



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA ESTIMACIÓN
DE RIESGO POR PELIGRO ANTE DESEMBALSE DE LA RELAVERA
QUIULACOCHA EN EL DISTRITO SIMÓN BOLÍVAR – PASCO 2021

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

Modalidad de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo

Autora:

Aldunate Patricio, Yvonne Medallith

Asesor:

Llactayo León, William Augusto
(ORCID: 0000-0003-0508-5472)

Jurado:

Fernández Ybarra, Felicita

Gonzales Alarcón, Angelino

Herrera Diaz, Marco

Lima – Perú

2023

USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGO POR PELIGRO ANTE DESEMBALSE DE LA RELAVERA QUIULACOCHA EN EL DISTRITO SIMÓN BOLÍVAR - PASCO 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	2%
4	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	elperuano.pe Fuente de Internet	1%
7	www.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	www.indeci.gob.pe Fuente de Internet	1%

Pensamientos

"Nada en la vida debe ser temido,
solamente comprendido. Ahora es
el momento de entender más, para
que podamos temer menos."

Marie Curie

"El territorio es la piel de los
pueblos. A través de su geografía y
paisaje, se cuentan historias de vida
y memoria."

Violeta Parra

ÍNDICE

Resumen.....	8
Abstrac	9
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Trayectoria del Autor	10
1.2. Descripción de la Institución.....	12
1.2.1. <i>Oficina de Defensa Nacional (ODN)</i>	12
1.3. Organigrama de la Institución	13
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	15
1.4.1. <i>Módulo de evaluador</i>	15
1.4.2. <i>Módulo de Operaciones</i>	16
1.4.3. <i>Módulo de Monitoreo y Análisis</i>	17
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	19
2.1. Planteamiento del problema.....	20
2.1.1. <i>Objetivos</i>	21
2.2. Marco Teórico.....	21
2.2.1. <i>Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)</i>	21
2.2.2. <i>Componentes de la GRD:</i>	22
2.2.3. <i>Riesgo</i>	22
2.2.4. <i>Peligro</i>	23
2.2.5. <i>Peligro inminente</i>	23
2.2.6. <i>Vulnerabilidad</i>	24

2.2.7.	<i>Dimensiones de la vulnerabilidad</i>	25
2.2.8.	<i>Declaratoria de Estado de Emergencia (DEE)</i>	25
2.2.9.	<i>Sistemas de Información Geográfico (SIG)</i>	26
2.3.	Marco metodológico	27
2.3.1.	<i>Fase de planeamiento y organización para el recojo de información</i>	27
2.3.2.	<i>Fase de trabajo de campo</i>	27
2.3.3.	<i>Fase de trabajo de Gabinete</i>	28
2.4.	Área de estudio	29
2.5.	Identificación del peligro inminente	30
2.5.1.	<i>Dique principal de la relavera Quiulacoha</i>	30
2.5.2.	<i>Parámetros de análisis del peligro inminente</i>	31
2.5.3.	<i>Determinación del peligro inminente</i>	36
2.6.	Análisis de Elementos Expuestos	37
2.6.1.	<i>Dimensión Social</i>	37
2.6.2.	<i>Dimensión Económica</i>	38
2.6.3.	<i>Dimensión Ambiental</i>	38
2.7.	Análisis de Vulnerabilidad	40
2.7.1.	<i>Factores de análisis de la vulnerabilidad</i>	40
2.7.2.	<i>Determinación de la Vulnerabilidad</i>	43
2.8.	Determinación del Riesgo	44
2.9.	Uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)	45

2.10. Resultados.....	47
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN	52
IV. CONCLUSIONES	54
V. RECOMENDACIONES.....	55
VI. REFERENCIAS.....	56
VII. ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Indicador distancia al dique	32
Tabla 2 Indicador Pendiente	32
Tabla 3 Indicador uso actual de suelo	33
Tabla 4 Indicador Geología.....	34
Tabla 5 Indicador Geomorfología.....	35
Tabla 6 Factor Precipitaciones pluviales.....	36
Tabla 7 Niveles de peligro	37
Tabla 8 Determinación del valor del peligro.....	37
Tabla 9 Población y tipo de vivienda con probabilidad de ser afectada	38
Tabla 10 Definición de escala de descriptor de Fragilidad	41
Tabla 11 Definición de escala del descriptor de Resiliencia.....	42
Tabla 12 Niveles de vulnerabilidad.....	43
Tabla 13 Determinación del valor de la vulnerabilidad	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama Estructural del Ministerio de Energía y Minas.....	14
Figura 2 Organigrama del Centro de Operaciones de Emergencias del Sector Energía y Minas.....	15
Figura 3 Relavera Quiulacocha.....	30
Figura 4 Rangos de Matriz de riesgo	45
Figura 5 Calculo del peligro en ArcGis	46
Figura 6 Mapa de niveles de peligro.....	48
Figura 7 Mapa de Elementos expuestos.....	49
Figura 8 Mapa de Niveles de Vulnerabilidad	50
Figura 9 Mapa de Niveles de riesgo	51

Resumen

El objetivo de mi estudio es estimar el riesgo ante peligro de desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco usando los Sistemas de Información Geográfica, realizando la identificación del peligro, análisis de la vulnerabilidad y calculo del riesgo en la zona de estudio, aplicando la metodología que se plantea en los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente, en los cuales asigno un peso a los descriptores de los factores y proceso la información de instituciones técnico científicas así como de gobiernos regionales y locales en un SIG con un enfoque espacial. Como resultado, obtuve los mapas de niveles de peligro, niveles de vulnerabilidad y niveles de riesgo. Al final, concluyo que la zona de estudio se encuentra en riesgo muy alto ante el peligro estudiado.

Palabras clave: peligro, riesgo, sistemas de información geográfica, vulnerabilidad

Abstrac

The objective of my study is to estimate the risk of a dam failure in the Quiulacocha tailings dam in the district of Simón Bolívar, province and department of Pasco, using Geographic Information Systems (GIS). This involves identifying the hazard, analyzing vulnerability, and calculating the risk in the study area, following the methodology outlined in the Guidelines for the Preparation of the Risk Estimation Report for imminent hazards. I assign weights to the descriptors of the factors and process information from technical-scientific institutions as well as regional and local governments in a GIS with a spatial focus. As a result, I obtained maps of hazard levels, vulnerability levels, and risk levels. In conclusion, the study area is found to be at very high risk from the studied hazard.

Keywords; geographic information systems, hazard, risk, vulnerability

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Trayectoria del Autor

Soy Bachiller en Ingeniería Geográfica, egresada de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE) de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), cuento con más de 05 años de trayectoria profesional en Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) aplicando los Sistemas de Información Geográfica (SIG), asimismo en elaboración de informes de estimación de riesgo, informes de peligro, emergencia y desastres, así como en manejo de información en Centros de Operaciones de Emergencias.

- **Experiencia laboral en el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)**

Desde noviembre de 2013 a noviembre de 2014, realicé mis prácticas pre profesionales en el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) del INDECI. Mis actividades consistieron en la elaboración de mapas de ubicación de emergencias y peligros, asimismo, en el apoyo para la formulación de reportes e informes de seguimiento de emergencias y/o peligros a nivel nacional.

Desde diciembre de 2014 hasta diciembre de 2016, trabajé en el módulo de operaciones del COEN, donde efectué las siguientes actividades: (a) análisis y elaboración de informes técnicos de emergencias, peligros y desastres, (b) elaboración de mapas situacionales de emergencias y peligros; y (c) asesoramiento técnico a gobiernos regionales y locales en el uso del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD).

- **Experiencia laboral en JNR Consultores**

Desde enero de 2018 a febrero de 2019, me laboré como Técnico SIG, apoyando en la elaboración de los expedientes técnicos definitivos de proyectos viales realizados por la empresa, específicamente en el proyecto: “Estudio de Factibilidad + Estudio Definitivo del

Proyecto de Construcción, Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Cusco - Chinchero – Urubamba”; donde realice las siguientes actividades (a) procesamiento de información georreferenciada, (b) creación de base de datos geográfica; y (c) elaboración de cartografía para el proyecto mencionado.

- **Experiencia laboral en el Ministerio de Energía y Minas (MINEM)**

Desde abril a julio de 2017, laboré para el MINEM prestando servicio en el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional que funcionaba en la sede del Ministerio de Defensa a fin de que los diversos sectores e instituciones técnico científicas realicen el seguimiento al Fenómeno El Niño (FEN) Costero en un mismo espacio y lograr una mejor coordinación.

La crisis resultante del FEN Costero condujo al Gobierno a decretar el estado de emergencia en 14 regiones y una provincia constitucional con el fin de garantizar la seguridad y el bienestar de la población perjudicada. Se implementaron medidas inmediatas de respuesta bajo la coordinación de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) y el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) del Ministerio de Defensa (INDECI, 2018). En ese sentido, realicé las siguientes actividades:

- ✓ Evaluación de la información de la situación de los elementos expuesto del sector energía y minas.
- ✓ Georreferenciación de los elementos expuestos del sector energía y minas afectados por el FEN.
- ✓ Coordinación intersectorial a fin de atender las emergencias de acuerdo a competencia.

Desde julio de 2019 a la actualidad, trabajo en el Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Sector Energía y Minas, ejerciendo funciones de los módulos de Monitoreo y

Análisis, Operaciones y Evaluadora, donde realizo actividades en materia de Gestión de Riesgo de Desastres, Sistemas de Información Geográficas y manejo de información.

1.2. Descripción de la Institución

El Ministerio de Energía y Minas es una institución del sector público facultada de evaluar y formular las políticas de nivel nacional en lo relativo al desarrollo sostenible de las actividades en minería, electricidad e hidrocarburos. Asimismo, promueve el desarrollo integral de las actividades propias del sector, estableciendo y asegurando el cumplimiento de normas, supervisando su aplicación, protegiendo el manejo comprometido y responsable de los recursos naturales en equilibrio con el entorno, lo que, a su vez, mejora la competitividad de la industria y garantiza la consistencia legal.

El sector de Energía y Minas está compuesto por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), además de las entidades públicas y compañías privadas que operan dentro de su ámbito de competencia, tanto en términos de responsabilidad política como funcional.

1.2.1. Oficina de Defensa Nacional (ODN)

La ODN es la unidad orgánica encargada de brindar orientación y apoyo a la Alta Dirección en la ejecución de actividades vinculadas a dos sistemas fundamentales: el Sistema de Defensa Nacional (SIDENA), establecido mediante el Decreto Legislativo N° 1129 el 06 de diciembre de 2012, y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), el cual fue creado conforme a la Ley N° 29664 el 08 de febrero de 2011.

El 24 de abril del 2019 mediante Resolución Ministerial N° 123-2019-MEM/DM, se crea el Centro de Operaciones de Emergencia (COE) del Sector Energía y Minas; en donde se menciona que Su responsabilidad consiste en adquirir, recopilar y difundir datos relacionados

con la evolución de situaciones de emergencia, desastres potenciales o riesgos inminentes, y poner a disposición de las autoridades responsables de gestionar y supervisar estas situaciones la información procesada necesaria para contribuir a la toma de decisiones de manera ágil y oportuna. Actualmente, el COE del Sector Energía y Minas, está conformado por los siguientes puestos y módulos: coordinadora, módulo de evaluadora, módulo de operaciones y módulo de comunicaciones.

