

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AYNA SAN FRANCISCO

LA MAR - AYACUCHO



**DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL
CENTRO POBLADO DE AYNA, DEL DISTRITO DE AYNA – PROVINCIA DE
LA MAR – DEPARTAMENTO DE AYACUCHO**



AYNA, JUNIO 2018



CONTENIDO

CAPITULO 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 Especificos
- 1.4 Marco Legal

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1 Ubicación de la Zona de Estudio
 - 2.1.1 Ubicación Política
 - 2.1.2 Ubicación Geográfica
- 2.2 Descripción Física de la Zona a evaluar
 - 2.2.1 Características Geográficas
 - 2.2.2 Características Climáticas
 - 2.2.3 Características Biológicas
 - 2.2.4. Características Geológicas
- 2.3 Características generales del área geográfica a evaluar
 - 2.3.1 Descripción de la población
 - 2.3.2 Descripción de los servicios básicos

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

- 3.1 Metodología para la determinación del peligro
- 3.2 Identificación del área de influencia según centro poblado
- 3.3 Susceptibilidad del territorio
 - 3.2.1 Factores condicionantes
- Ponderación de factores condicionantes
- 3.2.2 Factor desencadenante
- Ponderación del factor desencadenante
- 3.4 Análisis de elementos expuestos
- 3.5 Definición de escenarios
- 3.6 Niveles de peligro
- 3.7 Estratificación del nivel de peligros
- 3.8 Mapas de peligros

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

- 4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad
- 4.2. Análisis de los factores de vulnerabilidad
- 4.3 Estratificación de la vulnerabilidad
- 4.4 Niveles de vulnerabilidad
- 4.5 Mapa de vulnerabilidad

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

- 5.1 Calculo del riesgo





- 5.2 Niveles del riesgo
- 5.3 Estratificación del nivel del riesgo
- 5.4 Mapa de riesgos por lluvias intensas
- 5.5 Matriz de riesgos
- 5.6 Calculo de probables pérdidas.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXO

.....
Edgar Muñoz
CIP Nº 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2090222267
Edgar Faculycari Prado
GERENTE



INTRODUCCION

Los desastres por fenómenos naturales afectan negativamente ocasionando un impacto negativo en el crecimiento económico de un espacio geográfico. La evaluación de riesgo es fundamental a la hora de ordenamiento territorial,

Los centros poblados en el Perú se enfrentan a un entorno cambiante y dinámico, que incluye condiciones económicas, sociales y físicas (inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías entre otros).

El presente informe desarrolla la metodología establecida en el Manual para la Evaluación de Riesgos originado por Fenómenos Naturales elaborado por CENEPRED-2da. Versión, la cual ha permitido caracterizar el peligro generado por inundación fluvial en la zona urbana de la localidad de Ayna, en el río Ayna del Distrito de Ayna-La Mar-Ayacucho; asimismo la determinación de los factores de susceptibilidad, determinación de los escenarios de riesgos, los niveles de peligrosidad, la estratificación de peligrosidad, la zonificación de peligrosidad, el análisis de los elementos expuestos susceptibles; análisis de la vulnerabilidad, niveles de vulnerabilidad, estratificación de la vulnerabilidad, zonificación de la vulnerabilidad, cuantificación de posibles pérdidas y zonificación de los riesgos de la zona urbana de la localidad de Ayna, distrito de Ayna.

EPAG INGENIEROS CONSULTORES Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 20602222617

Edson Paquiyauri Prado
GERENTE



Ricardo Navarro Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO



CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 NOMBRE DEL ESTUDIO

"EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION FLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO DE AYNA, DEL DISTRITO DE AYNA – PROVINCIA DE LA MAR - AYACUCHO".

1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

La zona de evaluación está ubicada en el Centro Poblado de Ayna, distrito de Ayna, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho, zona en donde se producen en forma permanente deslizamientos y arrastre de sedimentos y boconerías de piedras de la parte alta de la microcuenca, que perjudica a la población y tierras agrícolas, áreas piscícolas y obras de infraestructura civil en el entorno del área de evaluación que incluye al Puente Ayna.

Anteriormente, el desborde del río Ayna ha ocasionado daños al Centro Poblado de Ayna, principalmente por falta de obras de protección ribereña en el área de evaluación.

Bajo un periodo de retorno de 10 a 15 años, se caracteriza que se presente la inundación por la crecida del río y la formación de máximas avenidas por la presencia de lluvias intensas en la zona.

La zona de evaluación presenta permanentes deslizamientos y arrastres de sedimentos por falta de estabilización del lecho del río Ayna, además de representar preocupación ante la presencia de precipitaciones de alta intensidad en los meses de diciembre a marzo de cada año, siendo necesario realizar la Evaluación de Riesgos del lecho del río indicado, con el propósito de proteger de manera integral a la población de Ayna, de acuerdo a las normas técnicas del CENEPRED, ANA, AAA y otras normas vigentes a la fecha.

En la fase de recopilación de la información para la evaluación del riesgo, no se ha encontrado estudios de vulnerabilidad Social, Económica y Ambiental, identificación de peligros y nivel de riesgo al que está expuesta la población. Los resultados obtenidos del presente estudio, permitirán al gobierno local e instituciones públicas adoptar las medidas necesarias para evitar o minimizar los riesgos y preparar a la población para afrontar emergencias. Además, servirá al gobierno local como instrumento para la identificación de zonas de riesgo en los planes urbanos y la ocupación del territorio en forma apropiada, e incluir los aspectos prospectivos y correctivos de la gestión del riesgo de desastres.

Durante el 17 de marzo del 2016, la capital del distrito de Ayna, San Francisco, en la provincia ayacuchana de La Mar, zona comprendida en el Vraem (Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro) soporta por más de 5 horas lluvias torrenciales. Este fenómeno natural ha provocado el desborde del río San Kirhuato e inundando viviendas y establecimientos comerciales. El caudal del río aumentó considerablemente y superó el nivel del puente. A su paso se llevó toda protección que impedía su desborde y provocó zozobra entre los pobladores de los barrios César Vallejo y Palmeras, en pleno centro de la ciudad. Asimismo, en su trayecto el río San Kirhuato trajo piedras y troncos que quedaron en las pistas y veredas. Hasta el lugar de la emergencia llegaron los bomberos y policías, quienes ayudaron a los pobladores a sacar el agua de sus viviendas y locales comerciales. La municipalidad distrital de Ayna San Francisco


ESTEBAN MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
R.M.C: 2008222817
EDGAR PACHAYURI PRADO
GERENTE

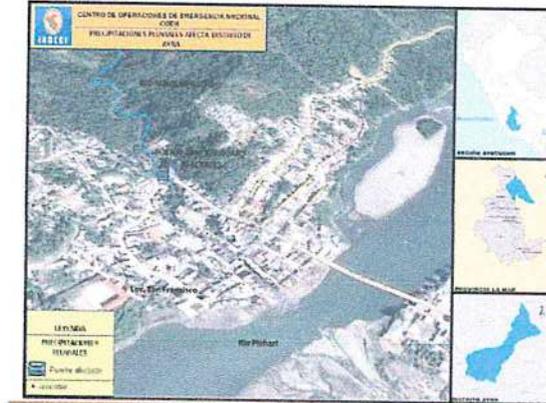
Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



apoyó con maquinaria pesada para retirar los troncos, piedras y otros objetos arrastrados por el río (Fuente: Diario El Comercio).

De acuerdo a INDECI, el 18 de marzo de 2016, a las 05:00 horas aproximadamente a consecuencia de las precipitaciones pluviales, se registró el incremento y su posterior desborde del río Sanquirhuato, afectando 12 viviendas, afectando 12 familias afectadas y puente vehicular. CÓDIGO SINPAD: 00075848.

MAPA SITUACIONAL:



M.D.V. Distribución: Casa de Gobierno, PCM, Ministerios, Gobiernos Regionales y Locales.

1.3. OBJETIVO

1.3.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo originado por inundación fluvial por desborde del río Ayna en el Centro Poblado de Ayna, distrito de Ayna, Provincia de La Mar, Departamento de Ayacucho; con el propósito de prevenir y reducir el riesgo, para evitar daños a la salud y medios de vida de la población, y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las Autoridades Distritales, Junta Directiva y Asociados del Área de influencia, para su incorporación en el proceso de Elaboración y Formulación de Proyectos de protección como medida de Mitigación ya sea en el marco del Sistema Nacional Programación Multianual y Gestión de Inversiones – INVIERTE. PE o el FONDES.

[Signature]
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20602242317
[Signature]
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE



1.3.2 Objetivos Específicos

- a. Determinar los niveles de peligro ante inundación pluvial.
- b. Realizar el análisis de vulnerabilidad.
- c. Calcular los niveles de riesgo y proponer el control del riesgo ante inundación fluvial.

1.4. MARCO LEGAL

- El numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-SINAGERD, aprobado con Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, establece que los Gobiernos Regionales y Locales son los encargados de identificar el nivel de riesgo existente en su jurisdicción y asimismo, establecer un plan de gestión correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión.
- El literal a) del numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley N° 29664 del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.
- La Ley N° 29664 del SINAGERD y su reglamento, establecen que el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres-CENEPRED, es la institución que asesora y propone al ente rector la normatividad que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción a nivel nacional.
- La Presidencia del Consejo de Ministros-PCM, reguló el proceso de estimación del riesgo de desastres a través de los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres", el cual fue aprobado mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, del 26 de diciembre de 2012. EL CENEPRED con Resolución Jefatural N° 058-2013-CENEPRED, del 29 de octubre de 2013, aprobó el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales y la Directiva N° 001-2013-CENEPRED/J, Procedimientos Administrativos para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales.
- Constitución Política del Perú. Fecha de promulgación: 29/12/1993. (Fecha de inicio de vigencia: 01/01/1994).
- Acuerdo Nacional (Política 32°: Gestión del Riesgo de Desastres). (Fecha: marzo 2011).
- Ley N° 29664 Ley que crea el 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.


 ROBERTO MUÑOZ
 INGENIERO CIVIL
 N.º 115022
 JEFE DEL PROYECTO


 EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
 RUC: 2050222617
 EDGAR AQUYAUURI PRADO
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional. (Fecha: 01 de noviembre de 2012).
- Resolución Ministerial 334-2012-PCM. Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- 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



Tecfilo Navarro Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS CONSULTAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20602222017

Eduar Faquiyauri Prado
GERENTE



CAPITULO II CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.1 Ubicación Política

Región : Ayacucho
 Provincia : La Mar
 Distrito : Ayna
 Localidad : Ayna
 Región Natural : Selva
 Ubigeo : 050503

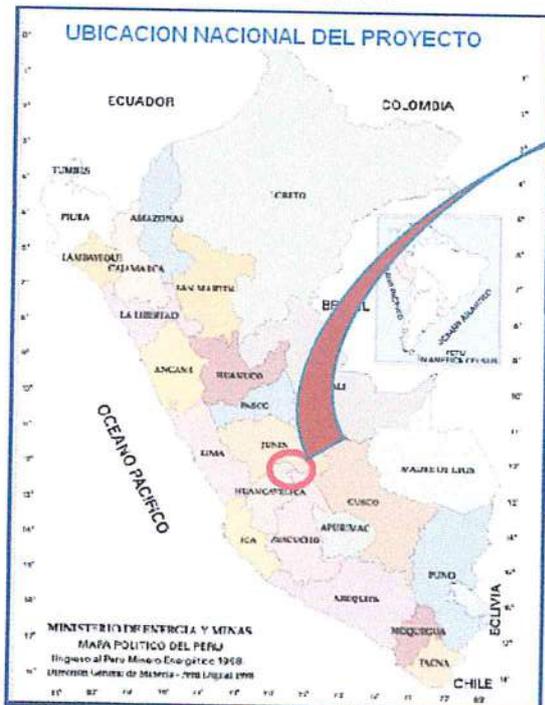
2.1.2 Ubicación Geográfica

Latitud Sur : 12° 43' 21.4" S
 Longitud Oeste : 73° 53' 3.4" W
 Altitud : 1265 m.s.n.m.
 Coordenadas Universal Transversal Mercator (UTM):
 E: 618,831.00 m
 N: 8'593,005.26 m

La ubicación nacional, departamental y provincial se muestra en los siguientes mapas:

MAPA N° 01

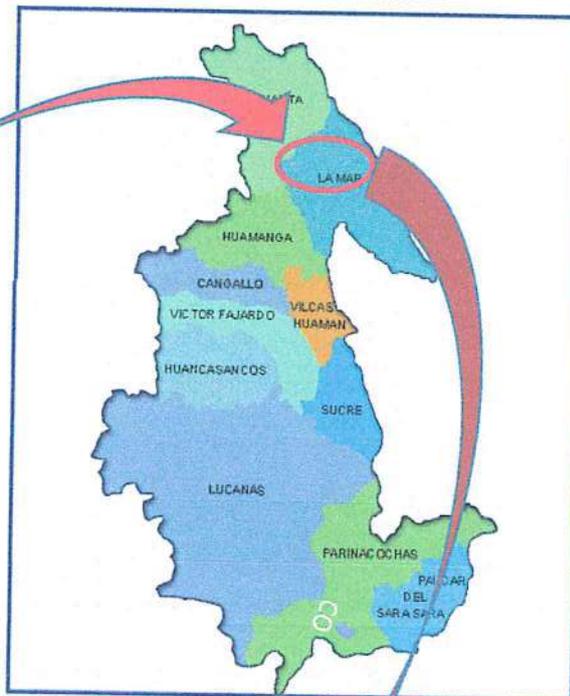
UBICACIÓN NACIONAL



Fuente: OSINERGMIN 2008

MAPA N° 02

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



Fuente: Ayacucho Perú.com

MAPA N° 03

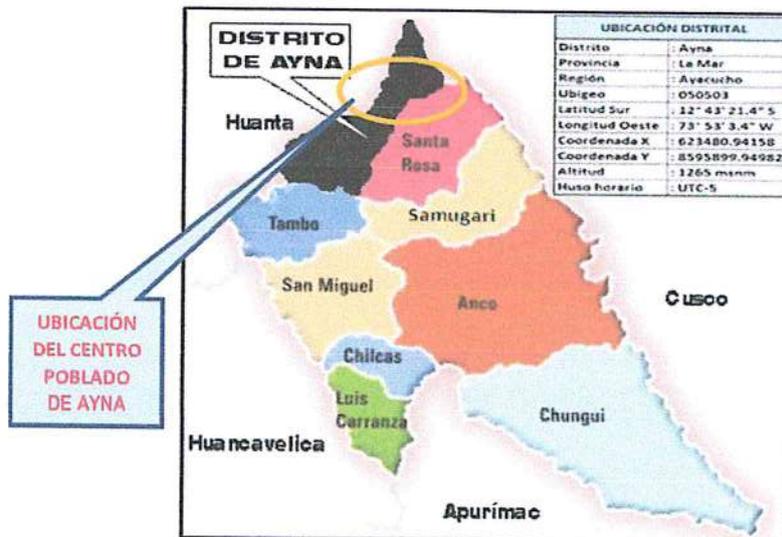
[Signature]
 Cecilia Navarro Muñoz
 Ingeniera Civil
 CIP. N° 145022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617
[Signature]
 Edgar Aguayauri Prado
 GERENTE



