83	10.50	19.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 21: Matriz de normalización de pares del parámetro de recurrencia

RECURRENCIA	Más de 5 veces	Entre 4 y 5 veces	Entre 3 y 4 veces	Entre 2 y 3 veces	Solo una vez	Vector Priorización
Más de 5 veces	0.444	0.503	0.439	0.381	0.316	0.417
Entre 4 y 5 veces	0.222	0.251	0.293	0.286	0.368	0.284
Entre 3 y 4 veces	0.148	0.126	0.146	0.190	0.158	0.154
Entre 2 y 3 veces	0.111	0.084	0.073	0.095	0.105	0.094
Solo una vez	0.074	0.036	0.049	0.048	0.053	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 22: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de recurrencia

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete



a) **Parámetro: Periodo de retorno**

Tabla 23: Matriz de comparación de pares del parámetro del periodo de retorno

Periodo de retorno	Cada 100 años	Cada 50 años	Cada 25 años	Cada 15 años	Cada 10 años
Cada 100 años	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cada 50 años	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Cada 25 años	0.33	0.33	1.00	2.00	3.00
Cada 15 años	0.25	0.25	0.50	1.00	3.00
Cada 10 años	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.25	3.78	7.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.13	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 24: Matriz de normalización de pares del parámetro del periodo de retorno

Periodo de retorno	Cada 100 años	Cada 50 años	Cada 25 años	Cada 15 años	Cada 10 años	Vector Priorización
Cada 100 años	0.444	0.529	0.383	0.353	0.333	0.408
Cada 50 años	0.222	0.264	0.383	0.353	0.278	0.300
Cada 25 años	0.148	0.088	0.128	0.176	0.167	0.141
Cada 15 años	0.111	0.066	0.064	0.088	0.167	0.099
Cada 10 años	0.074	0.053	0.043	0.029	0.056	0.051

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 25: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro del periodo de retorno

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

3.1.3. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por inundación fluvial en la localidad de Sivia, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes.

Tabla 26: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Umbrales de Precipitación	Geología Geomorfología Altura de Flujo de Avenida

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

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

3.1.3.1 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: Umbrales de precipitación**

Tabla 27: Matriz de comparación de pares del parámetro Umbrales de precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Inferior a P75 (Lluvia usual)
Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.33	1.00	2.00	5.00	5.00
P90-P95 (Lluvioso)	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Inferior a P75 (Lluvia usual)	0.13	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.85	4.90	7.53	16.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.20	0.13	0.06	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Umbrales de precipitación

Umbrales de Precipitación	Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Inferior a P75 (Lluvia usual)	Vector Priorización
Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	0.540	0.612	0.531	0.429	0.364	0.495
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.180	0.204	0.265	0.306	0.227	0.237
P90-P95 (Lluvioso)	0.135	0.102	0.133	0.184	0.227	0.156
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.077	0.041	0.044	0.061	0.136	0.072
Inferior a P75 (Lluvia usual)	0.068	0.041	0.027	0.020	0.045	0.040

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 29. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro umbrales de precipitación

IC	0.055
RC	0.049

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

3.1.3.2 Factores Condicionantes

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



a) **Parámetro: Geología**

Tabla 30. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lomosa acumulado en los cauces	Q-Pi, bloques y grasas subangulosos caóticos en matriz arenolimososa	Ts-Ji-P, Caliza gris azulinosa en blancos medios o gruesos con moduloso chert y evaporitos	Pec-c, Calizas grises oscuras intercaladas con lutitos	Np-cm-fil, esp filitas, esquistas de cuarzo, micas y cloritas.
Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lomosa acumulado en los cauces	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Q-Pi, bloques y grasas subangulosos caóticos en matriz arenolimososa	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
Ts-Ji-P, Caliza gris azulinosa en blancos medios o gruesos con moduloso chert y evaporitos	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Pec-c, Calizas grises oscuras intercaladas con lutitos	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Np-cm-fil, esp filitas, esquistas de cuarzo, micas y cloritas.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.89	8.70	14.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.11	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 31. Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lomosa acumulado en los cauces	Q-Pi, bloques y grasas subangulosos caóticos en matriz arenolimososa	Ts-Ji-P, Caliza gris azulinosa en blancos medios o gruesos con moduloso chert y evaporitos	Pec-c, Calizas grises oscuras intercaladas con lutitos	Np-cm-fil, esp filitas, esquistas de cuarzo, micas y cloritas.	Vector Priorización
Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lomosa acumulado en los cauces	0.560	0.613	0.575	0.488	0.360	0.519
Q-Pi, bloques y grasas subangulosos caóticos en matriz arenolimososa	0.187	0.204	0.230	0.279	0.280	0.236
Ts-Ji-P, Caliza gris azulinosa en blancos medios o gruesos con moduloso chert y evaporitos	0.112	0.102	0.115	0.140	0.200	0.134
Pec-c, Calizas grises oscuras intercaladas con lutitos	0.080	0.051	0.057	0.070	0.120	0.076
Np-cm-fil, esp filitas, esquistas de cuarzo, micas y cloritas.	0.062	0.029	0.023	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete



Tabla 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidades geológicas

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Tabla 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	B-a, Barra de arena en cauce del río, Pi-i Llanura o planicie inundable.	Pi-al, Llanura o planicie aluvial, Tb-al Terraza baja aluvial.	RC-m colina en roca metamorfica, RC rv Colina en roca sedimentaria	RC-ri-colina en roca intrusiva, RMCE -rs Montaña y colinas estructurales en roca sedimentaria	RM-rs Montaña en roca sedimentaria, RM -rm Montaña en roca metaformica.
B-a, Barra de arena en cauce del río, Pi-i Llanura o planicie inundable.	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Pi-al, Llanura o planicie aluvial, Tb-al Terraza baja aluvial.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
RC-m colina en roca metamorfica, RC rv Colina en roca sedimentaria	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
RC-ri-colina en roca intrusiva, RMCE -rs Montaña y colinas estructurales en roca sedimentaria	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
RM-rs Montaña en roca sedimentaria, RM -rm Montaña en roca metaformica.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.89	8.70	14.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 34. Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	B-a, Barra de arena en cauce del río, Pi-i Llanura o planicie inundable.	Pi-al, Llanura o planicie aluvial, Tb-al Terraza baja aluvial.	RC-m colina en roca metamorfica, RC rv Colina en roca sedimentaria	RC-ri-colina en roca intrusiva, RMCE -rs Montaña y colinas estructurales en roca sedimentaria	RM-rs Montaña en roca sedimentaria, RM -rm Montaña en roca metaformica.	Vector Priorización
B-a, Barra de arena en cauce del río, Pi-i Llanura o planicie inundable.	0.512	0.514	0.575	0.488	0.360	0.490
Pi-al, Llanura o planicie aluvial, Tb-al Terraza baja aluvial.	0.256	0.257	0.230	0.279	0.280	0.260
RC-m colina en roca metamorfica, RC	0.102	0.128	0.115	0.140	0.200	0.137



rv Colina en roca sedimentaria						
RC-ri-colina en roca intrusiva, RMCE -rs Montaña y colinas estructurales en roca sedimentaria	0.073	0.064	0.057	0.070	0.120	0.077
RM-rs Montaña en roca sedimentaria, RM -rm Montaña en roca metaformica.	0.057	0.037	0.023	0.023	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidades geomorfológicas

IC	0.022
RC	0.021

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

c) Parámetro: Altura del flujo de avenida

Tabla 36. Matriz de comparación de pares del parámetro Altura del flujo de avenida

Altura de flujo de avenida	$h > 3.5 \text{ m}$	$2 \text{ m} < h \leq 3.5 \text{ m}$	$1.5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$	$0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$	$d < 0.5 \text{ m}$
$h > 3.5 \text{ m}$	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
$2 \text{ m} < h \leq 3.5 \text{ m}$	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
$1.5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
$0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
$d < 0.5 \text{ m}$	0.11	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	4.08	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 37. Matriz de normalización de pares del parámetro Altura del flujo de avenida

Altura de flujo de avenida	$h > 3.5 \text{ m}$	$2 \text{ m} < h \leq 3.5 \text{ m}$	$1.5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$	$0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$	$d < 0.5 \text{ m}$	Vector Priorización
$h > 3.5 \text{ m}$	0.493	0.490	0.516	0.480	0.450	0.486
$2 \text{ m} < h \leq 3.5 \text{ m}$	0.247	0.245	0.258	0.240	0.200	0.238
$1.5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$	0.123	0.122	0.129	0.160	0.200	0.147
$0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$	0.082	0.082	0.065	0.080	0.100	0.082
$d < 0.5 \text{ m}$	0.055	0.061	0.032	0.040	0.050	0.048

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Altura del flujo de avenida

IC	0.013
RC	0.011

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

e) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Tabla 39. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Geología	Geomorfología	Altura de flujo
Geología	1.00	2.00	4.00
Geomorfología	0.50	1.00	3.00
Altura de flujo	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 40. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Geología	Geomorfología	Altura de flujo	Vector Priorización
Geología	0.571	0.600	0.500	0.557
Geomorfología	0.286	0.300	0.375	0.320
Altura de flujo	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Tabla 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

3.1.4. Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto:

“Con umbrales de precipitación Mayor P99 (Extremadamente lluvioso; Con una geología de Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lamosa acumulado en los cauces; Pendiente del cauce (Porcentaje %) $S > 12\%$; Presenta geomorfología de B-a, Barra de arena en cauce del río, Pil-i Llanura o planicie inundable; con una altura de flujo de avenida de $h > 3.5$ m; con una recurrencia de más de 5 años, y con periodo de retorno de 100 años, se produciría una inundación fluvial en la localidad de Sivia Mayo, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica, y ambiental”.

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.

Tabla 42. Niveles de Peligro

Rango	Nivel de Peligro
$0.252 \leq P \leq 0.470$	MUY ALTO
$0.150 \leq P < 0.252$	ALTO
$0.083 \leq P < 0.150$	MEDIO
$0.045 \leq P < 0.083$	BAJO

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete



3.1.6. Estratificación del nivel de peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenida

Tabla 43. Matriz de peligro

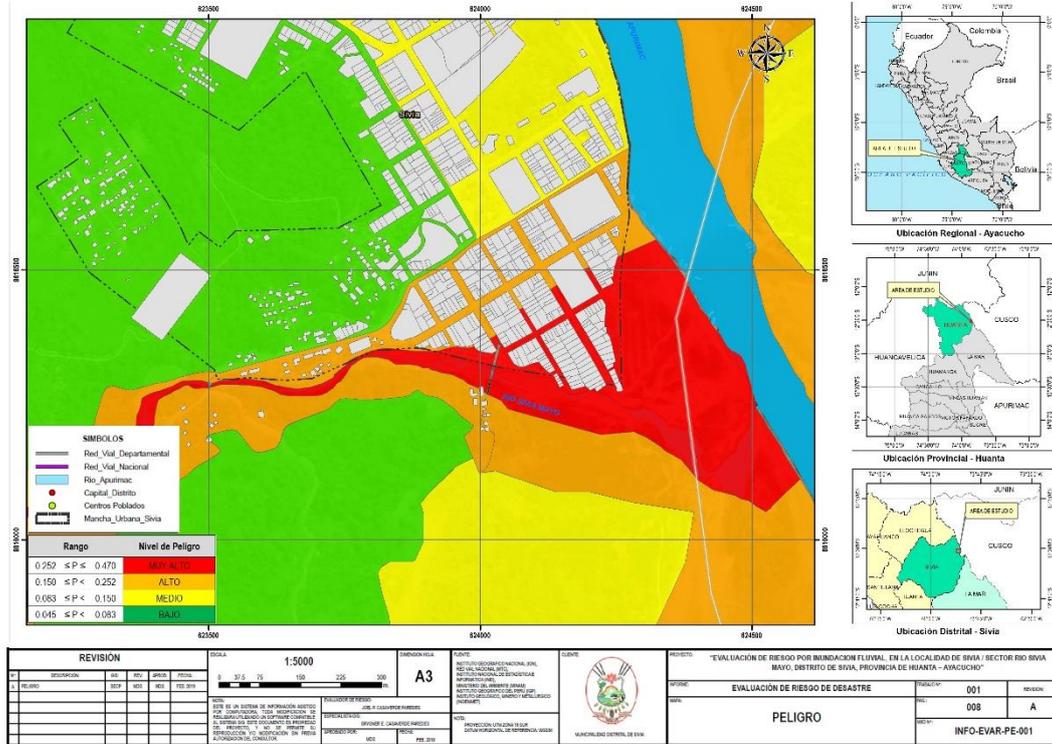
Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Con umbrales de precipitación Mayor P99 (Extremadamente lluvioso); Con una geología de Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lomosa acumulado en los cauces; Pendiente del cauce (Porcentaje %) $S > 12\%$; Presenta geomorfología de B-a, Barra de arena en cauce del río, Pil-i Llanura o planicie inundable; con una altura de lujo de avenida de $h > 3.5$ m; con una recurrencia de más de 5 años, y con periodo de retorno de 100 años.	$0.252 \leq P \leq 0.470$
Peligro Alto	Con umbrales de precipitación con P95-P99 (Muy lluvioso); con geología de Q-Pi, bloques y grasas subangulosos caóticos en matriz arenolimosa; Presenta una geomorfología de Pi-a, Llanura o planicie aluvial, Tb-al Terraza baja aluvial; con una altura de lujo de avenida de $2 \text{ m} < h \leq 3.5 \text{ m}$. y con una recurrencia entre 4 y 5 veces, y con periodo de retorno de 50 años.	$0.150 \leq P < 0.252$
Peligro Medio	Con umbrales de precipitación con P90-P99 (lluvioso); con una geología de Ts-Ji-P, Caliza gris azulinos en blancos medios o gruesos con modulosos chert y evaporitos; Presenta una geomorfología de RC-m colina en roca metamórfica; con una altura de lujo de avenida de $1.5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$; con un tiempo de retorno de 25 años y una recurrencia entre 3 y 4 veces.	$0.083 \leq P < 0.150$
Peligro Bajo	Con umbrales de precipitación con P75-P90 (moderadamente lluvioso), e inferior a p75 (lluvia usual); con una geología de Pec-c, Calizas grises oscuras intercaladas con lutitos, y Np-cm-fil, esp filitas, esquistas de cuarzo, micas y cloritas.; Presenta una geomorfología de RC-ri-colina en roca intrusiva, RMCE -rs Montaña y colinas estructurales en roca sedimentaria, y RM-rs Montaña en roca sedimentaria, RM -rm Montaña en roca metaórfica; con una altura de lujo de avenida de $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$, y $d < 0.5 \text{ m}$ con periodos de retorno menores de 15 años, y con una recurrencia entre 2 y 3 veces; y solo una vez.	$0.045 \leq P < 0.083$