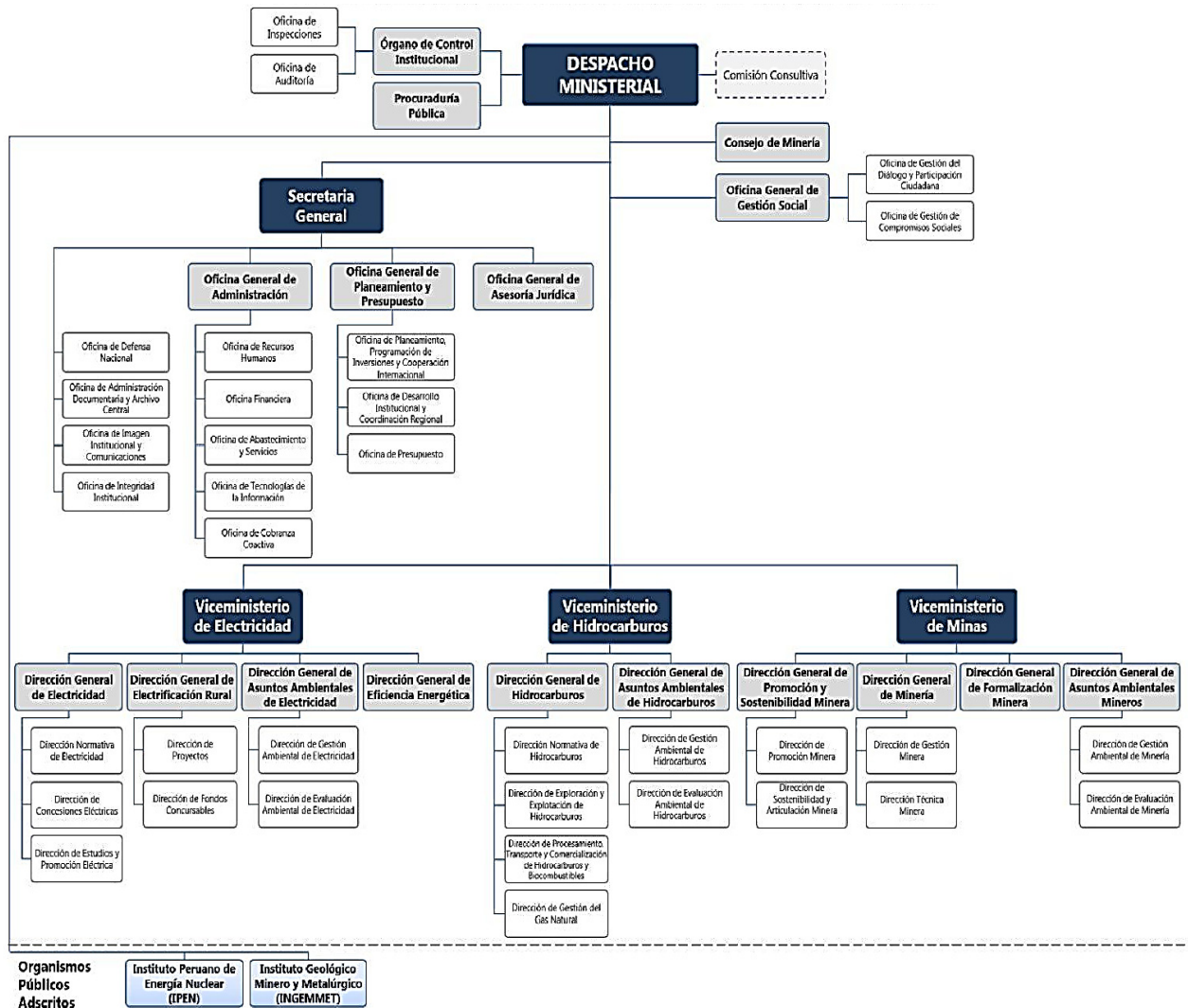
Al respecto Fontana & Conrero (2023) mencionan que la GRD está empezando a recibir atención en las agendas gubernamentales como un proceso que involucra la planificación y la implementación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas. Esto debe ser tratado por los diversos sectores de la sociedad, especialmente en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este enfoque en la GRD plantea un gran desafío para los gobiernos, ya que se ven constantemente desafiados por la necesidad de responder y encontrar soluciones a situaciones de crisis causadas por fenómenos naturales o de origen humano. Esto se logra mediante la intervención activa de la sociedad y el trabajo en colaboración.

1.3. Organigrama de la Institución

En la Figura 1 se presenta las oficinas y direcciones del Ministerio de Energía y Minas, donde se observa que la ODN depende directamente de la Secretaría General.

Figura 1

Organigrama Estructural del Ministerio de Energía y Minas

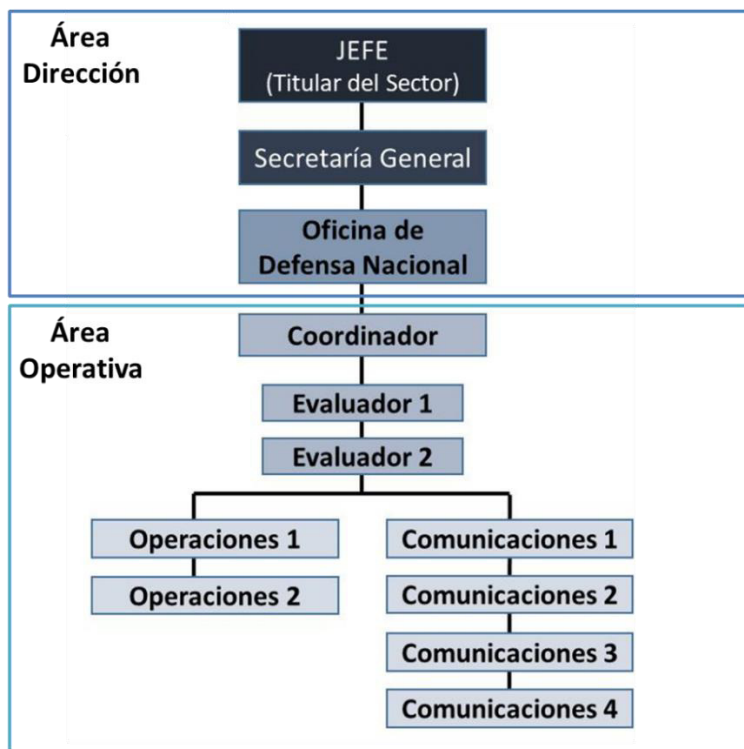


Nota. Estructura Orgánica vigente del MINEM (2023)

El COE del Sector Energía y Minas se encuentra dentro de la ODN y cuenta con cinco trabajadores. En la Figura 2, se muestra que su organización se divide en dos áreas y los módulos que lo conforman, siguiendo la línea de que es un COE tipo B.

Figura 2

Organigrama del Centro de Operaciones de Emergencias del Sector Energía y Minas



Nota. Adaptado de los Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencias (2021)

1.4. Áreas y funciones desempeñadas

Desde julio del año 2019 hasta la actualidad, trabajo en el COE del Sector Energía y Minas aplicando mis conocimientos y formación como bachiller en Ing. Geográfica de la FIGAE. En el transcurso de los últimos cuatro años, ejercí funciones en los módulos de Monitoreo y Análisis, Operaciones y Evaluadora.

1.4.1. Módulo de evaluador

Los Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia mencionan que “el módulo de evaluador dirige, supervisa y coordina las

actividades de los módulos del COES, responsable de emitir y difundir la información” (2021, p. 3), en ese sentido realizo las siguientes funciones:

- ✓ Generar y presentar informes de emergencia y riesgo con un enfoque operativo para mejorar la gestión de la información.
- ✓ Supervisar las actividades de respuesta llevadas a cabo por las entidades vinculadas al Ministerio de Energía y Minas (MINEM), las empresas concesionarias del sector y las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREM/GREM) frente a peligros, emergencias y desastres en su área de responsabilidad.
- ✓ Evaluar la información a nivel nacional relacionada con peligros, emergencias y desastres en el sector de energía y minería registrada en el Sistema Nacional de Planificación y Evaluación de Desastres (SINPAD); además, registrar las acciones específicas del sector en respuesta a eventos adversos en el SINPAD.
- ✓ Crear productos para el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) del sector de Energía y Minas utilizando Sistemas de Información Geográfica en situaciones de emergencia y elaborar informes estadísticos.
- ✓ Emitir boletines de alerta de peligros y distribuirlos a las entidades y organismos relacionados con el sector de energía y minería.
- ✓ Realizar otras tareas asignadas por el supervisor directo que estén relacionadas con la misión del cargo

1.4.2. Módulo de Operaciones

Tiene por función realizar el monitoreo, almacenamiento, validación, procesamiento, consolidación y registro de la información de la evaluación de las acciones ejecutadas por las entidades del SINAGERD, así como los daños que se generaron por la emergencia, en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), y elaborar

productos para la difusión de la información de emergencias y peligro al COEN y alta dirección del MINEM. Realizando las siguientes funciones:

- ✓ Formulación de estimaciones de riesgo por peligro inminente para sustento de Declaratorias de Estado de Emergencia.
- ✓ Análisis y elaboración de reportes e informes de emergencias y/o peligros.
- ✓ Consolidación de los elementos expuestos del sector energía y minas en formato *shapefile*.
- ✓ Georreferenciación y elaboración de estadística de las emergencias y/o peligros con intervención o afectación al sector energía y Minas.
- ✓ Elaboración de escenarios de riesgo para los planes del Ministerio Energía y Minas.
- ✓ Seguimiento de las acciones del sector Energía y Minas en el marco de las Declaratorias de Estado de Emergencia.
- ✓ Procesamiento de la data del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD). Llenado de acciones sectoriales y elaboración de estadística.

1.4.3. Módulo de Monitoreo y Análisis

Es el encargado de realizar el monitoreo, evaluación, análisis, así como, La supervisión de datos procedentes de entidades científicas, tanto nacionales como internacionales, así como de los sistemas de alerta temprana (SAT), sobre fenómenos de origen natural o antrópicos que puedan generar emergencias o desastres; y, elaborar alarmas o alertas multipeligros, boletines informativos, para su transmisión a los integrantes del SINAGERD (Presidencia de Consejo de Ministros, 2021).

Si bien el módulo de Monitoreo y Análisis aún se mantiene en la normativa vigente, desde el año 2021, los Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia mencionan que, el COE del Sector Energía y Minas es de tipo B,

debido a que no es un sector de primera respuesta, por ende, ya no cuenta con este módulo sin embargo las siguientes actividades se siguen ejecutando:

- ✓ Elaboración de boletines meteorológicos contextualizados al sector energía y minas para la difusión de la información.
- ✓ Identificación de elementos expuestos del sector energía y minas en peligro en base a la información de las instituciones técnico científicas.
- ✓ Coordinación con las entidades técnico científicas, como SENAMHI, IGP, INGEMMET, CENEPRED, ANA, entre otros a fin de intercambiar información oportunamente.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

En el presente informe, la actividad específica a trabajar es el uso de sistemas de información geográfica para elaborar la estimación de riesgo por peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito y provincia Simón Bolívar, departamento Pasco; la cual desarrollé en el año 2021, durante la temporada de lluvias, como sustento para el Decreto Supremo N° 037-2021-PCM, que declaró el Estado de Emergencia por peligro inminente, a fin de implementar medidas de reducción del riesgo. Véase en Anexo A.

Al respecto, Calvo (2022) menciona que es preciso gestionar la mitigación del riesgo mediante desarrollo de estrategias, para lo cual, la información espacial aplicada es determinante en distintas etapas de un evento, incluyendo el uso de los sistemas de información geográfica y la teledetección en las herramientas de gestión.

Para la elaboración de la actividad trabajada aplique la metodología de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente aprobado con Resolución Ministerial N°-463-2019-PCM. En la elaboración también participaron profesionales de Activos Mineros S.A.C. (AMSAC), Dirección de General de Minería del MINEM y se contó con la asistencia técnica de especialistas de la Dirección de Preparación del Instituto Nacional de Defensa Civil.

Cabe mencionar que, el trabajo en el cual se basa el presente informe, la realicé en el año 2021, en plena pandemia por la COVID-19, por lo cual el uso de los SIG me permitió estar en el equipo de trabajo de forma remota y procesar información que de fuentes secundaria de instituciones técnico científicas así como de gobiernos regionales y locales.

A fin de brindar un mejor desarrollo y explicación de la descripción de la actividad específica, subdividí el capítulo con los siguientes ítems: (a) planteamiento del problema, (b) marco teórico, (c) marco metodológico, (d) área de estudio, (e) identificación del peligro

inminente, (f) análisis de elementos expuesto, (g) análisis de vulnerabilidad, (h) determinación del riesgo, (i) uso de los SIG, y (j) resultados.

2.1. Planteamiento del problema

La relavera Quiulacocha abarca un área de 110 hectáreas y alberga cerca de 70 millones de toneladas de residuos resultantes de las actividades de Cerro de Pasco Cooper Corporation y Centromín Perú S.A. durante el período comprendido entre 1943 y 1992.

Mediante Decreto Supremo N° 058-2006-EM de fecha de 03 de octubre de 2006, el Ministerio de Energía y Minas encargó a Activos Mineros S.A.C. la conducción de los proyectos de remediación ambiental de los Programas de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) y Planes de Cierre de CENTROMIN PERU S.A., entre los cuales se encuentra el proyecto para el cierre del pasivo ambiental minero (PAM) denominado “Depósito de Relaves Quiulacocha” (en adelante relavera Quiulacocha).

Con el propósito de regular los niveles de agua en la relavera Quiulacocha, AMSAC ha estado llevando a cabo operaciones para tratar el agua ácida de dicha relavera desde 2016, mediante el uso de una Planta de Neutralización. Además, cuenta con dos sistemas de bombeo que tienen una capacidad instalada de 316 m³/h (equivalente a 7,231 m³/día). Esta capacidad instalada permite a AMSAC mantener bajo control los niveles de agua en la relavera Quiulacocha, manteniendo un margen de seguridad de más de 100 cm por encima del borde libre, siempre y cuando las precipitaciones no excedan los 2.64 mm/día (punto de equilibrio).

En los meses de enero, febrero y marzo del año 2021, precipitaciones pluviales extremas ocurrieron en la provincia de Pasco, con una cantidad de precipitación diaria que superó los 10 mm. Esto resultó en una significativa reducción de los niveles del borde libre 1 del dique de la relavera Quiulacocha, dejándolos con apenas 55 cm, lo que planteó una amenaza para las estructuras, la población y el entorno ambiental de la zona.

En ese sentido, AMSAC solicitó el apoyo al MINEM para sustentar la Declaratoria de Estado de Emergencia por peligro inminente ante desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito Simón Bolívar – Pasco, y se ejecute medidas de mitigación.