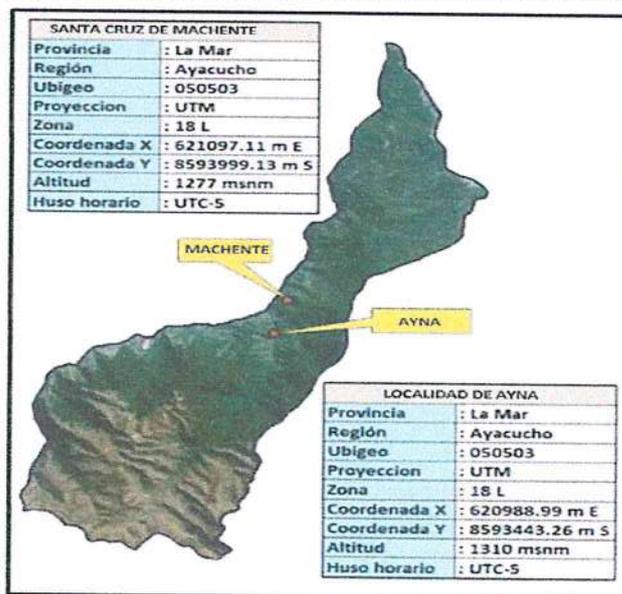
Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho

UBICACIÓN PROVINCIAL



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

Mapa N°04. UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE AYNA



Fuente: GOOGLE EARTH- SIGRID

[Signature]
 Ing. Teodoro Navarro Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20502222617
[Signature]
 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE



2.2 Vías de acceso

Las condiciones de accesibilidad, el tiempo en horas y tipo de carretera a la zona de evaluación, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Vías de acceso

Ruta	Recorrido (Km)	Tipo de carretera	Tiempo Horas
Huamanga – Quinua	37	Asfaltado	1.0
Quinua – Tambo	34	Asfaltado	1.0
Tambo - Ayna – Machente	60	Asfaltado	1.5
Total	131		3.3

Fuente: Plan de Desarrollo Distrito de Ayna

Infraestructura de Servicios Urbanos

El Distrito de Ayna, se encuentra localizado al noreste de la ciudad de Ayacucho en el Valle del río Apurímac y Mantaro (VRAEM). Mientras que la zona de estudio del Centro Poblado se ubica en la margen derecha del río Ayna, entre los afluentes de los ríos Ayna y Chincheros, cuya población ha venido instalándose con una antigüedad de más de 100 años con la llegada de los primeros colonos, la población está compuesto en su mayoría por personas emigrantes de las diferentes provincias y distritos especialmente de la provincia de La Mar; el crecimiento demográfico alcanzo limites altos durante la época de la convulsión social donde los pobladores en busca de paz y un poco de tranquilidad, asociado a la pobreza que los agobiaba tomaron posesión de los terrenos próximos a los ríos Ayna y Chincheros. La zona en estudio no cuenta con plano de habilitación urbana del COFOPRI.

Los ríos Ayna y Chincheros, tiene su nacimiento en las montañas altas de la quebrada, cuyas aguas se vierten hacia el río principal (Ayna), que a medida que baja y en su recorrido incrementa el volumen de sus aguas que son alimentados por pequeños riachuelos, mientras que el río Ayna tiene su origen en las alturas de la provincia de Huanta y otras elevaciones cercanas (cerros) que se encuentran a más de 4,500 m.s.n.m.; los dos ríos indicados, se juntan precisamente en la localidad de Ayna para desembocar en el majestuoso río Apurímac aguas abajo.

Actualmente el Centro Poblado de Ayna se encuentra extendido a lo largo de la carretera Ayacucho San Francisco, en un terreno situado en la conjunción de los ríos Ayna y Chincheros, y que en años anteriores ha sufrido inundaciones por parte de ambos ríos en época de lluvias, alcanzado los ríos máximos volúmenes en sus aguas con el arrastre de sedimentos, boconerías de piedra, troncos, que se acumula en sus cauce, lo que ocasiona el cambio del curso del agua en forma repentina y zigzagueante, ocasionando el desborde en los terrenos de ambas márgenes; es así, que el río Chincheros con el incremento del volumen de sus aguas y la presencia de lodos produce inundaciones con periodos de retorno promedio de 10 años, teniendo en cuenta que el Río Chincheros el


Luis Nieto Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. N° 118022
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS ZORRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2060222617


Edgar Paquiyauri Prado
GERENTE



15 de diciembre de 1978, dejó tres (03) muertos, posteriormente, el 15 de Enero del año 2011; y el 15 de Noviembre del 2012 ha ocasionado daños materiales y personales en el centro poblado.

Con referencia al río Ayna el 20 de noviembre del 2015, y 03 de febrero del 2018 ha ocasionado daños cuantiosos en obras de infraestructura civil, caso puente Ayna y áreas piscícolas, que son fuente de ingreso económico de familiares de la zona.

El área en estudio se sitúa en la conjunción de los ríos Ayna y Chincheros, en la margen derecho e izquierdo respectivamente, donde se han ubicado y construido viviendas los pobladores; de acuerdo a estudios de hidrología el río Ayna tiene una área de 6.93 Km² y el río Chincheros una área de 0.46 Km².

El Centro Poblado de Ayna cuenta con 180 viviendas y 150 familias de acuerdo a la información proporcionada por el Centro de Salud de Machente donde son atendidos. Las viviendas están construidas con material rústico de madera y techado con planchas de calaminas hasta un máximo de dos plantas, cuenta con locales públicos, centros educativos de dos niveles básicos (Inicial y Primaria); 01 Iglesia Católica y 01 iglesia evangélica, no existen locales comerciales, ni bodegas, ni restaurantes, ni hospedaje, ni Centro de Salud.

De igual forma, no cuenta con servicios básicos de agua potable, ni desagüe, cuenta con energía eléctrica, el agua de consumo humano es entubada y clorada artesanalmente que no abastece en su totalidad debido a que no existen instalaciones domiciliarias; existen pozos sépticos en las viviendas que han sido construidos artesanalmente, la funcionalidad del sistema es defectuosa por la falta de una planta de tratamiento. Cuenta con energía eléctrica desde el año 2013 a través de la red de interconexión proveniente del Mantaro-Quimbiri, habiendo cubierto este servicio al 100% en el Centro Poblado.

2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

2.2.1 Características geográficas

La topografía del terreno del centro poblado de Ayna, presenta pendiente moderada a alta.

El río Ayna tiene anchos máximos con un promedio de 20 m, donde la velocidad de las aguas que discurren es violenta, notándose la presencia de agregados, boconerías y socavamiento de estructuras de obras hidráulicas y/o civiles.

En este sector se encuentran suelos del tipo grava areno limosa de origen aluvial y/o fluvial de regulares condiciones geotécnicas. Estos suelos se encuentran mayormente a lo largo de los cauces y áreas adyacentes. Clasificándose según el SUCS como SM y GP-GM y suelos aluviales transportados por las corrientes de los flujos de detritos o huaycos clasificándose como GP.

2.2.2 Características climáticas

Predomina el clima tropical cálido y húmedo; la temperatura anual promedio es de 22°C con una precipitación promedio de 700 a 1200 mm por año y una humedad relativa que varía en un rango de 85 a 90%.


Ricardo Navarro Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2060222617
Edgar Faguigauri Prado
GERENTE



La precipitación en el área de la micro cuenca de Ayna y Chincheros, es marcadamente estacional con presencia de lluvias de noviembre a marzo de todos los años y con ausencia de lluvias en los meses de junio a agosto.

La intensidad de las lluvias en general es persistente y prolongada (puede llover toda la noche hasta el día siguiente) y también existen lluvias intensas, que son las que causan la caída de huaycos y activan las quebradas afluentes.

Se presenta tres estaciones: Lluviosa (diciembre, enero, febrero y marzo), intermedia (abril, setiembre, octubre y noviembre) y seco (mayo, junio, julio y agosto).

2.2.3 Características de flora y fauna

El clima de la selva es relativamente caliente y húmedo, estas circunstancias producen una vegetación muy abundante y por ende una concentración de fauna y flora muy abundante.

La fauna de estos territorios es muy variada, e incluso existen muchas especies y variedades que no se han descubierto en estos lugares.

La flora es variada, las plantas que se encuentran aquí pueden ser muy ricas en alcaloides, que pueden ser tanto drogas nocivas, así como drogas que podrían servir para el beneficio del ser humano.

En estos lugares los pobladores son generalmente nómadas y tienen lugares predefinidos en donde se asientan por temporadas y aunque en ocasiones aparezcan poblados aparentemente abandonados.

Esas poblaciones tienen amplios conocimientos sobre los efectos de las plantas selváticas así como de los servicios que pueden prestar ciertos animales de la selva, en algunos casos se pueden realizar medicamentos en base a los conocimientos milenarios de los habitantes de las selvas.

El C.P. de Ayna se encuentran a diferentes alturas y obviamente (selva alta), esta circunstancia altera tanto la fauna como la flora, y aquí se pueden realizar unas pequeñas subdivisiones que separan las selvas en algunas clases:

Se encuentra directamente ligada a la oxigenación, las medicinas, fuente de maderas y materias primas para el uso del ser humano.

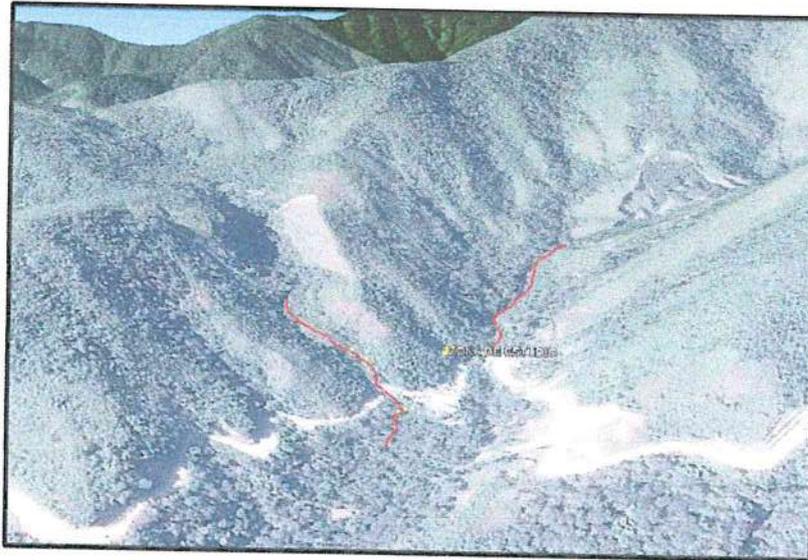
En resumen, esta zona como las demás selva es uno de los tesoros más grandes que tiene el mundo, como planeta y el hombre como habitante, cuenta con fauna que en muchos casos se encuentra en peligro de extinción; por una parte por la extracción del hombre que los saca para tenerlos de mascota o por considerarlos afrodisiacos o por quitar amplios territorios para convertirlo en pastizales y tierra de cultivo.

2.2.4. Características geológicas del área de evaluación

Geología

De acuerdo al INGEMMET, las unidades estratigráficas están comprendidas entre el neoproterozoico hasta el paleozoico. Mencionaremos las más cercanas a la zona de estudio de la más antigua a la más reciente son como siguen:





Anfibolitas (PE-a)

Han sido descritas por HEIM (1948) y EGELER & DE BOOY (1957, 1961), en la Cordillera de Vilcabamba, atribuyéndole una edad del Precambriano.

En el cuadrángulo de San Francisco aflora una secuencia similar, localizada en los alrededores de la laguna Mamacocha, en los cerros Pongo y Calle Nueva, que corresponden a parte de un macizo estructural, que se encuentra expuesto a manera de una franja alargada, limitados discordantemente por unidades más jóvenes y fallados. Se asume esta relación de contacto, puesto que es difícil ver las estructuras por la densa vegetación y la escasa accesibilidad.

Morfológicamente, presenta relieves abruptos y escarpados, las rocas mantienen una orientación y foliación bien marcada de NO-SE (dirección Andina), las que estructuralmente forman parte del núcleo del bloque Machente -Tojate.

Petrográficamente la secuencia está compuesta de una serie metamórfica de anfibolitas y en menor proporción de esquistos, con una foliación ondulante y lenticular bien marcada, con fenocristales de cuarzo lechoso elípticos alineados que alcanzan tamaños de hasta 1.5 cm.

En sección delgada las anfibolitas presentan una textura granoblástica, con presencia de minerales esenciales de anfíboles, plagioclasas, epidota, zeolitas; minerales accesorios tenemos cloritas, esfena, opacos, cuarzo, biotita y minerales secundarios de óxidos de Fe.

Entre las observaciones más saltantes se tiene a la esfena que reemplaza a opacos, algunas veces se observa esfena con núcleos de opacos. Las plagioclasas se presentan alteradas a epidota, a veces se presentan en pequeños cristales incluidos dentro de las plagioclasas. El cuarzo que se observa es de origen secundario, rellenando intersticios, y las biotitas reemplazan a los anfíboles. Debido a las características del grado de deformación y mineralogía, a las observaciones de campo, a los procesos de metamorfismo y las relaciones de contacto, podemos asignarle una edad del Proterozoico terminal.



EPAO INGENIEROS CARAS Y PROYECTOS S.A.S.
RUC: 20602222617
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE



Esquistos – filitas (PE-ef)

Marocco R. (1996), en el cuadrángulo de San Miguel le atribuye a una secuencia similar, una edad Paleozoico inferior indiviso; del mismo modo Megard F. (1979), entre los ríos Choimacota y Acón describe a la misma secuencia denominándola Grupo Excelsior.

Este complejo metamórfico se emplaza formando una franja de dirección andina (NO-SE), conforme a la Cordillera Oriental en el cuadrángulo de San Francisco y se prolonga hacia los cuadrángulos de Huanta y San Miguel.

Morfológicamente esta unidad es relativamente moderada, con lomadas extensas y alargadas. En algunos lugares, principalmente en las quebradas, es inestable, originando deslizamientos, como consecuencia de la fuerte deformación que presenta.

El complejo metamórfico dentro del área de estudio corresponde también al bloque de Machente-Tojate, que se puede apreciar a lo largo de la carretera Jano-San Francisco. Litológicamente, se distinguen esquistos y filitas, con una esquistosidad y foliación bien marcada N a NO de alto grado de buzamiento y con plegamientos y fallamientos.

En el trayecto Tojate-San Martín, también aflora esta secuencia, con una foliación bien marcada paralela a la estratificación. Allí es de color gris verduzco, intercalada con capas delgadas de cuarcitas. En secciones delgadas se han descrito las siguientes rocas:

Esquistos de cuarzo micas (sericita muscovita), de grano afanítico, esquistosa, parcialmente porfidoblástica; con minerales esenciales de cuarzo, micas y como minerales accesorios opacos, plagioclasas y limonitas. La roca se presenta deformada con alto grado de metamorfismo, las limonitas se presentan en finas venillas siguiendo la dirección de la foliación, las micas muestran cierto paralelismo, además formas alargadas de feldespatos alterados incipientemente por sericita. Otras contienen agregados de cuarzo recristalizado.

Esquistos de micas-cuarzo-cloritas presentan una textura bandeada, con minerales esenciales de micas, cuarzo, cloritas y como minerales accesorios opacos, feldespatos, grafito, carbonatos, anfíboles, cordierita y limonitas. Los granos de cuarzo de mayor granulometría presentan extinción ondulante, bordes suturados y micas en formas lenticulares. Se observan además bandas de micas cloritas, grafito, opacos, con menor proporción de cuarzo, hay porfidoblastos de opacos y los feldespatos han sufrido proceso de rotación.

