



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas



SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INGEMMET

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7615

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS DETONADOS POR LLUVIAS DEL MES DE FEBRERO 2025

Departamento: Arequipa
Provincias: Islay, Caravelí, Camana,
Condesuyos y La Unión



ABRIL
2025

**EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS DETONADOS POR LLUVIAS DEL MES
DE FEBRERO 2025 EN LAS PROVINCIAS DE ISLAY, CARAVELÍ, CAMANA,
CONDESUYOS, LA UNIÓN; DEPARTAMENTO AREQUIPA**



Elaborado por la
Dirección de Geología
Ambiental y Riesgo
Geológico del INGEMMET

Equipo de técnico:

Kevin Cueva

Yhon Soncco

Referencia bibliográfica

Cueva, K., Soncco, Y. (2025). Evaluación de peligros geológicos detonados por lluvias del mes de febrero 2025 en las provincias de Islay, Caravelí, Camaná, Condesuyos, La Unión; del departamento Arequipa. Informe técnico N° A7615, 28p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	5
1. EVALUACIÓN DE PELIGROS POR FLUJOS DE DETRITOS.....	7
2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS DETONADOS POR LLUVIAS DEL MES DE FEBRERO EN LAS PROVINCIAS DE ISLAY, CARAVELÍ, CAMANA, CONDESUYOS, LA UNIÓN, DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

RESUMEN

El presente informe, es el resultado de la evaluación de peligros realizada en los distritos de Mollendo (provincia Islay), Atico (provincia de Caravelí), Mariano Nicolas Valcárcel y Ocoña (provincia Camaná), Yanaquihua (provincia de Condesuyos), Tauria y Cotahuasi (provincia de La Unión), departamento de Arequipa, durante una comisión de emergencia por la ocurrencia de diferentes peligros geológicos detonados por lluvias.

Se identificaron 17 sectores afectados por eventos de flujos de detritos (huaicos), inundaciones y caídas de rocas, que provocaron la activación de quebradas, daños en estructuras de viviendas, obstrucción de carreteras, y afectación severa a terrenos agrícolas. Se evidenció el incremento del caudal del río Ocoña, que ocasionó desborde afectando terrenos de cultivo.

Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, los 17 sectores son considerados como zona de **Peligro Alto** a la ocurrencia de flujos de detritos.

La ocurrencia de peligros geológicos por flujos de detritos fue condicionada por la disposición de materiales inconsolidados inmersos en una matriz areno limosa, de fácil erosión y remoción ante las precipitaciones pluviales intensas y/o prolongadas como factor detonante.

Finalmente, se brinda algunas recomendaciones generales para que las autoridades competentes y tomadores de decisiones pongan en práctica con la finalidad de minimizar los daños.

INTRODUCCIÓN

El INGEMMET, ente técnico-científico que desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) “Servicio de evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (ACT. 16)”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico en zonas que tengan elementos vulnerables.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET designó a los Ingenieros Kevin Cueva Sandoval y Yhon Soncco Calsina, para realizar una comisión de emergencia por lluvias, con el motivo de realizar una evaluación de peligros geológicos entre el 20 y 26 de febrero de 2025, en los distritos de Mollendo (provincia Islay; Atico (provincia Caravelí); Mariano Nicolás Valcárcel y Ocoña (provincia Camaná), Yanaquihua (provincia Condesuyos), Tauria y Cotahuasi (provincia La Unión) en el departamento de Arequipa.

La evaluación técnica se realizó en tres etapas: i) pre-campo, con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del INGEMMET; ii) campo, a través de la observación, toma de datos (puntos GPS, tomas fotográficas), recopilación de información y testimonios de población local afectada; iii) etapa final de gabinete, donde se realizó el procesamiento de toda información adquirida en campo y redacción del informe.

Este informe se pone en consideración del Gobierno Regional de Arequipa, del Centro de Operaciones de Emergencia de Arequipa e instituciones técnico normativas del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Sinagerd, como el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre - CENEPRED, a fin de proporcionar información técnica de la inspección, conclusiones y recomendaciones que contribuyan con la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Ley 29664.

OBJETIVOS

- Evaluar los peligros originados por la emergencia de lluvias en las provincias de Islay, Caravelí, Camaná, Condesuyos, La Unión en la región Arequipa.
- Determinar las condiciones geodinámicas actuales de los sectores afectados por huaicos en estas cinco provincias de la región Arequipa.
- Evaluar en campo, los daños ocasionados por los flujos de detritos e inundaciones.
- Emitir las recomendaciones pertinentes para la reducción o mitigación de los daños que pueden causar el peligro geológico por flujos de detritos en la zona de estudio.