2.1.1. Objetivos

Se tiene como objetivo principal estimar los niveles de riesgo ante desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito Simón Bolívar con el uso de sistemas de información geográficas; para los cual se planteó los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Determinar el peligro ante el desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito Simón Bolívar.
- ✓ Analizar la vulnerabilidad del distrito Simón Bolívar.
- ✓ Determinar el riesgo ante el desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito Simón Bolívar.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)

El artículo 3° de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), precisa a la GRD como un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible (PCM, 2011).

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en los tres niveles de

gobierno con el objetivo de proteger la vida de las personas y el patrimonio de las personas y del Estado (PCM, 2011).

2.2.2. Componentes de la GRD:

La GRD consta de tres componentes fundamentales: (a) la gestión prospectiva, que abarca todas las acciones preventivas, destinadas a evitar la creación de nuevos riesgos, (b) la gestión correctiva, que comprende las acciones dirigidas a reducir los riesgos ya existentes, y (c) la gestión reactiva, que engloba las acciones tomadas para enfrentar situaciones de emergencia o peligros inminentes, y que se implementan en respuesta a eventos específicos. Al respecto, Canese et al. (2021) sostiene que la gestión de riesgo ha evolucionado de la respuesta ante los desastres, a la mitigación de éstos, resaltando el rol fundamental que juega la acción de la población.

2.2.3. Riesgo

De acuerdo con la Ley del SINAGERD (2011), el riesgo se plantea como la posibilidad de que la población, es decir las personas, y sus medios de vida sufran pérdidas y daños, en función del impacto de un peligro y su grado de vulnerabilidad. El Análisis de Riesgo, se basa en la aplicación probabilística de la siguiente ecuación:

$$R = f(P, V)$$

Dónde:

R = Riesgo

f = En función

P = Peligro

V = Vulnerabilidad

A. Lavell y C. Lavell (2020) sostienen que riesgo de desastre está vinculado a la ocurrencia o manifestación de amenazas concretas en la forma de eventos físicos perjudiciales,

que impactan a la población y sus formas de subsistencia en diferentes circunstancias de vulnerabilidad y exposición.

2.2.4. Peligro

El Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales (CENEPRED, 2014) menciona que el peligro es la posibilidad de que un fenómeno con potencial dañino, de origen natural, se presente en un determinado lugar, en un periodo de tiempo y frecuencia definidos y con una cierta intensidad. Cabe precisar que, en otros países la normativa y documentos técnicos concernientes al estudio de los fenómenos de origen natural pueden utilizar la palabra amenaza, para referirse al peligro.

- **Factor desencadenante**

“Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico” (CENEPRED, 2017, p. 43).

- **Factor condicionante**

Son parámetros específicos del área geográfica en estudio que pueden generar un impacto negativo o positivo en la manifestación del peligro, de igual forma, en su distribución espacial. (CENEPRED, 2017).

2.2.5. Peligro inminente

En los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del riesgo por peligro inminente (PCM, 2021) se precisa que es la posibilidad de que ocurra un evento físico potencialmente perjudicial, ya sea de origen natural o humano, en una ubicación específica y en un tiempo cercano, basándose en una predicción o evidencia científica y técnica. Esta información guía las acciones inmediatas y esenciales para minimizar sus consecuencias. A mi

parecer, la diferencia entre peligro y peligro inminente radica en la presencia del factor desencadenante, siendo está más latente en la segunda.

2.2.6. Vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del SINAGERD (2011), es la susceptibilidad de la población, las estructuras físicas o medios de vida, de sufrir daños ante un peligro. Para Córdova (2020), la vulnerabilidad estudiada en poblaciones humanas no solo obedece de elementos externos tales como presencia de recursos, sino también de factores sociales endógenos. Son tres los factores de los cuales depende la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia.

- **Exposición**

La exposición se genera al no darse una relación apropiada con el territorio, de tal forma que se cumple la regla que a mayor exposición se presenta una mayor vulnerabilidad. En este factor se analizan los elementos expuestos (personas, líneas vitales, unidades productivas, infraestructura u otro elemento) a los peligros definidos o identificados.

- **Fragilidad**

Circunstancias de debilidad o desventaja que son intrínsecas al ser humano y a su forma de vida cuando se enfrentan a situaciones de riesgo. A medida que aumenta la fragilidad, la vulnerabilidad también se incrementa. En este contexto, se requiere un análisis de las condiciones físicas de una comunidad o sociedad, que provienen principalmente de factores internos como la calidad de la construcción, el incumplimiento de regulaciones de construcción y el tipo de materiales utilizados, entre otros aspectos.

- ***Resiliencia***

El CENEPRED (2012, p. 33) define la resiliencia como “referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro, a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad. Aquí se debe analizar las condiciones sociales y de organización de la población”.

2.2.7. Dimensiones de la vulnerabilidad

- ***Dimensión física***

Está sujeto a las condiciones determinadas de ubicación e infraestructura del área estudiada que pueda sufrir los efectos dañinos o pérdidas a consecuencia del peligro.

- ***Dimensión social***

Hace referencia a la serie de conductas, convicciones y configuraciones de organización. y acciones adoptadas por una comunidad, un área poblada o una región que pueden verse afectados por los efectos de un peligro natural o humano

- ***Dimensión económica***

Se refiere a la falta o escasez de recursos económicos disponibles para los miembros de una comunidad, un área poblada o una región. Este tipo de vulnerabilidad está asociado con la inadecuado uso de los recursos disponibles para llevar a cabo una gestión adecuada del riesgo.

2.2.8. Declaratoria de Estado de Emergencia (DEE)

La Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente (PCM, 2014, art. 3) expresa que es:

Declaración de un estado de excepción es emitida por el Presidente de la República, previa deliberación del Consejo de Ministros, en respuesta a la aparición de un desastre o una

amenaza inminente que tenga un efecto significativo en la vida de la nación y supere la capacidad de respuesta de las autoridades regionales o nacionales. Tiene por finalidad ejecutar medidas urgentes e imprescindibles destinadas a proteger la vida y bienestar de individuos, así como la propiedad tanto pública como privada. Estas acciones se autorizan mediante un Decreto Supremo por un período que no superará los sesenta (60) días naturales.

- ***Declaratoria de Estado de Emergencia por Peligro Inminente:***

El estado de emergencia se declara cuando existe la posibilidad de que ocurra un evento físico perjudicial, ya sea de origen natural o causado por la actividad humana, en un lugar específico y en un futuro cercano. Esta decisión se basa en pronósticos o pruebas científicas y técnicas sólidas, y tiene como objetivo tomar medidas inmediatas y necesarias para minimizar los efectos nocivos del posible impacto, con el fin de proteger la vida y la seguridad de las personas, así como la propiedad pública y privada (PCM, 2014).

- ***Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre:***

La declaración de estado de emergencia se produce en situaciones de desastre causadas por eventos naturales o provocados por actividades humanas, con el propósito de llevar a cabo de inmediato las acciones requeridas para responder y llevar a cabo la rehabilitación correspondiente (PCM, 2014).

2.2.9. Sistemas de Información Geográfico (SIG)

Calvo (2022) menciona que son gestores de información georreferenciados y que son alimentados por información espacial que le otorga teledetección, lo cual permite que profesionales e investigadores amplíen sus capacidades profesionales en la comprensión de las ciencias de la tierra y ambientales. Yo considero que los SIG tiene una importante aplicación en la gestión de riesgo de desastres, permitiendo darle un enfoque espacial.

2.3. Marco metodológico

2.3.1. Fase de planeamiento y organización para el recojo de información

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades: (a) consolidación de información, (b) revisión de documentos, (c) generación de información y (d) asistencia a reuniones de coordinación para la elaboración del Informe de estimación.

Para la recolección de información, el equipo identificó y recopiló la siguiente data:

- ✓ Ubicación Geográfica: la posición en términos de geolocalización, coordenadas geográficas y UTM, además de la accesibilidad a la región de interés.
- ✓ Características físicas: factores como la cantidad de precipitación, aspectos relacionados con la geología, geomorfología y el sistema hidrológico.
- ✓ Antecedentes Históricos: información histórica que respalda el desarrollo de eventos peligrosos en el pasado, así como peligros que han ocurrido de manera recurrente en el área de estudio o en lugares cercanos.
- ✓ Aspectos Socioeconómicos: datos relacionados con la población total, niveles educativos, actividades económicas, y la presencia de instituciones tanto públicas como privadas en la región.

2.3.2. Fase de trabajo de campo

Para el presente informe se recolectó información con el apoyo del personal de Activos Mineros S.A.C. presente en la sede operativa en Pasco, asimismo, se ha empleado información proporcionada por la Empresa Administradora Cerro S.A.C. en las reuniones previas de trabajo.

2.3.3. Fase de trabajo de Gabinete

Luego de la información de campo recibida, se realizó una labor de análisis y consistencia de la información, para posteriormente realizar el procesamiento y evaluación hasta la obtención de los resultados necesario para elaborar el informe de estimación de riesgo.

Cabe precisar que, para la estimación de riesgo por peligro inminente de desembalse de la relavera Quiulacocha, ubicada en el distrito y provincia Simón Bolívar, departamento de Pasco, se ha seguido las fases previstas en los "Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente" aprobado con Resolución Ministerial N°-463-2019-PCM, utilizando la información existente de diversas instituciones (INGEMMET, INEI, MINAM, IGN, SENAMHI, entre otros).

A continuación, se explica los pasos de la identificación peligro, elementos expuestos, vulnerabilidad y riesgo:

- ✓ El peligro se identificó el peligro de desembalse; se realizó el análisis y la ponderación de los factores condicionantes de geomorfología, pendiente y geología; se determinó los niveles de peligro inminente y se realizó el mapa de zonificación de peligro.
- ✓ Para la parte de elementos expuestos se identificó los elementos expuestos como son: población, medios de vida e infraestructuras así mismo se realizó la cuantificación de los elementos expuestos al peligro.
- ✓ Para la parte de vulnerabilidad se realizó el análisis y ponderación de los parámetros: fragilidad y resiliencia, se determinó los niveles de vulnerabilidad y se realizó el mapa de zonificación del nivel de vulnerabilidad.
- ✓ Para la parte de riesgo se hizo la intersección de los mapas de peligro y vulnerabilidad para hallar el mapa de riesgo con sus respectivos niveles de riesgo.

Todo este proceso se realizó con el uso de los programas Microsoft Excel y ArcGis 10.7.

2.4. Área de estudio

La relavera Quiulacocha se encuentra a 4,300 m.s.n.m. y está localizada en la región y provincia de Pasco y distrito de Simón Bolívar, ubicada a una distancia aproximada de 130 km al norte de La Oroya y a 310 km de la capital del Perú, Lima. Coordenadas UTM E:359608; N:8816885.

Desde que comenzó su operación hasta el año 1974, la represa de relaves Quiulacocha fue utilizada por la empresa Cerro de Pasco Corporation. En ese año, las operaciones de la empresa mencionada fueron nacionalizadas, y a partir de entonces, la represa comenzó a ser administrada por Centromín Perú S.A. hasta el año 1992. A lo largo de este período de operación, se acumuló aproximadamente un total de 78 millones de toneladas de relaves.

Desde el año 2006, AMSAC se encuentra a cargo de la relavera Quiulacocha y, a partir del año 2013, a través de un acuerdo establecido con Volcan Compañía Minera S.A.A. y Administradora Cerro S.A.C., llevaron a cabo las acciones necesarias para establecer una planta temporal de neutralización. Esta instalación tiene la finalidad de capturar las aguas ácidas, neutralizarlas y, después de este proceso, enviarlas mediante bombeo a la relavera Ocroyoc, la cual está bajo la responsabilidad de Volcan Compañía Minera S.A.A. y Administradora Cerro S.A.C. dicha planta de neutralización temporal inició sus operaciones en el año 2016. En la Figura 3 se muestra la distribución de la relavera Quiulacocha e infraestructuras cercanas.

Figura 3

Relavera Quiulacocha



Nota. Tomado de Activos Mineros S.A.C. (2021)

El 09 de febrero de 2019, la distancia entre el nivel del agua y el borde superior de la represa de relaves Quiulacocha se redujo a tan solo 69 centímetros. Esta situación generó un riesgo significativo de desbordamiento del agua contenida en la represa hacia el río Ragra, que, a su vez, desemboca en el río San Juan.

2.5. Identificación del peligro inminente

2.5.1. Dique principal de la relavera Quiulacocha

El dique principal se ubica en la zona oeste de la relavera Quiulacocha y tiene una longitud aproximada de 725 m, con un ancho de corona promedio de 16 m; sus taludes externos e internos presentan inclinaciones de 2.5H:1V y 2.1H:1V respectivamente.

Asimismo, el dique principal tiene una altura máxima aproximada de 12 m desde la fundación en la cota 4 245 msnm hasta la corona en la cota 4 257 msnm; dicha altura es variable y disminuye hacia los estribos sur y norte. Al pie del dique se ubica un contrafuerte de 6 m de

altura, con un ancho de banqueta de 9,5 m y talud externo de 2H:1V. La distancia promedio del pie del contrafuerte al río Ragra es de 15 m.