En general, esta unidad se ve afectada por diques y lacolitos de metavolcánicos, y milonitas, como consecuencia del fuerte diastrófismo se observan milonitas de cuarzofeldespatos, de textura porfidoblástica constituida por cuarzo, feldespatos recristalizados, en una matriz esquistosa, presenta además minerales esenciales micas, sericita y como minerales accesorios opacos, limonitas, zircón, se observa vetillas de limonitas siguiendo la dirección de la esquistosidad, cristales de cuarzo y feldespatos rotos y deformados, como también granos de feldespatos antipertítico algunas veces con inclusiones de burbujas de cuarzo, las micas parecen corresponder a la flogopita, caso contrario se trataría de biotita parcialmente ondulada.

Según el diagrama de facies metamórficas (P vs T), en base al grado de metamorfismo de baja presión y temperatura se tiene el punto C dentro de las facies de esquistos verdes. Debido a la ausencia de dataciones no es posible asignarle una edad precisa, pero por sus relaciones de campo, el grado de metamorfismo y su posición estratigráfica se asume una edad de neoproterozoica terminal e incluso un paleozoico inferior (MAROCCO, B. 1978).



[Signature]
Germán Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. N° 115922
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2086222617
[Signature]
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE



Monzogranito (Pi-mz)

Localizado en el corte de carretera de Jano a San Francisco, próximo al poblado de Ayna. Intruye a la secuencia metamórfica de esquistos-filitas como un stock de forma ovalada, cuya extensión es de aproximadamente 4 por 3 km. Es de aspecto macizo, afectado por una ligera foliación. El color de la roca en superficie fresca es gris verdoso a gris claro y en superficie alterada es de color beige.

En sección se observa minerales esenciales de cuarzo, plagioclasas y feldespatos potásicos. Como minerales accesorios se tiene sericita, biotita, arcillas, epidota y cloritas. El cuarzo presenta extinción ondulante y bordes recristalizados, así como intercrecimiento perfitico entre feldespatos potásicos y plagioclasas. Los feldespatos potásicos se presentan con extinción anómala y ligeramente deformes

Además se observan otros cuerpos pequeños en menor proporción determinados como gabros, que intruyen al monzogranito, tienen las siguientes características en sección delgada: como minerales esenciales se observa anfíboles, plagioclasas, serpentinas, y minerales accesorios epidota, sericita, cloritas, opacos, albita, esfena, epidota-ziosita, serpentina, cloritas, carbonatos, cuarzo; también se observa relictos de piroxenos que han sido reemplazado por anfíboles (uralitización). En otros sectores los anfíboles están reemplazados por carbonatos y esfena, la epidota y sericita alteran a las plagioclasas, se observa además venillas rellenas por sericita, feldespatos, cloritas, epidota-zoisita. Parece haber cuarzo de origen secundario en intersticios y relleno de venillas.

De acuerdo a los análisis químicos y a los estudios petrográficos, la roca es de naturaleza monzogranítica y por el grado de metamorfismo estaríamos denominándola metamonzogranito, y al gabro como un metagabro.

Algunos estudios anteriores próximos al área de estudio reportan intrusivos del Paleozoico, por la relación de contacto y estructuras dentro del contexto regional con las rocas metamórficas, por lo tanto a estos cuerpos intrusivos se les asigna una edad del Paleozoico inferior.

Grupo Cabanillas

Fue definido en el sur del Perú como grupo por Newell (1949). Palacios O.et. Al (1993) vuelve a definirlo como grupo, esta vez incluyendo las formaciones Chagrapi y Lampa, del Siluro-Devónico respectivamente.

En el área de estudio el Grupo Cabanillas se encuentra bien expuesto en el cuadrángulo de San Francisco, principalmente en las riberas del río Apurímac en el cuadrángulo de Llochegua aflora en el río Quimbiri y en la hoja del Río Picha se encuentra más completo principalmente a lo largo de la quebrada Manogali. Esta unidad se prolonga al sur formando parte del sinclinorio.

El Grupo Cabanillas se caracteriza por una intercalación de capas delgadas que van de 5 a 20 cm de areniscas y limolitas, diferenciándose dos miembros en la quebrada Manogali.

Miembro Inferior

Esta secuencia consiste de una alternancia de areniscas cuarzosas y limolitas pizarrosas. Los niveles psamíticos son de grano fino en capas delgadas y tabulares que van de 5 a 20 cm, de color gris claro, verde grisáceo; se observaron algunas capas lenticulares de


ROBERTO MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAD INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2060222617

EDGAR AGUILAR PRADO
GERENTE



areniscas gris claras. En menor proporción alternan las limolitas pizarrosas, estratificadas en capas delgadas característicamente laminares de color negro y beige con presencia de micas. A esta unidad se le estima un grosor de 200 m. Su sección inferior aflora en la parte occidental del área, en el trayecto de San Francisco a Pichari, en las quebradas Uviato, Omayá, donde consiste de una secuencia preferentemente de areniscas cuarzosas de grano fino con presencia de micas, de color gris oscuro a gris claro en capas delgadas, que alterna esporádicamente con areniscas de capas gruesas a medianas y limolitas pizarrosas de capas delgadas con laminación interna paralela. Se observa también estructuras sedimentarias en los niveles pelíticos de ondulitas simétricas de pequeña escala.

Miembro Superior

La miembro superior de la unidad hacia la parte oriental consiste de una intercalación de limolitas pizarrosas de color negro característicamente laminar, micácea y en menor proporción niveles delgados de arenisca cuarzosa con estructuras sedimentarias de estratificación sesgada en pequeña escala. En el sector occidental del área que comprende el trayecto de San Francisco a Santa Rosa, esta secuencia principalmente consiste de limolitas pizarrosas en capas delgadas de color negro, fuertemente fracturadas generando una disyunción en lápiz. Además, esta secuencia presenta una superficie alterada de una coloración amarillenta bien característica.

El estudio petrográfico de las areniscas y limolitas pizarrosas muestra lo siguiente:

Limolita pizarrosa, con abundantes micas y cuarzo, escasos minerales opacos, pequeñas capas alteradas a arcillas, un bandeamiento ligeramente marcado, con cierta orientación de los minerales. Areniscas cuarzosas micáceas, de color gris, con minerales esenciales de cuarzo y micas, el 80% de fragmentos son redondeados, las micas se presentan orientadas, así como las cloritas y limonitas.

A la secuencia en su conjunto se le estima un grosor de 1500 m. El Grupo Cabanillas en la parte oriental suprayace en concordancia a la Formación Ananea e infrayace en aparente concordancia al Grupo Tarma, mientras que en la parte occidental está en contacto fallado a la Formación Sandía e infrayace al Grupo Copacabana tal como se observa en el río Ene a la altura de Valle Esmeralda y en el río Quimbiri. En el estudio realizado por la UNSAAC, en la misma secuencia se reportan algunos datos paleontológicos como bivalvos Modiomorphacf. M. concéntrica (CONRAD) y Nuculana cf. N. inorata (SHARPE), y braquiópodos de las especies de Capularostrum cf. C. macrosta (BOUCOT) y Tropicoleptuscarinatus (CONRAD) del Devoniano medio (ALDANA M.), sobre la base de estos datos se le asigna una edad del Devoniano medio a superior.


NAYAPO MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAO INGENIEROS CONSULTORES Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 2060222917
EDGAR PAQUIYAURI PRADO
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Mapa N° 01 Geológico, zona de estudio.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Pi-mz Mozogranito		PE-a Complejo metamórfico anfibolitas
	S0-c Formación Cabanillas		PE-ef Complejo metamórfico esquistos filitas

Sismicidad

A partir de las investigaciones de los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú, se presenta en la Figura N° 3, Anexo 1, el mapa de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú, el cual está basado en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades de sismos históricos recientes (Alva Hurtado et al 1984). De acuerdo a este mapa a la zona de estudio le corresponde una intensidad media mayor de VI en la Escala Mercalli Modificada.

Según el mapa de zonificación sísmica (Figura N° 2, Anexo 1 figuras), y de acuerdo a la Norma Sismo-Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, a la zona de estudio le corresponde una sismicidad de zona 2.

Para la zona en estudio según el Reglamento Nacional de Edificaciones y de las características geotécnicas de la zona se tiene los siguientes factores geotécnicos para diseño sismo resistente que se indican en la siguiente Tabla:

Cuadro N° 02: Parámetros de zonificación sísmica

DESCRIPCION (según mapa)		VALORES
Factores de zona	Zona 2	Z= 0.25g
Perfil tipo de suelo	Suelos intermedios S2	S=1.20
	Periodo que define la plataforma del factor de amplificación sísmica	T _p = 0.60seg
	Periodo que define el inicio de la zona de factor de amplificación sísmica	T _L =2.00seg

Rodrigo Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2000222817
 Edgar Paquinari Prado
 GERENTE



Geotecnia

La investigación se ha efectuado de acuerdo a la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones, del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los trabajos efectuados sirven para determinar las características físicas y mecánicas del suelo, así como su estructura actual y comportamiento ante cargas externas.

Calicatas de Exploración

Se realizó la excavación de 06 calicatas a cielo abierto (02 en borde río Ayna, 04 en borde río Chincheros), por lo cual se pudo apreciar directamente el perfil estratigráfico de la zona, de tal manera se pudo cubrir el área de influencia del posible emplazamiento de la cimentación de las estructuras a proyectar.

Extrayéndose muestras en cantidad suficiente que nos ha permitido inferir características del sub suelo.

Los suelos en la zona de estudio son depósitos aluvio-fluviales conformados en su gran mayoría por materiales granulares de cementación baja y cohesión baja.

Se ha encontrado al terreno húmedo con presencia visible de agua debido a la cercanía al cauce del río, se indica que la fecha de visita de campo fue en el mes de diciembre de 2017, cabe mencionar que las excavaciones, extracción y transporte de muestras al laboratorio fueron a cargo de los solicitantes. El registro de los Sondajes se presenta en el Anexo II.

Cuadro 03: Registro de los Sondajes de calicatas

EXPLORACION	ESTRATO/MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR	TIPO DE SUELO
C - 01	E1/M1	0.00 - 0.40	0.4	Terreno de cobertura
	E2/M2	0.40 - 1.20	0.8	Grava bien graduada con arena
C - 02	E1/M1	0.00 - 0.30	0.3	Terreno de cobertura
	E2/M2	0.30 - 1.00	0.7	Grava bien graduada con arena
C - 03	E1/M1	0.00 - 0.30	0.3	Terreno de cobertura
	E2/M2	0.30 - 1.00	0.7	Grava mal graduada con limo y arena


 EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2000222617
 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE


 FERNANDO MUÑOZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 115022
 JEFE DEL PROYECTO

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



C - 04	E1/M1	0.00 - 0.30	0.3	Terreno de cobertura
	E2/M2	0.30 - 1.00	0.7	Grava bien graduada con limo y arena
C - 05	E1/M1	0.00 - 0.70	0.7	Terreno de cobertura
	E2/M2	0.70 - 1.50	0.8	Grava limosa con arena
C - 06	E1/M1	0.00 - 0.50	0.5	Terreno de cobertura
	E2/M2	0.50 - 1.50	1	Grava mal graduada con limo y arena

Descripción del perfil estratigráfico

Basándose en las exploraciones de campo, los resultados de los ensayos de laboratorio y la información revisada se ha definido el siguiente perfil estratigráfico del área de estudio:

De 0.00m a 0.40m terreno de cobertura, color marrón claro, conformado por arcillas orgánicas con bastante arena y pequeña cantidad de grava, con presencia de raíces insipientes, material suelto.

De 0.40m a 1.20m depósitos aluviales, terreno de color gris claro, conformados por grava bien graduada con arena que se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un GW y el sistema de clasificación AASHTO como un A-1-a (0), presenta bastante grava (66.5%) de pequeña a mucha cantidad de arena (28.8%) y trozos de finos (4.7%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad nula (no presenta LL, no presenta índice plástico; lo que indica que la fracción fina está exenta de arcilla), húmedo con presencia visible de agua, con una cementación y cohesión nula, la compactación en el momento de auscultación es casi firme (LP<w), el terreno se podría considerar de estructura homogénea", tiene una resistencia a la excavación manual baja cuando está húmedo, de talud vertical con un grado de estabilidad de paredes estable.

Hidrografía

El área en estudio se sitúa en la conjunción de los ríos Ayna y Chincheros, en la margen derecho e izquierdo respectivamente, donde se han ubicado y construido viviendas.





En la zona existen recursos hidrográficos que favorecen la agricultura. En la época de lluvia aumenta el caudal de los ríos siendo de riesgo para las zonas ribereñas, el flujo de caudal de agua que arrasa, sedimentos, cantos rodados, boconerías, troncos, puedan (desbordar hacia los terrenos laterales).

Los ríos Ayna y Chincheros, tienen muchos afluentes a lo largo de su recorrido que discurren de las alturas de micro cuenca, y precisamente al tramo medio de sus recorridos en el centro poblado de Ayna, desembocando en el río principal del río Ayna y más abajo en el majestuoso río Apurímac.

El Ciclo hidrológico en el ámbito del proyecto se manifiesta en los meses diciembre a marzo correspondientes a meses de lluvia, generalmente las precipitaciones se originan en la parte alta de la cuenca lo que ocasionan pequeños ríos generándose huaycos que transportan lodos, boconerías, troncos, por lo que se puede observar abundante material depositado en el cauce de los ríos.

Imagen N°04. Presencia de bolonerías en Río Ayna



Imagen N°05. Muros de mamposteria rustico en Río Ayna



Roberto Navarro Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 119022
 JEFE DEL PROYECTO


 EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
 RUC: 20602221317
Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE



Imagen N°06. Erosion de cauce y presencia de boloneras en Río Chincheros



Imagen N°07. Terreno erosionado por presencia de precipitaciones intensas



EMILIO NAVARRO MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAL INGENIEROS CERAS Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 20602222617

Roger Paquiyauri Prado
GERENTE



2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

2.3.1 Descripción de la población

Actualmente el Centro Poblado se encuentra extendido a lo largo de la carretera Ayacucho San Francisco (C.P. Ayna), en un terreno situado en la conjunción de los ríos Ayna y Chincheros, y que en años anteriores ha sufrido inundaciones por parte de ambos ríos en época de lluvias, alcanzado los ríos máximos volúmenes en sus aguas con el arrastre de sedimentos, boconerías de piedra, troncos, que se acumula en sus cauce, lo que ocasiona el cambio del curso del agua en forma repentina y zigzagueante, ocasionando el desborde en los terrenos de ambas márgenes; es así, que el río Chincheros con el incremento del volumen de sus aguas y la presencia de lodos produce inundaciones con periodos de retorno promedio de 10 años, teniendo en cuenta que el Río Chincheros el 15 de diciembre de 1978, dejó tres (03) muertos, posteriormente, el 15 de Enero del año 2011; y el 15 de Noviembre del 2012 ha ocasionado daños materiales y personales en el centro poblado

Con referencia al río Ayna el 20 de Noviembre del 2015, y 03 de Febrero del 2018 ha ocasionado daños cuantiosos en obras de infraestructura civil, caso puente Ayna y áreas piscícolas, que son fuente de ingreso económico de familiares de la zona.