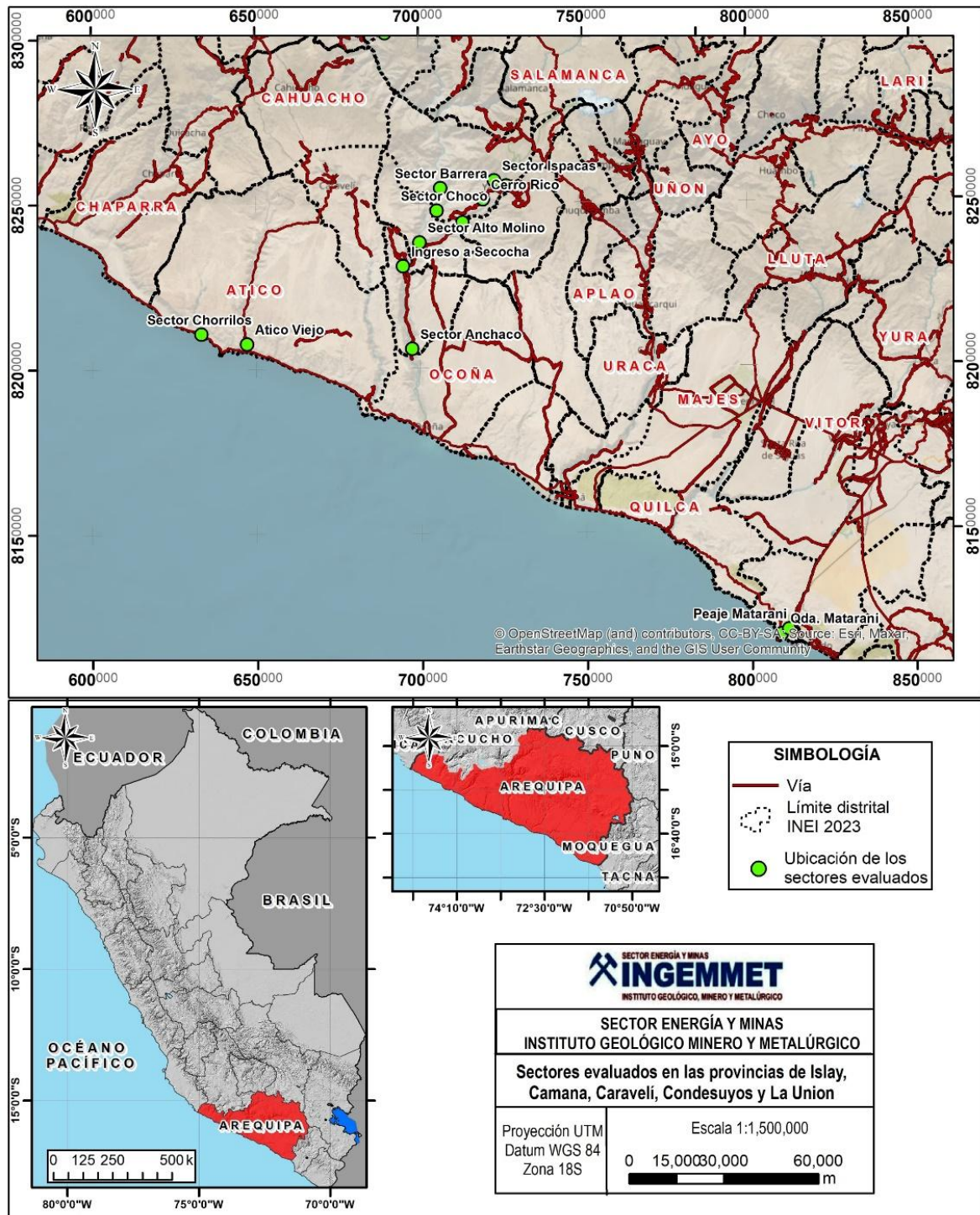


Figura 1. Ubicación de los distintos sectores evaluados en las provincias de Ilay, Caravelí, Camaná, Condesuyos y la Unión (Arequipa).

1. EVALUACIÓN DE PELIGROS POR FLUJOS DE DETRITOS

A) PROVINCIA ISLAY, SECTOR MATARANI

El 11 de febrero ocurrió un flujo de detritos en inmediaciones del Peaje de Matarani, afectando a la Asociación de Vivienda Alto Matarani y la activación de la quebrada Matarani y Lluto. En coordinación con la Subgerente de Gestión de Riesgos de Desastres y el Gerente de la Municipalidad Provincial de Islay (Fotografía 1), se realizó una evaluación de peligros en la zona (Fotografía 2, 3, 4, 5 y 6). Se identificaron daños en estructuras de viviendas ubicadas en las márgenes de las quebradas en mención, así como afectación a un almacén (Cuadro 1).