Esta infraestructura de contención, no se encuentra impermeabilizada y está constituida por depósitos antrópicos formados por material gravo arenoso y gravo arcilloso que se encuentra sobre depósitos cuaternarios, teniendo en su totalidad una potencia de 5 m. El sustrato rocoso se encuentra aproximadamente a 40 m desde la cota natural del terreno.

El dique principal presenta filtraciones con un flujo de 3.5 l/s que son canalizadas hacia una poza de captación en el sector sur de la base del dique en la cota 4243 msnm y que son bombeadas nuevamente hacia la relavera Quiulacocha.

2.5.2. Parámetros de análisis del peligro inminente

Para la elaboración del mapa del peligro se trabajó con los factores condicionantes de distancia al dique, pendiente, uso de suelo, geología y geomorfología. Y con el factor desencadenante de precipitaciones pluviales.

- **Factores condicionantes**

A los factores condicionantes, se les otorgó el valor de 1, 2, 3 o 4 de acuerdo a las características del territorio, para lo cual se determina del valor más crítico (4) restando al menos crítico (1).

En el indicador de distancia al dique, analicé la cercanía del área a la fuente del peligro, en ese sentido, trabajé con dos descriptores a fin de poder ponerles un peso considerando que a menor distancia mayor grado de peligrosidad, en la Tabla 1 se muestra que el terreno con una distancia menor de 5km con respecto a la relavera Quiulacocha tiene un peso de 4 y la distancia mayor a 5km un peso de 3.

Tabla 1*Indicador distancia al dique*

Descripción	Peso
d < 5km	4
d > 5km	3
3.5	

Nota. Distancia menor a 5 km y distancia mayor a 5 km

Para el indicador pendiente, se procesó información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (MINAM) y se generó las pendientes a partir de ASTER GDEM (Aster Global Digital Elevation Model), el procesamiento se realizó en el software ArcGis 7. Y los pesos de grado de peligrosidad se asignaron de tal forma que menor pendiente mayor peligrosidad, en ese sentido, en la Tabla 2 se presenta que los terrenos llanos se les dio el peso de cuatro y a los terrenos muy escarpados, el peso de uno,

Tabla 2*Indicador Pendiente*

Tipo	Descripción	Peso
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	4
Pendiente moderada, que puedan generar movimientos en masa.	Pendiente moderada	3
Pendiente muy fuerte y fuerte, se observan zonas con procesos de erosión	Pendiente fuerte	2
Pendiente muy fuerte y fuerte, se observan zonas con procesos de erosión	Pendiente muy fuerte	2
Pendiente muy escarpada. Se pueden observar fenómenos como caída de rocas por agente geodinámicos.	Pendiente escarpada	1
2.4		

Nota. Adaptado de Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente

Para el indicador uso de suelo, trabajé con información proporcionada por el Gobierno Regional de Pasco. En este punto se le dio un mayor peso de peligrosidad a las zonas de cultivo y prado ya que son actividades más susceptibles al peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocha. En la Tabla 3, se presenta el análisis con dos tipos de uso de suelo en la zona estudiada.

Tabla 3

Indicador uso actual de suelo

Descripción	Peso
Suelos urbanos	3
Zonas de cultivo y prado	4
3.5	

Para los indicadores de geología y geomorfología se procesó información del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. A continuación, en la Tablas 4, se presenta los descriptores donde se dio un mayor peso de peligrosidad a las zonas con características geológicas sueltas, es decir erosionadas.

Tabla 4*Indicador Geología*

Tipo	Descripción	Peso
Formaciones volcánicas recientes y cuaternarias. Laderas que tienen algunas fisuras, materiales parcialmente erosionados, no saturados y laderas no meteorizadas con discontinuidades favorables, donde han ocurrido fenómenos asociados a lluvias intensas.	Depósitos aluviales - Gravas y arenas mal seleccionados en matriz, limoarenosa.	4
Rocas metamórficas e intrusivas muy meteorizadas. Laderas que tienen zonas de falla, meteorización alta a moderada y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido fenómenos asociados a lluvias intensas.	Depósitos Morrenicos - Fragmentos angulosos a subangulosos, diámetro variable en matriz.	3
Rocas metamórficas e intrusivas muy meteorizadas. Laderas que tienen zonas de falla, meteorización alta a moderada y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido fenómenos asociados a lluvias intensas.	Depósitos Morrenicos - Fragmentos angulosos a subangulosos, diámetro variable en matriz.	3
Rocas metamórficas e intrusivas muy meteorizadas. Laderas que tienen zonas de falla, meteorización alta a moderada y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido fenómenos asociados a lluvias intensas.	Depósitos Fluvioglaciares - Gravas, arenas en matriz limoarenosa. Arenas y materiales residuales no consolidados.	3
Rocas volcánicas antiguas, intrusivas y sedimentarias. Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados donde no han ocurrido fenómenos asociados a lluvias intensas.	Fm. Jeroc - Conglomerados poco diagenizados con clastos subredondeados en matriz arenosa.	2
Rocas calcáreas, rocas arcillosas. Laderas con zonas de falla, masas de suelo altamente meteorizadas y saturadas, y discontinuidades desfavorables donde no han ocurrido fenómenos asociados a lluvias intensas.	Fm. Pocobamba medio, intercalaciones de areniscas cuarzo - feldespáticas y limolitas rojizas. Fm. Chambara, miembro inferior, calizas.	1
2.67		

Nota. Adaptado de las Cartas Geológicas del INGEMMET

En la Tabla 5, se presenta los descriptores donde se dio un mayor peso de peligrosidad a las zonas con características geomorfológicas mal drenadas, y en caso contrario se dio el

menor peso a las zonas que presentan menos antecedentes de ser susceptibles ante lluvias intensas.

Tabla 5

Indicador Geomorfología

Tipo	Descripción	Peso
Geoformas muy bajas, mal drenadas, de superficie cóncava; permanecen encharcadas la mayor parte del año y durante los periodos de aguas altas pueden quedar sumergidas.	Vertiente glaciar de gelifracción	4
Geoformas bajas, con pobre drenaje, planas; permanecen encharcadas largos periodos durante el año y pueden llegar a estar inundadas durante los periodos de creciente.	Colina estructural en roca sedimentaria RC-m colina en roca metamórfica	3
Geoformas altas con drenaje moderado; permanecen encharcadas cortos periodos del año y durante las inundaciones estacionales pueden ser inundadas cortos periodos del año.	Montaña y colina estructural en roca sedimentaria	2

3.0

Nota. Adaptado del INGEMMET

Finalmente, el valor del factor condicionante es el promedio aritmético de los indicadores distancia a dique, pendiente, uso actual de suelo, geología y geomorfología; resultando de 3.02.

- **Factor desencadenante**

El factor desencadenante para el peligro inminente de desembalse de la relavera Quiulacocha son las precipitaciones pluviales, en ese sentido, se trabajó con el Informe Técnico N°01-2021/SENAMHI-DMA-SPC Perspectivas para el periodo febrero - abril 2021 del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, en donde se menciona que para el trimestre febrero – abril del año 2021, se pronostican lluvias que excederán los niveles

habituales a lo largo de ambas vertientes de la cordillera peruana. Es importante señalar que, en la región noroeste de la cordillera, las probabilidades de lluvias "superior a lo normal" y "normal" son cercanas. En la costa norte, se espera que las lluvias sigan siendo inferiores a los niveles normales, mientras que, en la selva peruana, las precipitaciones se mantendrán en línea con su variabilidad típica, excepto en la región alta del norte de la selva, donde se pronostican lluvias superiores a lo normal.

Pasco se encuentra en la región Sierra Central Oriental, para lo cual el SENAMHI (2021) pronosticó un escenario de lluvias superiores con una probabilidad del 42%, a continuación, en la Tabla 6 se muestra que en base a las características descritas se determinó el valor del factor de desencadenante de 3.5.

Tabla 6

Factor Precipitaciones pluviales

Tipo	Descripción	Peso
Precipitaciones por encima de sus condiciones normales, cuando la probabilidad es menor a 50% (mayor certeza).	Pronóstico de precipitación del periodo de febre - marzo - abril,	3.5

Nota. Adaptado del Informe Técnico N°01-2021/SENAMHI-DMA-SPC Perspectivas para el periodo febrero - abril 2021.

2.5.3. Determinación del peligro inminente

La determinación del peligro inminente, la realicé con el cálculo del promedio aritmético de los valores de los factores. Y se considera una situación de peligro inminente cuando el nivel de peligro obtenido sea equivalente a muy alto ($3.25 \leq P \leq 4.0$). En la Figura 4, se muestra los rangos de valores para cada nivel de peligro.

Tabla 7*Niveles de peligro*

Peligro muy alto (PMA)	$3.25 \leq P \leq 4.0$
Peligro alto (PA)	$2.50 \leq P < 3.25$
Peligro medio (PM)	$1.75 \leq P < 2.50$
Peligro bajo (PB)	$1.00 \leq P < 1.75$

Nota. Tomado de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente

A continuación, en la Tabla 8 se presenta el resultado del valor del peligro ante el desembalse de la relavera Quiulacocha que tiene como resultado de 3.26 a nivel general de la zona de estudio.

Tabla 8*Determinación del valor del peligro*

VALOR DEL PELIGRO		
Factor condicionante	Factor desencadenante	Peligro
3.02	3.50	3.26

Nota. Adaptado de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente

2.6. Análisis de Elementos Expuestos**2.6.1. Dimensión Social**

Las poblaciones expuestas pertenecen al distrito de Simón Bolívar y son las que se ubican aguas abajo de la relavera: centros poblados de Quiulacocha, Yurajhuanca y Rancas. Sus pobladores se dedican a la ganadería y también a laborar en el sector minero, en la Tabla 8 se describe el número de pobladores y tipo de vivienda, los cuales podrían ser perjudicadas ante cualquier evento de desborde de las aguas ácidas de la relavera Quiulacocha.

Tabla 9

Población y tipo de vivienda con probabilidad de ser afectada

CENTRO POBLADO	ALTITUD (msnm)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS		
		Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
Quiulacocha	4267	897	453	444	304	229	75
Yurajhuanca	4224	599	277	322	220	192	28
Rancas	4196	691	341	350	270	224	46

Nota. Adaptado de INEI Censo 2017

También se identificó siete instituciones educativas dentro de los elementos expuestos (i) I.E. San Antonio, (ii) I.E. 34030, (iii) I.E. 13 de agosto, (iv) I.E. 34032 Los Mártires de Rancas, (v) I.E. Simón Bolívar, (vi) I.E. Trece de Mayo y (vii) I.E. Anselmo Zarate Chamorro.

Y tres establecimientos de Salud (i) Puesto de Salud Yurajhuanca, (ii) Puesto de Salud Quiulacocha y (iii) Puesto de Salud San Antonio de Rancas que se encuentran dentro de la zona de exposición del peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocha.

2.6.2. Dimensión Económica

De producirse el derrame de aguas ácidas de la relavera Quiulacocha, así como de los relaves contenidos en ella, se produciría la afectación de la vía de acceso hacia la provincia de Alcides Carrión, dejando incomunicados a los pobladores del distrito de Simón Bolívar, provincia de Pasco, se tiene como elementos expuestos 4.253 km red vial departamental y 1.715 km red vial vecinal.

2.6.3. Dimensión Ambiental

- **Suelo**

Dentro del área de influencia se han identificado: i) el orden Entisols, que está constituido por suelos poco desarrollados, y que no presenta horizontes de diagnósticos subsuperficiales; y ii) el orden Inceptisols, cuyos suelos presentan un desarrollo incipiente y

conservan cierta semejanza con su material parenteral. Ambos tienen origen coluvio – aluvial y residual.

El contacto o inundación con las aguas de la relavera disminuiría la producción de pastos naturales impidiendo el pastoreo continuado o temporal, deteriorando la capacidad productiva del recurso suelo por la acidificación.

- **Cuerpos de agua**

Hidrográficamente la zona impactada por un potencial desembalse de la relavera Quiulacocha será el río Ragra, ubicado aproximadamente a 15 m, el cual se refiere al área que se encuentra a lo largo de la orilla izquierda del río San Juan y se origina de manera natural a partir de las divisiones de las cuencas de los ríos que desembocan en el río Huallaga. y el río Mantaro hasta la boquilla de cierre de la ex laguna Quiulacocha. La zona de posible contacto pertenece al sistema hídrico del río San Juan el cual es un tributario del Lago Junín, en este lago nace el río Mantaro.

El río Ragra podría incrementar el deterioro de su calidad al contacto con el agua ácida y los relaves derramados, llevando su pH hasta niveles ácidos; asimismo, se elevarían los valores de metales pesados como son el As, Pb, Zn, Cd, Hg entre otros.

- **Vegetación**

La cobertura vegetal que a continuación se describe se encuentra expuesta al peligro de desembalse de la relavera Quiulacocha, la cual contiene aguas ácidas:

- ✓ El pajonal de puna, que se encuentra en las regiones de gran altitud de los Andes, generalmente consiste en agrupaciones de pastos caracterizados por hojas resistentes, enrolladas y punzantes. Estos pastizales se conocen comúnmente como "ichu".