2.3.2 Descripción de los servicios básicos

El Centro Poblado con 180 viviendas y 150 familias de acuerdo a la información proporcionada por el centro de salud de Machente donde son atendidos. Las viviendas están construidas con material rustico de madera y techado con planchas de calaminas hasta un máximo de dos plantas, cuenta con locales públicos, centros educativos de dos niveles básicos (Inicial y Primaria); 01 Iglesia Católica y 01 iglesia Evangélica, no existe locales comerciales, bodegas, restaurant, Hospedaje, ni centro de salud.

De igual forma, no cuenta con servicios básicos de agua potable, ni desagüe, cuenta con energía eléctrica, el agua de consumo humano es entubada y clorada artesanalmente que no abastece en su totalidad debido a que no existe Instalaciones domiciliarias; existen pozos sépticos en las viviendas que han sido construidos artesanalmente, la funcionalidad del sistema es defectuosa por la falta de una planta de tratamiento. Cuenta con Energía eléctrica desde el año 2013 a través de la red de interconexión proveniente del Mantaro-Quimbiri, habiendo cubierto este servicio al 100% en el Centro Poblado.

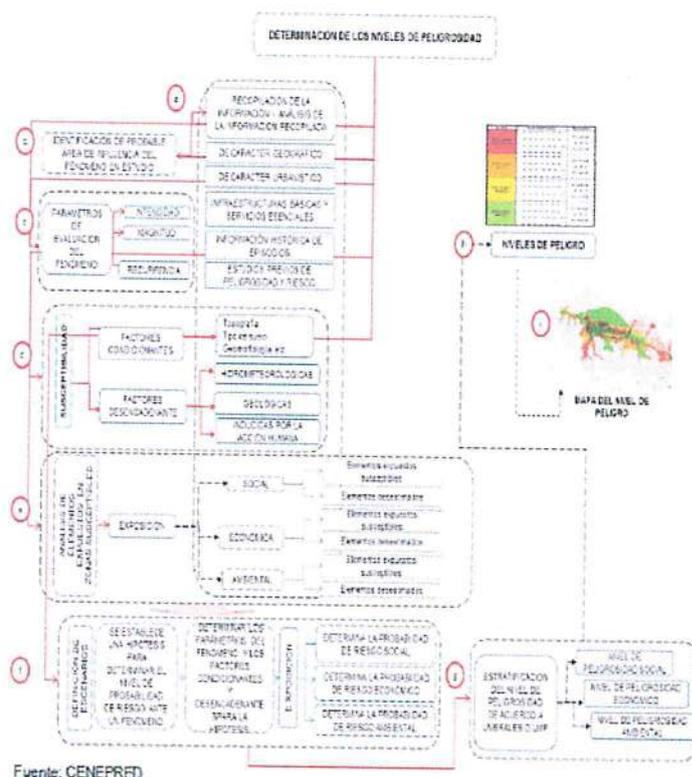

Luis Fernando Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. N° 118022
JEFE DEL PROYECTO


EPAO INGENIEROS CARRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20902222617
Edgar Pachauri Prado
GERENTE



CAPITULO III DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGRO

3.1.1 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



3.1.2 Recopilación de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de lluvias intensas (Gráfica N° 01).

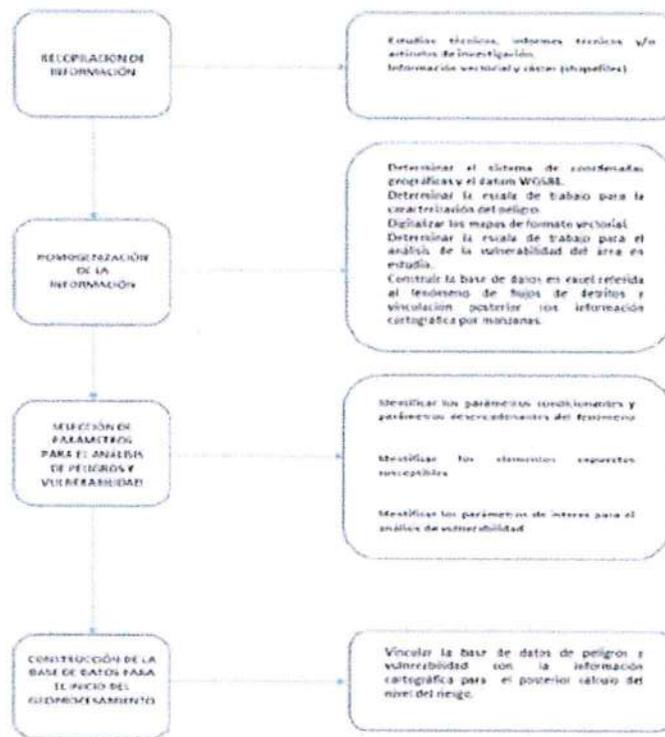
Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

[Signature]
INGENIERO CIVIL
 CIP: N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

[Signature]
EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617
Ing. Edgar Paquiyauri Prado
GERENTE



Gráfico N° 01. Flujo grama general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.1.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La identificación del área de influencia del flujo de detritos abarca el centro poblado de Ayna. Los antecedentes históricos demuestran que en la zona ocurren diferentes fenómenos adversos como:

Peligros Generados por Fenómenos Naturales - Hidrometeorológicos.-
Inundaciones, lluvias intensas, heladas, etc.

De todos estos peligros, los más recurrentes y con altos niveles de perjuicio e intensidad para la población es: la Inundación Fluvial, lo cual se considera como un peligro generado por fenómenos Hidrometeorológicos y presenta cierta recurrencia debido que impactan siempre en la misma área y que varía de acuerdo a la frecuencia y en función a la magnitud.

La inundación fluvial se produce cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo; el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes o laterales.

En el área de evaluación y en las cuencas de los ríos Ayna y Chincheros, las lluvias intensas caen entre los meses de diciembre a marzo, ocasionando la activación de los riachuelos, las quebradas secas que son afluentes, incrementando el volumen de las aguas de ambos ríos, que cuando supera en demasía los cauces de los ríos indicados, produciendo inundación a la zona urbana, áreas piscícolas y a terrenos agrícolas.

[Firma]
 Antonio Nuñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.K.R.L
 RUC: 20802222617
[Firma]
 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE



3.1.4. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Frecuencia

De acuerdo a información del SENAMHI, la frecuencia de este fenómeno natural en la zona de estudio es alta. Siendo su incidencia durante los meses de febrero a abril ante condiciones del fenómeno El Niño, lo que magnifica su ocurrencia.

Los peligros que afectan principalmente al área de influencia evaluada, está basado en la experiencia y observaciones de campo, debido a la inexistencia de información (registros estadísticos, estudios técnicos, datos históricos, etc.) y a la ocurrencia verbal y entrevistas a los pobladores asentadas al área a evaluar.

3.1.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

A. Factores condicionantes

Para el análisis, se consideraron los factores condicionantes propuestos por SENAMHI, los cuales se muestran a continuación:

Ponderación de factores condicionantes

Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores.

Cuadro N° 04. Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.

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


 Ricardo Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 116022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS, OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
 RUC: 20602222617

 Edgar Pachayauri Trado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Luego se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados y su índice relación de consistencia. Este proceso se repite para los descriptores que corresponden a los factores condicionantes, factores desencadenantes y parámetro de evaluación.

3.1.5.- Parámetro de evaluación

El parámetro de evaluación considerado es la frecuencia.

Frecuencia:	
Muy alta:	Inundación cada año.
Alta:	Inundación cada 2 años.
Moderada:	Inundación cada 5 años.
Baja:	Inundación cada 10 años.
Muy baja:	Inundación cada 20 años.

Cuadro N° 05: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación

Frecuencia	Muy alta	Alta	Moderada	Baja	Muy baja
Muy alta	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Alta	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Moderada	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Baja	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy baja	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Cuadro N° 06: Matriz de Normalización de los factores condicionantes

Frecuencia	Muy alta	Alta	Moderada	Baja	Muy baja	Vector Priorización
Muy alta	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
Alta	0.233	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
Moderada	0.155	0.124	0.146	0.174	0.150	0.150
Baja	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
Muy baja	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.457	0.514	0.450	0.436	0.439	2.295
0.229	0.257	0.300	0.262	0.244	1.291
0.152	0.128	0.150	0.174	0.146	0.751
0.091	0.086	0.075	0.087	0.097	0.437
0.051	0.051	0.050	0.044	0.049	0.244


Ricardo Muñoz
Ingeniero Civil
CIP Nº 116022
JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS, ARQUITECTOS Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 20602221617


Edgar Parayduri Prado
GERENTE



IC	0.004
RC	0.004

3.1.6.- Análisis de susceptibilidad del territorio

3.1.6.1.- Factores Condicionantes

Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático se explica en los siguientes cuadros.

Cuadro N° 07: Factores Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente del cauce
	Sección y rugosidad del cauce
	Partículas que trae la quebrada en arrastre

Cuadro N° 08: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del cauce %	Sección y rugosidad del cauce	Partículas que trae la quebrada en arrastre
Pendiente del cauce %	1.00	2.00	2.00
Sección y rugosidad del cauce	0.50	1.00	2.00
Partículas que trae la quebrada en arrastre	0.50	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.50	5.00
1/SUMA	0.50	0.29	0.20

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Identificación de Factores Condicionantes

Ing. *[Signature]* Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 116022
 JEFE DEL PROYECTO

EPMA INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2060222617
[Signature]
 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 09: Matriz de Normalización de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente del cauce %	Sección y rugosidad del cauce	Partículas que trae la quebrada en arrastre	Vector Priorización
Pendiente del cauce %	0.333	0.400	0.250	0.328
Sección y rugosidad del cauce	0.333	0.400	0.500	0.411
Partículas que trae la quebrada en arrastre	0.333	0.200	0.250	0.261

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Identificación de factores condicionantes

Cuadro N° 10: Hallando el vector suma ponderado de los factores condicionantes

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.328	0.411	0.261	1.000
0.328	0.411	0.522	1.261
0.328	0.206	0.261	0.794

IC	0.027
RC < 0.04	0.051

Determinación de los descriptores por cada parámetro de las condicionantes
Parámetro Pendiente del Cauce – Factor Condicionante:

Cuadro N° 11: Matriz de comparación de pares, Parámetro Pendiente del Cauce – Factor Condicionante

Pendiente del cauce - S (%)	S < 5 %	5 % < S < 10%	10 % < S < 20%	20 % < S < 45%	S > 45%
S < 5 %	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
5 % < S < 10%	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
10 % < S < 20%	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
20 % < S < 45%	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
S > 45%	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.08	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.15	0.09	0.05


Francisco Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIR. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAQ INGENIEROS DE OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20562222617
Egoiz Paduigauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 12: Matriz de Normalización, Parámetro Pendiente del Cauce – Factor Condicionante

Pendiente del cauce - S (%)	S < 5 %	5 % < S < 10%	10 % < S < 20%	20 % < S < 45%	S > 45%	Vector priorización
S < 5 %	0.466	0.490	0.439	0.435	0.474	0.461
5 % < S < 10%	0.233	0.245	0.293	0.261	0.211	0.248
10 % < S < 20%	0.155	0.122	0.146	0.174	0.158	0.151
20 % < S < 45%	0.093	0.082	0.073	0.087	0.105	0.088
S > 45%	0.052	0.061	0.049	0.043	0.053	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR – identificación de Factores Condicionantes

Cuadro N° 13: Hallando el vector suma ponderado, Parámetro Pendiente del Cauce – Factor Condicionante

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.461	0.497	0.454	0.440	0.464	2.316
0.230	0.248	0.302	0.264	0.206	1.252
0.154	0.124	0.151	0.176	0.155	0.760
0.092	0.083	0.076	0.088	0.103	0.442
0.051	0.062	0.050	0.044	0.052	0.259

IC	0.007
RC < 0.1	0.006

Parámetro Sección y rugosidad del cauce – Factor Condicionante:

Cuadro N° 14: Matriz de comparación de pares, Parámetro Sección y rugosidad del cauce – Factor Condicionante

Sección y rugosidad del cauce	Sección irregular, con material de relleno	Sección irregular, con tierra firme	Sección irregular, con rocas y arbustos	Sección irregular, sin rocas ni arbustos	Sección regular con material de relleno
Sección irregular, con material de relleno	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Sección irregular, con tierra firme	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Sección irregular, con rocas y arbustos	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Sección irregular, sin rocas ni arbustos	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Sección regular con material de relleno	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.19	4.08	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.10	0.05



Alfonso Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20562222617
Eduardo Paquiyauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 15: Matriz de Normalización, Parámetro Sección y rugosidad del cauce – Factor Condicionante

Sección y rugosidad del cauce	Sección irregular, con material de relleno	Sección irregular, con tierra firme	Sección irregular, con rocas y arbustos	Sección irregular, sin rocas ni arbustos	Sección regular con material de relleno	Vector Priorización
Sección irregular, con material de relleno	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
Sección irregular, con tierra firme	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Sección irregular, con rocas y arbustos	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
Sección irregular, sin rocas ni arbustos	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Sección regular con material de relleno	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

Cuadro N° 16: Hallando el vector suma ponderado, Parámetro Sección y rugosidad del cauce – Factor Condicionante

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.448	0.505	0.461	0.375	0.470	2.259
0.224	0.252	0.308	0.282	0.209	1.274
0.149	0.126	0.154	0.188	0.157	0.773
0.112	0.084	0.077	0.094	0.104	0.471
0.050	0.063	0.051	0.047	0.052	0.263

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Identificación de Factores Condicionantes

IC	0.009
RC < 0.1	0.008



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP: N° 115922
 JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS TRABAJOS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20502222017

[Handwritten Signature]
 Euger Paquiyauri Prado
 GERENTE



Parámetro Partículas que trae la quebrada en arrastre – Factor Condicionante:

Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares, Parámetro Partículas que trae la quebrada en arrastre – Factor Condicionante

Tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre (cm)	$p > 50$	$15 \leq p < 50$	$5 \leq p < 15$	$1 \leq p < 5$	$p < 1$
$p > 50$	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
$15 \leq p < 50$	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
$5 \leq p < 15$	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
$1 \leq p < 5$	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
$p < 1$	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	4.03	7.75	11.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.09	0.05

Cuadro N° 18: Matriz de Normalización, Parámetro Partículas que trae la quebrada en arrastre – Factor Condicionante

Tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre (cm)	$p > 50$	$15 \leq p < 50$	$5 \leq p < 15$	$1 \leq p < 5$	$p < 1$	Vector Priorización
$p > 50$	0.485	0.496	0.516	0.435	0.429	0.472
$15 \leq p < 50$	0.243	0.248	0.258	0.261	0.238	0.250
$5 \leq p < 15$	0.121	0.124	0.129	0.174	0.190	0.148
$1 \leq p < 5$	0.097	0.083	0.065	0.087	0.095	0.085
$p < 1$	0.054	0.050	0.032	0.043	0.048	0.045

Fuente: Equipo Técnico EVAR – Identificación de Factores Condicionantes

Cuadro N° 19: Hallando el vector suma ponderado, Parámetro Partículas que trae la quebrada en arrastre – Factor Condicionante

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.472	0.499	0.591	0.426	0.408	2.397
0.236	0.250	0.295	0.256	0.227	1.264
0.118	0.125	0.148	0.171	0.181	0.743
0.094	0.083	0.074	0.085	0.091	0.427
0.052	0.050	0.037	0.043	0.045	0.227

IC	0.010
RC < 0.1	0.009



Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



3.1.6.2.- Factor desencadenante

Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico, el procedimiento matemático se explica en los siguientes cuadros.

Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares, Factores Desencadenantes

Umbral de precipitación (mm)	Extremadamente Lluvioso RR/mes > 60 mm	Muy Lluvioso 30 <RR/mes <= 60	Lluvioso 15 <RR/mes <= 30	Moderadamente Lluvioso 2 <RR/mes <= 15	Ligeramente Lluvioso RR /mes < 2
Extremadamente Lluvioso RR/mes > 60 mm	1.00	2.00	6.00	7.00	9.00
Muy Lluvioso 30 <RR/mes <= 60	0.50	1.00	2.00	6.00	7.00
Lluvioso 15 <RR/mes <= 30	0.17	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderadamente Lluvioso 2 <RR/mes <= 15	0.14	0.17	0.50	1.00	2.00
Ligeramente Lluvioso RR /mes < 2	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.92	3.81	9.83	16.50	22.00
1/SUMA	0.52	0.26	0.10	0.06	0.05

Cuadro N° 21: Matriz de Normalización, Factores Desencadenantes

Umbral de precipitación (mm)	Extremadamente Lluvioso RR/mes > 60	Muy Lluvioso 30 <RR/mes <= 60	Lluvioso 15 <RR/mes <= 30	Moderadamente Lluvioso 2 <RR/mes <= 15	Ligeramente Lluvioso RR /mes < 2	Vector Priorización
Extremadamente Lluvioso RR/mes > 60 mm	0.521	0.525	0.610	0.424	0.409	0.498
Muy Lluvioso 30 <RR/mes <= 60	0.260	0.263	0.203	0.364	0.318	0.282
Lluvioso 15 <RR/mes <= 30	0.087	0.131	0.102	0.121	0.136	0.115
Moderadamente Lluvioso 2 <RR/mes <= 15	0.074	0.044	0.051	0.061	0.091	0.064
Ligeramente Lluvioso RR /mes < 2	0.058	0.038	0.034	0.030	0.045	0.041



[Firma]
JEFE DEL PROYECTO
 CIP. N° 116022

EPAO INGENIERO OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
 RUC: 2080222617
[Firma]
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 22: Hallando el vector suma ponderado, Factores Desencadenantes

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.498	0.563	0.693	0.449	0.369	2.572
0.249	0.282	0.231	0.385	0.287	1.433
0.083	0.141	0.115	0.128	0.123	0.590
0.071	0.047	0.058	0.064	0.082	0.322
0.055	0.040	0.038	0.032	0.041	0.207

IC	0.022
RC < 0.1	0.020

3.1.6.- Determinación de niveles de peligro

Cuadro N° 22: Calculo de niveles de peligro

PARAMETRO EVALUACIÓN	FACTORES CONDICIONANTES			FACTOR DESENCADENANTE
1	0.490	0.312	0.198	1.000
FRECUENCIA	PENDIENTE DEL CAUCE %	SECCIÓN Y RUGOSIDAD DEL CAUCE	TAMAÑO DE PARTÍCULAS QUE TRAE LA QUEBRADA EN ARRASTRE	PRECIPITACION
0.457	0.461	0.448	0.472	0.498
0.257	0.248	0.252	0.250	0.282
0.150	0.151	0.154	0.148	0.115
0.087	0.088	0.094	0.085	0.064
0.049	0.052	0.052	0.045	0.041

Cuadro N° 23: Niveles de peligro

Niveles de peligro	Rangos
MUY ALTO	$0.261 \leq P \leq 0.468$
ALTO	$0.142 \leq P < 0.261$
MEDIO	$0.082 \leq P < 0.142$
BAJO	$0.047 \leq P < 0.082$



[Signature]
FRANCISCO MUÑOZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
 RUC: 20602222617

[Signature]
Eduar Paquiyauri Prado
 GERENTE



3.1.7.- Estratificación del peligro

Cuadro N° 24: Estratificación del peligro

Niveles de peligro	Descripción	Rangos
MUY ALTO	Muy alta frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde a menos de 5%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a sección irregular, con material de relleno. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre es mayor a 50 cm. El umbral de precipitación es extremadamente lluvioso.	$0.261 \leq P \leq 0.468$
ALTO	Alta frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde entre 5 % a 10%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a Sección irregular, con tierra firme. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre está entre 15 a 50 cm. El umbral de precipitación es muy lluvioso.	$0.142 \leq P < 0.261$
MEDIO	Moderada frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde entre 10 % a 20%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a sección irregular, con rocas y arbustos. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre está entre 5 a 15 cm. El umbral de precipitación es lluvioso.	$0.082 \leq P < 0.142$
BAJO	Baja frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde a mayor a 20%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a sección irregular, sin rocas ni arbustos y sección regular con material de relleno. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre es menor a 5 cm. El umbral de precipitación es moderadamente a ligeramente lluvioso.	$0.047 \leq P < 0.082$



[Signature]
CIP. N° 116022
JEFE DEL PROYECTO

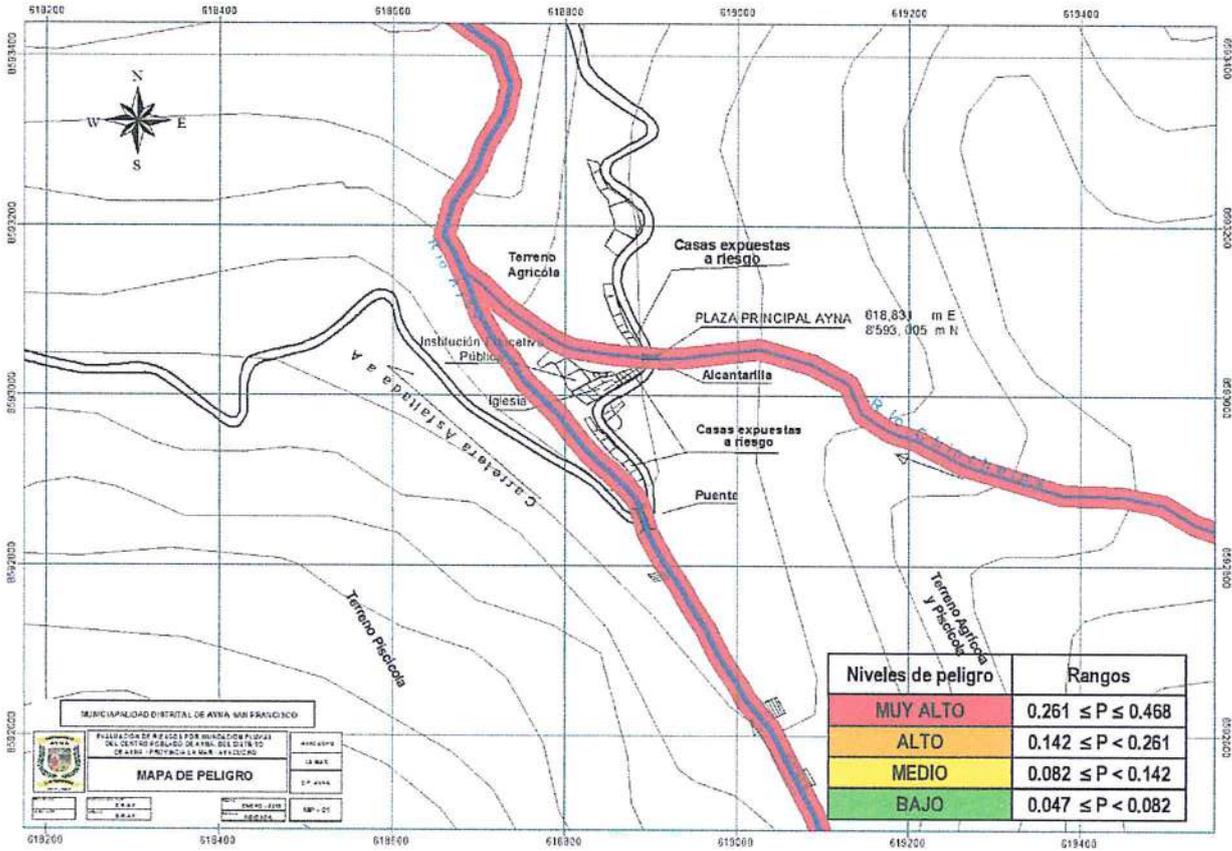
EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20602222617

[Signature]
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



3.1.8.- Mapa de peligro por inundación fluvial



Teodoro Mavare Muñoz
 Teodoro Mavare Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS, OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2060222617
Rogier Faguyauri Prado
 Rogier Faguyauri Prado
 GERENTE



3.1.5 Identificación de Elementos Expuestos

Cuadro N° 25: Habitantes del centro poblado de Ayna

Localidad	Pob. Dem. Potencial	Año 0	Año 2	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
	2007	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Centro Poblado de Ayna	510	523	524	526	528	530	532

Cuadro N° 26: Características de las viviendas en el centro poblado de Ayna

Categoría	Casas	%
Adobe o tapia	25	24%
Madera	81	76%
Total	106	100%

Cuadro N° 27: Características socioeconómicas

Ocupación	%
Agricultura	95
Oficio (llantero, etc.)	2
Ganadería	3
TOTAL	100

Cuadro N° 28: Características de las viviendas en el centro poblado de Ayna

Categoría	Casas	%
Adobe o tapia	25	24%
Madera	81	76%
Total	106	100%

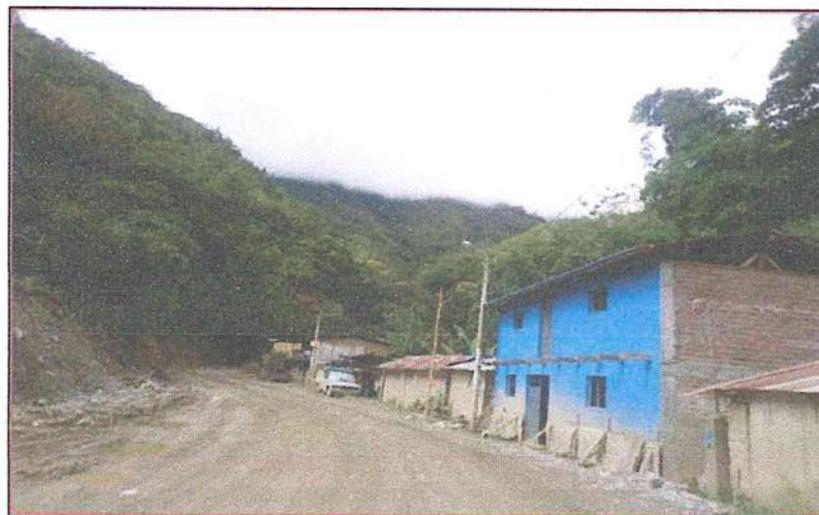


Imagen N° 08. Centro poblado de Ayna



EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20602222617

Edgar Pachayauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho

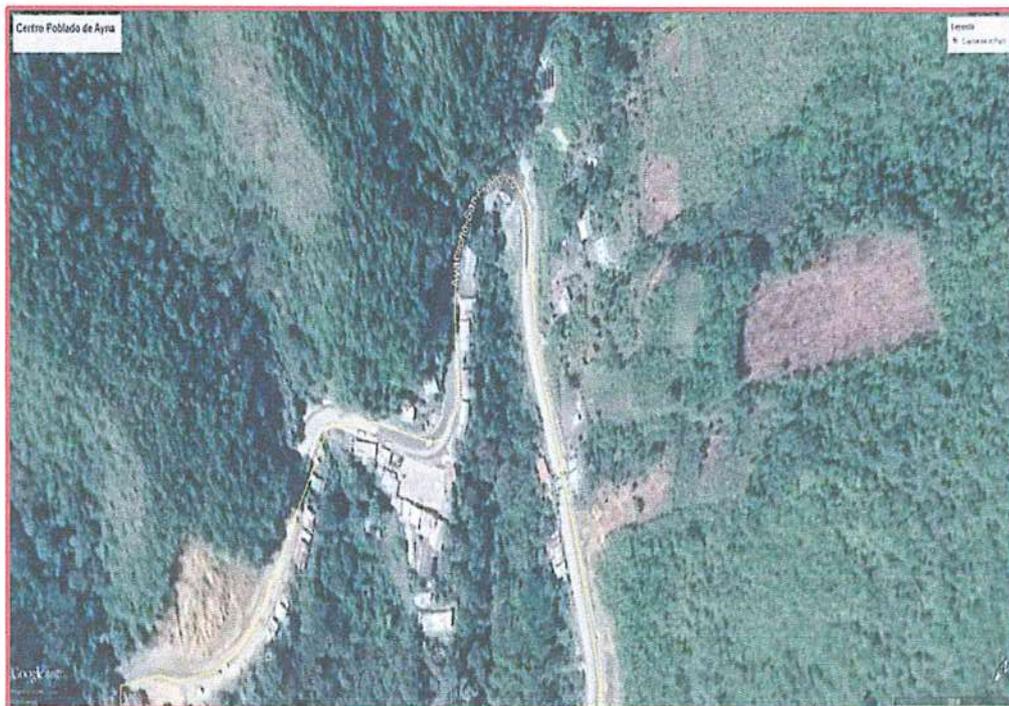


Imagen N° 09. Vista en planta, Centro poblado de Ayna

Mapa de elementos expuestos

[Handwritten signature]
Teofilo Navarro Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. N° 115022
Jefe del Municipio

EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2060222617
[Handwritten signature]
Rogar Paquiyauri Prado
GERENTE

Mapa de Peligrosidad



CAPITULO IV ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del centro poblado de Ayna, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión económica y social, utilizando los parámetros de evaluación, según detalle.