Cuadro 1: Evaluación de peligros en Islay - Matarani

SECTOR/POBLADO (DISTRITO)	TIPO DE PELIGROS	COORDENADAS (zona/este/norte)	OBSERVACIONES GEOLÓGICAS	DAÑOS OCASIONADOS / POTENCIALES	RECOMENDACIONES
1. Sector desembocadura de la quebrada Matarani (Matarani)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8118590, E:808951	Geológicamente corresponde a un depósito suelto de limo y arenas de conglomerados de la Formación Millo, sobreyaciendo a rocas gneis, correspondiente al Complejo Basal de la Costa. Desde el punto de vista geomorfológico se tiene una vertiente de detritos, que se canalizan por la quebrada Matarani. El tipo de peligro identificado en el sector es un flujo de detritos que discurrió por la quebrada Matarani. En febrero 2025 se desencadenó un flujo de detritos después de 4 horas de lluvia en la zona. Según los pobladores de la zona, es una quebrada que no se activó en décadas. (Peligro Alto)	Registrados: Afectó la obstrucción de la vía hacia el puerto de Matarani, debido a la presencia de escombros. Potenciales: De reactivarse la quebrada, con lluvias de mayor incremento podría afectar al puerto de Matarani.	• Gestionar la limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables.
2. Sector Asociación Vivienda Alto Matarani – Quebrada Matarani (Matarani)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8119115, E:810595	Geológicamente corresponde a un depósito suelto de limo y arenas de secuencias de conglomerados de la Formación Millo, que sobreyacen a rocas gneis, correspondiente al Complejo basal de la Costa. Desde el punto de vista geomorfológico se tiene una vertiente de detritos, que se canalizan por la quebrada Matarani. El tipo de peligro identificado en el sector es un flujo de detritos que discurrió por la quebrada Matarani. En febrero 2025 se desencadenó un flujo de detritos después de 4 horas de lluvia en la zona (Fotografías 3 y 4). Según los pobladores de la zona, es una quebrada que no se activó en décadas. Algunos de los pobladores colocaron escombros, obstaculizando el cauce de la quebrada. (Peligro Alto)	Registrados: Daños en las estructuras de viviendas de la Asociación Vivienda Alto Matarani que se encuentran en inmediaciones de la quebrada Matarani. Potenciales: En caso de una posible reactivación, podría continuar afectando las viviendas que se encuentran en inmediaciones del cauce de la quebrada.	• Gestionar la limpieza y descolmatación de la quebrada. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables. • Colocar disipadores de energía en el cauce de las quebradas, empleando diques transversales (enrocado) y canalización del cauce con muros escalonados.
3. Sector Peaje de Matarani (Matarani)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8120015, E:811192	Geomorfológicamente corresponde a una colina con material suelto de conglomerados, limo y arenas de la Formación Millo, que presentan una pendiente de 20°. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos que discurre por la quebrada Matarani. En febrero 2025 se desencadenó un flujo de detritos después de 4 horas de lluvia en la zona (Fotografías 5 y 6). La lluvia se produjo en una zona de terreno suelto que puede haber sido el condicionante del huaico. (Peligro Alto)	Registrados: Entradas leves de huaicos en la zona del peaje de Matarani. Afectó a un almacén de granos de maíz. Potenciales: En caso de una posible reactivación, podría continuar afectando las viviendas que se encuentran en inmediaciones del cauce de la quebrada.	• Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables.



Fotografía 1. Reunión con representantes de la municipalidad distrital de Islay.



Fotografía 2. Quebrada Matarani, por donde discurrió un flujo de detritos el 11 de febrero 2025.



Fotografía 3. Identificación de peligros por flujos de detritos en las inmediaciones de la quebrada de Matarani.



Fotografía 4. Flujos de detritos en las inmediaciones de la quebrada Matarani, ocurrido el 11 de febrero y afectó la Asociación de Vivienda de Alto Matarani.



Fotografía 5. Flujos de detritos que afectó a infraestructuras.



Fotografía 6. Inmediaciones del sector del peaje de Matarani, por donde el 11 de febrero discurrió flujo de detritos que se canalizó por la quebrada Matarani.

B) PROVINCIA CARAVELÍ, SECTOR ATICO

El 15 de febrero ocurrió un flujo de detritos que se emplazaron por la quebrada Atico, terrenos de cultivos en inmediaciones del puente Atico Capital y al centro poblado San Antonio. En coordinación con el encargado de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Atico (Fotografía 7), se realizó una evaluación de peligros en la zona (Fotografía 7, 8, 9, 10). En el km 691(Carretera Panamericana), cerca al anexo Chorrillos, el huaico ingreso y afectó la carretera en un tramo de hasta 400 m (Fotografía 11 y 12), lo cual impidió el pase de los vehículos (Cuadro 2).