- ✓ Césped de Puna, que se identifica por una vegetación baja de hierbas rizomatosas que invaden las laderas de las colinas y los terrenos planos, con suelos poco pedregosos y medianamente húmedos. Predominan las especies graminiformes que se asocian en matas.
- ✓ Los bofedales, los cuales son formaciones altoandinas que suelen ocupar los terrenos inmediatos a las corrientes de agua y que circulan lentamente, en ellos el suelo está saturado con agua, sobre estos sitios se desarrolla una vegetación hidromórfica siempre verde donde la *Distichia muscoides* es la especie dominante. Debido a estas cualidades, los humedales de bofedales se convierten en un santuario para diversas variedades de plantas y animales, suministrándoles los recursos esenciales para su subsistencia.

2.7. Análisis de Vulnerabilidad

En este punto, se analiza la susceptibilidad de la población, estructuras físicas y actividades socioeconómicas que pueden sufrir daños a consecuencia de un peligro, para este caso, ante el desembalse de la relavera Quiulacocho. Se trabajó los elementos expuestos en base a los factores de fragilidad (F) y resiliencia (R); y se les asignó un peso de acuerdo a las características del descriptor.

2.7.1. Factores de análisis de la vulnerabilidad

- **Factor Fragilidad**

Para el factor de fragilidad, trabajé con siete parámetros: (a) población menor de 14 años, (b) población entre 15 y 44 años, (c) población mayor a 45 años, (d) material de construcción de paredes exteriores, (e) material de construcción en pisos, (f) acceso a servicio de agua y (g) acceso a servicio de agua.; en los cuales a mayor grado de fragilidad se les asigna un mayor peso.

En la Tabla 10, se detalla los descriptores de los siete parámetros que estoy trabajando para analizar la fragilidad, así como el peso que le corresponde a cada uno de acuerdo a sus características.

Tabla 10

Definición de escala de descriptor de Fragilidad

Parámetros	Componente Fragilidad			
	Descriptores			
	1	2	3	4
Población vulnerable: menores de 14 años (%)	$P < 10\%$ de población expuesta	$10\% \leq P < 20\%$ de población expuesta	$20\% \leq P < 30\%$ de población expuesta	$P \geq 30\%$ de población expuesta
Población vulnerable: entre 15 y 44 años (%)	$P \geq 10\%$ de población expuesta	$20\% \leq P < 30\%$ de población expuesta	$7\% \leq P < 20\%$ de población expuesta	$P < 7\%$ de población expuesta
Población vulnerable: adulto mayor a 45 años (%)	$P < 10\%$ de población expuesta	$7\% \leq P < 20\%$ de población expuesta	$20\% \leq P < 30\%$ de población expuesta	$P \geq 30\%$ de población expuesta
Material de construcción predominante utilizado en paredes exteriores	Estructura de ladrillo o bloque de cemento	Estructura de adobe o tapia	Estructura de madera, quincha (caña con barro), piedra con barro, sillar con cal o cemento	Estructura de estera, piedra sin barro, otro material poco resistente
Material de construcción predominante utilizado en pisos	Estructura de ladrillo o bloque de cemento	Estructura de adobe o tapia	Estructura de madera, quincha (caña con barro), piedra con barro, sillar con cal o cemento	Estructura de estera, piedra sin barro, otro material poco resistente
Acceso de servicios básicos (agua)	Acceso a servicio existe en óptimas condiciones. Informalidad inexistente o es muy baja	Acceso a servicios básicos existe en condiciones regulares con alguno focos de informalidad	Acceso a servicios básicos existe pero en condiciones regulares con importantes focos de informalidad	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal
Acceso de servicios básicos (desagüe)	Acceso a servicio existe en óptimas condiciones. Informalidad inexistente o es muy baja	Acceso a servicios básicos existe en condiciones regulares con alguno focos de informalidad	Acceso a servicios básicos existe pero en condiciones regulares con importantes focos de informalidad	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal

Nota. Tomado de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente

Usé una manzana como el nivel de estudio, en ese sentido encontré manzanas con diversas características y por ende con diversos grados de fragilidad. En el Anexo B se puede observar los descriptores encontrados en la zona de estudio y se realiza el cálculo general con el promedio aritmético, dando un valor de 2.58.

- **Factor Resiliencia**

Como se estableció previamente, la resiliencia es la capacidad de los sistemas en recuperarse, en ese sentido analice cuatro descriptores: nivel de implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Distrital, nivel de implementación de la Plataforma de Defensa Civil, desarrollo de Planes de Contingencia y organización de la población; tal como se observa la institucionalización juegan un rol importante para crear entornos resilientes. A continuación, en la Figura 7 se muestra el peso para cada descriptor de la resiliencia.

Tabla 11

Definición de escala del descriptor de Resiliencia

Parámetros	Componente Resiliencia			
	Descriptores			
	1	2	3	4
Nivel de implementación de COE	Si cuenta con COE implementado que supera los requisitos mínimos (evaluador, operaciones y comunicaciones).	Cuenta sólo con evaluador, operaciones y comunicaciones	No cuenta, pero está en proceso de implementación	No cuenta y tampoco se encuentra en proceso
Nivel de implementación de Grupo o Plataforma Defensa Civil	Constituido y cuenta con plan trabajo	Se encuentra constituido pero no cuenta con plan de trabajo	No se encuentra constituido pero está en proceso de implementación	No se encuentra y tampoco se encuentra en proceso
Desarrollo del Plan de Contingencia	Cuenta con plan actualizado e implementado	Cuenta con plan desactualizado	No cuenta con plan pero está en proceso de elaboración	No cuenta con plan

Organización de la población	Tiene registradas en la municipalidad organizaciones vecinales, organizaciones sociales de base de apoyo alimentario, organizaciones temáticas, organizaciones de poblaciones vulnerables, organizaciones económicas, entre otras.	Tiene algunas organizaciones sociales reconocidas por la municipalidad; entre ellas algunas categorizadas como organizaciones vecinales, organizaciones sociales de base de apoyo alimentario, organizaciones temáticas, organizaciones de poblaciones vulnerables, organizaciones económicas	No tiene organizaciones sociales reconocidas por municipalidad. Tiene organizaciones religiosas.	No tiene organizaciones sociales reconocidas por municipalidad ni organizaciones religiosas.
------------------------------	--	---	--	--

Nota. Tomado de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente

De acuerdo a las características de la zona de estudio, se estableció el peso de los parámetros de la resiliencia basándose en el peso que le corresponde al descriptor que caracteriza la zona de estudio. El peso del factor resiliencia se calcula promediando el peso de los descriptores nivel de implementación de COE, Plataforma de Defensa Civil o Grupo de Trabajo, Plan de Contingencia y Organización de la población, dando como resultado de 4.00. Véase en el Anexo C.

2.7.2. *Determinación de la Vulnerabilidad*

La determinación del nivel de vulnerabilidad se ha realizado mediante el cálculo del promedio aritmético de los valores de los factores fragilidad y resiliencia. A continuación, en la Tabla 12, se presenta el rango de los niveles de vulnerabilidad y sus rangos.

Tabla 12

Niveles de vulnerabilidad

Vulnerabilidad muy alta (PMA)	$3.25 \leq V \leq 4.0$
Vulnerabilidad alta (PA)	$2.50 \leq V < 3.25$
Vulnerabilidad media (PM)	$1.75 \leq V < 2.50$
Vulnerabilidad baja (PB)	$1.00 \leq V < 1.75$

Nota. Tomado de Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente (2021)

En la tabla 9, se presenta el resultado del promedio aritmético de los valores de la fragilidad y resiliencia, dando como resultado del nivel de la vulnerabilidad obtenida es Muy Alta con un ponderado de 3.34 para los elementos expuestos ante el desembalse de la relavera Quiulacocha.

Tabla 13

Determinación del valor de la vulnerabilidad

VALOR DEL VULNERABILIDAD		
Valor Fragilidad	Valor Resiliencia	Vulnerabilidad
2.68	4	3.34

Nota. Adaptado de Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente (2021)

2.8. Determinación del Riesgo

El cálculo del riesgo se realizó considerando la matriz de doble entrada que se presenta en la Figura 10, donde los niveles de vulnerabilidad se encuentran en las columnas y los niveles de peligros en las filas. En ese sentido para el riesgo ante peligro de desembalse de la relavera Quiulacocha, la intersección del peligro y vulnerabilidad determina que existe un nivel de riesgo Muy Alto.

Figura 4*Rangos de Matriz de riesgo*

Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
P V	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

Nota. Adaptado de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente

2.9. Uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Tal como se mencionó en el apartado del *Marco Metodológico*, para la formulación de la estimación de riesgo se usó los SIG, precisando el software ArcGis 10.7, para gestionar, analizar y procesar la data. Para esta aplicación se recopiló información espacial y cualitativa de las siguientes instituciones: CENEPRED, SENAMHI, INEI, MINAM, Gobierno Regional de Pasco y Municipalidad Distrital de Simón Bolívar.

Una vez que la información se estandarizó en un formato shape, es decir que la data se encuentre en un mismo sistema de coordenadas WGS 84, se les asignó un peso a los descriptores de cada factor, del uno al cuatro, tal como indica la metodología de los Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente.

Para la identificación del peligro se aplicó la herramienta *intersect*, ya que permite crear un nuevo shape con la intersección geométrica de las capas y conservar los atributos, para luego agregar un nuevo campo en el cual se calcula el peso del peligro al realizar el promedio

aritmético. En la figura 11, se muestra la tabla del shapefile peligro donde se observa que de acuerdo a cada indicador y descriptor se calcularon diversos valores de peligro dentro de la zona de estudio.

Figura 5

Cálculo del peligro en ArcGis

FID_Pendie	ID	GRIDCODE	PesoPEND	Pendiente	DescPEND	PesoPELIGR	PesoDESCEN	FINAL
14	15	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
27	28	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
42	43	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
54	55	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
77	78	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
85	86	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
86	87	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
99	100	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
100	101	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
111	112	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
119	120	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
120	121	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
132	133	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
136	137	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
150	151	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
156	157	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
162	163	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
169	170	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
186	187	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
189	190	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
213	214	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
214	215	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
215	216	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667
255	256	4	2	25° - 45°	Pendiente muy fuerte	1.666667	3.5	2.583333
271	272	3	2	15° - 25°	Pendiente fuerte	1.666667	3.5	2.583333
273	274	2	3	5° - 15°	Pendiente moderada	2	3.5	2.75
274	275	1	4	< 5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave	2.333333	3.5	2.916667

Para el cálculo de la vulnerabilidad, se usó el shapefile del INEI a nivel de manzanas, con el cual se trabajó el factor de fragilidad en base a la data del Censo 2017 y el factor resiliencia se trabajó con la información proporcionada por funcionarios de la Municipalidad Distrital de Simón Bolívar, cabe precisar que los valores de los descriptores de la resiliencia fue el mismo en todas las manzanas ya que era data a nivel distrital; luego con *Field calculator*, realizó los promedios necesarios.

Finalmente, para el cálculo del riesgo de uso la herramienta *intersect* de los shapes de peligro y vulnerabilidad, y obtener una nueva data espacial en la cual se repitió el proceso de agregar un nuevo campo y realizar promedio aritmético de los niveles del peligro y vulnerabilidad a fin de obtener los valores del nivel de riesgo.