4.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Fragilidad social

Parámetro: Grupo etario

Cuadro N° 29: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario

Grupo etario	Menores de 5 y mayor a 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años
Menores de 5 y mayor a 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
De 6 a 14 años	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 15 a 29 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 30 a 44 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
De 45 a 64 años	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.08	6.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.15	0.09	0.05

Cuadro N° 30: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario

Grupo etario	Menores de 5 y mayor a 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	Vector Priorización
Menores de 5 y mayor a 65 años	0.466	0.490	0.439	0.435	0.474	0.461
De 6 a 14 años	0.233	0.245	0.293	0.261	0.211	0.248
De 15 a 29 años	0.155	0.122	0.146	0.174	0.158	0.151
De 30 a 44 años	0.093	0.082	0.073	0.087	0.105	0.088
De 45 a 64 años	0.052	0.061	0.049	0.043	0.053	0.052



EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2060222617
Hogar Paqunauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.461	0.497	0.454	0.440	0.464	2.316
0.230	0.248	0.302	0.264	0.206	1.252
0.154	0.124	0.151	0.176	0.155	0.760
0.092	0.083	0.076	0.088	0.103	0.442
0.051	0.062	0.050	0.044	0.052	0.259

IC	0.007
RC < 0.1	0.006

Resiliencia social

Parámetro: Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres

Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares del parámetro: Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres

Ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	1 vez cada 5 años	1 vez cada 3 años	1 vez cada 2 años	1 vez al año
Nunca	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
1 vez cada 5 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
1 vez cada 3 años	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
1 vez cada 2 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 vez al año	0.11	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.06	4.03	7.70	11.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.09	0.05



Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 32: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres

Ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	1 vez cada 5 años	1 vez cada 3 años	1 vez cada 2 años	1 vez al año	Vector Priorización
Nunca	0.485	0.496	0.519	0.435	0.409	0.469
1 vez cada 5 años	0.243	0.248	0.260	0.261	0.227	0.248
1 vez cada 3 años	0.121	0.124	0.130	0.174	0.227	0.155
1 vez cada 2 años	0.097	0.083	0.065	0.087	0.091	0.084
1 vez al año	0.054	0.050	0.026	0.043	0.045	0.044

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.469	0.495	0.621	0.422	0.393	2.401
0.234	0.248	0.311	0.253	0.218	1.265
0.117	0.124	0.155	0.169	0.218	0.784
0.094	0.083	0.078	0.084	0.087	0.426
0.052	0.050	0.031	0.042	0.044	0.219

IC	0.016
RC < 0.1	0.014



EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20602222617
[Signature]
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE



4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Fragilidad económica

Parámetro: Material estructural predominante Pared

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material estructural predominante Pared

Material Predominante Pared	Adobe	Tapial	Madera	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento
Adobe	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Tapial	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Piedra con mortero de barro	0.20	0.33	0.50	1.00	4.00
Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	0.11	0.20	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.70	11.25	24.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

Cuadro N° 34: Matriz de normalización del parámetro: Material Predominante Pared

Material Predominante Pared	Adobe	Tapial	Madera	Piedra con mortero de barro	Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	Vector Priorización
Adobe	0.466	0.496	0.448	0.444	0.375	0.446
Tapial	0.233	0.248	0.299	0.267	0.208	0.251
Madera	0.155	0.124	0.149	0.178	0.208	0.163
Piedra con mortero de barro	0.093	0.083	0.075	0.089	0.167	0.101
Ladrillo y/o Bloqueta de cemento	0.052	0.050	0.030	0.022	0.042	0.039

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.446	0.502	0.489	0.506	0.351	2.294
0.223	0.251	0.326	0.304	0.195	1.299
0.149	0.125	0.163	0.202	0.195	0.835
0.089	0.084	0.081	0.101	0.156	0.512
0.050	0.050	0.033	0.025	0.039	0.197


 EDGAR PAQUIYAUNI PRADO
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS, OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20502222617

 EDGAR PAQUIYAUNI PRADO
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



IC	0.027
RC	0.024

Resiliencia económica

Parámetro: Actividad laboral

Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro: Actividad laboral

Rama actividad laboral	Agricultura, ganadería	Hospedaje y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros
Agricultura, ganadería	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Hospedaje y restaurantes	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Empresa de servicios	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.11	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.70	11.50	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Cuadro N° 36: Matriz de normalización del parámetro: Actividad laboral

Rama actividad laboral	Agricultura, ganadería	Hospedaje y restaurantes	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería	0.466	0.496	0.448	0.435	0.409	0.451
Hospedaje y restaurantes	0.233	0.248	0.299	0.261	0.227	0.254
Comercio al por mayor y menor	0.155	0.124	0.149	0.174	0.227	0.166
Empresa de servicios	0.093	0.083	0.075	0.087	0.091	0.086
Otros	0.052	0.050	0.030	0.043	0.045	0.044



Heu fab
Francisco Navarro Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS DE OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2050222617

[Signature]
Nelson Paquiyauri Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.451	0.507	0.498	0.428	0.396	2.281
0.225	0.254	0.332	0.257	0.220	1.288
0.150	0.127	0.166	0.171	0.220	0.835
0.090	0.085	0.083	0.086	0.088	0.431
0.050	0.051	0.033	0.043	0.044	0.221

IC	0.011
RC < 0.1	0.010

Cuadro N° 37: Cálculo de niveles de vulnerabilidad

Grupo etario	Capacitación en Gestión del Riesgos de Desastres	MEP pared	Actividad laboral	Rangos de vulnerabilidad
0.452	0.469	0.445	0.461	0.457
0.270	0.254	0.255	0.248	0.257
0.148	0.141	0.168	0.151	0.152
0.082	0.087	0.086	0.088	0.086
0.048	0.050	0.046	0.052	0.049

4.3 Determinación de niveles de vulnerabilidad

Cuadro N° 38: Niveles de vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad	Rangos
MUY ALTA	$0.257 \leq V \leq 0.457$
ALTA	$0.152 \leq V < 0.257$
MEDIA	$0.086 \leq V < 0.152$
BAJA	$0.049 < V < 0.086$





4.4 Cuadro de estratificación de vulnerabilidad

Cuadro N° 39: Estratificación de vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad	Descripción	Rangos
MUY ALTA	Grupo de etario menor a 5 años y mayor a 65 años. La rama principal de actividad económica es la agricultura y ganadería. Material predominante de pared de vivienda es adobe. Nunca ha recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.257 \leq V \leq 0.457$
ALTA	Grupo etario mayor a 6 y menor a 14 años. La rama principal de actividad económica es hospedaje y restaurante. Material predominante de pared de vivienda es tapial. 1 vez cada 5 años han recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.152 \leq V < 0.257$
MEDIA	Grupo etario entre 15 a 29 años. La rama principal de actividad económica es el comercio por mayor y menor. Material predominante de pared de vivienda es madera. 1 vez cada 3 años han recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.086 \leq V < 0.152$
BAJA	Grupo etario entre 30 a 65 años. La rama principal de actividad económica es empresa de servicios y otros. Material predominante de pared de vivienda es piedra con mortero de barro y ladrillo o bloqueta de cemento. Hasta 1 vez cada al año y cada 2 años han recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.049 < V < 0.086$



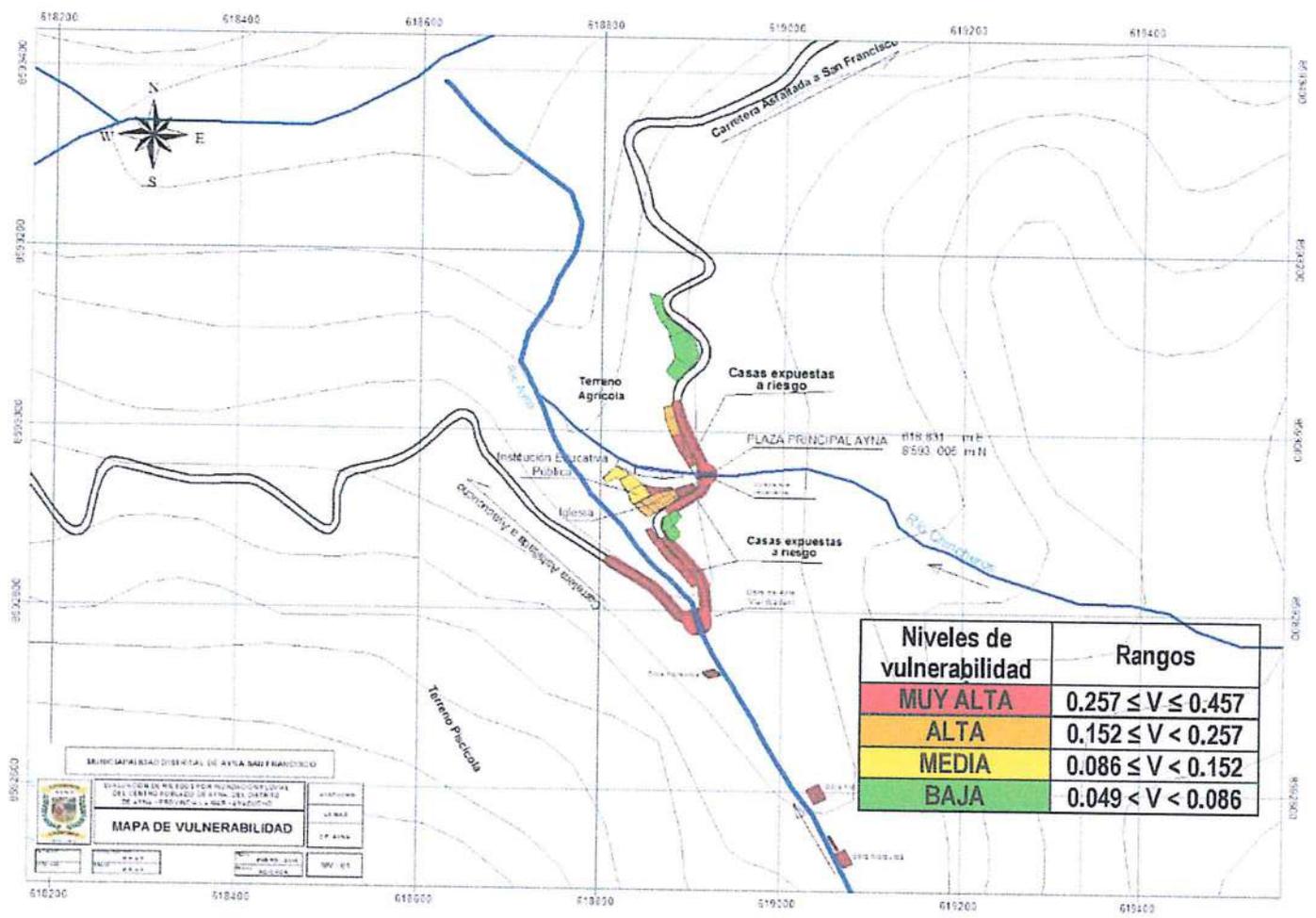
Roberto Navarro Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 113022
 JEFE DEL PROYECTO


 EPAQ INGENIEROS CIVILES Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617
Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



4.5 Mapa de nivel de Vulnerabilidad



EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2060222617
 Edgar Paquiyaqui Prado
 GERENTE

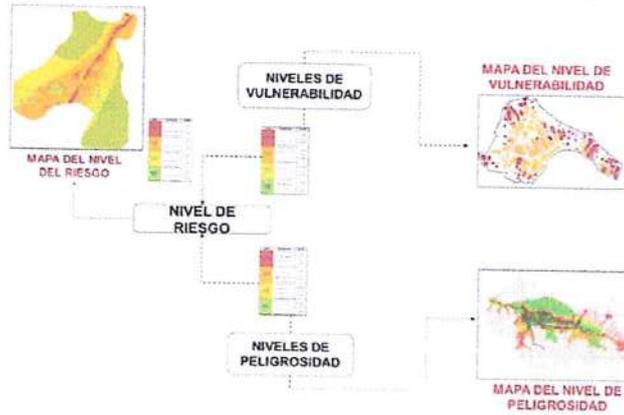
[Signature]
 ING. FERRARITO MAÑAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO



5. CALCULO DE RIESGO

5.1 Metodología

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



Fuente: CENEPRED

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

De acuerdo a los valores obtenidos de la peligrosidad y vulnerabilidad, se puede determinar los niveles de riesgo en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 40. Niveles de riesgo

Niveles de riesgo	Rangos
MUY ALTO	$0.067 \leq R \leq 0.214$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.067$
MEDIO	$0.007 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.002 \leq R < 0.007$

5.3 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originados por inundación fluvial en el Centro Poblado de Ayna, Distrito de Ayna, Provincia de La Mar, Departamento de Ayacucho es la siguiente:

Cuadro N° 41 Matriz de riesgos

PMA	0.468	0.040	0.071	0.120	0.214
PA	0.261	0.022	0.040	0.067	0.119
PM	0.142	0.012	0.022	0.036	0.065
PB	0.082	0.007	0.012	0.021	0.037
		0.086	0.152	0.257	0.457
		VB	VM	VA	VMA



[Signature]
 JEFE DEL PROYECTO
 CIP. N° 115022

EPAQ INGENIEROS, OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617
[Signature]
 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE



5.4 ESTRATIFICACIÓN DE RIESGOS

Cuadro N° 42 Estratificación del riesgo

Niveles de riesgo	Descripción	Rangos
MUY ALTO	Muy alta frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde a menos de 5%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a sección irregular, con material de relleno. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre es mayor a 50 cm. El umbral de precipitación es extremadamente lluvioso. Grupo de etario menor a 5 años y mayor a 65 años. La rama principal de actividad económica es la agricultura y ganadería. Material predominante de pared de vivienda es adobe. Nunca ha recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.067 \leq R \leq 0.214$
ALTO	Alta frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde entre 5 % a 10%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a Sección irregular, con tierra firme. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre está entre 15 a 50 cm. El umbral de precipitación es muy lluvioso. Grupo etario mayor a 6 y menor a 14 años. La rama principal de actividad económica es hospedaje y restaurante. Material predominante de pared de vivienda es tapial. 1 vez cada 5 años han recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.022 \leq R < 0.067$
MEDIO	Moderada frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde entre 10 % a 20%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a sección irregular, con rocas y arbustos. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre está entre 5 a 15 cm. El umbral de precipitación es lluvioso. Grupo etario entre 15 a 29 años. La rama principal de actividad económica es el comercio por mayor y menor. Material predominante de pared de vivienda es madera. 1 vez cada 3 años han recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.007 \leq R < 0.022$
BAJO	Baja frecuencia de inundaciones. La pendiente del cauce corresponde a mayor a 20%. La sección y rugosidad del cauce corresponde a sección irregular, sin rocas ni arbustos y sección regular con material de relleno. El tamaño de partículas que trae la quebrada en arrastre es menor a 5 cm. El umbral de precipitación es moderadamente a ligeramente lluvioso. Grupo etario entre 30 a 65 años. La rama principal de actividad económica es empresa de servicios y otros. Material predominante de pared de vivienda es piedra con mortero de barro y ladrillo o bloqueta de cemento. Hasta 1 vez cada al año y cada 2 años han recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres.	$0.002 \leq R < 0.007$


 Esteban Navarro Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 C.O.P. N° 115022

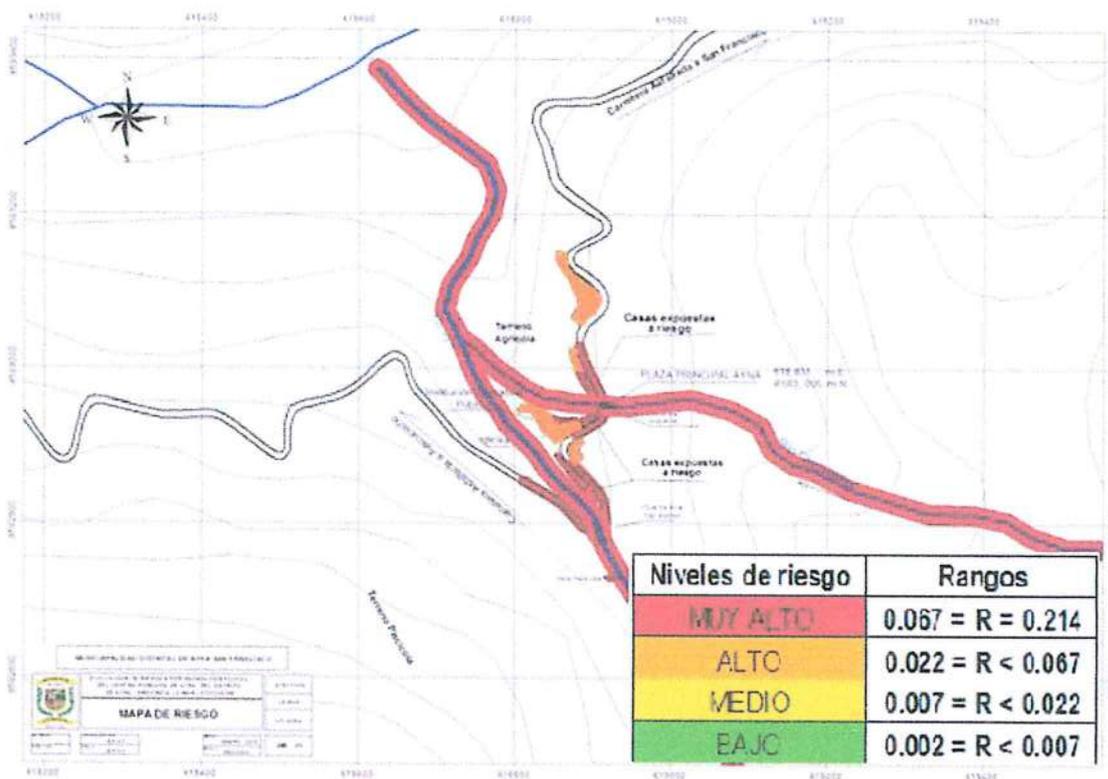
EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617

 Edgar Paquiyaui Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



5.5 MAPA DE RIESGOS



EPMA INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617

 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE

Juan Carlos Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 116022
 JEFE DEL PROYECTO



5.5 CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el centro poblado de Ayna, a consecuencia del impacto del peligro por inundación fluvial.