Cuadro 2: Evaluación de peligros en Caravelí - Atico

SECTOR/POBLADO (DISTRITO)	TIPO DE PELIGROS	COORDENADAS (zona/este/norte)	OBSERVACIONES GEOLÓGICAS	DAÑOS OCASIONADOS / POTENCIALES	RECOMENDACIONES
4. Sector Puente Atico Capital (Atico)	Inundación	Zona 18, N:8207576, E:647234	Geomorfológicamente corresponde a una zona de terrazas bajas con depósitos aluviales constituidos por gravas y arenas mal seleccionadas. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos en la vertiente de la quebrada Atico, ocurrido en 1 día constante de lluvia en la zona (Fotografías 7 y 8). Según los pobladores de la zona, se produjo un huaico moderado que afectó algunas zonas de cultivo. Es una zona recurrente de crecida de caudal en la quebrada Atico. (Peligro Alto)	Registrados: No hubo daños estructurales. Afectación en algunas zonas de cultivo. Potenciales: En caso de un flujo de detritos o aumento de caudal, podría afectar al puente de Atico Capital, dejando aislado a la población (400 personas) de Atico Capital, además que podría afectar a las viviendas cercanas.	- Continuar con la limpieza y descolmatación de la quebrada. - Implementar la construcción de una defensa riverieña en inmediaciones del puente de Atico Capital. - Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. - Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables. - Para una respuesta anticipada de la población establecer un sistema de alerta temprana en las quebradas afectadas por huaico, el cual podría advertir con tiempo el descenso de este.
5. Sector Centro Poblado San Antonio (Atico)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8208297, E:646983	Geomorfológicamente corresponde a una zona de terrazas bajas con depósitos aluviales constituidos por gravas y arenas mal seleccionadas. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos en la vertiente de la quebrada Atico, ocurrido en 1 día constante de lluvia en la zona (Fotografías 9 y 10). Según los pobladores de la zona, se produjo un huaico moderado que afectó algunas zonas de cultivo. Es una zona recurrente de crecida de caudal en la quebrada Atico. (Peligro Alto)	Registrados: Afectación a puente colgante para el acceso peatonal al Centro Poblado de San Antonio. Potenciales: En caso de un flujo de detritos o aumento de caudal, podría dejar aislada 10 familias, además afectar las viviendas cercanas.	- Continuar con la limpieza y descolmatación de la quebrada. - Gestionar la reconstrucción del puente peatonal hacia el Centro Poblado de San Antonio – Atico. - Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables. - Colocar dissipadores de energía en el cauce de las quebradas, empleando diques transversales (enrocado) y canalización del cauce con muros escalonados.
6. Tramo de la carretera Atico a La Punta (km 691) – Sector de Chorrillos (Atico)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8210419, E:633660	Geomorfológicamente corresponde a una planicie con depósitos aluviales constituidos por gravas y arenas mal seleccionadas. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos de gran volumen que afectó la carretera Atico - La Punta en el tramo 691 m, lo cual impidió el pase de los vehículos (Fotografías 11 y 12). Es una zona no recurrente de entrada de huaicos. (Peligro Alto)	Registrados: el 15 de febrero se generó un flujo de detritos que loqueo la carretera Atico -La Punta en forma temporal (altura de km 691), lo cual impidió el pase de los vehículos. Potenciales: En caso de generarse un evento similar o de mayor dimensión afectaría carretera Atico -La Punta, lo que impediría el pase de vehículos.	- Gestionar inmediato mantenimiento y habilitación total del tramo de la carretera afectado. - Implementar obras de mitigación de peligros geológicos para evitar posibles afectaciones, en los poblados expuestos al peligro por flujo de detritos.



Fotografía 7. Evaluación de peligros por flujos de detritos en las inmediaciones de la quebrada de Atico Antiguo.



Fotografía 8. Flujos de detritos en las inmediaciones de la quebrada de Atico Antiguo.



Fotografía 9. Flujos de detritos que afectó el acceso al Centro Poblado de San Antonio (Atico).



Fotografía 10. Quebrada Atico, que fue afectada por la entrada de un flujo de detritos. Vista aguas abajo.



Fotografía 11. Trabajos de campo en la evaluación de peligros por flujos de detritos (huaicos) en el km 691, sector de Chorrillos - Atico.



Fotografía 12. Trazo dejado por el flujo de detritos en el km 691, sector de Chorrillos - Atico. Asimismo se diferencian abanicos de flujos de detritos pasados que comprometen un tramo mayor de la carretera.

C) PROVINCIA CAMANÁ, SECTOR DE OCOÑA

Durante las semanas de febrero se evidenció un incremento del caudal del río Ocoña, que ocasionó desborde afectando terrenos agrícolas. En coordinación con el encargado de Gerencia del Riesgo de Desastre de la Municipalidad de Nicolas Valcárcel, se realizó una evaluación de peligros en la zona (Fotografía 13, 14, 14, 16, 17, 18, 19 y 20). Se identificaron eventos de flujos de detritos que afectaron la carretera Ocoña - Choco - Chaucalla (Cuadro 3).