Para la presentación de los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo, es necesario presentarlo con los colores que corresponde de acuerdo al nivel en el que se encuentran, Figura

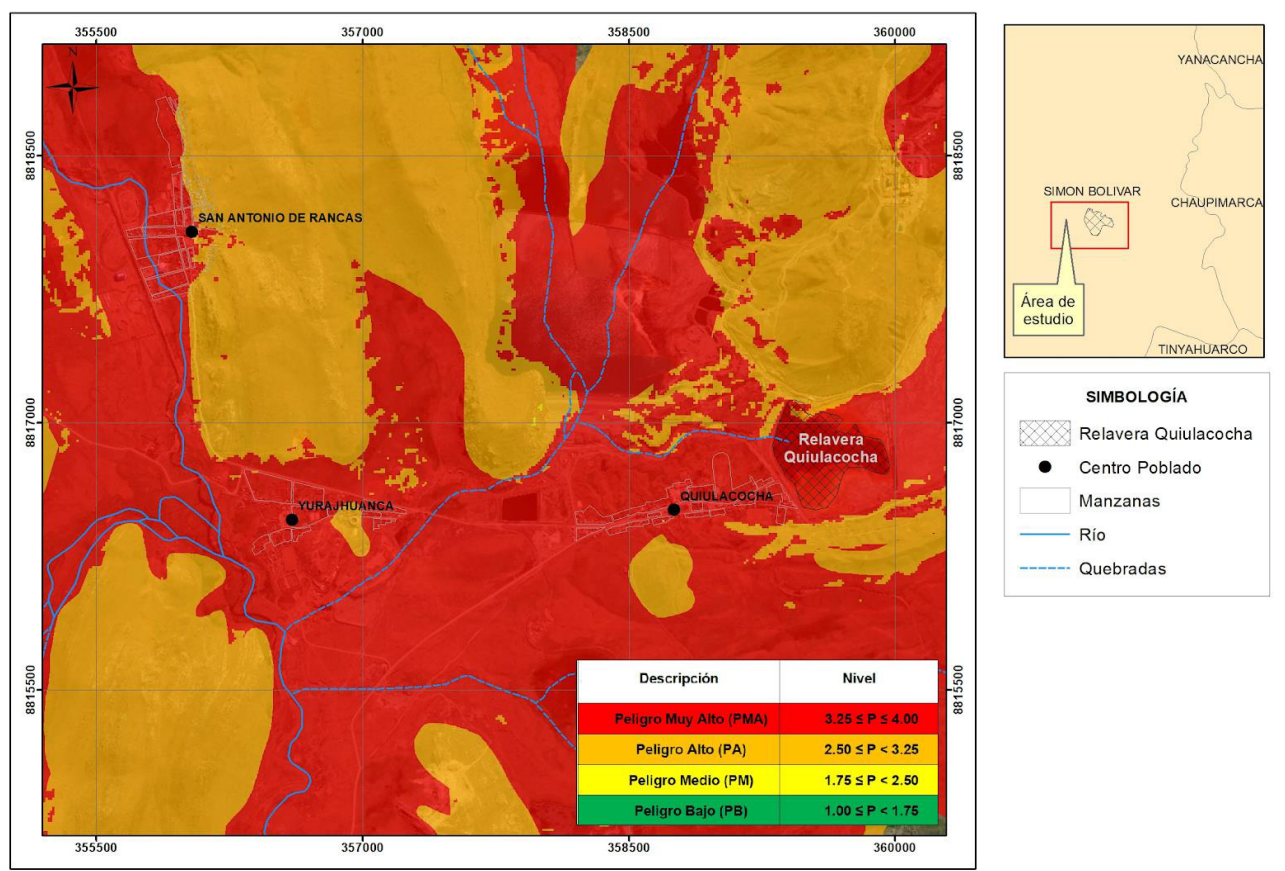
4 y 9, entonces, se trabajó en propiedades de la capa, en la pestaña *Simbology* se estableció los rangos para la presentación de los mapas con los colores de acuerdo a nivel que le corresponde, rojo para Muy Alto y naranja para Alto.

2.10. Resultados

A partir de la caracterización del peligro, identificación de los elementos expuestos, análisis de la vulnerabilidad y finalmente la determinación se obtuvieron mapas temáticos. La información cartográfica es una herramienta esencial para la prevención y la gestión de desastres naturales, lo que contribuye a la seguridad y al bienestar de las comunidades y a la reducción de las pérdidas humanas y económicas asociadas a estos eventos.

Desde mi experiencia, también proporcionan información valiosa para la toma de decisiones en situaciones de gestión de desastres. Esto incluye la movilización de recursos, la evacuación de áreas en riesgo y la asignación de personal y equipos.

Mediante el mapa de peligro que se muestra en la Figura 12, se puede identificar las zonas con mayor susceptibilidad ante un peligro, para el caso de estudio encontramos zonas de peligro muy alto y alto, donde el peligro muy alto se encuentra en zonas de pendiente baja, sobre todo en las geomorfológicas aluviales, esto se debe que ante un desembalse de la relavera Quiulacocha, las aguas discurrirían por los ríos y quebradas.

Figura 6*Mapa de niveles de peligro*

Nota. Mapa elaborado para la Estimación de riesgo de por peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito de Simón Bolívar, distrito y provincia Pasco.

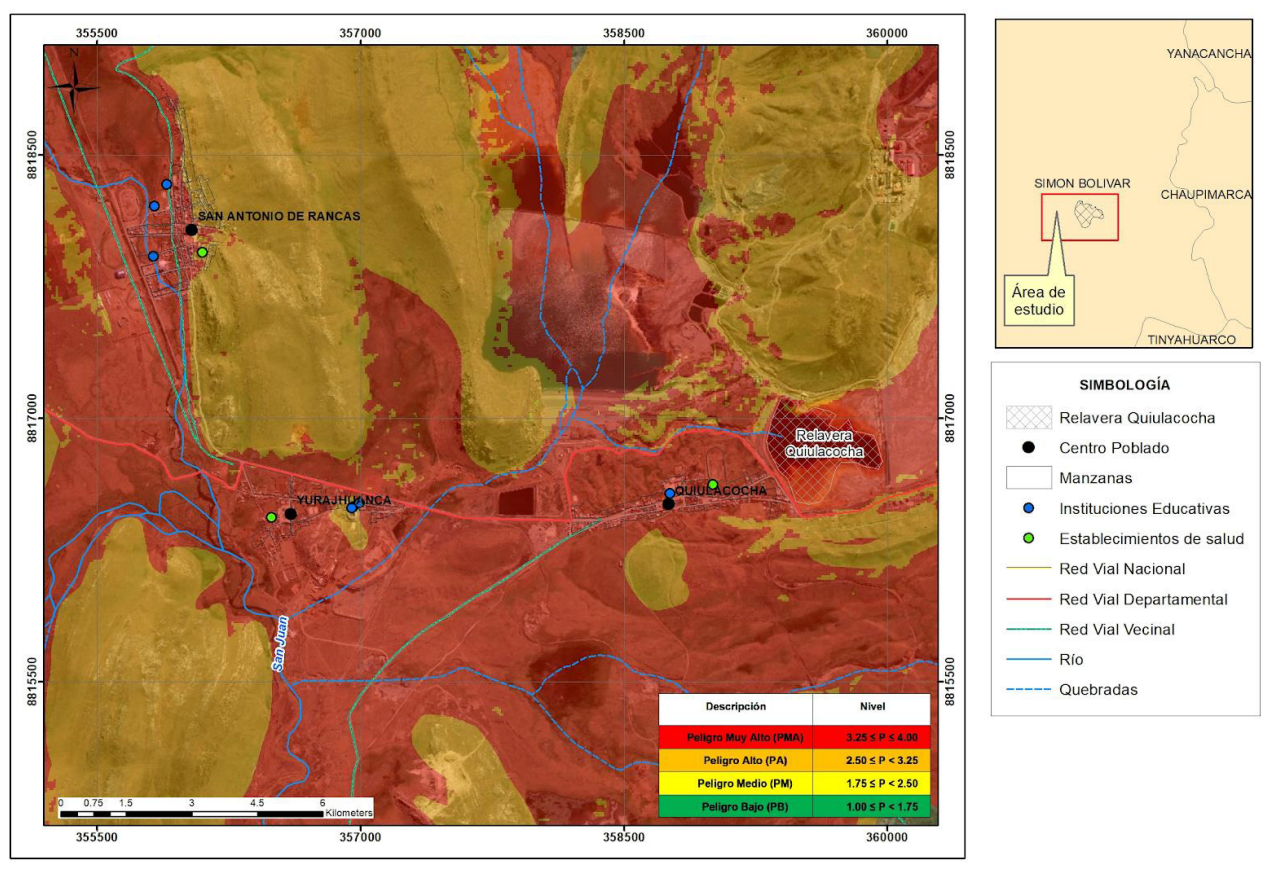
Para estar preparados ante situaciones de emergencia, es crucial identificar los elementos expuestos que podrían verse afectados. Esto facilita la elaboración de planes de respuesta efectivos y la asignación de recursos de manera adecuada, se puede decir que es el primer paso para evaluar y mitigar posibles amenazas.

En la Figura 13 se presenta el Mapa de elementos expuestos donde se identifican las infraestructuras y actividades dentro del área de influencia del peligro, tal como se observa hay:

viviendas, instituciones educativas, centros de salud, vías de comunicación y otros medios de vida a ser afectados ante el probable desembalse de la relavera Quiulacocho.

Figura 7

Mapa de Elementos expuestos



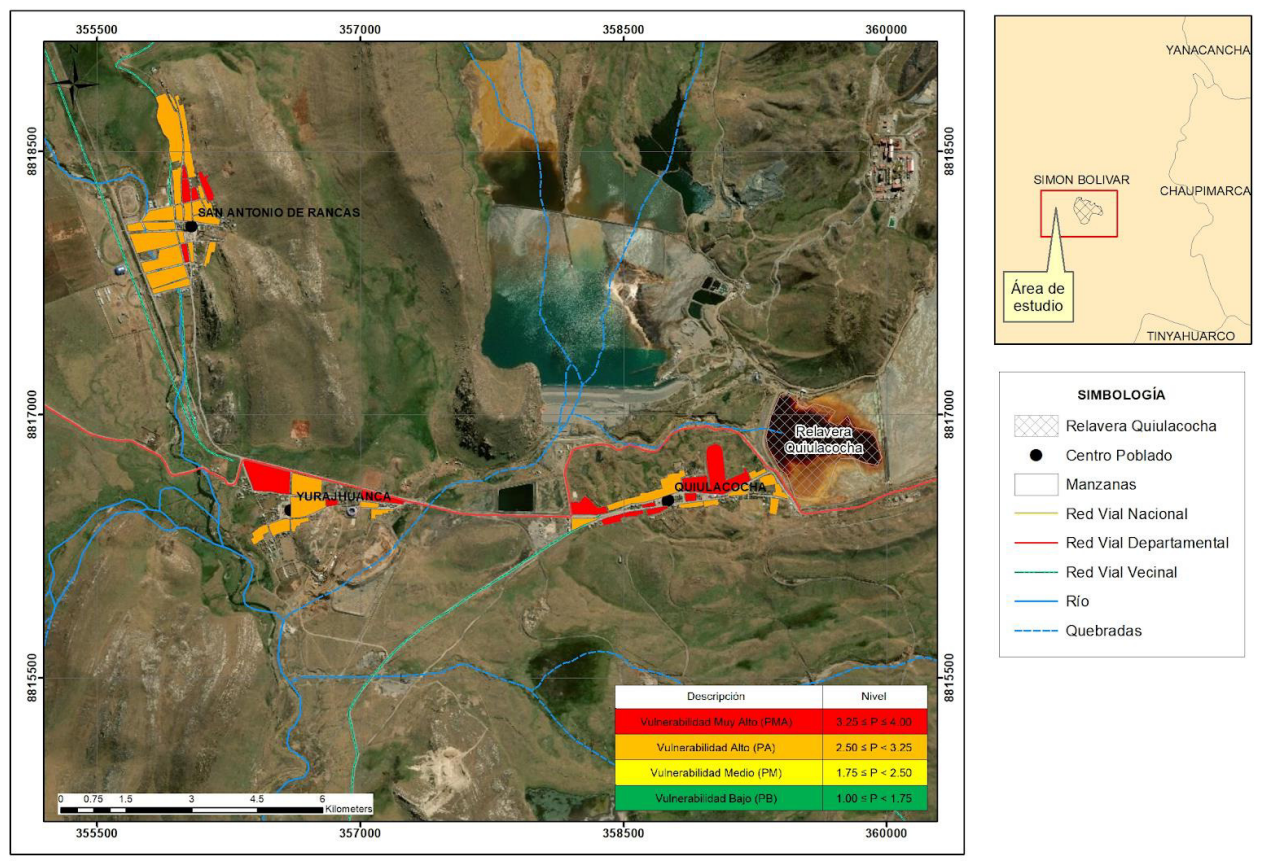
Nota. Mapa elaborado para la Estimación de riesgo de por peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocho en el distrito de Simón Bolívar, distrito y provincia Pasco.

Los mapas de vulnerabilidad permiten a las autoridades identificar las áreas y poblaciones más vulnerables a peligros. Esto es crucial para la planificación de la respuesta y la asignación de recursos en caso de una emergencia. En la Figura 14, se muestra el mapa de niveles de vulnerabilidad, donde se analizó a nivel de manzanas en base a la fragilidad y

resiliencia; finalmente la zona de estudio cuenta con zonas de vulnerabilidad muy alta y alta ante el colapso de la relavera Quiulacocha.