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 Ministerios 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.

Cuadro N° 42: N° de Viviendas expuestas ante peligro de inundación fluvial

Dirección (Lote)	Área total	área	Material predominante		
	Aprox.	Construida	Piso	Pared	Techo
Zona urbana Ayna	60,000 m ²	15,000 m ²	Tierra	Madera, tapial	Calamina

Categoría	Casas	%
Adobe o tapia	25	21%
Madera	81	69%
Piedra y barro	10	8%
Material noble	2	2%
Total	118	100%

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.

Municipalidad de Ayna
La Mar - Ayacucho
09/11/2022

EPM INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 2080222617
Edgar Paquiyauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 43: cálculo de pérdidas de viviendas por metro cuadrado

Tipología	VALORES UNITARIOS POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA						Sub Total
	Estructurales		Acabados				
	Muros y columnas	Techo	Piso	Puerta y ventana	Revestimiento	Baños	
Adobe, tapial o qu	140.94	20.08	22.22	26.4	47.27	11.35	268.26
Piedra con barro	63.17	20.08	22.22	26.4	47.27	11.35	190.49
Madera	106.14	20.08	22.22	26.4	47.27	11.35	233.46

Cuadro N° 44: Cálculo de pérdidas de viviendas por peligro de inundación fluvial

Tipo de Material	Construcción con adobe	Construcción con piedra y barro	Construcción con madera
Muros y columnas	207.02	63.17	106.14
Techos	20.08	20.08	20.08
Pisos	22.22	22.22	22.22
Puertas y ventanas	26.40	26.40	26.40
Revestimiento	47.27	47.27	47.27
Baños	11.35	11.35	11.35
Costo por m2	334.34	190.49	233.46
Viviendas de 120 m2	40,120.80	22,858.80	28,015.20
N° de viviendas	27	10	81
Costo Parcial	1,083,261.60	228,588.00	2,269,231.20
Costo Total	3,581,080.80		

Cuadro N° 45: Cálculo de pérdidas por Institución Educativa Nivel Primario

Servicio Básico	Categoría	Tipo de Material	Costo Aprox. (S/)
Institución Nivel Primario	Mixto Unidocente	Material rustico	80,500.00

Cuadro N° 46: Cálculo de pérdidas por Institución Educativa Nivel Inicial

Servicio Básico	Categoría	Tipo de Material	Costo Aprox. (S/)
Institución Educativa Inicial	Indecente	Material rustico	80,500.00

Cuadro N° 47: Cálculo de pérdidas por carretera a nivel de asfaltado

Servicio Básico	Tipo de Material	Longitud (m)	Ancho (m)	Costo Aprox. (S/)
Carretera	Asfaltado	150	50	400,000.00


 Daniel Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 118022
 JEFE DEL PROYECTO


 EPCO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2060222617
 Eyal Piquisauri Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de
Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 48: Cálculo de pérdidas por alcantarilla carrozable

Servicio Básico	Tipo	Tipo de material	diámetro (m)	Costo Aprox. (S/)
Alcantarilla	Carrozable	Concreto	1.5	100,000.00

Cuadro N° 49: Cálculo de costos por pérdidas (S/.)

SERVICIO	COSTO DE PERDIDA
Vivienda	3,581,080.80
Institución Educativa Nivel Primario	80 500
Institución Educativa Nivel Inicial	80,500.00
Postes de instalación eléctrica	50,000.00
Carretera asfaltada	400,000.00
Alcantarilla	100,000.00
Areas de cultivo (12 ha.)	1,020,000.00
TOTAL	5,231,580.80



SERGIO NAVARRO MUÑOZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO


 EPAR INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 2060222617
Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE



CAPÍTULO VI Control de riesgos

6.1 Aceptabilidad/tolerancia

A continuación se dan los siguientes descriptores

Cuadro N° 50 Niveles de consecuencia

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido de un fenómeno natural son catastróficos
3	Alta	La 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 son gestionadas con los recurso disponibles
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con dificultad.

Elaboración equipo consultor

Cuadro N° 51 Niveles de frecuencia de ocurrencia en precipitaciones

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo mediante largos según circunstancias, o reducir estos tiempos por el cambio climático
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según la Circunstancia.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Cuadro N° 52 Matriz de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de consecuencias y daños			
		1	2	3	4
Muy Alta	4	Alta	alta	Muy alta	Muy alta
Alta	3	Medio	Alta	Alta	Muy alta
Media	2	Medio	Medio	Alta	Alta
Baja	1	Bajo	Medio	Medio	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Bajo	Medio	Alta	Muy alta

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


 Javier Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 116022
 JEFE DEL PROYECTO


 EPAC INGENIERO OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 C.U.P.: 20602222617
 Javier Paquiyauri Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Cuadro N° 53 Medidas cualitativas de consecuencias y daños

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

Elaboración equipo consultor

Cuadro N° 54 Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Valor	Niveles	Descripción
4	Inadmisible	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	Inaceptable	Lesiones graves en las personas, pérdida de la capacidad de la producción, pérdida de bienes y financieros importante
2	Tolerable	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas
1	Aceptable	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas

Cuadro N° 55 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
R. Tolerable	R. inaceptable	R. inaceptable	R. inadmisibile
R. Tolerable	R. Tolerable	R. inaceptable	R. inaceptable
R. aceptable	R. Tolerable	R. Tolerable	R. inaceptable

Según análisis el nivel de consecuencia es alta y su nivel de frecuencia es alto, es decir los posibles daños por el riesgo es inaceptable.

Cuadro N° 56 Nivel de priorización

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

Elaboración equipo consultor

De acuerdo al nivel de priorización, a través de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo en un NIVEL II ya que es inaceptable para el desarrollo de la vida social normal.

[Handwritten Signature]
 Ingeniero Civil
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
 RUC: 20602222617
[Handwritten Signature]
 Edgar Paquiyauri Prado
 GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Conclusiones

- El Centro Poblado de Ayna del distrito de Ayna de la provincia de La Mar en el VRAEM, Departamento de Ayacucho, se encuentra en NIVEL DE RIESGO MUY ALTO y NIVEL DE RIESGO ALTO ante Inundación Fluvial. Este centro poblado se encuentra muy cerca de las riberas de la margen izquierda del rio Ayna y de la margen derecha e izquierda del rio Chincheros.
- El Centro Poblado de Ayna del distrito de Ayna de la provincia de La Mar en el VRAEM, se encuentra en NIVEL DE PELIGRO MUY ALTO ante Inundación Fluvial.
- Ante el peligro de Inundación, existen Instituciones Educativas, y locales públicos expuestos
- El Centro Poblado de Ayna del distrito de Ayna de la provincia de La Mar en el VRAEM, se encuentra en NIVEL DE VULNERABILIDAD MUY ALTA, VULNERABILIDAD ALTA, VULNERABILIDAD MEDIA Y VUNERABILIDAD BAJA.
- Las vías de comunicación: Puente carrozable de Ayna y la carretera afirmada.se encuentran en riesgo Alto ante la Inundación Fluvial.
- El nivel de aceptabilidad/tolerabilidad del riesgo es de RIESGO INACEPTABLE,
- Las posibles pérdidas económicas de los elementos expuestos entre, viviendas, Vía de comunicación, Puente, servicios básicos, cultivos, ubicados dentro del área de influencia de la inundación es aproximadamente el monto de S/. 5'231, 580.00.

EPAC INGENIERO EN OBRAS Y SERVICIOS URBANOS
 N.º 20002223017
 Edgar Paquiyauro Prado
 GERENTE

[Handwritten Signature]
 Moisés Navarro Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N.º 115922
 JEFE DEL PROYECTO



Recomendaciones

MEDIDAS ESTRUCTURALES:

- La Municipalidad Distrital de Ayna, debe realizar la construcción de muros de encausamiento y protección con gaviones, en dos Sectores importantes, uno en la margen derecha e izquierda del río Ayna y la otra en el sector del río Chincheros de igual manera en ambas márgenes, tal como se proyecta a través de diseños hidráulicos en el expediente técnico planteado. El muro recomendable es el gavión por su flexibilidad y acomodo ante las socavaciones de las correntadas.
- La Municipalidad Distrital de Ayna, a través de sus direcciones de Desarrollo Urbano y Catastro, deberá prohibir totalmente más construcciones de viviendas en las riberas de los ríos Ayna y el de Chincheros, considerado como zona intangible las áreas libres que aún quedan.
- Las tareas de conservación y mantenimiento de cauces comprenden, por lo general, algunos de los siguientes trabajos, Limpieza de ríos a la conversación y mantenimiento de ríos, prevención de riesgos y conservación).
- Movimientos de tierra (Dragados, recogida de fangos generados por vertidos, actuaciones estructurales puntuales, etc.).
- Eliminación de restos vegetales acumulados.
- Podas y otros tratamientos selvícolas (desbroce selectivo, manuales y mecanizados).
- Eliminación de macrófitas (plantas acuáticas)
- Recogida de basuras.
- Actuaciones de Restauración Fluvial basadas principalmente en la eliminación de impactos y presiones (contaminación, infraestructuras obsoletas, encauzamientos, etc.), ampliación del espacio fluvial e implantación de regímenes de caudales ambientales.
- Actuaciones con técnicas y materiales de bioingeniería para la aceleración de procesos de restauración y consecución de objetivos estructurales con mínimo impacto ambiental. También para la integración de encauzamientos que no puedan ser evitados o eliminados y de otras infraestructuras.

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES:

- Hacer de conocimiento del CENEPRED para considerar esta zona evaluada como punto crítico de peligro por inundación fluvial y que este informe de evaluación de riesgos pueda justificar un proyecto de inversión pública para la construcción de muros de encausamiento y protección con gaviones, en dos Sectores importantes, uno en la margen derecha e izquierda del río Ayna y la otra en el sector del río Chincheros de igual manera en ambas márgenes, tal como se proyecta a través de diseños hidráulicos en el expediente técnico planteado.
- Instalar un sistema de alerta temprana ante inundaciones.
- Monitoreo a través del área del Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) y/u Oficina (encargado) de Defensa Civil, en coordinación directa con el COER - Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho.
- Protección: Red de advertencia - respuesta inmediata a desastres, así como para evitar estado de crisis, se basa en intervenciones técnicas y logísticas.

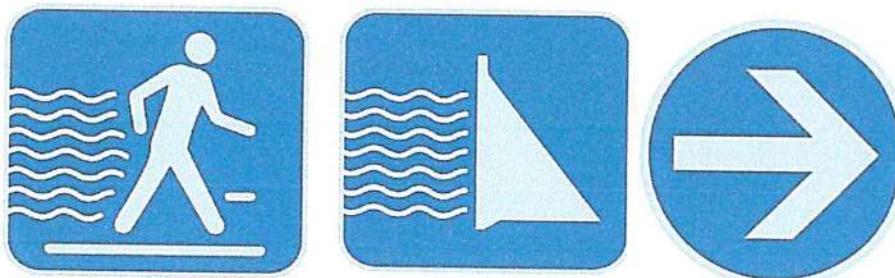

Ricardo Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 115922
JEFE DEL PROYECTO


EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
R.U.P. 20662222617
Eugenio Paganayauri Prado
GERENTE



- Seguimiento de las actuaciones para tener en cuenta sus resultados y conclusiones en el diseño de las futuras tareas.
- Acciones de formación, educación ambiental y sensibilización ciudadana.
- 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.

Señalización para evacuación ante inundaciones



Medidas de Reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

De orden estructural

- La Municipalidad Distrital de Ayna, deberá realizar con prioridad la construcción de muro de encausamiento en las márgenes derecho e izquierdo de los ríos Ayna Chincheros previstos en el estudio del expediente técnico en temas de Hidrología y Geotecnia.
- La Municipalidad Distrital de Ayna, deberá realizar con prioridad la construcción de muro de encausamiento en las márgenes derecho e izquierdo de los ríos Ayna y Chincheros donde se producen inundaciones a los terrenos y viviendas de ese sector, previo estudios hidrológicos y geotécnicos, contenidos en el Expediente Técnico.
- Los muros de encausamiento en los ríos indicados en líneas arriba, deberán ser reforzados con posibles enrocados, así mismo en lo posible descolmatar los causes de ambos ríos.

[Signature]

 MUÑOZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 115022
 JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIERO OBRAS Y PROYECTOS S.A.S.
 RUC: 20602222617
[Signature]
 Edgar Paquiyauni Prado
 GERENTE



- La Municipalidad Distrital de Ayna, con apoyo del sector Agricultura deberá realizar la reforestación de ambas márgenes de ambos ríos, con especial atención en los puntos de desborde.
- La Municipalidad Distrital de Ayna, deberá de construir áreas verdes en las áreas colindantes con los ríos, y la puesta de más árbol, se sugiere la construcción de espacios verdes (no parques) en lugar de viviendas que colinden directamente con el cauce de los ríos.

De orden no estructural

- El Gobierno local deberá realizar capacitaciones a los pobladores en la zona evaluada en temas de Gestión del Riesgo de Desastres, en coordinación y apoyo de la Sub Gerencia de defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho para la sensibilización a la población de las emergencias y desastres, así como tengan conocimiento y criterio al momento de la construcción de sus viviendas.
- El Gobierno Local a través del área de Catastro, deberán emitir ordenanzas referidas al control urbano y la no ocupación de áreas en riesgo muy alto.
- El Gobierno Local deberá restringir para que las personas y/o familias se asienten en las quebradas y llanuras de inundación de los ríos, emitiendo ordenanzas municipales, para evitar en lo sucesivo la construcción de más viviendas en las riberas de los ríos Ayna y Chincheros.
- El Gobierno local deberá hacer inspecciones de las viviendas y locales públicos que se encuentran en riesgo muy alto, que les permita tomar decisiones para reducir los riesgos en la zona evaluada.