Cuadro 3: Evaluación de peligros en Camaná - Ocoña

SECTOR/POBLADO (DISTRITO)	TIPO DE PELIGROS	COORDENADAS (zona/este/norte)	OBSERVACIONES GEOLÓGICAS	DAÑOS OCASIONADOS / POTENCIALES	RECOMENDACIONES
7. Sector de Alto Ocoña (Ocoña)	Erosión de ladera	Zona 18, N:8184899, E:701533	Geomorfológicamente corresponde a una zona de terrazas bajas conformadas por bloques (20%), gravas (40%) y arena-limo (40%), que se encuentran en ambas márgenes del río Ocoña. El tipo de peligro identificado es la erosión fluvial que afectó la carretera Ocoña-Alto Ocoña, esto se generó por el aumento del caudal de río Ocoña (Fotografías 13 y 14). Es una zona recurrente de crecida de caudal en temporadas de lluvia. Además, la carretera está al borde del río. (Peligro Alto)	Registrados: Afectación al dique que sirve como defensa riverena. Afectó la carpeta asfáltica de carretera de Ocoña a Alto Ocoña. Se aprecian agrietamientos en la vía Potenciales: Posible colapso de la carretera Ocoña - Alto Ocoña, en caso de que el caudal del río continúe aumentando.	• Gestionar constante mantenimiento de la vía. • Implementación de una vía alterna, en caso de su obstrucción (crecidas de río o aumento del caudal en forma extraordinaria). • Considerar la construcción de vía alterna, esta debe estar ubicada lo más alejada al río Ocoña.
8. Sector de tramo de carretera Chaucalla - Choco (Ocoña)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8251834, E:705981	Geomorfológicamente corresponde a un piedemonte proluvial, sobreyaciendo a rocas intrusivas tonalitas de la Superunidad Incahuasi, que presentan una pendiente de más de 30°. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos en inmediaciones de la quebrada Chiuca (Fotografías 15 y 16). Según los pobladores de la zona, se produjo un huaico moderado que afectó algunas zonas de cultivo. (Peligro Alto)	Registrados: Afectación en la carretera de Secocha a Chaucalla. Además, afectación en terrenos agrícolas. Potenciales: Podría continuar afectando a las viviendas que se encuentran en inmediaciones de las quebradas, en caso de una posible reactivación.	• Gestionar la limpieza y descolmatación de la quebrada. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables.
9. Sector de Choco (Ocoña)	Flujo de detritos	Zona 18, N: 8247705, E: 705328	Geomorfológicamente corresponde a un piedemonte proluvial, sobreyaciendo a rocas intrusivas tonalitas de la Superunidad Incahuasi, que presentan una pendiente de más de 30°. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos en la quebrada Chiuca (Fotografías 17 y 18). Según los pobladores de la zona, se produjo un huaico moderado que afectó algunas zonas de cultivo. (Peligro Alto)	Registrados: Afectó la carretera de Secocha a Chaucalla. Además, terrenos agrícolas en más de 100 ha. Potenciales: De presentarse un flujo similar o de mayores dimensiones, dejaría incomunicado a los poblados de Chillihuay y Chaucalla.	• Gestionar la limpieza y descolmatación de la quebrada. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • No continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables.
10. Sector de Anchalo - Ocoña (Ocoña)	Inundación	Zona 18, N:8207355, E:696855	Geomorfológicamente corresponde a una zona de terrazas bajas conformada por bloques (20%), gravas (40%) y arena-limo (40%). Corresponden a los depósitos aluviales y fluviales generados por las variaciones del cauce del río Ocoña. El día 23 de febrero, el río Ocoña generó una inundación extraordinaria, antes de la inundación erosionó ruptura de dique y colapso de la defensa ribereña. Por lo cual el agua Inundó terrenos agrícolas (130 ha.) y viviendas (Fotografías 19 y 20). Se identificó también, procesos de caída de rocas, que proveían de la erosión de la base de las laderas, con ello incrementó el caudal, sumado a las constantes lluvias en la parte alta Es una zona recurrente de crecida de caudal en temporadas de lluvia que afectan los terrenos agrícolas y a la población. (Peligro Alto)	Registrados: Afectación a más de 150 hectáreas de cultivo de arroz por la inundación ocurrida el 23 de febrero, a raíz del aumento del caudal del río Ocoña. Dejó aislada algunas viviendas en inmediaciones del cauce del río. Potenciales: Si el caudal del río Ocoña continúa incrementándose, seguirá inundando la parte bajas del antiguo cauce del río Ocoña.	• Reconstrucción de diques y defensas ribereñas, para que protejan población y terrenos agrícolas en inmediaciones del río Ocoña. • Contar con maquinaria disponible para situaciones de emergencia.



Fotografía 13. Aumento de caudal del río Ocoña, que ocasiona erosión fluvial en la carretera que se encuentra al margen del cauce del río.