Figura 8

Mapa de Niveles de Vulnerabilidad

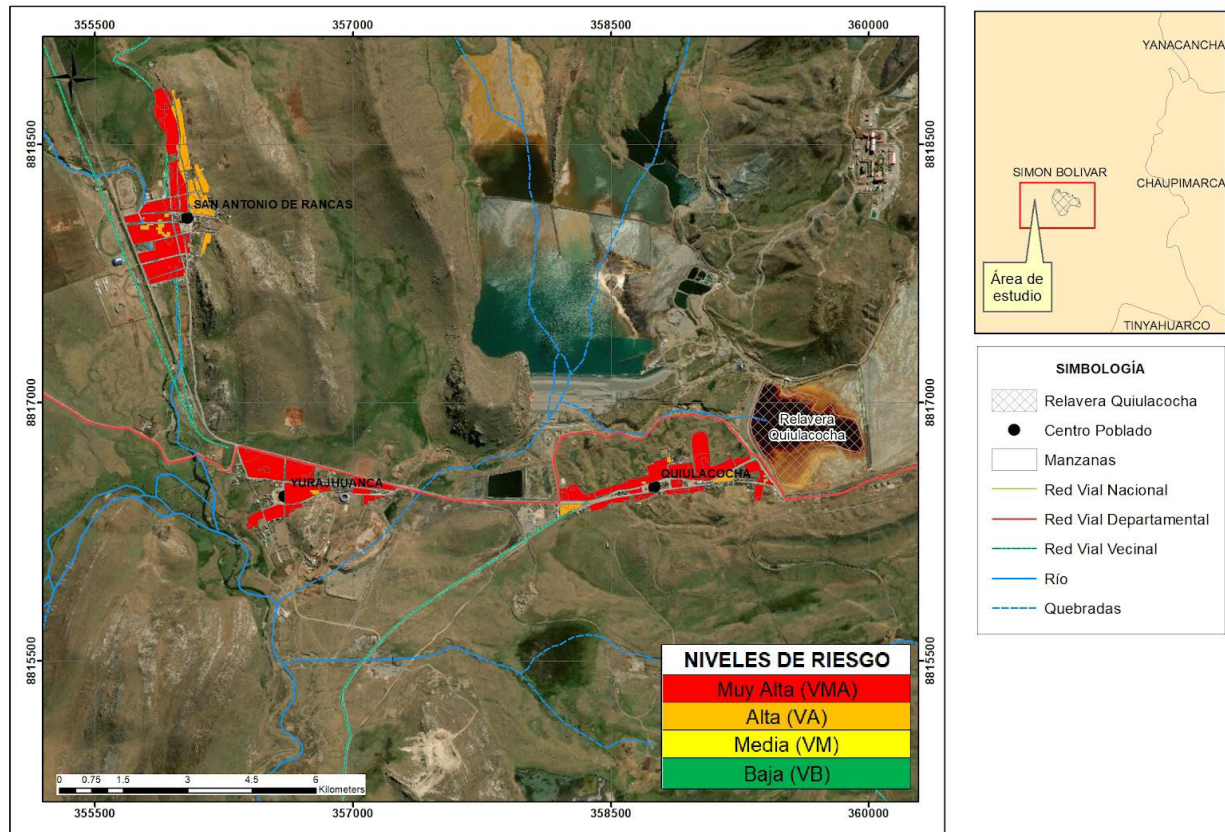


Nota. Mapa elaborado para la Estimación de riesgo de por peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito de Simón Bolívar, distrito y provincia Pasco.

Establecer los niveles de riesgo permite priorizar la asignación de recursos y esfuerzos. Al identificar y categorizar los riesgos según su gravedad, las organizaciones pueden enfocarse en abordar primero los riesgos más críticos y urgentes. Finalmente, en la Figura 15 se muestra el mapa de los niveles de riesgo, los cuales se aplicaron a nivel manzana en base a los pesos del peligro y vulnerabilidad.

Figura 9

Mapa de Niveles de riesgo



Nota. Mapa elaborado para la Estimación de riesgo de por peligro ante desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito de Simón Bolívar, distrito y provincia Pasco.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN

Durante los años de trabajo en el Centro de Operaciones de Emergencias del Sector Energía y Minas el aporte que destaca es el enfoque espacial, que brinda la autora como egresada de la carrera de Ingeniería geográfica, en la Gestión de Riesgo de Desastres. Logrando un análisis más técnico y completo de las emergencias y peligros al involucrar el territorio y sus características, de tal forma que la GRD no sea solo abordado de forma normativa. En ese sentido, la autora realizó los siguientes aportes a la institución:

- Elaboración de Escenario de riesgo ante sismo de gran magnitud en la costa central de Perú 2022, a fin de actualizar el "Plan de Contingencia del Sector Energía y Minas ante Sismo de Gran Magnitud seguido de Tsunami frente a la Costa Central del Perú" con el respectivo instrumento para establecer los niveles de riesgo existente de los elementos expuestos del sector energía y minas.
- Elaboración de Escenario de riesgo ante lluvia intensas 2022, a fin de ser incluido en el "Plan de Contingencia del Sector Energía y Minas ante lluvias intensas".
- Apoyo en la elaboración de Estimación de riesgo ante contaminación hídrica de los ríos Tambo y Coralaque en el departamento de Moquegua, que sustentó el Decreto Supremo N° 103-2021-PCM, que declaró el Estado de Emergencia en los distritos de Chojata, Matalaque, Quinistaquillas, Coalaque, Omate y La Capilla de la provincia de General Sánchez Cerro y en los distritos de Carumas, Cuchumbaya y San Cristóbal de la provincia de Mariscal Nieto, del departamento de Moquegua, por peligro inminente ante contaminación hídrica
- Apoyo en la elaboración de la Estimación de riesgo ante peligro de desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento Pasco que sustentó el Decreto Supremo N° 037-2021-PCM, que declaró el Estado de Emergencia en el distrito de Simón Bolívar de la provincia de Pasco, del

departamento de Pasco, por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocha.

- Actualización de la Base de datos de elementos de expuesto del sector energía y minas, a fin de contar con data actualizada y sea utilizado como instrumento para el análisis espacial.
- Formulación de procedimientos para elaborar mapas de ubicación de emergencia y peligros
- Formulación de boletines meteorológicos con enfoque al sector energía y minas.

IV. CONCLUSIONES

1. Los Sistemas de Información Geográfico en la Gestión de Riesgo de Desastres permiten darles un enfoque espacial a los productos, obteniendo resultados satisfactorios que reflejan la realidad del territorio.
2. La zona de estudio se encuentra en riesgo muy alto ante el peligro de desembalse de la relavera Quiulacocha en el distrito Simón Bolívar, provincia y departamento Pasco.
3. Los SIG permiten aprovechar la información existente, como para el caso del presente informe que se trabajó con fuentes secundarias, y en base a metodologías previas se les agregó valores a fin de obtener los resultados requeridos para sustentar una Declaratoria de Estado de Emergencia.

V. RECOMENDACIONES

1. Se debe continuar estudiando la zona y emplear los SIG para elaborar más productos que ayuden a mitigar el riesgo ante el desembalse de la relavera Quiulacocha, como mapas de zonas seguras y evacuación.
2. Se recomienda realizar una Evaluación de Riesgo (EVAR) en la zona con información más detallada, a menor escala, y para mantener la información actualizada debido a que el territorio es dinámico entonces el peso de los factores del peligro, vulnerabilidad y por ende el riesgo varían en el tiempo.
3. Es necesario que la Municipiplidad Distrial de Simón Bolívar aumente su resiliencia con acciones como la implementación un Centro de Operaciones de Emergencia, formulación de Plataforma de Defensa Civil y apoyo a las organizaciones civiles.

VI. REFERENCIAS

- Calvo, M.M. (2022). *La información espacial aplicada en la Gestión Del Riesgo de Desastres naturales y antrópicos*. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, (2022), 63-77, 58(2). <https://doi.org/10.23854/07199562.202258esp.Calvo63>
- Canese, M., Vuyk, C., González, R., Britez, A., Lezcano, J. y Prieto, V. (2021). *Dimensiones y desafíos de la participación ciudadana en la Gestión De Riesgo de Desastres en Asunción, Área Metropolitana y Bajo Chaco, Paraguay*. Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres, 6(1), 112- 123. <https://doi.org/10.55467/reder.v6i1.87>
- Córdova, H. (2020). *Vulnerabilidad y gestión del riesgo de desastres frente al cambio climático en Piura, Perú*. Semestre Económico, 23 (54), 85-112. doi.org/10.22395/seec.v23n54a5
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED]. (2015). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*. Lima: Neva Studio SAC.
- Congreso de la República del Perú. (2011). *Ley 29664 de 2011. Por lo cual se expide Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)*.
- Fontana S.E. & Conrero, S. (2023). Políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres en gobiernos locales argentinos: análisis colaborativo entre actores académicos y gubernamentales. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(1), 6-20. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.104>
- Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI]. (2018). *Fortaleciendo la respuesta ante desastres en el Perú: Lecciones Aprendidas del Fenómeno El Niño Costero 2017 en el*

Perú. Recuperado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2678/doc2678-contenido.pdf>

Lavell, A. & Lavell, C. (2020). *El COVID-19: Relaciones con el riesgo de desastres, su concepto y gestión*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. https://www.desenredando.org/public/2020/Lavell_2020-07_Covid-19_y_Desastre_Final.pdf

Ministerio de Energía y Minas. (2019). *Resolución Ministerial N.º 123-2019-MEM/DM*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309978/RM_N%C2%BA_123-2019-MEM-DM.pdf?v=1556141557

Presidencia de Consejo de Ministros. (2021). *Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencias – COE*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2370158/RM%20N%C2%B0%20258-2021-PCM%20%281%29...pdf.pdf?v=1636130560>

Presidencia de Consejo de Ministros. (2019). *Lineamientos para la elaboración del Informe de Estimación del Riesgo por peligro inminente*. <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2020/01/LINEAMIENTOS-ESTIMACION-DE-RIESGO-observaciones-levantadas-16012020-FINAL.pdf>

Presidencia de Consejo de Ministros. (2014). *Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente*. <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201705101201061.pdf>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2021). *Informe Técnico N°01-2021/SENAMHI-DMA-SPC Perspectivas para el periodo febrero - abril 2021*. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/756/Perspectivas-para-el-periodo-febrero-abril-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VII. ANEXOS

- Anexo A Decreto Supremo N° 037-2021-PCM
- Anexo B Parámetros y descriptores del Factor Fragilidad
- Anexo C Parámetros y descriptores del Factor Resiliencia

ANEXO A

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO



El Peruano

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

Gerente de Publicaciones Oficiales: **Ricardo Montero Reyes**

AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA

NORMAS LEGALES

Año XXXVIII - N° 15903

SÁBADO 27 DE FEBRERO DE 2021

1

EDICIÓN EXTRAORDINARIA

SUMARIO

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

D.S. N° 037-2021-PCM.- Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en el distrito de Simón Bolívar de la provincia de Pasco, del departamento de Pasco, por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocho **1**

PRODUCE

R.M. N° 00062-2021-PRODUCE.- Aprueban el Plan Anual de Transferencia Sectorial Año 2021 del Ministerio de la Producción **3**

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en el distrito de Simón Bolívar de la provincia de Pasco, del departamento de Pasco, por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocho

**DECRETO SUPREMO
N° 037-2021-PCM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 68.4 del artículo 68 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, en concordancia con el numeral 7.1 del artículo 7 y el numeral 9.1 del artículo 9, de la "Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente, en el marco de la Ley N° 29664, del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres-SINAGERD", aprobada mediante el Decreto Supremo N° 074-2014-PCM; los titulares de los Ministerios canalizarán su solicitud de declaratoria de Estado de Emergencia por peligro inminente o por la ocurrencia de un desastre, a través

del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), con la debida sustentación;

Que, mediante el Oficio N° 122-2021-MINEM/DM, de fecha 26 de febrero de 2021, el Ministro de Energía y Minas solicita al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), la declaratoria del Estado de Emergencia por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocho, ubicada en el distrito de Simón Bolívar, de la provincia y departamento de Pasco;

Que, el numeral 68.2 del artículo 68 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, establece que el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) emite opinión sobre la procedencia de la solicitud de declaratoria de Estado de Emergencia, para cuyo fin emite el informe técnico respectivo;

Que, mediante el Oficio N° 0678-2021-INDECI/5.0 de fecha 26 de febrero de 2021, el Jefe del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) remite y hace suyo el Informe Técnico N° 00022-2021-INDECI/11.0, de fecha 26 de febrero de 2021, emitido por el Director de Respuesta de dicha entidad, en el que se señala, que es necesario ejecutar medidas y acciones de excepción, inmediatas y necesarias, de reducción del muy alto riesgo existente, así como, de respuesta y rehabilitación, en cuanto corresponda, y opina sobre la procedencia de la solicitud de declaratoria de Estado de Emergencia en el distrito de Simón Bolívar, de la provincia y departamento de Pasco, por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocho, presentada por el Ministerio de Energía y Minas;

Que, para la elaboración del Informe Técnico N° 00022-2021-INDECI/11.0, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) ha tenido en consideración: (i) el Informe N° 0056-2021/MINEM-DGM-DTM-PAM de fecha 26 de febrero de 2021, de la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas; (ii) el Informe de Estimación

del Riesgo por Peligro Inminente ante el Desembalse de la Relavera Quiulacocha, en los centros poblados de Quiulacocha, Yurajhuanca y Rancas, distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco, de fecha 16 de febrero de 2021; y, (iii) el Reporte de Peligro Inminente N° 055-25/2/2021/COEN-INDECI/14:50 HORAS (Reporte N° 1), emitido por el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) administrado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI);

Que, asimismo, en el Informe Técnico N° 00022-2021-INDECI/11.0, se señala que la magnitud de la situación identificada, demanda la adopción de medidas urgentes que permitan al Gobierno Regional de Pasco y a los gobiernos locales involucrados, con la coordinación técnica y seguimiento permanente del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y la participación del Ministerio de Salud, del Ministerio de Educación, del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, del Ministerio del Ambiente, del Ministerio de Energía y Minas, del Ministerio del Interior, del Ministerio de Defensa, y demás instituciones públicas y privadas involucradas, en cuanto les corresponda; ejecutar las medidas y acciones de excepción, inmediatas y necesarias, de reducción del Muy Alto Riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación que correspondan. Dichas acciones deberán tener nexo directo de causalidad entre las intervenciones y el evento, y podrán ser modificadas de acuerdo con las necesidades y elementos de seguridad que se vayan presentando durante su ejecución, sustentados en los estudios técnicos de las entidades competentes;

Que, estando a lo expuesto, y en concordancia con lo establecido en el numeral 43.2 del artículo 43 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado mediante el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, en el presente caso, se configura una emergencia de nivel 4;

Que, adicionalmente, el Informe Técnico N° 00022-2021-INDECI/11.0 señala que la capacidad de respuesta del Gobierno Regional de Pasco ha sido sobrepasada; por lo que resulta necesaria la intervención técnica y operativa de las entidades del Gobierno Nacional, recomendando se declare el Estado de Emergencia en el distrito de Simón Bolívar de la provincia de Pasco, del departamento de Pasco, por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocha, por el plazo de sesenta (60) días calendario, para la ejecución de medidas y acciones de excepción, inmediatas y necesarias, de reducción del Muy Alto Riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación que correspondan. Para dicho efecto, se cuenta con la opinión favorable del Viceministerio de Gobernanza Territorial de la Presidencia del Consejo de Ministros;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 21 de la "Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente, en el marco de la Ley N° 29664, del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres-SINAGERD", aprobada por Decreto Supremo N° 074-2014-PCM, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) debe efectuar las acciones de coordinación y seguimiento a las recomendaciones y acciones inmediatas y necesarias que se requieran o hayan sido adoptadas por el Gobierno Regional y/o los sectores involucrados, en el marco de la Declaratoria de

Estado de Emergencia aprobada, debiendo remitir a la Presidencia del Consejo de Ministros, el informe de los respectivos resultados, así como de la ejecución de las acciones inmediatas y necesarias, establecidas durante la vigencia del Estado de Emergencia;

De conformidad con el numeral 1) del artículo 137 de la Constitución Política del Perú; la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD); el Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM; y, la "Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia por Desastre o Peligro Inminente, en el marco de la Ley N° 29664, del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres-SINAGERD", aprobada por el Decreto Supremo N° 074-2014-PCM;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, y con cargo a dar cuenta al Congreso de la República;

DECRETA:

Artículo 1.- Declaratoria del Estado de Emergencia

Declárese el Estado de Emergencia en el distrito de Simón Bolívar de la provincia de Pasco, del departamento de Pasco, por peligro inminente ante el desembalse de la relavera Quiulacocha, por el plazo de sesenta (60) días calendario, para la ejecución de medidas y acciones de excepción, inmediatas y necesarias, de reducción del Muy Alto Riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Artículo 2.- Acciones a ejecutar

El Gobierno Regional de Pasco, y los gobiernos locales comprendidos, con la coordinación técnica y seguimiento del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y la participación del Ministerio de Salud, del Ministerio de Educación, del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, del Ministerio del Ambiente, del Ministerio de Energía y Minas, del Ministerio del Interior, del Ministerio de Defensa, y demás instituciones públicas y privadas involucradas, ejecutarán las medidas y acciones de excepción, inmediatas y necesarias, de reducción del Muy Alto Riesgo existente, así como de respuesta y rehabilitación que correspondan. Dichas acciones deberán tener nexo directo de causalidad entre las intervenciones y el evento, y podrán ser modificadas de acuerdo a las necesidades y elementos de seguridad que se vayan presentando durante su ejecución, sustentadas en los estudios técnicos de las entidades competentes.

Artículo 3.- Financiamiento

La implementación de las acciones previstas en el presente decreto supremo se financia con cargo al presupuesto institucional de los pliegos involucrados, de conformidad con la normatividad vigente.

Artículo 4.- Refrendo

El presente decreto supremo es refrendado por la Presidenta del Consejo de Ministros, el Ministro de Salud, el Ministro de Educación, el Ministro de Desarrollo Agrario y Riego, el Ministro del Ambiente, el Ministro de Energía y Minas, el Ministro del Interior y la Ministra de Defensa.

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO


El Peruano

REQUISITOS PARA PUBLICACIÓN DE NORMAS LEGALES Y SENTENCIAS

Se comunica a las entidades que conforman el Poder Legislativo, Poder Ejecutivo, Poder Judicial, Organismos Constitucionales Autónomos, Organismos Públicos, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, que para efectos de la publicación de sus disposiciones en general (normas legales, reglamentos jurídicos o administrativos, resoluciones administrativas, actos de administración, actos administrativos, etc) con o sin anexos, deberán ser remitidos al correo electrónico normaslegales@editoraperu.com.pe.

GERENCIA DE PUBLICACIONES OFICIALES

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintisiete días del mes de febrero del año dos mil veintiuno.

FRANCISCO RAFAEL SAGASTI HOCHHAUSLER
Presidente de la República

VIOLETA BERMÚDEZ VALDIVIA
Presidenta del Consejo de Ministros

GABRIEL QUIJANDRÍA ACOSTA
Ministro del Ambiente

NURIA ESPARCH FERNÁNDEZ
Ministra de Defensa

FEDERICO TENORIO CALDERÓN
Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

RICARDO DAVID CUENCA PAREJA
Ministro de Educación

JAIME GÁLVEZ DELGADO
Ministro de Energía y Minas

JOSÉ MANUEL ANTONIO ELICE NAVARRO
Ministro del Interior

ÓSCAR UGARTE UBILLUZ
Ministro de Salud

1931267-1

PRODUCE

Aprueban el Plan Anual de Transferencia Sectorial Año 2021 del Ministerio de la Producción

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 00062-2021-PRODUCE

Lima, 26 de febrero de 2021

VISTOS:

Los Informes N°00000005-2021-PRODUCE/OAIPCS-jalegre y N°00000008-2021-PRODUCE/OAIPCS-jalegre y el Memorando N° 00000028-2021-PRODUCE/OAIPCS de la Oficina de Articulación Intergubernamental y Prevención de Conflictos Sociales, el Memorando N° 00000205-2021-PRODUCE/DVMYPE-I del Despacho Viceministerial de MYPE e Industria, el Memorando N° 00000049-2021-PRODUCE/DVPA del Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura y el Informe N°00000122-2021-PRODUCE-OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 188 de la Constitución Política del Perú, dispone que la descentralización es una forma de organización democrática y constituye una política permanente de Estado de carácter obligatorio, que tiene como objetivo fundamental el desarrollo integral del país y, que dicho proceso se realiza por etapas, en forma progresiva y ordenada conforme a criterios que permitan una adecuada asignación de competencias y transferencia de recursos del gobierno nacional hacia los gobiernos regionales y locales;

Que, el artículo 6 de la Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización, señala como objetivos de la descentralización, a nivel económico: el desarrollo económico, autosostenido y de la competitividad de las diferentes regiones y localidades del país, en base a su vocación y especialización productiva;

Que, el numeral 23.3 del artículo 23 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, establece que, para el ejercicio de las competencias compartidas, en las funciones que son materia de descentralización, corresponde a los Ministerios, entre otras, coordinar con

los Gobiernos Regionales y Locales la implementación de las políticas nacionales y sectoriales, y evaluar su cumplimiento; así como prestar apoyo técnico a los Gobiernos Regionales y Locales para el adecuado cumplimiento de las funciones descentralizadas;

Que, el numeral 6.7 del artículo 6 del Decreto Legislativo N° 1047, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción, establece como funciones específicas del Ministerio de la Producción, prestar apoyo técnico a los Gobiernos Regionales y Locales para el adecuado cumplimiento de las funciones descentralizadas;

Que, conforme a lo previsto por el artículo 83 de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, las Comisiones Sectoriales de Transferencia, presididas por un Viceministro del Sector correspondiente, proponen planes anuales de transferencia sectoriales, hasta el último día útil del mes de febrero de cada año, presentándolos al Consejo Nacional de Descentralización, actualmente, Secretaría de Descentralización de la Presidencia del Consejo de Ministros;

Que, mediante la Resolución Ministerial N° 504-2009-PRODUCE, modificada por las Resoluciones Ministeriales Nos. 162-2013-PRODUCE y 159-2017-PRODUCE, se constituye, en el marco del proceso de descentralización de la gestión del Estado, la Comisión Sectorial de Transferencia de Competencias y Funciones del Ministerio de la Producción, en materia de Pesca y Acuicultura, y la Comisión Sectorial de Transferencia de Competencias y Funciones del Ministerio de la Producción en materia de MYPE e Industria;

Que, a través del Memorando N° 00000028-2021-PRODUCE/OAIPCS, la Oficina de Articulación Intergubernamental y Prevención de Conflictos Sociales, en su calidad de Secretaría Técnica de la Comisión Sectorial de Transferencia de Competencias y Funciones del Ministerio de la Producción, en materia de MYPE e Industria, y de la Comisión Sectorial de Transferencia de Competencias y Funciones del Ministerio de la Producción en materia de Pesca y Acuicultura, propone el Plan Anual de Transferencia Sectorial 2021, el mismo que ha sido formulado de manera coordinada con los órganos, organismos adscritos y programas del Ministerio de la Producción;

Que, en consecuencia, resulta necesario aprobar el Plan Anual de Transferencia Sectorial del Año 2021 del Ministerio de la Producción, que tiene por objetivo general consolidar e institucionalizar espacios de coordinación y articulación entre el Sector Producción y otros niveles de gobierno, para el desarrollo productivo territorial;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N°27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales; la Ley N°27783, Ley de Bases de la Descentralización; el Decreto Legislativo N°1047, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción; y el Decreto Supremo N°002-2017-PRODUCE, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción;

SE RESUELVE:

Artículo 1. Aprobar el Plan Anual de Transferencia Sectorial Año 2021, del Ministerio de la Producción, que en anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2. Publíquese la presente Resolución, en la Plataforma Digital Única del Estado Peruano (www.gob.pe) y en el Portal Institucional del Ministerio de la Producción (www.gob.pe/produce), en la fecha de la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano.

Artículo 3. Remítase a la Secretaría de Descentralización de la Presidencia del Consejo de Ministros, copia de la presente Resolución Ministerial y del Plan Anual de Transferencia Sectorial del Año 2021 del Ministerio de la Producción, para los fines pertinentes.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ LUIS CHICOMA LÚCAR
Ministro de la Producción

1931257-1

ANEXO B

Fragilidad																				
Población vulnerable: menores de 14 años (%)			Población vulnerable: entre 15 y 44 años (%)			Población vulnerable: adulto mayor a 45 años (%)			Material viviendas - Pared			Material viviendas - Piso			Acceso de servicios básicos (agua)			Acceso de servicios básicos (desague)		
Tipo	Descriptor	Peso	Tipo	Descriptor	Peso	Tipo	Descriptor	Peso	Tipo	Descriptor	Peso	Tipo	Descriptor	Peso	Tipo	Descriptor	Peso	Tipo	Descriptor	Peso
10% ≤ P < 20% de población expuesta	-	2	P ≥ 10% de población expuesta	-	1	7% ≤ P < 20% de población expuesta	-	2	Estructura de ladrillo o bloque de cemento	Ladrillo	1	Estructura de ladrillo o bloque de cemento	Cemento	1	Acceso a servicios básicos existe en condiciones regulares con alguno focos de informalidad	Red pública dentro	2	Acceso a servicios básicos existe pero en condiciones regulares con importantes focos de informalidad	Red pública dentro	3
20% ≤ P < 30% de población expuesta	-	3	20% ≤ P < 30% de población expuesta	-	2				Estructura de adobe o tapia	Tapia	2	Estructura de ladrillo o bloque de cemento	Losetas	1	Acceso a servicios básicos existe pero en condiciones regulares con importantes focos de informalidad	Red pública fuera	3	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal	Letrina	4

Peso
Fragilidad

$P \geq 30\%$ de población expuesta	-	4	$7\% \leq P < 20\%$ de población expuesta	-	3	Estructura de madera, quincha (caña con barro), piedra con barro, sillar con cal o cemento	Madera	3	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal	Río, acequia, lago, laguna	4	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal	Campo abierto o aire libre	4				
			$P < 7\%$ de población expuesta	-	4	Estructura de estera, piedra sin barro, otro material poco resistente	Parquet	4	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal	Pozo (agua subterrá nea)	4	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal	Red pública desagüe fuera	4				
						Estructura de estera, piedra sin barro, otro material poco resistente	Tierra	4	Acceso a servicios básicos es restringido, en malas condiciones y/o informal	Mananti al o puquio	4							
3.00			2.50			2.00			1.50			2.60		3.40		3.75		2.68

ANEXO C

RESILIENCIA												PesoVulResil
Nivel de implementación de COE			Plataforma Defensa Civil o Grupo de			Plan de Contingencia			Organización de la población			
Tipo	Descriptor	PesoCOE	Tipo	Descriptor	PesoPDC	Tipo	Descriptor	PesoPCON	Tipo	Descriptor	PesoORG	
COE LOCAL	No cuenta, pero está en proceso de implementación	4	DISTRITO	No se encuentra constituido y tampoco se encuentra en proceso	4	DISTRITO	No cuenta con plan	4	DISTRITO	No tiene organizaciones sociales reconocidas por la municipalidad ni organizaciones religiosas.	4	
4.00			4.00			4.00			4.00			4.00