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete



3.1.7.- Mapa de peligrosidad

Figura N° 01. Mapa de peligro ante inundación Fluvial en la localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo, distrito de Sivia



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

3.1.8.- Identificación de Elementos Expuestos

Tabla 12: Población expuesta – localidad de Sivia

POBLACION EFECTIVA - T.C. 2.1%

LOCALIDAD	Pob. Dem. Efectiva	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
	2007	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Localidad de Sivia	338	434	443	452	462	471	481	491	502	512	523	534
TOTAL	338	434	443	452	462	471	481	491	502	512	523	534

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Lugar: Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

Tabla 13: N° de viviendas Expuestas – localidad de Sivia

POBLACION EFECTIVA - T.C. 2.1%

LOCALIDAD	Pob. Dem. Efectiva	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
	2007	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
N° de Viviendas	85	108	111	113	115	118	120	123	125	128	131	133
TOTAL	338	434	443	452	462	471	481	491	502	512	523	534

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de gabinete

Lugar: Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

Ilustración 11: Viviendas Expuestas – Localidad de Sivia (Sector rio Sivia Mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

Ilustración 12: Caminos y vías Expuestas – Localidad de Sivia (Sector rio Sivia Mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN





Ilustración 13: Puente Peatonal Expuesto – Localidad de Sivia (Sector rio Sivia Mayo)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



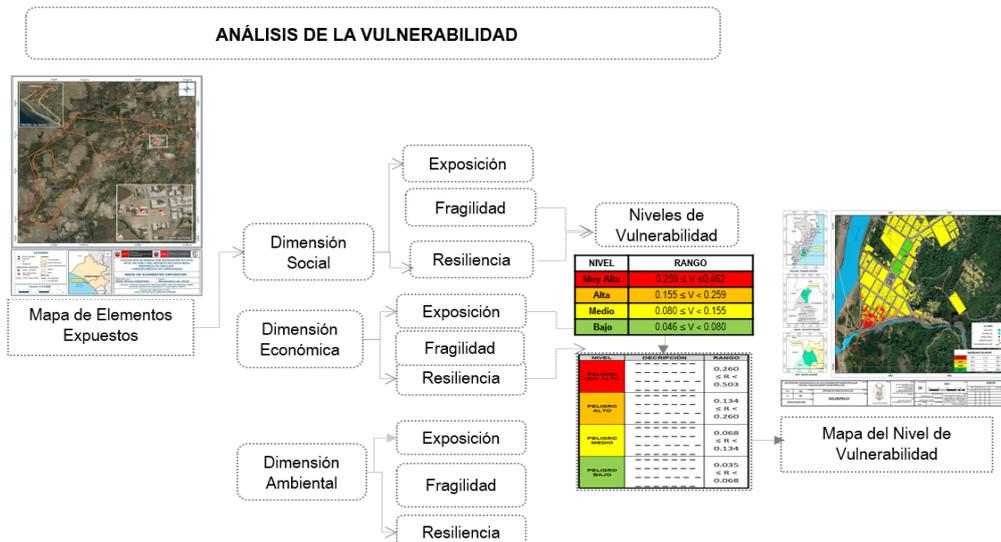
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Lugar: Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho, Altitud 481.00 msnm

3.2.- ANALISIS 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.

Gráfico 02. Proceso para determinar la vulnerabilidad



3.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Tabla 46: Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición Social	Fragilidad	Resiliencia
Concentración de personas proyectadas	Grupo etario en zona de proyecto	Nivel educativo alcanzado Seguro Social Nivel de capacidad de respuesta Nivel de capacidad en GRD

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

a) Ponderaciones de los factores de la dimensión social

Tabla 47: Matriz de comparación de pares de los factores de la Dimensión Social

Dimensión Social	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	3.00	4.00
Fragilidad Social	0.33	1.00	2.00
Resiliencia Social	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 48- Matriz de normalización de pares de los factores de la Dimensión Social

Dimensión Social	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.632	0.667	0.571	0.623
Fragilidad Social	0.211	0.222	0.286	0.239
Resiliencia Social	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la Dimensión Social.

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.1.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

Parámetro: Concentración de personas proyectadas

Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro concentración de personas proyectadas

Concentración de personas proyectadas	Mayor a 200 personas	100 - 200 personas	50 - 100 personas	10 a 50 personas	Menor a 10 personas
Mayor a 200 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
100 - 200 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
50 - 100 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
10 a 50 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 10 personas	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 51: Matriz de normalización de pares del parámetro concentración de personas proyectadas

Concentración de personas proyectadas	Mayor a 200 personas	100 - 200 personas	50 - 100 personas	10 a 50 personas	Menor a 10 personas	Vector Priorización
Mayor a 200 personas	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
100 - 200 personas	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
50 - 100 personas	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
10 a 50 personas	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Menor a 10 personas	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 52: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro concentración de personas proyectadas

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.1.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla 53: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario en zona de proyecto	< = 5 años y > 65 años	(> 5 - 12) y (> 60 65) años	(> 12 - 15) y (>50- 60) años	> 15 a 30 años	> 30 a 50 años
< = 5 años y > 65 años	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
(> 5 - 12) y (> 60 65) años	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
(> 12 - 15) y (>50- 60) años	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
> 15 a 30 años	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
> 30 a 50 años	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.73	8.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 54: Matriz de normalización de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario en zona de proyecto	< = 5 años y > 65 años	(> 5 - 12) y (> 60 65) años	(> 12 - 15) y (>50- 60) años	> 15 a 30 años	> 30 a 50 años	Vector Priorización
< = 5 años y > 65 años	0.513	0.635	0.469	0.375	0.273	0.453
(> 5 - 12) y (> 60 65) años	0.171	0.212	0.352	0.300	0.318	0.270
(> 12 - 15) y (>50- 60) años	0.128	0.071	0.117	0.225	0.227	0.154
> 15 a 30 años	0.103	0.053	0.039	0.075	0.136	0.081
> 30 a 50 años	0.085	0.030	0.023	0.025	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo etario.

IC	0.083
RC	0.074

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

b) Parámetro: Nivel educativo alcanzado

Tabla 56: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo alcanzado

Nivel educativo alcanzado	Ninguno	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior
Ninguno	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Inicial	0.33	1.00	2.00	3.00	7.00
Primaria	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Secundaria	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Superior	0.17	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.98	7.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.09	0.05

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 57: Matriz de normalización de pares del parámetro nivel educativo alcanzado

Nivel educativo alcanzado	Ninguno	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior	Vector Priorización
Ninguno	0.513	0.603	0.511	0.435	0.316	0.475
Inicial	0.171	0.201	0.255	0.261	0.368	0.251
Primaria	0.128	0.100	0.128	0.174	0.158	0.138
Secundaria	0.103	0.067	0.064	0.087	0.105	0.085
Superior	0.085	0.029	0.043	0.043	0.053	0.051

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 58: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro nivel educativo alcanzado

IC	0.033
RC	0.030

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.1.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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:



a) **Parámetro: Acceso al Seguro Integral de Salud**

Tabla 59: Matriz de comparación de pares del parámetro de Acceso al SIS

Acceso al Seguro Integral de Salud (SIS)	Ningún tipo de seguro	Sí, pero no utiliza el servicio	Sí, pero utiliza el servicio esporádicamente	Si, utiliza el servicio permanentemente	Posee seguro de salud privado y utiliza el servicio permanentemente
Ningún tipo de seguro	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Si, pero no utiliza el servicio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Si, utiliza el servicio permanentemente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Posee seguro de salud privado y utiliza el servicio permanentemente	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.75	11.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 60: Matriz de normalización de pares del parámetro de Acceso al SIS

Acceso al Seguro Integral de Salud (SIS)	Ningún tipo de seguro	Si, pero no utiliza el servicio	Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	Si, utiliza el servicio permanentemente	Posee seguro de salud privado y utiliza el servicio permanentemente	Vector Priorización
Ningún tipo de seguro	0.455	0.496	0.444	0.435	0.333	0.433
Si, pero no utiliza el servicio	0.227	0.248	0.296	0.261	0.278	0.262
Si, pero utiliza el servicio esporádicamente	0.152	0.124	0.148	0.174	0.222	0.164
Si, utiliza el servicio permanentemente	0.091	0.083	0.074	0.087	0.111	0.089
Posee seguro de salud privado y utiliza el servicio permanentemente	0.076	0.050	0.037	0.043	0.056	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 61: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico parámetro de Acceso al SIS

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



b) Parámetro: Capacidad de respuesta frente a una emergencia

Tabla 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacidad de respuesta frente a una emergencia

Capacidad de respuesta frente a una emergencia	Residentes no conocen zonas seguras	Residentes no salen de sus viviendas	Residentes salen de las viviendas	Residente se ubican en columnas o muros de contención	Residentes conocen zonas seguras
Residentes no conocen zonas seguras	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Residentes no salen de sus viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Residentes salen de las viviendas	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Residente se ubican en columnas o muros de contención	0.17	0.33	0.50	1.00	3.00
Residentes conocen zonas seguras	0.14	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 63: Matriz de normalización de pares del parámetro de capacidad de respuesta frente a una emergencia

Capacidad de respuesta frente a una emergencia	Residentes no conocen zonas seguras	Residentes no salen de sus viviendas	Residentes salen de las viviendas	Residente se ubican en columnas o muros de contención	Residentes conocen zonas seguras	Vector Priorización
Residentes no conocen zonas seguras	0.486	0.490	0.511	0.486	0.389	0.472
Residentes no salen de sus viviendas	0.243	0.245	0.255	0.243	0.222	0.242
Residentes salen de las viviendas	0.121	0.122	0.128	0.162	0.167	0.140
Residente se ubican en columnas o muros de contención	0.081	0.082	0.064	0.081	0.167	0.095
Residentes conocen zonas seguras	0.069	0.061	0.043	0.027	0.056	0.051

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de capacidad de respuesta frente a una emergencia.

IC	0.028
RC	0.029

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



c) **Parámetro: Nivel de capacidad de los residentes en temas de GRD**

Tabla 65: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos por parte de sus autoridades

Nivel de capacidad de los residentes en temas de GRD	No cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en GRD	Escasamente capacitados en GRD	Regularmente capacitados en GRD	Constantemente capacitados en GRD	Constantemente capacitados en GRD
No cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en GRD	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Escasamente capacitados en GRD	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regularmente capacitados en GRD	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Constantemente capacitados en GRD	0.17	0.33	0.50	1.00	3.00
Constantemente capacitados en GRD	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	4.08	6.70	12.33	20.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 66: Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel de capacidad de los residentes en temas de GRD

Nivel de capacidad de los residentes en temas de GRD	No cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en GRD	Escasamente capacitados en GRD	Regularmente capacitados en GRD	Constantemente capacitados en GRD	Constantemente capacitados en GRD	Vector Priorización
No cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en GRD	0.467	0.490	0.448	0.486	0.350	0.448
Escasamente capacitados en GRD	0.233	0.245	0.299	0.243	0.200	0.244
Regularmente capacitados en GRD	0.156	0.122	0.149	0.162	0.250	0.168
Constantemente capacitados en GRD	0.078	0.082	0.075	0.081	0.150	0.093
Constantemente capacitados en GRD	0.067	0.061	0.030	0.027	0.050	0.047

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de capacidad de los residentes en temas de GRD.

IC	0.033
RC	0.029

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



d) Ponderaciones de los factores de Resiliencia Social

Tabla 68: Matriz de comparación de pares de los factores de fragilidad social

Resiliencia Social	Nivel educativo alcanzado	Seguro de salud	Capacidad de respuesta	Nivel de capacidad en GRD
Nivel educativo alcanzado	1.00	2.00	3.00	5.00
Seguro de salud	0.50	1.00	2.00	3.00
Capacidad de respuesta	0.33	0.50	1.00	2.00
Nivel de capacidad en GRD	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.83	6.50	11.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.15	0.09

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 69: Matriz de normalización de pares de los factores de resiliencia social

Resiliencia Social	Nivel educativo alcanzado	Seguro de salud	Capacidad de respuesta	Nivel de capacidad en GRD	Vector Priorización
Nivel educativo alcanzado	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
Seguro de salud	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
Capacidad de respuesta	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
Nivel de capacidad en GRD	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 70: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de resiliencia social

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.2 Análisis de la Dimensión Económica

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

Tabla 71: Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición Económica	Fragilidad	Resiliencia
Areas construidas de las edificaciones proyectadas Servicios expuestos	Estado de conservación	Ocupación principal (jefe del hogar)
		Tipo de construcción

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

a) Ponderaciones de los Factores de la Dimensión Económica

Tabla 72: Matriz de comparación de pares de los factores de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 73: Matriz de normalización de pares de los factores de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Fragilidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Resiliencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 74: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la Dimensión Económica.