Fotografía 14. Evaluación de peligros por flujos de detritos en las inmediaciones del río Ocoña.



Fotografía 15. Aumento del caudal del río Ocoña que afectó la carretera en dirección a Chaucalla.



Fotografía 16. Flujos de detritos en el tramo de la carretera de Choco a Chaucalla.



Fotografía 17. Evaluación de peligros por flujos de detritos en el sector de Choco.



Fotografía 18. Trazo dejado por el huaico en el sector de Choco, que interrumpió el acceso a Chaucalla.



Fotografía 19. Se aprecia una extensa área de terrenos de cultivo completamente inundados por la crecida del caudal del río Ocoña el 23 de febrero de 2025.



Fotografía 20. Se aprecia los terrenos de cultivo completamente inundados y personal de INGEMMET realizando los trabajos de campo.

D) PROVINCIA CONDESUYOS, SECTOR YANAQUIHUA

El 14 de febrero ocurrió un flujo de detritos en los sectores Churunga Alta, Cerro Rico, Ispacas y Charco. En coordinación con representantes de la Municipalidad distrital de Yanaquihua, se realizó una evaluación de peligros en la zona (Fotografía 21, 22, 23, 24, 25 y 26). Los eventos afectaron viviendas, vías de acceso y terrenos de cultivos. Además, en Cerro Rico, reportan el fallecimiento de un menor de edad, (Cuadro 4).

Cuadro 4: Evaluación de peligros en Condesuyos – Yanaquihua

SECTOR/POBLADO (DISTRITO)	TIPO DE PELIGROS	COORDENADAS (zona/este/norte)	OBSERVACIONES GEOLÓGICAS	DAÑOS OCASIONADOS / POTENCIALES	RECOMENDACIONES
11. Sector Base Rey – Cerro Rico - Yanaquihua (Condesuyos)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8250065, E:719232	Geomorfológicamente corresponde a una ladera constituida por rocas intrusivas – granodioritas de la Superunidad Tiabaya, correspondiente al Batolito de la Costa que presentan una pendiente de más de 35°. Se identificó un flujo de detritos que discurrió por la quebrada El Rey, ocurrido el 14 de febrero por la noche (Fotografías 21 y 22). Según los pobladores de la zona, se produjo un huaico que cobró la vida un menor de edad, además ocasionó daños en las viviendas cercanas a la quebrada. (Peligro Alto)	Registrados: Se produjo un huaico que cobró la vida un menor de edad, que se encontraba en su vivienda cuando se produjo el flujo. Además, afectó las viviendas cercanas (menos de 5 m) al cauce de la quebrada. Potenciales: En caso de la reactivación de la quebrada, podría afectar a la población y viviendas que se encuentran asentadas en inmediaciones del cauce de la quebrada El Rey.	• Gestionar la limpieza y descolmatación de la quebrada. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Prohibir la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas, como también en laderas inestables.
12. Sector de Churunga Alta - Yanaquihua (Condesuyos)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8244461, E:713670	Geomorfológicamente corresponde a una vertiente aluvial, emplazados en la quebrada Chorunga. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos ocurrido en la quebrada mencionada anteriormente (Fotografía 23). Es una zona de constante entrada de huaicos. (Peligro Alto)	Registrados: Afectación de terrenos de cultivo. No hubo daños estructurales. Potenciales: En caso de la reactivación de la quebrada afectaría las viviendas que se encuentran en Churunga Alta y en la parte baja, como también terrenos de cultivo.	• Gestionar la limpieza y descolmatación de la quebrada. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Prohibir la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas, como también en laderas inestables.
13. Sector de Pallca - Ispacas - Yanaquihua (Condesuyos)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8256593, E:724161	Geomorfológicamente corresponde a una lomada conformada por limo y arenas, se encuentran no consolidadas. Se encuentran sobreyaciendo a rocas intrusivas – tonalitas de la Superunidad Incahuasi, correspondiente al complejo basal de la Costa, que presentan una pendiente de más de 30°. En el sector se identificó un flujo de detritos que discurrió por las quebradas Pallca y Sambullay. Los eventos ocurrieron el 11 y 12 de febrero 2025. (Fotografías 24 y 25). Es una zona de activación periódica de quebradas, cuando se presentan lluvias moderadas y prolongadas. (Peligro Alto)	Registrados: Obstrucción de canal principal de regadío (provee el 60 a 70% de agua destinada a la agricultura y ganadería) del sector de Ispacas - Lihuayllo. Potenciales: En caso de generarse otro huaico nuevamente, afectaría población y terrenos agrícolas. Además, volvería a causar daños en los canales de agua y carreteras.	• Gestionar la limpieza inmediata y descolmatación de las quebradas. • Gestionar la habilitación de las carreteras de Ispacas a Chaupicerca y Santa Cruz, que actualmente se encuentran bloqueadas. • No se debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas, como también en laderas inestables. • Colocar disipadores de energía en el cauce de las quebradas, empleando diques transversales (enrocado) y canalización del cauce con muros escalonados.
14. Sector de Ayacucho - Ispacas - Yanaquihua (Condesuyos)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8256849, E:723329	Geomorfológicamente corresponde a lomada disectada por una quebrada. Geológicamente está constituido por material suelto de limo y arenas, sobreyaciendo a rocas intrusivas – tonalitas de la Superunidad Incahuasi, correspondiente al Complejo Basal de la Costa, que presentan una pendiente de más de 30°. El tipo de peligro identificado en el sector es flujo de detritos ocurrido en la quebrada Sambullay, ocurrido el 11 y 12 de febrero. (Fotografía 26). Es una zona de activación de quebradas, cuando se presentan lluvias moderada y prolongadas. La quebrada Sambullay frecuentemente es afectada por flujos de detritos. (Peligro Alto)	Registrados: Obstrucción de la carretera de Ispacas al sector de Ayacucho, hacia el sector de Barrera y algunos centros mineros. Además, se evidenciaron 3 manantiales de agua enterrados por los huaicos. Potenciales: En caso de la entrada de un huaico nuevamente, afectaría a la población y terrenos agrícolas. Además, volvería a causar daños en los canales de agua y en las carreteras.	• Gestionar la limpieza inmediata y descolmatación de las quebradas. • Prohibir la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables.