Pablo Navarro Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAC INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 20502222617
Edgar Peñabazuri Prado



BIBLIOGRAFIA

1. Bruer, Verena [2015]. Participación y actitudes de la población como factores de influencia a una gestión del riesgo eficiente en el Perú. Informe de prácticas en el Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) de la GTZ. Tesis sociológica en la Philipps Universidad de Marburgo, Alemania.
2. Magaña Víctor (2013) Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambios climáticos, Instituto Nacional de Ecología y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México.
3. Propuesta metodológica para la evaluación semi cuantitativa de riesgo de desastres con fines de ordenamiento territorial, en el Distrito de San Marcos, Provincia de Huari, Departamento de Ancash. TESIS Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Geógrafo. E.A.P. DE Ingeniería Geográfica. U.N.M.S.M.
4. Banco Interamericano de Desarrollo [2015]. Perfil de Riesgo por Inundaciones en Perú, Informe Nacional. NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-844 División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión del Riesgo por Desastres- Perú
5. Hernández, Juan y Vieyra, Antonio [2010]. Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace?. Revista de Geografía Norte Grande, México. 47: 45-62
6. LOPEZ NOZAL, César [2009]. Uso didáctico de Google Earth. España.
7. Narváez López, Roberto (2012) Vulnerabilidad Geotécnica de las Quebradas de Arroyo Seco y Puca en la ciudad de Ayacucho. Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Geotécnica UNI Perú.
8. Asencios Bazán, Jean Martín - Ato Vértiz, María Teresa [2015].
9. Santiago Ivan (2016) fundamentos de ArcGIS versión 10.4.1 tutorial de ejercicios, Área de Tecnología de Información Gubernamental Oficina de Gerencia y Presupuesto San Juan Puerto Rico.
10. CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por inundaciones fluviales. Lima, Perú.
11. CENEPRED (2014). Catálogo de ámbitos expuestos a la temporada de lluvias 2013 - 2014 a nivel regional (Pronóstico diciembre 2013 -febrero 2014).
12. CENEPRED (2014). Lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastres. Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM. Lima, Perú.
13. CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da. Versión. Lima, Perú.


Renato Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAQ INGENIERO ESPECIALIZADO EN RIESGO
CUI. 20002222617
Edgar Paquiyauri Prado
GERENTE



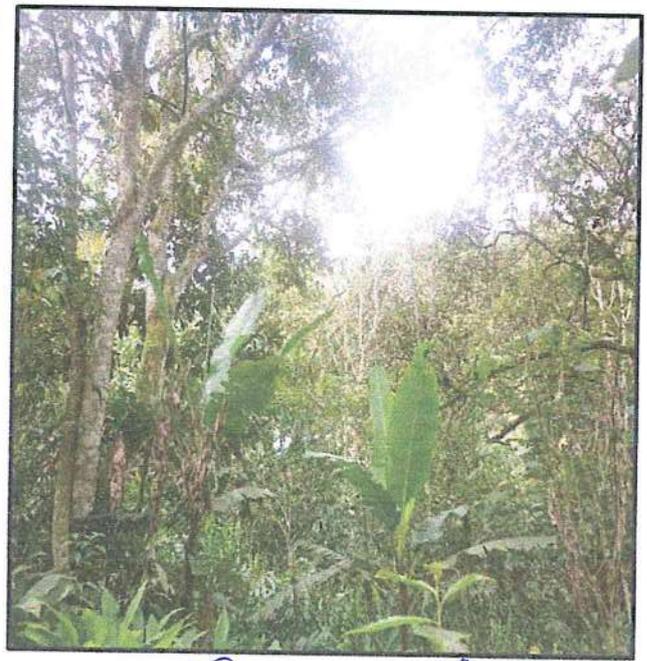
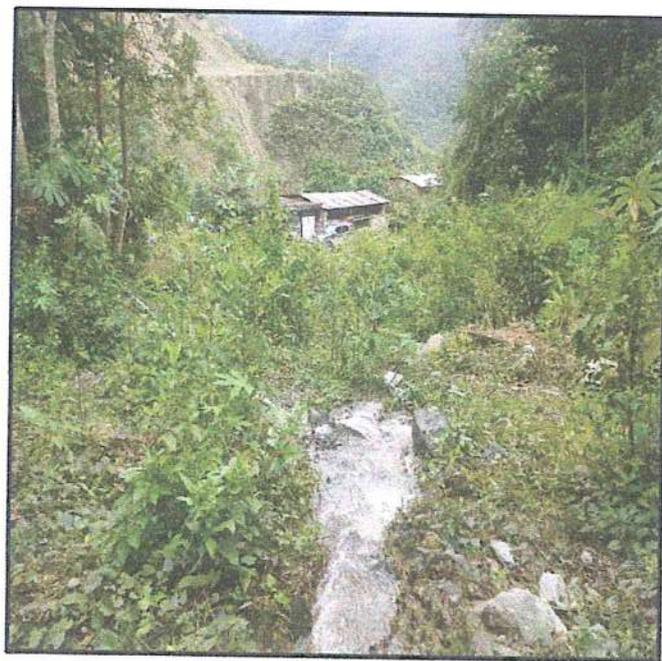
ANEXOS:

PANEL FOTOGRAFICO



Imagen N° 01 Rio Chincheros época de estiaje presencia de boconerías

Imagen N°02 Rio Chincheros



[Signature]
Ing. **Walter Muñoz**
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC. 20602222617
[Signature]
Edgar Paquiyaury Prado
GERENTE



Imagen N° 03 Rio Chincheros peligro y vulnerabilidad viviendas Vegetación densa zona de proyecto

Imagen N° 04

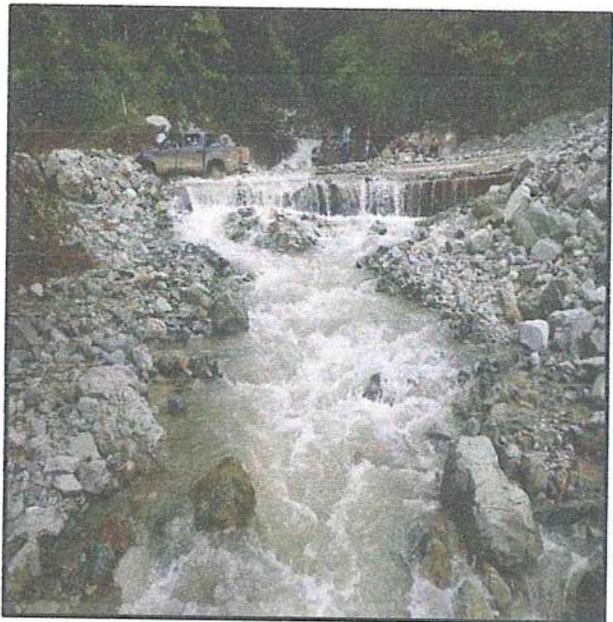
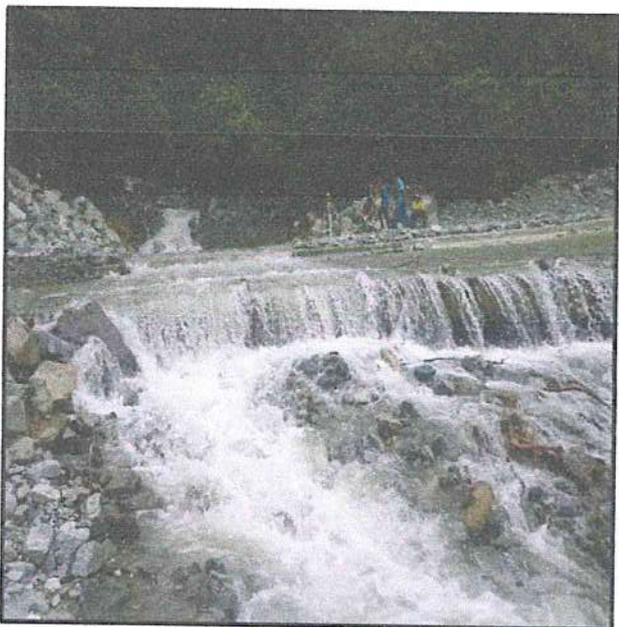


Imagen N° 05 Rio Ayna época de estiaje, agua por encima del puente boconerías de piedra

Imagen N°06 Rio Ayna y presencia de

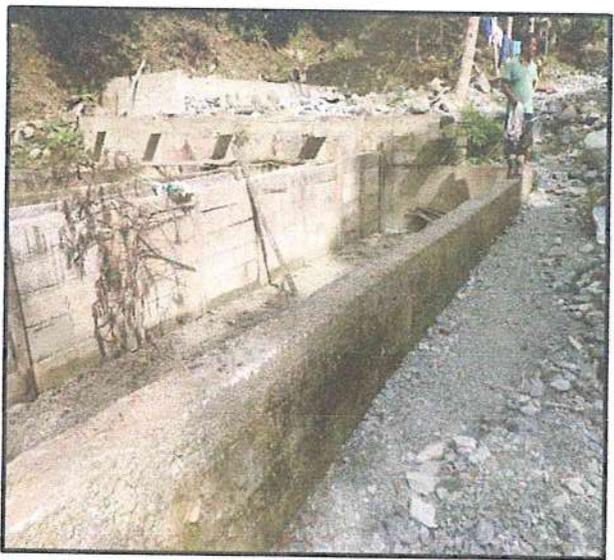
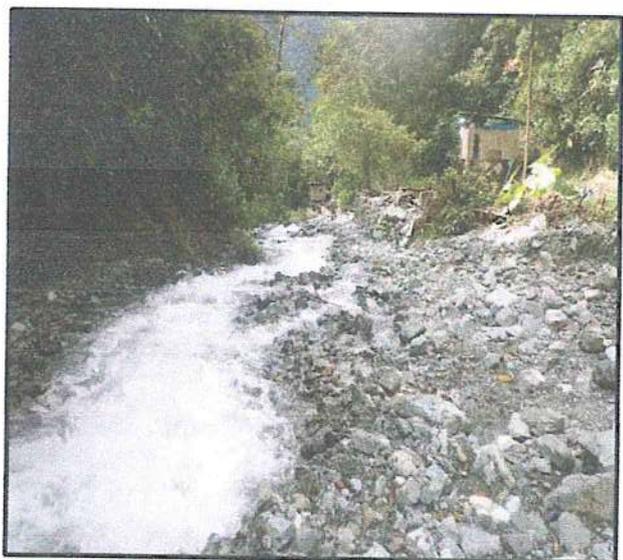


Imagen N°07 Rio Ayna y arrastre de granular piscícolas

Imagen N° 08 Rio Ayna y presencia de obras

[Signature]
.....
Ricardo Navarro Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 116022
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 2060222617
[Signature]
Eagar Paquiyauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho

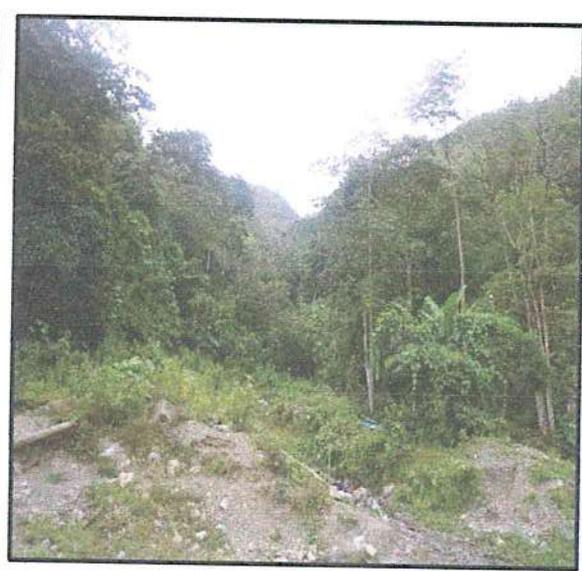


Imagen N° 09 Proyecto con vegetación densa

Imagen N° 10 Presencia de escombros

sultados de arrastre hidráulico



[Signature]
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS SOCIALES Y PROFESIONALES S.R.L.
RUC: 2060222617
[Signature]
Edgar Pachayauri Prado
GERENTE



Imagen N° 11 Rio Ayna y presencia de arrastre mes febrero 2018 de obras hidráulicas Rio Ayna

Imagen N° 12 Desastre

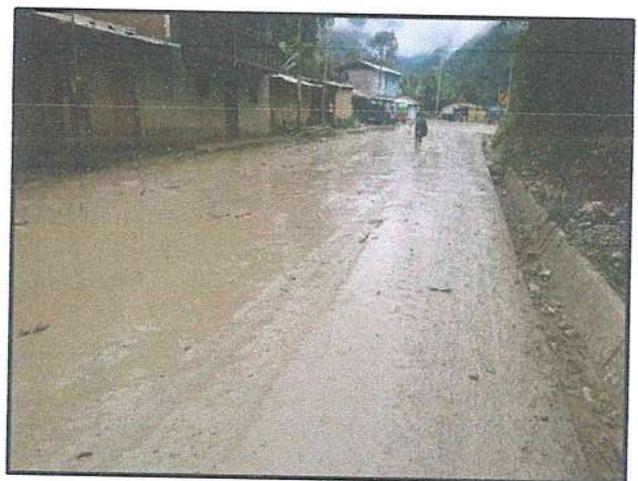


Imagen N° 13 Arrastre de sedimentos Febrero 2018 la población Ayna

Imagen N° 14 Fenómeno natural afectando

[Handwritten signature]
Ingeniero Juan Antonio Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 116022
JEFE DEL PROYECTO

EPAQ INGENIEROS OBRAS Y PROYECTOS S.R.L.
RUC: 20602222617
[Handwritten signature]
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE

Evaluación de riesgos por inundación fluvial del centro poblado de Ayna, del Distrito de Ayna – La Mar - Ayacucho



Imagen N° 15 Presencia de Alud en el Rio Ayna. Febrero 2018



Imagen N° 16 Impedimento de pase de vehículos Rio Ayna. Febrero 2018



Imagen N°17 Obra de arte rustico destruido. Febrero 2018 arrastre de árboles y boconerías.



Imagen N°18 Destrucción y

[Signature]
Rafael Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO

EPAO INGENIEROS OBRAS Y PROTECCION CIVIL
RUC: 20802222617
[Signature]
Elgar Paguyauri Prado
GERENTE



Imagen N°19 Presencia de equipo pesado para su limpieza volúmenes de cantos rodados

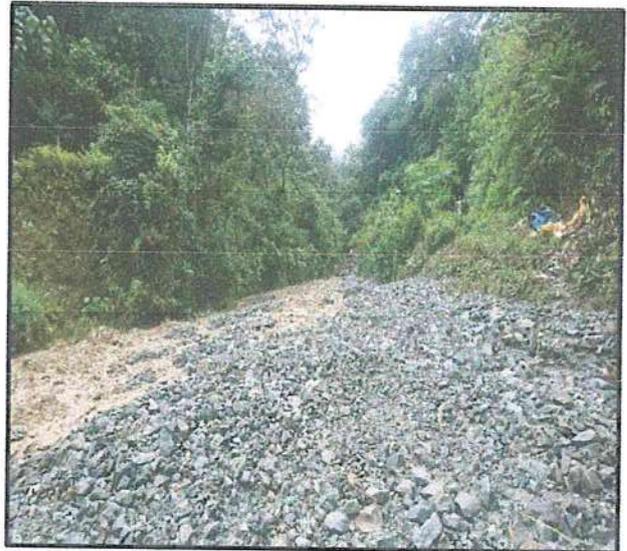


Imagen N° 20 Grandes


INGENIERO CIVIL
CIP. N° 115022
JEFE DEL PROYECTO


EPAQ INGENIEROS, OBRAS Y PROYECTOS E.I.R.L.
RUC: 20602223617
Eduar Paquiyauri Prado
GERENTE