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.2.1 Análisis de Exposición en la Dimensión Económica

a) Parámetro: Áreas construidas de edificaciones proyectadas

Tabla 75: Matriz de comparación de pares del parámetro Áreas construidas de edificaciones proyectadas

Áreas construidas de edificaciones proyectadas	< 90 m ²	> 90 m ² y <= 120 m ²	> 120 m ² y <= 200 m ²	> 200 m ² y <= 300 m ²	> 300 m ²
< 90 m ²	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
> 90 m ² y <= 120 m ²	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
> 120 m ² y <= 200 m ²	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
> 200 m ² y <= 300 m ²	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
> 300 m ²	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 76: Matriz de normalización de pares del parámetro Áreas construidas de edificaciones proyectadas

Áreas construidas de edificaciones proyectadas	< 90 m ²	> 90 m ² y <= 120 m ²	> 120 m ² y <= 200 m ²	> 200 m ² y <= 300 m ²	> 300 m ²	Vector Priorización
< 90 m ²	0.444	0.496	0.439	0.381	0.353	0.423
> 90 m ² y <= 120 m ²	0.222	0.248	0.293	0.286	0.294	0.269
> 120 m ² y <= 200 m ²	0.148	0.124	0.146	0.190	0.176	0.157
> 200 m ² y <= 300 m ²	0.111	0.083	0.073	0.095	0.118	0.096
> 300 m ²	0.074	0.050	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Áreas construidas de edificaciones proyectadas

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo



b) Parámetro: Servicios Básicos expuestos (planta de tratamiento)

Tabla 78: Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Básicos expuestos (planta de tratamiento)

Servicios Básicos expuestos (planta de tratamiento)	> 75% del área expuesto	> 50% y 75% del área expuesto.	> 25% y 50% del área expuesto.	>10% y 25% del área expuesto.	> 10% del área expuesto
> 75% del área expuesto	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
> 50% y 75% del área expuesto.	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
> 25% y 50% del área expuesto.	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
>10% y 25% del área expuesto.	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
> 10% del área expuesto	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 79: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Básicos expuestos (planta de tratamiento)

Servicios Básicos expuestos (planta de tratamiento)	> 75% del área expuesto	> 50% y 75% del área expuesto.	> 25% y 50% del área expuesto.	>10% y 25% del área expuesto.	> 10% del área expuesto	Vector Priorización
> 75% del área expuesto	0.479	0.544	0.390	0.452	0.375	0.448
> 50% y 75% del área expuesto.	0.240	0.272	0.390	0.323	0.292	0.303
> 25% y 50% del área expuesto.	0.160	0.091	0.130	0.129	0.208	0.144
>10% y 25% del área expuesto.	0.068	0.054	0.065	0.065	0.083	0.067
> 10% del área expuesto	0.053	0.039	0.026	0.032	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 80: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servicios Básicos expuestos (planta de tratamiento)

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



3.2.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a. Parámetro: Estado de conservación

Tabla 81: Matriz de comparación de pares del parámetro de Estado de Conservación

Estado de conservación	Muy malo (Estado de conservación edificación)	Malo (Falta de manteniendo)	Regular (Reciben mantenimiento esporádico)	Bueno (Recibe mantenimiento permanente)	Muy bueno (Recibe mantenimiento y no presenta deterioro)
Muy malo (Estado de conservación edificación)	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Malo (Falta de manteniendo)	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Regular (Reciben mantenimiento esporádico)	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Bueno (Recibe mantenimiento permanente)	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Muy bueno (Recibe mantenimiento y no presenta deterioro)	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.11	0.08	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 82: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo (Estado de conservación edificación)	Malo (Falta de manteniendo)	Regular (Reciben mantenimiento o esporádico)	Bueno (Recibe mantenimiento o permanente)	Muy bueno (Recibe mantenimiento y no presenta deterioro)	Vector Priorización
Muy malo (Estado de conservación edificación)	0.51	0.63	0.45	0.41	0.33	0.466
Malo (Falta de manteniendo)	0.17	0.21	0.34	0.32	0.28	0.264
Regular (Reciben mantenimiento esporádico)	0.13	0.07	0.11	0.16	0.17	0.128
Bueno (Recibe mantenimiento permanente)	0.10	0.05	0.06	0.08	0.17	0.092
Muy bueno (Recibe mantenimiento y no presenta deterioro)	0.09	0.04	0.04	0.03	0.06	0.050

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 83: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación

IC	0.057
RC	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Ocupación principal (jefe del Hogar)

Tabla 84: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal (jefe del Hogar)

Ocupación principal (jefe del hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero / agricultor	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Obrero / agricultor	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Trabajador independiente	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Empleador	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.16	3.84	6.53	14.33	24.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 85: Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal (jefe del Hogar)

Ocupación principal (jefe del hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero / agricultor	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.463	0.520	0.459	0.349	0.333	0.425
Obrero / agricultor	0.232	0.260	0.306	0.349	0.292	0.288
Empleado	0.154	0.130	0.153	0.209	0.208	0.171
Trabajador independiente	0.093	0.052	0.051	0.070	0.125	0.078
Empleador	0.058	0.037	0.031	0.023	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 86: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal (jefe del Hogar)

IC	0.032
RC	0.028

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



b) Parámetro: Tipo de construcción proyectada

Tabla 87: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de construcción proyectada

Tipo de construcción proyectada	Albañilería simple	Albañilería confirmada	A porticado	Concreto Armado	Aisladores sísmicos
Albañilería simple	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Albariñeria confirmada	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
A porticado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Concreto Armado	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Aisladores sísmicos	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.95	6.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 88: Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de construcción proyectada

Tipo de construcción proyectada	Albañilería simple	Albariñeria confirmada	Aporticado	Concreto Armado	Aisladores sísmicos	Vector Priorización
Albañilería simple	0.455	0.506	0.439	0.405	0.333	0.428
Albariñeria confirmada	0.227	0.253	0.293	0.324	0.278	0.275
A porticado	0.152	0.127	0.146	0.162	0.167	0.151
Concreto Armado	0.091	0.063	0.073	0.081	0.167	0.095
Aisladores sísmicos	0.076	0.051	0.049	0.027	0.056	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 89: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de construcción proyectada

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

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

Tabla 90: Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Ambiental

Dimensión Ambiental		
Exposición Económica	Fragilidad	Resiliencia
áreas verdes expuestas	Estado de los suelos	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

a) Ponderaciones de los factores de la Dimensión Ambiental

Tabla 91: Matriz de comparación de pares de los factores de la Dimensión Ambiental

Dimensión ambiental	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 92: Matriz de normalización de pares de los factores de la Dimensión Ambiental

Dimensión ambiental	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Fragilidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Resiliencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 93: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los factores de la Dimensión Ambiental

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental
a) Parámetro: Áreas verdes expuestas

Tabla 94: Matriz de comparación de pares del parámetro de áreas verdes

Áreas verdes expuestas	> 75% expuesto	> 50% y <= 75% expuesto	> 25% y <= 50% expuesto	> 10% y <= 25% expuesto	< 10% expuesto
> 75% expuesto	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
> 50% y <= 75% expuesto	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
> 25% y <= 50% expuesto	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
> 10% y <= 25% expuesto	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
< 10% expuesto	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	3.95	6.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 95: Matriz de normalización de pares del parámetro Áreas verdes expuestos

áreas verdes	> 75% expuesto	> 50% y <= 75% expuesto	> 25% y <= 50% expuesto	> 10% y <= 25% expuesto	< 10% expuesto	Vector Priorización
> 75% expuesto	0.455	0.506	0.439	0.400	0.353	0.431
> 50% y <= 75% expuesto	0.227	0.253	0.293	0.320	0.294	0.277
> 25% y <= 50% expuesto	0.152	0.127	0.146	0.160	0.176	0.152
> 10% y <= 25% expuesto	0.091	0.063	0.073	0.080	0.118	0.085
< 10% expuesto	0.076	0.051	0.049	0.040	0.059	0.055

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 96: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de áreas verdes expuestos

IC	0.014
RC	0.012

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

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

a) Parámetro: Estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada

Tabla 97: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada

Estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada	Suelos muy malos	Suelos malos	Suelos regulares	Suelo bajo	Suelo muy bajo
Suelos muy malos	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Suelos malos	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Suelos regulares	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Suelo bajo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Suelo muy bajo	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 98: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada

Estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada	Suelos muy malo	Suelos malos	Suelos regulares	Suelo bajo	Suelo muy bajo	Vector Priorización
Suelos muy malo	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Suelos malos	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Suelos regulares	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Suelo bajo	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Suelo muy bajo	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 99: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.2.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

a) Parámetro: Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental - La Alborada de Asia

Tabla 100: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental

Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Autoridad y población desconocen existencia de normatividad sin cumplir	Sólo autoridades conocen la existencia de normatividad ambiental, sin cumplir.	Autoridades y población desconocen existencia de normatividad ambiental, cumpliendo parcialmente.	Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental, respetando mayoritariamente.	Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental respetando totalmente.
Autoridad y población desconocen existencia de normatividad sin cumplir	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Sólo autoridades conocen la existencia de normatividad ambiental, sin cumplir.	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Autoridades y población desconocen existencia de normatividad ambiental, cumpliendo parcialmente.	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental, respetando mayoritariamente.	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental respetando totalmente.	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.33	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



Tabla 101: Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental

Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental - La Alborada de Asia	Autoridad y población desconocen existencia de normatividad sin cumplir	Sólo autoridades conocen la existencia de normatividad ambiental, sin cumplir.	Autoridades y población desconocen existencia de normatividad ambiental, cumpliendo parcialmente.	Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental, respetando mayoritariamente.	Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental respetando totalmente.	Vector Priorización
Autoridad y población desconocen existencia de normatividad sin cumplir	0.455	0.496	0.439	0.441	0.333	0.433
Sólo autoridades conocen la existencia de normatividad ambiental, sin cumplir.	0.227	0.248	0.293	0.265	0.278	0.262
Autoridades y población desconocen existencia de normatividad ambiental, cumpliendo parcialmente.	0.152	0.124	0.146	0.176	0.167	0.153
Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental, respetando mayoritariamente.	0.091	0.083	0.073	0.088	0.167	0.100
Autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental respetando totalmente.	0.076	0.050	0.049	0.029	0.056	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

Tabla 102: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental

IC	0.024
RC	0.022

3.2.4 Niveles de vulnerabilidad

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

Tabla 103: Niveles de Vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.269 \leq V < 0.441$
Vulnerabilidad Alta	$0.150 \leq V < 0.269$
Vulnerabilidad Media	$0.091 \leq V < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	$0.049 \leq V < 0.091$

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



3.2.5 Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenida:

Tabla 104: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Mayor a 200 personas; Grupo Etario predominantemente de $< = 5$ años y > 65 años; población con ningún nivel educativo; población con acceso al seguro integral de salud (SI); Residentes no conocen zonas seguras; No conoce acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; Los residentes no cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en GRD; Con áreas construidas de edificaciones proyectadas < 90 m ² ; con servicios expuestos $> 75\%$ del área expuesto; con estado de conservación de la edificación muy mala; Con tipo de construcción proyectada de albañilería simple; con áreas verdes $> 75\%$ expuesto; con estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada de suelos muy malo; Con autoridades y población que desconocen la existencia de normatividad ambiental.	$0.259 \leq V < 0.441$
Vulnerabilidad Alta	De 100 a 200 personas; Grupo Etario predominantemente de $(> 5 - 12)$ y $(> 60 - 65)$ años; Población con nivel educativo inicial; población que si tiene acceso al SIS pero no utiliza el servicio; Residentes no salen de sus viviendas; los residente con escasamente capacidades en GRD; Con áreas construidas de edificaciones proyectadas > 90 m ² y ≤ 120 m ² ; con servicios expuestos $> 50\%$ y 75% del área expuesto; con estado de conservación de la edificación mala. Con tipo de construcción proyectada de albañilería confirmada; con áreas expuestas $> 50\%$ y $\leq 75\%$ expuesto; con estado de conservación del suelos malos donde se encuentra la infraestructura proyectada; Solo las autoridades conocen la existencia de normatividad ambiental, pero no lo implementan.	$0.150 \leq V < 0.269$
Vulnerabilidad Media	De 50 a 100 personas; Grupo Etario predominantemente de $(> 12 - 15)$ y $(> 50 - 60)$ años; población con nivel de educación primaria; población que si tiene acceso al SIS pero no utiliza el servicio esporádicamente; los residentes salen de las vivienda para hacer frente a una emergencia; los residentes regularmente capacitados en GRD; Con áreas construidas de edificaciones proyectadas > 120 m ² y ≤ 200 m ² ; con servicios expuestos $> 25\%$ y 50% del área expuesto; con estado de conservación de la edificación es regular; Con tipo de construcción proyectada de albañilería aporticado; con áreas expuestas $> 25\%$ y $\leq 50\%$ expuesto; con estado de conservación del suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada de suelos regulares; con autoridades y población que desconocen la existencia de la normatividad ambiental, cumpliendo parcialmente.	$0.091 \leq V < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Menor de 50 personas; Grupo Etario predominantemente de 15 a 30 años y de 30 a 50 años; población con nivel educativo de secundaria y superior; población que si tiene acceso al SIS pero utiliza el servicio permanentemente, y posee seguro de salud privado y utiliza el servicios permanente; los residentes conocen zonas seguras y se ubican en columnas o muros de contención; los residentes constantemente capacitados en GRD. Con áreas construidas de edificaciones proyectadas > 200 m ² y ≤ 300 m ² y menores a 300 m ² ; con servicios expuestos $> 25\%$ y 50% del área expuesto, y menores de 10% del área expuesta; con estado de conservación de la edificación es buena o muy buena. Con tipo de construcción proyectada de concreto armado y aisladores sísmicos; con áreas expuestas; $> 10\%$ y $\leq 25\%$ expuesto y menores 10% expuestos; con estado de conservación de suelo de nivel bajo y muy bajo donde se encuentra la infraestructura proyectada; Con autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental, respetando mayoritarias, y con autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental respetando totalmente.	$0.049 \leq V < 0.091$