Fotografía 21. Sector de Base Rey, Cerro Rico, donde se emplazó un flujo de detritos que cobró la vida de un menor de edad.



Fotografía 22. Sector de Base Rey, Cerro Rico, donde se emplazó un flujo de detritos.



Fotografía 23. Sector de Chorunga Alto, donde se emplazó un flujo de detritos.



Fotografía 24. Canal principal de regadío en el sector de Ispacas, afectado por los flujos de detritos.



Fotografía 25. Vista aérea de las vías afectadas por derrumbes en el sector de Ispacas – Yanaquihua, donde predominan laderas inestables.



Fotografía 26. Obstrucción de la carretera de Ispacas al sector de Chaupicerca y Santa Cruz en el sector de Ispacas - Yanaquihua.

E) PROVINCIA LA UNIÓN, SECTORES DE TAURIA Y COTAHUASI

El 06 de febrero ocurrió un flujo de detritos en los sectores de Tauria, Andamarca y Cotahuasi. En coordinación de la Municipalidad de La Unión de la Oficina de Gestión de Riesgo del Desastre, se realizó una evaluación de peligros en la zona (Fotografía 27, 28, 29, 30, 31 y 32). Los eventos mencionados afectaron viviendas, vías de acceso y terrenos de cultivos (Cuadro 5).