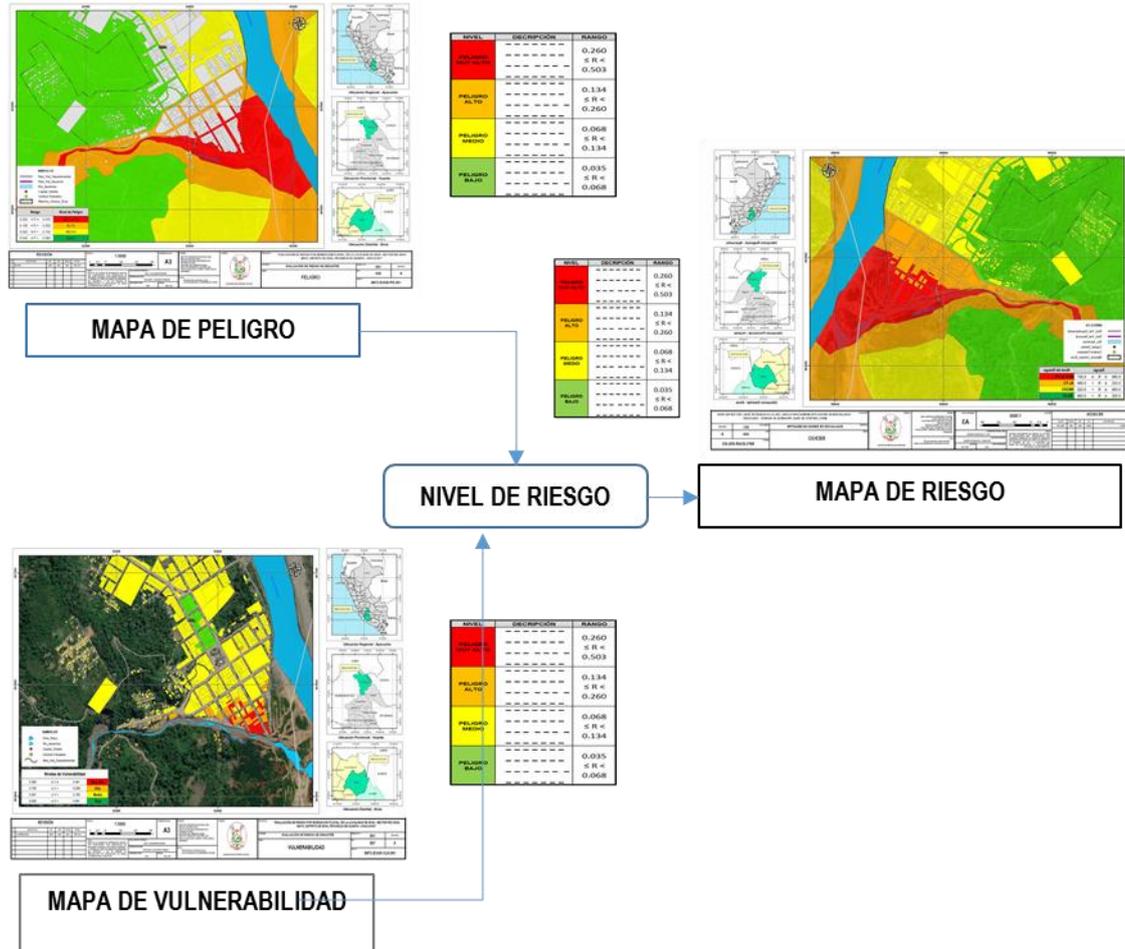
Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.3.- CALCULO DE RIESGO

3.3.1.- METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la localidad de distrito de Sivia, Sector Rio Sivia Mayo, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 14. Flujo grama para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.

3.3.2.- NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación fluvial en la localidad de Sivia – rio Sivia Mayo, distrito de Sivia, Provincia de Huanta – Ayacucho., se detallan a continuación:

Tabla 105: Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	0.068 ≤ R < 0.207
Riesgo Alto	0.022 ≤ R < 0.068
Riesgo Medio	0.008 ≤ R < 0.022
Riesgo Bajo	0.002 ≤ R < 0.008

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



3.3.3.- ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla 106: Estratificación del Riesgo

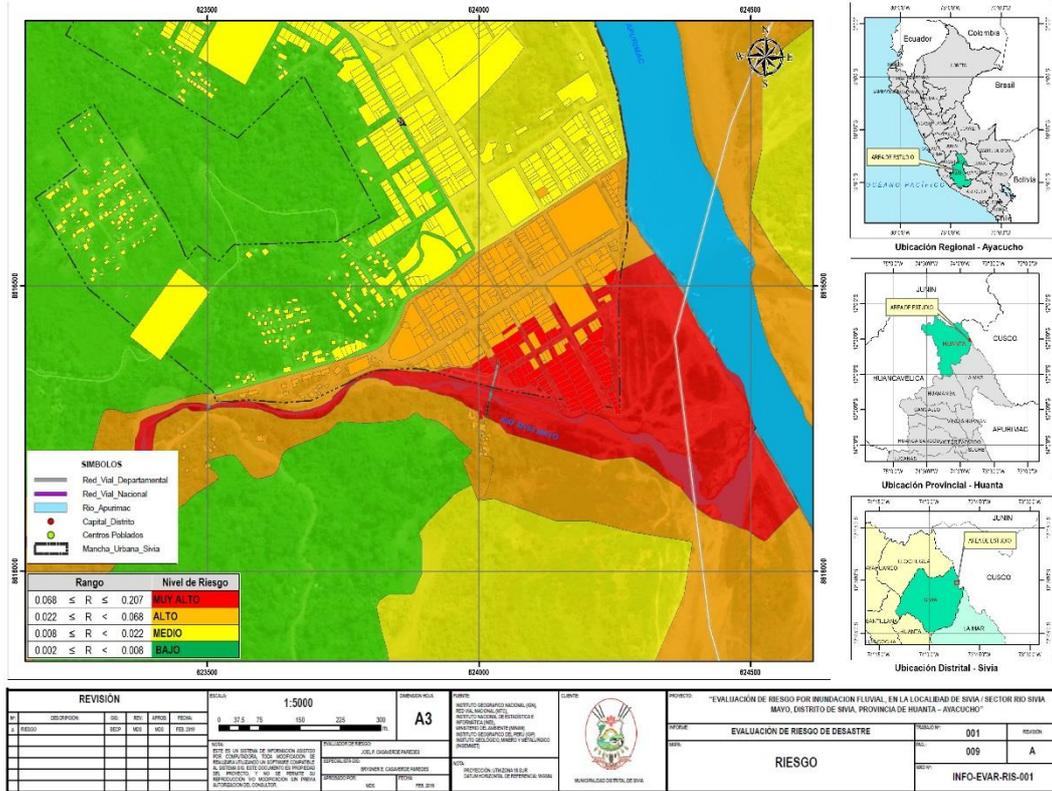
NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Riesgo Muy alto	<p>Con umbrales de precipitación Mayor P99 (Extremadamente lluvioso; Con una geología de Gh-al, gravas y bloques subanguloso con matriz areniscosa y lomosa acumulado en los cauces; Pendiente del cauce (Porcentaje %) $S > 12\%$; Presenta geomorfología de B-a, Barra de arena en cauce del río, Pil-i Llanura o planicie inundable; con una altura de lujo de avenida de $h > 3.5$ m; con una recurrencia de más de 5 años, y con periodo de retorno de 100 años.</p> <p>Mayor a 200 personas; Grupo Etario predominantemente de $< = 5$ años y > 65 años; población con ningún nivel educativo; población con acceso al seguro integral de salud (SI); Residentes no conocen zonas seguras; No conoce acerca de ocurrencia pasada de desastres en su localidad; Los residentes no cuenta ni desarrolla ningún programa de capacitación en GRD; Con áreas construidas de edificaciones proyectadas < 90 m²; con servicios expuestos $> 75\%$ del área expuesto; con estado de conservación de la edificación muy mala; Con tipo de construcción proyectada de albañilería simple; con áreas verdes $> 75\%$ expuesto; con estado de suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada de suelos muy malo; Con autoridades y población que desconocen la existencia de normatividad ambiental.</p>	$0.068 \leq R < 0.207$
Riesgo Alto	<p>Con umbrales de precipitación con P95-P99 (Muy lluvioso); con geología de Q-Pi, bloques y grasas subangulosos caóticos en matriz arenolimososa; Presenta una geomorfología de Pi-a, Llanura o planicie aluvial, Tb-al Terraza baja aluvial; con una altura de lujo de avenida de $2 \text{ m} < h \leq 3.5 \text{ m}$, y con una recurrencia entre 4 y 5 veces, y con periodo de retorno de 50 años.</p> <p>De 100 a 200 personas; Grupo Etario predominantemente de $(> 5 - 12)$ y $(> 60 - 65)$ años; Población con nivel educativo inicial; población que si tiene acceso al SIS pero no utiliza el servicio; Residentes no salen de sus viviendas; los residente con escasamente capacidades en GRD; Con áreas construidas de edificaciones proyectadas > 90 m² y ≤ 120 m²; con servicios expuestos $> 50\%$ y 75% del área expuesto; con estado de conservación de la edificación mala. Con tipo de construcción proyectada de albañilería confirmada; con áreas expuestas $> 50\%$ y $\leq 75\%$ expuesto; con estado de conservación de los suelos malos donde se encuentra la infraestructura proyectada; Solo las autoridades conocen la existencia de normatividad ambiental, pero no lo implementan.</p>	$0.022 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	<p>Con umbrales de precipitación con P90-P99 (lluvioso); con una geología de Ts-Ji-P, Caliza gris azulinos en blancos medios o gruesos con modulosos chert y evaporitos; Presenta una geomorfología de RC-m colina en roca metamorfica; con una altura de lujo de avenida de $1.5 \text{ m} < h \leq 2 \text{ m}$; con un tiempo de retorno de 25 años y una recurrencia entre 3 y 4 veces.</p> <p>De 50 a 100 personas; Grupo Etario predominantemente de $(> 12 - 15)$ y $(> 50 - 60)$ años; población con nivel de educación primaria; población que si tiene acceso al SIS pero no utiliza el servicio esporádicamente; los residentes salen de las vivienda para hacer frente a una emergencia; los residentes regularmente capacitados en GRD; Con áreas construidas de edificaciones proyectadas > 120 m² y ≤ 200 m²; con servicios expuestos $> 25\%$ y 50% del área expuesto; con estado de conservación de la edificación es regular; Con tipo de construcción proyectada de albañilería aporticado; con áreas expuestas $> 25\%$ y $\leq 50\%$ expuesto; con estado de conservación del suelo donde se encuentra la infraestructura proyectada de suelos regulares; con autoridades y población que desconocen la existencia de la normatividad ambiental, cumpliendo parcialmente.</p>	$0.008 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	<p>Con umbrales de precipitación con P75-P90 (moderadamente lluvioso), e inferior a p75 (lluvia usual); con una geología de Pec-c, Calizas grises oscuras intercaladas con lutitos, y Np-cm-fil, esp filitas, esquistas de cuarzo, micas y cloritas.; Presenta una geomorfología de RC-ri-colina en roca intrusiva, RMCE -rs Montaña y colinas estructurales en roca sedimentaria, y RM-rs Montaña en roca sedimentaria, RM -rm Montaña en roca metaformica; con una altura de lujo de avenida de $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$, y $d < 0.5 \text{ m}$ con periodos de retorno menores de 15 años, y con una recurrencia entre 2 y 3 veces; y solo una vez..</p> <p>Menor de 50 personas; Grupo Etario predominantemente de 15 a 30 años y de 30 a 50 años; población con nivel educativo de secundaria y superior; población que si tiene acceso al SIS pero utiliza el servicio permanentemente, y posee seguro de salud privado y utiliza el servicios permanente; los residentes conocen zonas seguras y se ubican en columnas o muros de contención; los residentes constantemente capacitados en GRD, Con áreas construidas de edificaciones proyectadas $> 200 \text{ m}^2$ y $\leq 300 \text{ m}^2$ y menores a 300 m^2; con servicios expuestos $> 25\%$ y 50% del área expuesto, y menores de 10% del área expuesta; con estado de conservación de la edificación es buena o muy buena. Con tipo de construcción proyectada de concreto armado y aisladores sísmicos; con áreas expuestas; $> 10\%$ y $\leq 25\%$ expuesto y menores 10% expuestos; con estado de conservación de suelo de nivel bajo y muy bajo donde se encuentra la infraestructura proyectada; Con autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental, respetando mayoritarias, y con autoridades, organizaciones vecinales y población conocen normatividad ambiental respetando totalmente.</p>	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo.



3.3.4.- MAPA DE RIESGO

Figura 03. Mapa de Riesgos por Inundación Fluvial, localidad de Sivia/Sector Rio Sivia Mayo, Distrito de Sivia



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Trabajo de campo



3.3.5.- Calculo de Posible Perdidas (Cualitativa y Cuantitativa)

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia y/o recurrencia de fenómenos de origen natural es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Es decir el deterioro de acabados de interiores y exteriores, pérdida total de equipamiento mobiliario por causa de un peligro. Estos costos varían de acuerdo al tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente datos según Resolución Ministerial N°373-2016-VIVIENDA, donde aprueban los valores unitarios oficiales de edificaciones para las localidades de Lima metropolitana y la provincia constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigente para el ejercicio fiscal 2017.

Tabla 14: características de las viviendas en la localidad de Sivia

TIPOLOGIA	VALORES UNITARIOS POR PARTIDA POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA - ZONA SELVA							SUB TOTAL
	ESTRUCTURALES		ACABADOS				INSTALACIONES	
	Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y Ventanas	Revestimiento	Baños	Eléctricas y Sanitarias	
Adobe	132.80	43.36	4.17	14.59	0.00	14.31	30.58	239.81
Material Noble	274.30	148.56	18.94	29.19	68.09	33.92	30.58	603.58
Madera	300.75	152.71	87.07	86.25	80.96	48.56	55.17	811.47

Fuente: Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones, Según Resolución Ministerial N°373-2016-VIVIENDA

Al determinar con cierto grado de precisión la cantidad de elementos expuestos en el área de influencia del fenómeno natural, el siguiente paso lógico es cuantificar los costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados, lo que ayuda a evaluar el riesgo y tomar las decisiones más adecuadas para reducir el riesgo. A continuación se muestra en el caso de viviendas.

Tabla 15: cálculo de pérdidas de viviendas por metro cuadrado

TIPOS DE MATERIAL	Construcciones con Adobe	Construcción con Material Noble	Construcciones con madera
Muros y columnas	132.80	274.30	57.51
Techos	43.36	148.56	43.36
Pisos	4.17	18.94	18.94
Puertas y ventanas	14.59	29.19	14.59
Rerevestimiento	0.00	68.09	0.00
Baños	14.31	33.92	0.00
Instalaciones eléctricas y sanitarias	30.58	30.58	18.04
costo por m2	239.81	603.58	152.44
viviendas de 120m2	28,777.20	72,429.60	18,292.80
N° de viviendas	17.00	42.00	26.00
COSTO PARCIAL	489,212.40	3,042,043.20	475,612.80
COSTO TOTAL	4,006,868.40		

Fuente: Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones, Según Resolución Ministerial N°373-2016-VIVIENDA

Tabla 16: cálculo de pérdidas de viviendas por peligro de inundación fluvial

CATEGORIAS	CASAS	%
Adobe	17.00	20%
Madera	26.00	30%
Material noble	42.00	50%
Total	85.00	100%

Fuente: Trabajo de campo



3.3.6.- Medidas de Prevención de Riesgos de Desastres (Riesgos Futuros)

3.3.6.1.- De Orden Estructural

a.- Conservación y Mantenimiento de cauce de río Sivia mayo

Las tareas de conservación y mantenimiento del cauce comprenden:

- ✓ Encausamiento del río Sivia mayo
- ✓ 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:

- ✓ 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).

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 15: Señalización para evacuación ante inundaciones



Fuente: AIC, Autoridad Interjurisdiccional de cuencas, argentina 2005

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

Ilustración 16: Señalización para evacuación ante inundaciones (caso práctico)

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA UTM – WSG84	TIPO GPS
Localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo	Área de estudio	623999.60	8616624.23	18	Punto Geodésico del IGN



Fuente: Equipo Técnico EVAR – Procesamiento de datos niveles de Riesgos
Peligro: Inundación Fluvial – localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo, Huanta – Ayacucho

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

3.3.6.2.- 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.

a.1.- Objetivo del Plan de Capacitación

a.1.1.- 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.

a.1.2.- 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.

a.2.- Estructura Programada de la Capacitación

El Programa de Formación de Líderes y Lideresas en GIRH, está organizado en módulos. Para fines del programa, el módulo está definido como la previsión articulada de contenidos y estrategias para el aprendizaje, que permiten apropiarse de información sobre una temática interrelacionada de forma lógica. El aprendizaje de un módulo debe implicar el logro de determinada capacidad, por tanto es autosuficiente en sí mismo, pero también puede ser complementario con otros módulos.

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.

Tabla 17: Contenidos temáticos del programa de capacitación a líderes y lideresas en gestión de riesgos de desastres

MÓDULO	EJE TEMÁTICO	CONTENIDO	EXPLICACIÓN
I	Gestión Comunitaria del Riesgo de Desastres.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efectos del cambio climático en la comunidad ▪ Conceptos asociados a la gestión del riesgo ▪ Reconociendo el territorio, sus riesgos y recursos ▪ El Plan de contingencia ▪ El sistema de alerta temprana 	<ul style="list-style-type: none"> • Este módulo se orienta básicamente a ejercitar a las y los participantes en la identificación de peligros climáticos y análisis de vulnerabilidades en el contexto del cambio climático. • El evento promueve el uso de instrumentos que generen información para el análisis de riesgos y la generación de medidas de adaptación al cambio climático y la reducción de riesgos.

Fuente: Equipo Técnico EVAR-2019

Tabla 18: Capacidad e indicadores de las capacitaciones

CAPACIDAD	INDICADORES
Aporta a la gestión de riesgos en su comunidad, proponiendo acciones orientadas a la identificación de peligros climáticos y la reducción de la vulnerabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> Define conceptos básicos de gestión del riesgo de desastres, en sus intervenciones. Identifica riesgos climáticos aplicando técnicas de mapeo. Formula propuestas de adaptación al cambio climático y reducción de riesgos de desastres.

Fuente: Equipo Técnico EVAR-2019

a.3.- Metodología

El programa está enmarcado en una visión del Desarrollo Humano Sostenible, bajo el principio de que “las personas son el fin último del desarrollo y el principal medio para lograrlo” y es entendida como la ampliación de las libertades universales para todos los miembros de la sociedad, expresada en oportunidades económicas y sociales, disposición de servicios públicos, seguridad social, instituciones capaces de mantener la paz y el orden público, el desarrollo de capacidades de las personas, la participación y organización adecuada de la sociedad civil, el trabajo comprometido de hombres y mujeres con el cambio social y económico, y el desarrollo de actividades económicas con manejo sostenible de los recursos naturales.

Los enfoques del programa son los siguientes:

- Enfoque basado en derechos.
- Igualdad de género, entendida como la igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades, independientemente de la condición biológica de ser varón o mujer.
- Empoderamiento, orientado al fortalecimiento de capacidades y la autonomía.

Secuencia metodológica

La secuencia metodológica del programa consta de tres fases y cuatro momentos de aprendizaje

Ilustración 17: Secuencia de momentos metodológicos del Programa de capacitación a líderes y lideresas en GIRH





Tabla 19: Secuencia de momentos metodológicos del Programa de capacitación de líderes y lideresas en GIRH

FASES	MOMENTOS
<p>Fase presencial</p>	<p>1. Recuperando nuestros saberes. Este es un momento previo al taller. Se realiza mediante una gira de observación y tiene como finalidad identificar, recoger y sistematizar información local relacionada directamente al tema general del módulo. Aquí, las personas participantes, a partir de la observación de la realidad y de experiencias concretas, identifican problemas en un escenario determinado y analizándolas, desde su experiencia, establecen saberes previos.</p>
	<p>2. Aprendiendo juntos. Es el momento presencial del Módulo y se desarrolla en talleres conducidos por un o una facilitadora. Aquí se abordan los contenidos temáticos utilizando los resultados del trabajo realizado en el momento anterior. Las personas participantes abordan a profundidad los contenidos temáticos del módulo, problematizándolos y construyendo colectivamente nuevos conocimientos mediante el intercambio de experiencias.</p> <p>En el taller los contenidos temáticos se desarrollan mediante sesiones temáticas que constan de tres actividades:</p> <p>a) Recordando saberes.- Mediante la observación o intercambio, a partir de la realidad, se despierta el interés de las personas participantes sobre el contenido temático a abordar en la sesión, para ello se utilizan estrategias de entrada como: relatos de experiencias, testimonios, citas de autores, socio dramas, videos, etc., es decir, se motiva el interés haciendo que se observe la realidad y se promueva el intercambio de las experiencias, saberes, vivencias y percepciones subjetivas de todas las personas participantes.</p> <p>b) Enriqueciendo la experiencia.- En esta actividad, el o la Facilitadora hace el tratamiento del tema, incluyendo ejemplos, presentando diferentes puntos de vista sobre el tema, analizando situaciones (ventajas, desventajas), promoviendo la reflexión activa. Se propicia el diálogo entre todas las personas participantes, ubicando su análisis en relación al entorno próximo y al entorno global.</p> <p>c) Ejercitando lo aprendido.- Para que se logren aprendizajes duraderos se realizan actividades de aplicación de lo tratado en la sesión, como ejercicios, ensayos, acciones de aplicación, validación de metodologías, etc.</p> <p>Como cierre del taller, se efectúa un trabajo de <i>Socialización y Evaluación</i> a través de la síntesis de los puntos tratados, presentando resúmenes, estableciendo compromisos o acuerdos y evaluando lo aprendido, la metodología, los facilitadores(as), el local, la logística, los horarios; es decir, se evalúan todos los componentes del proceso.</p> <p>Finalmente, se señalan las tareas para la fase Intermodular.</p>
<p>Fase Intermodular</p>	<p>3. Aplicando lo aprendido: Una vez concluida la fase presencial de cada módulo (taller), las y los participantes refuerzan los conocimientos y/o habilidades mediante trabajos aplicativos en la comunidad.</p> <p>Esta fase requiere de acompañamiento y asistencia técnica para el logro de las tareas. El acompañamiento se realiza con visitas programadas a lugares</p>



	acordados con las y los participantes donde ellos se reúnen para efectuar los trabajos encargados.
Fase de socialización	4. Mostrando lo aprendido: Este es el momento de socialización de iniciativas y se realiza mediante una feria de proyectos que tiene por finalidad motivar la aplicación de conocimientos y habilidades adquiridos por los líderes y lideresas. Cada equipo de liderazgo presenta tres productos: una maqueta de diagnóstico de los peligros, el mapa de riesgo y una propuesta o iniciativa de GIRH, estos productos son evaluados por una comisión conformada para tal fin. De este modo se propicia el perfeccionamiento de habilidades y un mayor aprendizaje a partir de lo que presentan otros equipos.

a.4.- Población Objetivo y Participantes

El taller de Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres, está dirigido a todos los líderes de las organizaciones de base, autoridades del centro poblado, anexos y representantes de la Municipalidad Distrital de Sivia, que fueron seleccionados por sus aptitudes y actitudes de liderazgo e interés que muestran.

Participantes:

En el Curso taller participaran 30 personas, de las diferentes organizaciones del anexo de Sivia:

- 04 representantes de las Municipalidad Distrital de Sivia.
- 26 representantes líderes, lideresas, dirigentes de los barrios y autoridades del anexo de Sivia.

Elección de participantes:

- ✓ Tener el aval de su organización si pertenece a una,
- ✓ Disponer de tiempo para asistir a los talleres
- ✓ Promover la participación de mujeres
- ✓ Líder o lideresa comprometida con la gestión de riesgos de desastres,
- ✓ Ser mayores de edad

Perfil de entrada

El perfil de entrada se refiere a los líderes o lideresas con cualidades en 3 aspectos:

Cualidades del Ser:

- ✓ Es concertador,
- ✓ Es transparente,
- ✓ Tiene actitud hacia el cambio y la creatividad,
- ✓ Tiene vocación de servicio a la comunidad,
- ✓ Trabaja en equipo, en acciones concretas en marcha.

Cualidades del conocer:

- ✓ Conoce las potencialidades, los problemas y conflictos de su comunidad,
- ✓ Recoge necesidades de su comunidad en sus propuestas,
- ✓ Está informado y tiene conocimiento básico sobre la normatividad.

Cualidades del saber hacer:

- ✓ Orienta la toma de decisiones en función de objetivos comunes,
- ✓ Formula propuestas que son soluciones efectivas a problemas reales en la gestión de riesgos.

Perfil de salida

Por otro lado, mediante su participación en el programa de capacitación en GIRH, las y los líderes deberán desarrollar las siguientes capacidades (perfil de salida):



- **Competencia o capacidad general:**

Líderes y lideresas comprenden e impulsan procesos de Gestión de Riesgos de Desastres, en forma crítica y comprometida.

Porque el líder o lideresa comprende y promueve en su comunidad procesos de gestión social y económica sustentados en el fortalecimiento de capacidades y la gestión de riesgos de desastres. Los indicadores de desempeño son:

- ✓ Identifica potencialidades, problemas y conflictos en la gestión de riesgos de desastres.
- ✓ Identifica peligros climáticos y vulnerabilidades en la comunidad.
- ✓ Participa en espacios / mecanismos de control social.

- **Capacidades Específicas:**

Las capacidades específicas (objetivos modulares) son:

- ✓ Aporta a la gestión de riesgos, proponiendo acciones orientadas a la identificación de peligros climáticos y la reducción de la vulnerabilidad.
- ✓ Facilita procesos de planificación participativa comunitaria y genera propuestas colectivas de gestión de riesgos de desastres, en base a un análisis crítico de la gestión actual.
- ✓ Participa en espacios de decisión mediante propuestas concertadas para la gestión de riesgos de desastres.

a.5.- Responsables del Plan de Capacitación

La entidad responsable de la implementación del plan de capacitación y acompañamiento debe garantizar el concurso de un equipo de profesionales competentes de diferentes especialidades y con experiencia en gestión de riesgos de desastres ante peligro de inundación fluvial. En el siguiente cuadro se especifica las funciones del equipo técnico responsable de la capacitación.

Tabla 20: Responsable del desarrollo del plan de capacitación

Responsable de la Capacitación	Funciones Específicas
Ingeniero Especialista en Riesgos de Desastres acreditado por el CENEPRED	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la implementación del Plan de Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres.

Fuente: Equipo Técnico EVAR – 2019

Para temas que se encuentran relacionados con la gestión de riesgos de desastres, se contratará profesionales que reúna las siguientes condiciones:

- Experiencia Facilitación en procesos de capacitación en medio rural
- Manejen enfoques de desarrollo y conocen el tema de recursos naturales y manejo de cuenca
- Manejan la metodología de educación entre adultos
- Habilidad para sistematizar información
- Experiencia en planificación participativa, monitoreo y evaluación
- Conocedor de los procesos de gestión de riesgos de desastres
- Dominio del tema cambio climático y su adaptación
- Conocimiento y manejo de la normatividad sobre gestión riesgos de desastres
- Conocimiento y dominio en la elaboración de planes de contingencia
- Promovedor de la interculturalidad y son bilingües (castellano y quechua).



a.6.- Resultados Esperados

Posterior a la ejecución de las capacitaciones, es necesario e importante lograr resultados al finalizar los eventos, donde los participantes estén conscientes del rol a cumplir dentro de la comunidad, liderando las actividades a desarrollar.

- Los actores locales líderes y lideresas conocen y son capaces de poner en marcha propuestas de gestión de riesgos de desastres.
- Líderes y lideresas comprenden e impulsan procesos de gestión de riesgos de desastres en forma crítica y comprometida.
- Los participantes pueden facilitar procesos de planificación participativa comunitaria y genera propuestas colectivas de gestión de riesgos de desastres, en base a un análisis crítico de la gestión actual.
- Los Líderes y lideresas, participan en espacios de decisión mediante propuestas concertadas para la gestión de riesgos de desastres.



a.7.- Cronograma de ejecución

El módulo de capacitación tendrá una duración de 03 meses, con la capacidad de capacitar a los habitantes de la localidad de Sivia, con la capacidad de generar propuestas para el manejo de gestión de riesgo.

CRONOGRAMA DE EJECUCION:

Eje Tematico	Contenido	MES 1	MES 2	MES 3
1. Gestión Comunitaria del Riesgo de Desastres	Efectos del cambio climático en la comunidad	X	X	X
	Conceptos asociados a la gestión del riesgo		X	X
	Reconociendo el territorio, sus riesgos y recursos		X	X
	El Plan de contingencia		X	X
	El sistema de alerta temprana			X

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Cronograma de ejecución
Peligro: Inundación Fluvial – río Sivia mayo, Huanta – Ayacucho

PRIMERA MES DEL PROGRAMA DE CAPACITACION: LOCALIDAD DE SIVIA – SECTOR RIO SIVIA MAYO

HORA	TEMA / ACTIVIDAD	TÉCNICA METODOLOGÍA	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS
07.15 - 08.00 a.m.	DESAYUNO			
08.00 - 08.15 am.	Inscripción		Registro a las y los participantes	Relación de participantes
08.15 - 08.30 a.m.	Inauguración del taller		Dar la bienvenida y resaltar el objetivo del taller	Inicio del Taller de Capacitación
08.30 - 09.00 a.m.	Presentación y revisión de trabajos encargados	Feria	Evaluar el cumplimiento de las tareas encargados	Responsabilidad en la ejecución de los trabajos encargados
09.00 - 09.30 a.m.	Nuestras expectativas	Trabajo grupal	Propiciar el grado de interés de los asistentes al evento	Los participantes tienen expectativas del evento



09:30 - 09:45 a.m.	Presentación de la agenda del taller	Exposición dialogada	Presentar la secuencia del curso durante los días de capacitación y normas de convivencia	Conocimiento del desarrollo del curso y cumplimiento de las normas de convivencia
09:45 - 13:00 p.m.	Los desastres climáticos	Gira de observaciones	Identificar en campo los posibles desastres climáticos	Capacidad de identificar los desastres climáticos en todo los espacios de la localidad de Sivia
13:00 - 14:30 p.m.	ALMUERZO			
14:30 - 15:30 p.m.	Organizando la información de nuestros saberes sobre los desastres climáticos	Trabajo grupal	Demostrar el conocimiento sobre los saberes sobre desastres climáticos	Importancia que representa identificar y ordenar los desastres climáticos en la localidad de Sivia
15:30 - 16:30 p.m.	Los desastres climáticos en la comunidad de Sivia	Plenaria	Propiciar el diálogo sobre los desastres en la localidad de Sivia	Conocimiento de los desastres climáticos existente en la localidad de Sivia
16:30 - 17:00 p.m.	Causas y efectos del cambio climático	Trabajo grupal	Informar las causas y efectos del cambio climático	Conocimiento de las causas y efectos del cambio climático
17:00 - 17:30 p.m.	El cambio climático en nuestra comunidad	Exposición dialogada	Idéntica el proceso y efectos del cambio climático en ámbito de la localidad de Sivia	Se tiene claro las causas y efectos del cambio climático en la localidad de Sivia
17:30 - 18:30 p.m.	Impactos del cambio climático y estrategias de respuesta	Trabajo grupal	Desarrollar dialogo entre los participantes de los impactos del CC, y prevenciones	Los participantes consientes de los impactos del cambio climático y acciones de prevención
18:30 - 19:30 p.m.	CENA			



20:00 p.m.	Proyección de películas	Dinámica grupal	Concientizar a los participantes sobre los efectos del cambio climático y su adaptación	Los participantes se encuentra dispuestos a realizar acciones para mitigar el cambio climático

SEGUNDO MES DEL PROGRAMA DE CAPACITACION: LOCALIDAD DE SIVIA – SECTOR RIO SIVIA MAYO

HORA	TEMA / ACTIVIDAD	TÉCNICA METODOLOGÍA	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS
06.00 - 07.00 a.m.	Deportes		Crear un espacio de esparcimiento entre los participantes	Se identifican en grupos para el deporte y trabajos
07.15 - 08.00 a.m.	DESAYUNO			
08.00 - 08.30 a.m.	Recuento de las actividades del día anterior		Recordar a los participantes de las actividades y temas del día anterior	Participación ayudan con sus aporte de los temas y actividades ejecutados
08.30 - 08:45 a.m.	Términos relacionados con la gestión de riesgos	Lluvia de ideas	Incentivar la participación individual	Los participantes reconocen términos relacionados con la gestión de riesgo
08:45 - 09:00 a.m.	Video motivador	Motivación	Crear conciencia sobre los riegos	Conocimiento de la prevención ante los riesgos
		Exposición dialogada		



09:00 - 10:00 a.m.	Conceptos asociados a la gestión del riesgo		Impartir conceptos sobre la gestión de riesgos	Conocimiento de conceptos a la gestión de riesgos
10:00 - 11:00 a.m.	Conceptos asociados a la gestión de riesgos	Trabajo grupal	Desarrollar trabajos en grupo de los conceptos de gestión de riesgos	Los participantes desarrollan eficientemente los conceptos asociados a la gestión de riesgo
11:00 - 11:15 a.m.	Identificando los peligros más comunes	Trabajo grupal	Motivar la identificación de los peligros más comunes y su prevención	Prácticos para la identificación de los peligros más comunes
11:45 - 12:45 a.m.	Reconociendo el territorio, sus riesgos y recursos	Exposición dialogada	Propiciar interés por el territorio, sus riesgos y sus recursos potenciales	Capacidad de identificar los problemas (riesgos) y sus potencialidades (recursos) en su ámbito
12:45 - 13:00 p.m.	Mapa de riesgos y mapa de recursos	Trabajo grupal	Ejercitar en la elaboración de mapas parlantes sobre riesgos y recursos	Pleno conocimiento para la elaboración de los mapas parlantes en la localidad de Sivia
13:00 - 14:30 p.m.	ALMUERZO			
14:30 - 15:00 p.m.	Cómo actuamos frente al peligro	Socio drama	Desarrollar iniciativas y acciones de actitud ante los peligros	La importancia de la actitud humana frente a los peligros.
15:00 - 15:30 p.m.	El plan de contingencia	Exposición dialogada	Implementar acciones y/o planes de contingencia ante los peligros	Conocimiento de los planes de contingencia que se debe prever ante los peligros.
15:30 - 18:30 p.m.	Elaboración del Plan de contingencia	Trabajo grupal	Dialogar entre participantes como elaborar planes de contingencia	Capacidad de elaborar planes de contingencia de la localidad de Sivia.
18:30 - 19:30 p.m.	CENA			



20:00 p.m.	Noche cultural	Dinámica grupal	Incentivar la práctica de tocar instrumentos y canto entre los participantes	Se sienten a gusto por participar en la noche cultural.
------------	----------------	-----------------	--	---

TERCERA MES DEL PROGRAMA DE CAPACITACION: LOCALIDAD DE SIVIA – SECTOR RIO SIVIA MAYO

HORA	TEMA / ACTIVIDAD	TÉCNICA METODOLOGÍA	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS
06.00 - 07.00 a.m.	Deportes		Crear un espacio de esparcimiento entre los participantes	Se identifican en grupos para el deporte y trabajos
07.15 - 08.00 a.m.	DESAYUNO			
08.00 - 08.30 a.m.	Recuento de las actividades del día anterior		Recordar a los participantes de las actividades y temas del día anterior	Participación ayudan con sus aporte de los temas y actividades ejecutados
08.30 - 09:00 a.m.	El teléfono malogrado	Ejercicio de motivación	Motivar el proceso de la trasmisión de la información	Importancia de transmitir la información precisa y original
09:00 - 09:30 a.m.	Componentes del Sistema de Aleta Temprana (SAT)	Lluvia de ideas	Informar sobre los componentes del SAT.	Conocen los componentes del SAT
09:30 - 10:00 a.m.	El Sistema de Alerta Temprana	Exposición dialogada	Conceptualizar actividades relacionadas al SAT	Conocimiento del SAT,
10:00 - 13:00 p.m.	Diseño del SAT	Trabajo grupal	Orientar el proceso de diseño del SAT	capacidad para realizar el diseño del SAT
13:00 - 14:30 p.m.	ALMUERZO			



14:30 - 14.45p.m.	Acuerdos y compromisos	Plenaria	Asumir compromisos para participar en las diferentes acciones programadas	Presentar las tareas que se dejan para el siguiente reunión de capacitación
14.45 - 15:00 p.m.	Evaluación del taller	Plenaria	Participar el en proceso de evaluación de la organización apoyo logístico y otros	Resultados de la evaluación considerar para una futura ejecución de capacitaciones
15:00 - 15:30 p.m.	Clausura del taller de Capacitación	Programa del taller		



a.8.- Presupuesto del plan de capacitación

La ejecución de los 03 meses de capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres se requiere de un presupuesto que asciende a la suma de S/. 25,521.6 soles, en el cuadro se presentan el requerimiento de bienes y servicios a ser utilizados por cada uno de los talleres de capacitación.

Tabla 21: Presupuesto por taller de capacitación con sus bienes y servicios

Tipo de Gasto	Conceptos	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/	Costo Parcial
1.0.- BIENES					667.20
1.1	Cuaderno de 100 hojas	Unidad	30.00	3.00	90.00
1.2	Lapiceros	Caja	0.70	26.00	18.20
1.3	Papelotes	Ciento	0.50	30.00	15.00
1.4	Papel Bond	Millar	1.00	25.00	25.00
1.5	Plumones gruesos (negro azul,verde,rojo)x 12 unidades	Caja	2.00	36.00	72.00
1.6	temperas de 12 unidades	Caja	2.00	10.00	20.00
1.7	cartulina (tarjeta de colores)	Ciento	0.50	80.00	40.00
1.8	Tijeras	Unidad	2.00	10.00	20.00
1.9	Cuchilla cutter	Unidad	2.00	5.00	10.00
2	cinta masking tape	Unidad	2.00	8.50	17.00
2.1	regla plastica de 60cm	Unidad	2.00	5.00	10.00
2.2	Goma de basura	Unidad	2.00	9.00	18.00
2.3	USB	Unidad	2.00	28.00	56.00
2.4	Combustible para movilidad	Galon	20.00	12.80	256.00
2.0.- SERVICIOS					7,840.00
2.1	Facilitador en GRD	gbl	1.00	3,500.00	3,500.00
2.2	Guías del participantes (diseño e impresión)	Unidad	30.00	30.00	900.00
2.3	Certificado para participantes	Unidad	30.00	4.50	135.00
2.4	Alimentación x3 días en taller sobre GRD	Unidad	35.00	60.00	2,100.00
2.5	Refrigerios	persona	30.00	30.00	900.00
2.6	Data Show	horas	9.00	20.00	180.00
2.7	Gigantografías 3mx2m	Unidad	1.00	95.00	95.00
2.8	Mapat cartografica de la Microcuenca	Unidad	1.00	30.00	30.00
TOTAL POR TALLER					8,507.20

Fuente: Equipo Técnico EVAR – 2019

3.3.5.- Medidas de Reducción de Riesgos de Desastres (Riesgos Existentes)

3.3.5.1.- De Orden Estructural

La municipalidad distrital de Sivia debe ejecutar obras de protección, canalización o revestimiento del río, 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 sobre todo en época de verano, ya que son causantes de la desestabilización del talud inferior y de la plataforma de la carretera.

Estas obras se colocan en puntos localizados, especialmente para proteger algunas poblaciones y, singularmente, las vías de comunicación y puentes, estas pueden ser efectivas para el área particular que se va a defender, pero cambian el régimen natural del flujo y tienen efectos sobre áreas aledañas, los cuales deben ser analizados antes de construir las obras. (Fuente: Tesis, Diseño Hidráulico y Estructural de Defensa Ribereña del río Chicama, tramo Puente Punta Moreno – Pampas de Jaguey, aplicando el programa River.).

Tipos de Defensas ribereñas a aplicarse

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

a.- Obras de Tipo Flexible

a.1.- 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.
- **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.

a.1.1.- 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 rellenos en obra con piedra de dureza y peso apropiado,

a.1.2.- 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.

a.1.3.- 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 18: Muro de gaviones proyectado – rio sivia mayo

DATOS ORIENTATIVOS PARA CÁLCULOS:

✓ Coeficiente de rozamiento entre gaviones	: 0.8
✓ Peso específico de la piedra de relleno	: 2 – 3 Tn/m ³
✓ Tanto por ciento de huecos	: 20% – 30%
✓ Peso medio por m ³ de gavión (según piedra de relleno)	: 1.8 Tn/m ³
✓ Coeficiente de rozamiento entre el terreno y gavión	: 0.7
✓ Coeficiente máximo de compresión	: 30Mpa

Fuente: Anexo Estudio Hidrológico e hidráulico Fluvial.

Ilustración 19: Altura total del Muro – Sivia mayo

TRAMO: SIVIAMAYO		Tirante max	Borde Libre	Altura Sedim	Altura Muro	Altura de Socav	ALTURA TOTAL	ALTURA TOTAL
KM	KM	t (m)	BL (m)	Hse (m)	H _M (m)	H _s (m)	H _T (m)	H _T (m)
0+000	0+600	1.66	2.10	0.14	3.90	1.79	5.69	6.00
0+600	1+000	1.65	2.25	0.37	4.27	1.87	6.14	6.50
1+000	1+500	1.71	1.76	1.08	4.55	1.77	6.32	6.50
1+500	1+990	1.87	1.33	1.57	4.77	1.92	6.69	7.00

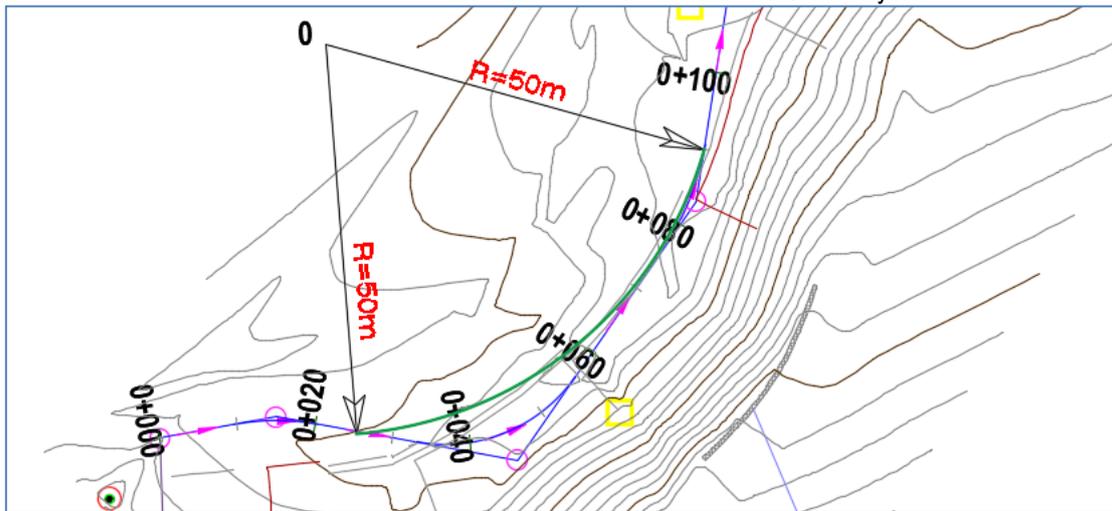
Fuente: Anexo Estudio Hidrológico e hidráulico Fluvial.

Ilustración 20: Altura de uña de enrocado tramo critico rio Sivia mayo

TRAMO: SIVIA MAYO		R	B	Coeficiente		Altura Socav	Dmax	HS curva	ALTURA	LONGITUD
KM	KM	(m)	(m)	R/B	e	H _s (m)	(m)	P _{uña} (m)	P _{uña} (m)	1.50*P _{uña} (m)
0+030	0+070	50.0	15.0	3.33	2.45	1.79	4.39	2.60	2.50	3.75
0+350	0+390	45.0	15.0	3.00	2.57	1.79	4.60	2.81	3.00	4.50
0+660	0+700	45.0	15.0	3.00	2.57	1.87	4.81	2.94	3.00	4.50

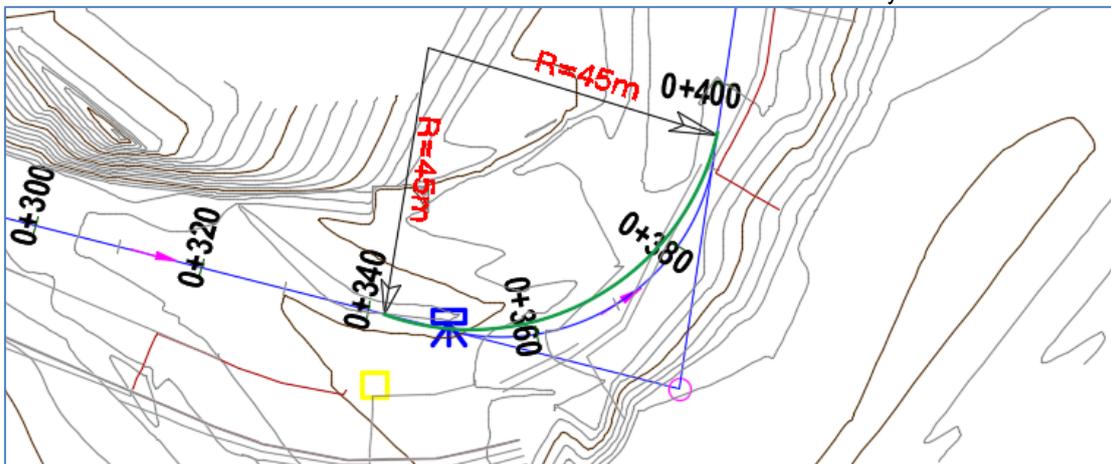
Fuente: Anexo Estudio Hidrológico e hidráulico Fluvial.

Ilustración 21: Tramo curvo km: 0+030 al 0+070 Rio Sivia Mayo



Fuente: Anexo Estudio Hidrológico e hidráulico Fluvial.

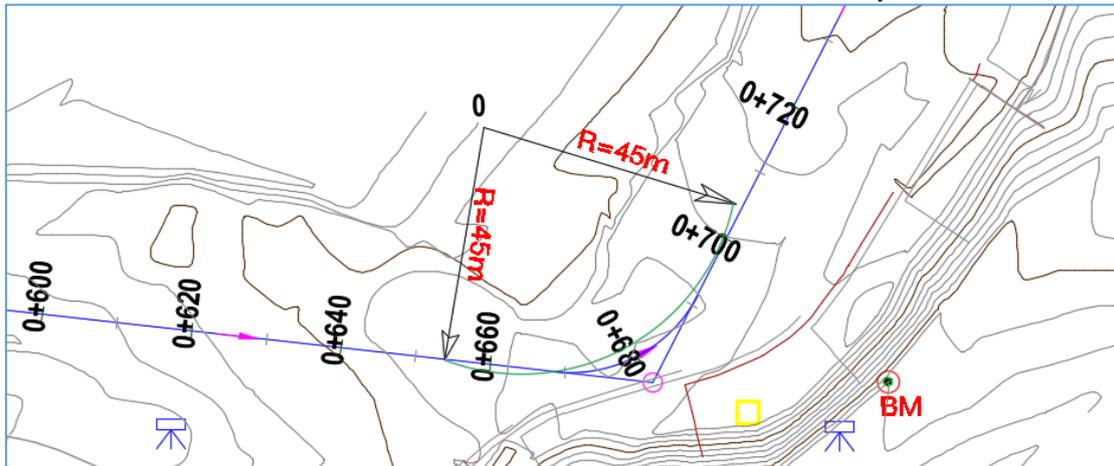
Ilustración 22: Tramo curvo km: 0+350 al 0+390 Rio Sivia Mayo



Fuente: Anexo Estudio Hidrológico e hidráulico Fluvial.



Ilustración 23: Tramo curvo km: 0+660 al 0+700 Río Sivia Mayo



Fuente: Anexo Estudio Hidrológico e hidráulico Fluvial.



3.4.- CONTROL DE RIESGOS

3.4.1.- Evaluación de las medidas

TIPO DE FENOMENO : Hidrometeorológicos
TIPO DE PELIGRO : Inundación Fluvial
ELEMENTOS EXPUESTOS : Localidad de Sivia margen izquierda

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.

VALORACIÓN DE CONSECUENCIA: ALTA

Según la Autoridad Nacional del Agua - ANA, los peligros asociados al fenómeno de inundación destruyen todo lo que encuentran a su paso.

La Localidad de Sivia – sector río Sivia mayo, presenta un nivel de Valoración de Consecuencia Alta: *Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.*

Tabla 22: Niveles de Consecuencia de Riesgo ante Peligro de Inundación Fluvial

Niveles de Consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	BAJA	Las consecuencias debido al Impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED, 2014

VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA: ALTA

Según la Autoridad Nacional del Agua – ANA, las Inundaciones Fluviales son muy recurrentes.

La localidad de Sivia sector río Sivia mayo, presenta una valoración de frecuencia de recurrencia alta: *Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias..*

Tabla 23: Niveles Frecuencia de Ocurrencia Riesgo ante Peligro de Inundación Fluvial

Niveles de Frecuencia de Ocurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED, 2014



MATRIZ DE CONSECUENCIA Y DAÑO: BAJA

La localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo presenta según la matriz de consecuencia y daño un nivel alto, que se obtiene mediante la intercepcion del nivel de consecuencias y el nivel de frecuencia.

Tabla 24: Matriz de Consecuencia y Daños ante Peligro de Inundación Fluvial

Matriz de Consecuencia y Daños

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

Fuente: CENEPRED, 2014

Como medida cualitativa de consecuencias y daño ante peligro de inundación fluvial se obtiene un nivel 3 se expone lo siguiente: *lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdidas de bienes y financieras importantes.*

Tabla 25: Medidas Cualitativas de Consecuencia y Daño ante Peligro de Inundación Fluvial

Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daño

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme perdidas y bienes y financieros
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, perdidas de la capacidad de produccion, perdidas de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento medio en las personas, perdidas de bienes y financieras altas
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, perdidas de bienes y financieras altas

Fuente: CENEPRED, 2014

3.4.1.1.- Aceptabilidad / Tolerancia: Inaceptable

Inaceptable: Al obtener el nivel de consecuencia y daño, nivel Alto, observamos en el siguiente cuadro es de nivel Inaceptable, se expone lo siguiente: Lesiones grandes en las personas, perdidas de la capacidad de produccion, perdidas de bienes y financieras importantes.

Tabla 26: Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo ante Peligro de Inundación Fluvial

Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control fisico 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 debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014



Tabla 27: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo ante Peligro de Inundación Fluvial
Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014

3.4.1.2.- Control de riesgos

Según la Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se concluye que: La localidad de Sivia presenta un Riesgo Bajo (Nivel Inaceptable).

PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN: NIVEL IV

La localidad de Sivia – sector río Sivia mayo, presenta según prioridad de intervención un nivel II, lo cual se expone, *Se deben desarrollar actividades, inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.*

Tabla 28: Nivel de Priorización del Riesgo ante Peligro de Inundación Fluvial
Nivel de Priorización

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014



IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- Conclusiones

De la evaluación de riesgos realizada se concluye que:

- ✓ Debido a la condiciones de pendiente, desnivel y material que arrastra por la fuerza del flujo dentro de área de estudio, se encuentra ubicados en una zona de **PELIGRO ALTO**, ante Inundación Fluvial del río Sivia mayo.
- ✓ 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**.
- ✓ 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**, ante peligro de Inundación fluvial del río Sivia mayo.
- ✓ La Municipalidad Distrital de Sivia conjuntamente con la población afectada deberán tomar acciones de prevención y reducción del riesgo en el área de estudio.
- ✓ La localidad de Sivia – sector río Sivia mayo, desconocen conductas básicas de prevención de emergencia y peligros, por tanto carecen de cultura de prevención de desastres, produciendo vulnerabilidad social media.
- ✓ Los pobladores de ambas márgenes del río Sivia mayo, están construyendo viviendas de adobe, tapial, madera, carrizos y otros materiales, sin asistencia técnica, que en su mayoría podrían tener problemas por desborde del río, constituyendo una vulnerabilidad física alta.
- ✓ La disminución de los riesgos está directamente relacionado con la vulnerabilidad sobre todo elevar la resiliencia en la comunidad afectada.

4.2.- Recomendaciones

- ✓ La municipalidad distrital de Sivia, mediante el estudio presentado deberá hacer de conocimiento los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgos, que se encuentra expuesto la localidad de Sivia frente a riesgos de inundación fluvial causados por el río Sivia mayo, 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, En los tramos curvos críticos de las progresivas (0+030 al 0+070), (0+350 al 0+390), (0+660 y 0+700) se recomienda el enrocado en la base con una altura de uña de 2.50m y longitud de 3.75m como se adjunta en el cuadro y la protección del muro del gavión con tetrápodos por presentar una socavación lateral altamente erosivo. en el km 1+000 al 1+267.93 que corresponde al tramo IV, cuya altura de socavación es de 1.77m, lo cual se recomienda 1.80m de altura de socavación. en el km (1+257.93 al 1+364.00), L=106.07m. se recomienda el enrocado con la misma altura socavación calculada (anexo cálculos de Hidráulica Fluvial).
- ✓ La municipalidad distrital de Sivia, 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.

4.2.1.- De Orden Estructural

- ✓ Se deberá realizar el reforzamiento estructural de las edificaciones con fueron dañados por el impacto del fenómeno (viviendas de adobe, tapial, madera y otros).
- ✓ Recuperar las zonas intangibles que se han ocupado de manera informal en ambas márgenes del río Sivia mayo, como consta en los mapas anexados en el estudio.
- ✓ se recomienda realizar el revestimiento en ambas márgenes del río Sivia mayo, como medida correctiva (revestimiento mediante gaviones, muros de contención, concreto, mampostería y otros).



4.2.2.- De Orden No Estructural

- ✓ La municipalidad distrital de Sivia, deberá Inspeccionar las viviendas para establecer criterios operativos que permitan proporcionar orientaciones técnicas para la construcción, reconstrucción o refacción de viviendas.
- ✓ Promover un programa municipal de reducción de vulnerabilidad por inundación fluvial en la localidad de Sivia – sector rio Sivia mayo, con énfasis en el ámbito de estudio que pueden constituirse como proyectos pilotos considerando que cuentan con la información generada en el presente estudio.

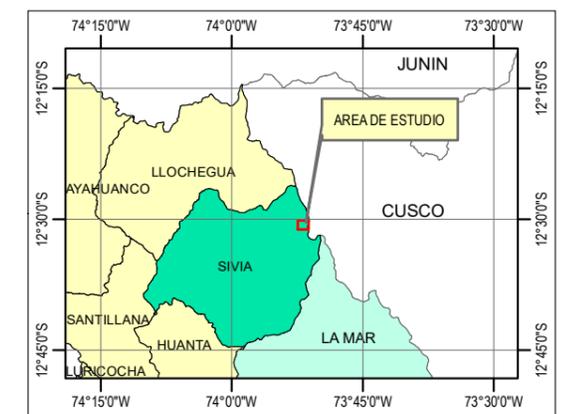
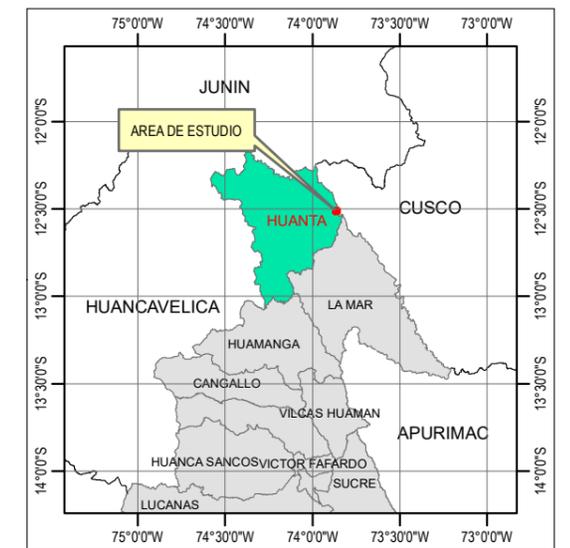
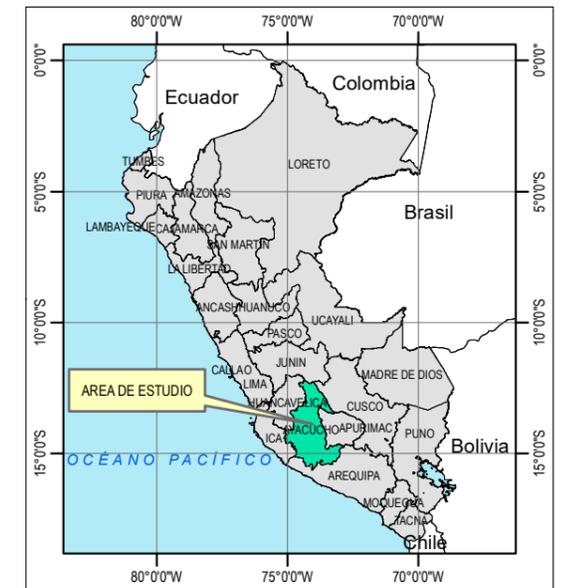
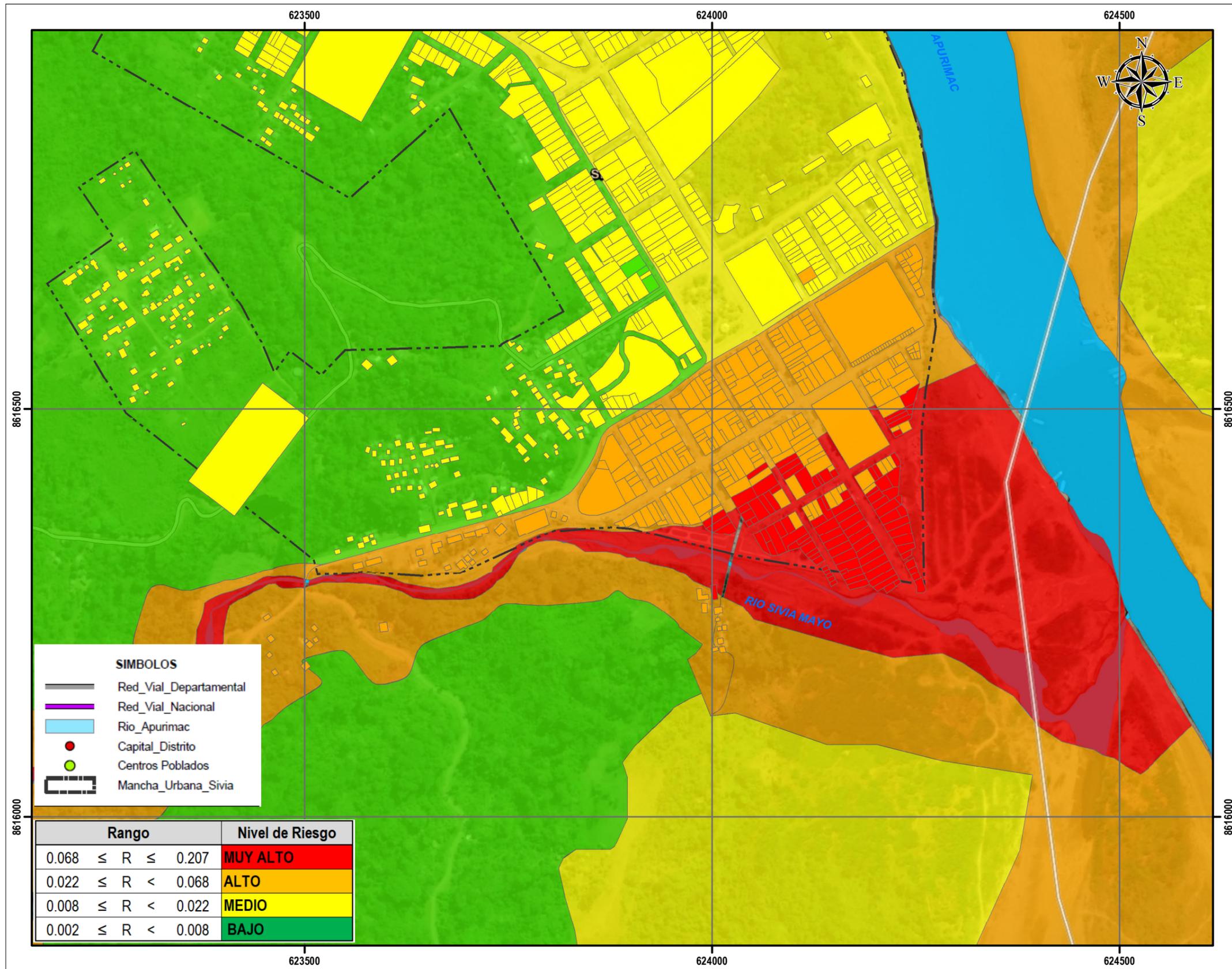


BIBLIOGRAFÍA

- Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. Publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Dirección de Gestión de Procesos (DGP) - Subdirección de Normas y Lineamientos (SNL). CENEPRED, 2014.
- Manual para evaluación de riesgos inducidos por acción humana CENEPRED. 2014
- Abastecimiento de agua. Aspectos ambientales. Universidad mayor de San Simón. Facultad de Ciencias y Tecnologías. Digital.
- Documento I, II y III del programa nacional de capacitación en gestión del riesgo secretaria del sistema nacional para la prevención, mitigación y atención de desastre. 2004.
- Emergencia y desastre en sistema de agua potable y alcantarillado sanitario: Guía para una respuesta eficaz-segunda edición. Organización panamericana de la salud (OPS) y organización mundial de la salud (OMS). Asociación de ingeniería sanitaria ambiental (AIDIS).2004
- Guía técnicas para la reducción de la vulnerabilidad en los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Ministerio de la protección social ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. República de Colombia. 2003.
- Guía técnica de soporte para identificar, reducir y formular planes de contingencia por riesgo sobre la calidad del agua para consumo humano. Ministerio de la protección social ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. República de Colombia. Decreto 1575-2007.
- Instrumento de apoyo para el análisis y la gestión de riesgo naturales en el ámbito municipal de Nicaragua. Guía para el especialista. COSUDE.- ayuda humanitaria y cuerpo suizo de ayuda humanitaria. Nicaragua. 2002.
- La gestión de riesgo y los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Ing Cesar Manssur Salomón (consultor), Centro peruano japonés de investigación sísmica y mitigación de desastres. Facultad de ingeniería civil, universidad nacional de ingeniería (CISMID-FIC-UNI). Digital.
- Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres. Comisión económica para américa latina y el caribe (CEPAL).2003.
- Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarilla sanitaria. Guía para el análisis de vulnerabilidad. Serie mitigación de desastres. Washinton.D.C. organización panamericana de la salud (OPS) y organización mundial de la salud (OMS). 1998.
- Reducción del riesgo de desastres en la gestión del ciclo del proyecto. Herramientas para oficiales de programas y gerentes del proyecto. Agencia suiza. Para el desarrollo y la cooperación (CONSUDE). Medio oriente y norte de áfrica.
- Servicios de consultoría para la elaboración del estudio de pre inversión a nivel de perfil y factibilidad del proyecto, rehabilitación y mejoramiento de la planta N°01 de la atarjea. Concurso público nacional N°0008-2006-SEDAPAL.
- Guía para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública de servicios de saneamiento básico urbano, a nivel de perfil, incorporado la gestión de riesgo en un contexto de cambio climático. 2005. Ministerio de economía y finanzas.
- Reducción del riesgo de desastre en la gestión del ciclo del proyecto herramientas para oficiales de programas y gerentes del proyecto. Agencia suiza para el desarrollo y las cooperaciones
- Normas Legales. Resolución Ministerial N°286-2015-Vivienda.
- Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú. Resolución Ministerial N° 126-2007-Vivienda.
- Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 – 2021
- Página Web del INDECI (www.indeci.gob.pe)
- DINAPRE – UEER, Instituto Nacional de Defensa Civil; “Manual Básico para la Estimación de Riesgo”, Lima, 2006
- Ley 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento DS N° 048-2011-PCM - RM N° 334-2012-PCM – Lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastres.
- Google Earth Pro.
- USGS Science for a changing world (<http://earthquake.usgs.gov/regional/neic/>)



ANEXOS 01. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRAULICA FLUVIAL



REVISIÓN					
N°	DESCRIPCIÓN	GIS	REV.	APROB.	FECHA
A	RIESGO	BECP	MDS	MDS	FEB. 2019

ESCALA: **1:5000**

0 37.5 75 150 225 300 m.

DIMENSION HOJA: **A3**

NOTA: ESTE ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN ASISTIDO POR COMPUTADORA, TODA MODIFICACIÓN SE REALIZARÁ UTILIZANDO UN SOFTWARE COMPATIBLE AL SISTEMA SIG. ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DEL PROYECTO, Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCIÓN VIO MODIFICACIÓN SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DEL CONSULTOR.

EVALUADOR DE RIESGO: JOEL P. CASAVARDE PAREDES

ESPECIALISTA GIS: BRYSSNER E. CASAVARDE PAREDES

APROBADO POR: MDS

FECHA: FEB. 2019

FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (IGN), RED VIAL NACIONAL (MTC), INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI), MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM), INSTITUTO GEOGRAFICO DEL PERU (IGP), INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO (INGEMMET)

NOTA: PROYECCIÓN: UTM ZONA 18 SUR DATUM HORIZONTAL DE REFERENCIA: WGS84



PROYECTO: "EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL, EN LA LOCALIDAD DE SIVIA / SECTOR RIO SIVIA MAYO, DISTRITO DE SIVIA, PROVINCIA DE HUANTA - AYACUCHO"

INFORME: **EVALUACIÓN DE RIESGO DE DESASTRE**

TRABAJO N°: **001**

REVISIÓN: **A**

PAG.: **009**

MXD N°: **INFO-EVAR-RIS-001**

RIESGO