Cuadro 5: Evaluación de peligros en La Unión: Tauria y Cotahuasi

SECTOR/POBLADO (DISTRITO)	TIPO DE PELIGROS	COORDENADAS (zona/este/norte)	OBSERVACIONES GEOLÓGICAS	DAÑOS OCASIONADOS / POTENCIALES	RECOMENDACIONES
15. Sector de Tauria (La Unión)	Flujo de detritos	Zona 18, N:8301646, E:689906	Geomorfológicamente corresponde a una lomada compuesta por lavas andesíticas del Grupo Tacaza, que se encuentra disectada por las quebradas Arpaca y Tarcuma. El tipo de peligro identificado en el sector es un flujo de detritos no canalizados (avalancha de detritos), ocurrido en Tauria el día 6 de febrero 2025 (Fotografías 27 y 28). Es una zona recurrente de este tipo de flujos que deja aislado al distrito de Tauria – Sayla, afectando a la población y zonas agrícolas. (Peligro Alto)	Registrados: Afectación a 2 viviendas y terrenos agrícolas en Tauria. Además, obstrucción de la carretera de Tauria - Sayla - Caichina. Potenciales: En caso de la reactivación de la quebrada Arpaca, Tarcuma, podría afectar a la población y viviendas. Además, se evidenciaron 3 estanques de regadío, localizados en inmediaciones de las quebradas que podrían colapsar ante lluvias fuertes a moderadas.	• Gestionar la habilitación de las carreteras de Tauria – Sayla y sus anexos. • Gestionar la construcción de muros de contención con desfogue en los estanques de agua en Tauria. • Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa – huaicos, ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada. • Prohibir la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables. • Colocar dissipadores de energía en el cauce de las quebradas, empleando diques transversales (enrocado) y canalización del cauce con muros escalonados.
16. Sector tramo de la carretera de Cotahuasi a Charcana (La Unión)	Caída de rocas	Zona 18, N:8301646, E:689906	Geomorfológicamente corresponde a una ladera volcánica-sedimentaria del Grupo Tacaza y del Grupo Yura, que presentan una pendiente de más de 65°. El tipo de peligro identificado en el sector es caídas de rocas La roca se encuentra alterada, el corte de talud ha creado inestabilidad. El evento afectó la carretera de Cotahuasi a Charcana, en un tramo de 100 m (Fotografías 29 y 30). Es una carretera que presenta de manera recurrente caída de rocas y queda obstruida con bloques con tamaños hasta de más de 1 m. (Peligro Alto)	Registrados: Obstrucción de la carretera de Cotahuasi a Charcana, con rocas desprendidas de la ladera. Potenciales: Constante obstrucción de la carretera de Cotahuasi a Charcana, con rocas desprendidas de la ladera. Además, de representar un peligro constante para los vehículos que circulan por esa ruta.	• Gestionar la limpieza y habilitación de carretera de Cotahuasi a Charcana – Sayla - Tauria. • Se recomienda instalar mallas en las laderas, para controlar constante caída de rocas. • Gestionar y habilitar una ruta alterna con las mejores condiciones de construcción. • Contar con maquinaria disponible para situaciones de emergencia.
17. Sector tramo de carretera cerca del desvío de Cotahuasi hacia Charcana (La Unión)	Erosión fluvial	Zona 18, N:8316342, E:721478	Geomorfológicamente corresponde a una terraza fluvial conformada por bloques (10%), gravas (40%) y arena-limo (50%). en inmediaciones del río Cotahuasi. El tipo de peligro identificado es la erosión del tramo de carretera cerca del desvío de Cotahuasi, debido al aumento del caudal de río Cotahuasi (Fotografías 31 y 32). Es una zona recurrente de crecida de caudal en temporadas de lluvia. (Peligro Alto)	Registrados: Presencia de fracturas en el tramo de carretera cerca del desvío de Cotahuasi, debido al aumento del caudal de río Cotahuasi. Potenciales: Posible colapso de la carretera cerca del desvío de Cotahuasi, que dejaría incomunicado a la población de sectores de Charcana, Sayla, Tauria, etc.	• Gestionar mantenimiento periódico de la carretera. • Implementación de un dique alterno – vía alterna para crecidas de río o aumento del caudal. • Considerar la construcción de una vía que este lo más alejada posible al río Cotahuasi.



Fotografía 27. Obstrucción de la carretera de Sayla a Tauria por derrumbe.



Fotografía 28. Afectación del flujo de detritos al distrito de Tauria.



Fotografía 29. Trazo de los flujos de detritos que afectaron al distrito de Tauria.



Fotografía 30. Trazo de los flujos de detritos que afectaron reservorios y áreas de cultivos de Tauria.



Fotografía 31. Sector tramo de la carretera de Cotahuasi a Charcana, afectado por caída de rocas. Se distingue corte de taludes inestables con rocas fracturadas.



Fotografía 32. El incremento del río Cotahuasi, afectó tramo de la carretera de Cotahuasi hacia la catarata de Sipia, causando erosión fluvial en parte de la plataforma de esta vía.

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al análisis de información geológica en la zona de estudio, así como a los trabajos de evaluación de peligros geológicos realizado en campo, se emiten las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 1) Se identificaron sectores afectados por flujos de detritos (huaicos) en los distritos de: Mollendo (Islay); Atico (Caravelí); Mariano Nicolas Valcárcel y Ocoña (Camaná); Yanaquihua (Condesuyos); Tauria y Cotahuasi (La Unión), en el departamento de Arequipa.
- 2) Se identificaron activación de quebradas, daños en estructuras de viviendas, obstrucción de carreteras, terrenos agrícolas. Se evidenció incremento del caudal del río Ocoña, que ocasionó desborde afectando terrenos agrícolas.

Se brindan las siguientes recomendaciones:

- 1) Gestionar la limpieza y descolmatación de las quebradas.
- 2) Para una respuesta anticipada de la población establecer un sistema de alerta temprana en las quebradas afectadas por huaico, el cual podría advertir con tiempo el descenso de este.
- 3) Colocar disipadores de energía en el cauce de las quebradas, empleando diques transversales (enrocados) y canalización del cauce con muros escalonados; estos trabajos tienen que ser realizados con estudios y profesionales especializados en el tema, los cuales deben ubicarse en las secciones amplias de la quebrada.
- 4) Implementar ordenanzas por parte de las autoridades, para prohibir:
 - La construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa - huaicos.
 - La ocupación en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada.
 - Por ningún motivo debe continuar la expansión urbana hacia los cauces de las quebradas y ríos, como también en laderas inestables.
- 5) Implementar obras de mitigación de peligros geológicos para evitar posibles afectaciones, en los poblados expuestos al peligro por flujo de detritos.



Ing. Kevin Cueva Sandoval



Ing. BILBERTO ZAVALA CARRIÓN
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET