



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

IGP

Instituto
Geofísico
del Perú

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

Rubén Castro M.
Hernando Tavera H.

Lima - Perú
2021

ÍNDICE

RESÚMEN EJECUTIVO

ÍNDICE

ANEXOS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETIVO

3.- METODOLOGÍA

4.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

4.1.- Geología

4.2.- Geomorfología

4.3.- Hidrografía

5.- EFECTOS HISTORICOS DEL FENOMENO EL NIÑO

5.1.- Aluviones Huaraz y Ranrahirca - 1869, 1915 y 1938

5.2.- Aluvión Huaraz - 1941

5.3.- Aluvión Chavín de Huántar - 1945

5.4.- Aluvión Huallanca - 1950

5.5.- Aluvión Ranrahirca - 1962

5.6.- Aluvión Huari - 1965

5.7.- Aluvión Yungay - 1970

5.8.- Aluvión Paltay, Aija (1982 – 1983)

5.9.- Aluvión Huaraz, Ranrahirca (1987 - 1989)

5.10.- Aluviones Huaraz, Carhuaz y Yungay - 1998

5.11.- Aluvión Carhuaz - 2010

5.12.- Aluviones Huaraz, Carhuaz, Huari y Huaylas - 2012

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

MAPAS Y PLANOS

RESUMEN EJECUTIVO

1.- INTRODUCCIÓN

El Perú es un país altamente expuesto a fenómenos naturales debido a su accidentado relieve formado por la elevación de la Cordillera de los Andes, su ubicación en el cinturón de fuego y la recurrencia del fenómeno El Niño.

Su accidentado relieve favorece los flujos (huaycos, deslizamientos, avalanchas, etc.) causando destrucción a la infraestructura vial, agrícola y a la población asentada sobre terrazas y abanicos aluviales. Así mismo, las lluvias estacionales o las fuertes precipitaciones por el fenómeno El Niño, activan los cauces de quebradas temporalmente secas, erosionan las riberas de los ríos, ocasionando desbordes e inundaciones en la parte baja de las cuencas.

Su ubicación en el borde occidental de América del Sur, en la convergencia de las placas de Nazca (oceánica) y Sudamericana (continental), zona altamente sísmica hace que este expuesto a terremotos, tsunamis y a la actividad volcánica en el sur del Perú.

El Callejón de Huaylas flanqueado por la Cordillera Negra y la Cordillera Blanca, está propensa a sufrir desprendimiento de bloques de hielo, desborde de sus lagunas, lo cual ha generado escenarios funestos desde hace varios siglos, un riesgo con el cual los pobladores asentados en la cuenca alta del río Santa tienen que convivir día a día. En los últimos 40 años, el deshielo de glaciares ha aumentado significativamente el volumen de agua de las lagunas incrementando su nivel y la probabilidad de desborde por ruptura de sus diques naturales.

El retroceso de la masa glaciaria ha debilitado la capa de hielo, creando fisuras y desprendimientos, que al caer bloques enormes sobre una laguna ocasionaría el desplazamiento de las aguas y el consiguiente desborde, con un caudal mortal sobre los poblados asentados en la parte baja de los valles.

Otro factor importante que aumenta el riesgo de aluviones en el Callejón de Huaylas es la actividad sísmica. Ya en 1970 ocurrió el desprendimiento de una masa enorme de hielo del nevado de Huascarán, originado por un movimiento sísmico cuyo epicentro fue ubicado frente a la costa de Chimbote y Casma, dejando totalmente sepultado a la ciudad de Yungay, donde perdieron la vida de manera instantánea más de 20 000 personas.

En este sentido, la información histórica y de campo es fundamental para entender la magnitud y la frecuencia de estos eventos adversos, de manera que se puedan tomar medidas preventivas para la reducción del riesgo de desastres.

2.- OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es hacer un análisis histórico de los últimos eventos adversos (Sismos, aluviones) en la parte media del Callejón de Huaylas (Figura 1). Así mismo elaborar los planos de las áreas afectadas por los aluviones ocurridos en los años 1941, 1962 y 1970. De manera que la autoridad regional y local disponga de un documento técnico que les permita tomar medidas preventivas para la reducción del riesgo de desastres.

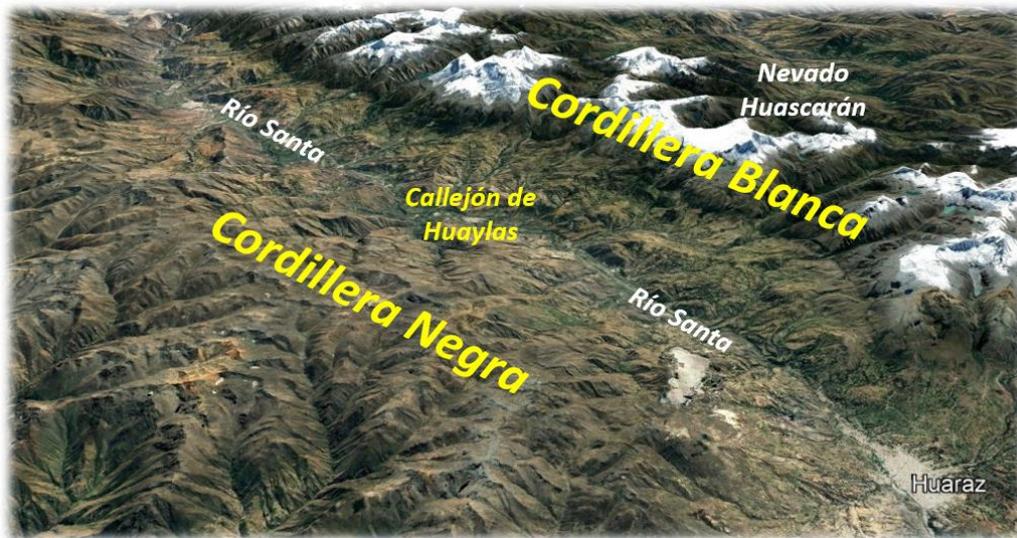


Figura 1: Vista de la parte media del Callejón de Huaylas.

3.- METODOLOGÍA

Para la reconstrucción de escenarios históricos de áreas afectadas por aluviones en la parte media del Callejón de Huaylas, se usó información disponible en internet como fotografías aéreas del Servicio Aerofotográfico Nacional (SAN), planos antiguos de ciudades afectadas e imágenes satelitales actuales (Figura 2).



Figura 2. Imagen satelital de la ciudad actual de Yungay.

Fuente: <https://zoom.earth/>

Del mismo modo, se ha procedido a revisar la información contenida en todos los medios escritos (cobertura periodística), publicaciones y páginas web. Toda la información recolectada fue georreferenciada sobre los mapas catastrales con aproximaciones que hacen de la información, válida para los objetivos de la evaluación del riesgo por aluviones en la parte media del Callejón de Huaylas.

4.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Siendo la finalidad del presente estudio el análisis y evaluación histórica de aluviones ocurridos durante los últimos ochenta años en la zona media del Callejón de Huaylas, se consideran aspectos resaltantes del ambiente geológico, geomorfológico e hidrográfico. En este sentido se toma información publicada por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (Ingemmet)¹ de las características geológicas más importantes del área de estudio.

4.1.- Geología

Depósitos Glaciares (Q-g)

Están conformados por acumulaciones morrénicas como producto de la desintegración de la roca base por la acción mecánica del hielo en su movimiento. Constituidos por una mezcla heterogénea y heterométrica de materiales tanto en su tamaño y composición, habiendo gravas, arcillas y arenas con inclusiones de clastos mayores que las gravas, de formas angulosas a subredondeadas poco compactas, de profundidad y permeabilidad variables. Están localizados a lo largo de la Cordillera Blanca conformando, especialmente, en los diques naturales ya sean frontales o laterales de las lagunas.

Depósitos Fluvioglaciares (Q-fg)

Consiste de materiales inconsolidados compuestos por gravas angulares mezclados en una matriz areno-arcilloso con inclusiones de clastos de diversos tamaños, constituyendo suelos transportados de permeabilidad y profundidad variables. Se encuentran a través de toda la región alcanzando su máximo desarrollo en el Callejón de Huaylas y el flanco adyacente de la Cordillera Blanca, así como en el altiplano y como relleno en algunas depresiones topográficas. En algunos sectores estos materiales están íntimamente ligados a las morrenas en diversos grados de erosión. El hecho de que hay mayor cantidad de depósitos morrénicos y fluvioglaciares al lado occidental de la Cordillera Blanca, se debe al mayor poder erosivo de los glaciares.

¹ "Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Santa", 1989.

Depósitos Coluviales (Q-col)

Depósitos detríticos de ladera, pie de monte y conos de escombros. Constituyen una mezcla desordenada de materiales angulosos volcánicos y sedimentarios de diferentes tamaños, sueltos. Son productos de deslizamientos, derrumbes, desprendimientos de rocas. Los fragmentos se acumulan sin cohesión y sin clasificación granulométrica, su espesor varía de unos cuantos centímetros a varios metros.

Depósitos Aluviales y Fluviales (Q-al-fl)

Materiales constituidos por arenas, gravas, bolos, arcillas y conglomerados. Son depósitos heterométricos semiconsolidados. Los depósitos de esta clase, se encuentran a lo largo del fondo y laderas de los valles principales formando el relleno del cauce y terrazas, de extensiones y grosores variables, a diferentes alturas sobre el lecho actual de río. Los depósitos aluviales constituyen en la mayoría de los casos como terrenos de cultivo.

4.2.- Geomorfología

El Instituto Geológico Minero Metalúrgico (Ingemmet) en el "Informe Geológico de la Región Áncash", 2011, describe la geomorfología del departamento de Áncash. En este trabajo solo se resumirá los aspectos geomorfológicos de la zona media del Callejón de Huaylas (Mapa 01).

Quebradas

Las quebradas rellenadas se muestran cubiertas por depósitos aluviales, coluviales y eólicos. Algunas de las quebradas tienen cursos de agua durante la época de lluvias. Los depósitos de quebradas son gravas, arenas y limos pobremente seleccionados y ligeramente estratificados, que se acumulan como conos de deyección a ambos lados del valle principal. Su depositación ocurre a partir de flujos rápidos proveniente del este. También ocurren flujos de lodos en época de lluvias torrenciales que originan depósitos irregulares en las salidas de quebradas ubicadas en los tramos medios a superior de los valles.

Contrafuerte de la Cordillera

Es una franja continua de rocas ígneas o sedimentarias y se ubican en todo el sector Este de la región; presenta una topografía agreste; llegando a alcanzar alturas de hasta 4450 m.s.n.m. (cuadrángulo de Casma). Lo constituyen cadenas de elevaciones continuas que se digitan hacia el Oeste disminuyendo su altura paulatinamente. Ellos se encuentran separados, irregularmente, por valles y quebradas cuyo estadio de evolución geomorfológica es juvenil a maduro.

Estos relieves muestran laderas con inclinaciones de 25° a 30°, ligeramente convexos en la cumbre, sobre todo cuando la superficie está cubierta de depósitos pelíticos, mezclados con fragmentos de rocas, generalmente muy alteradas. El macizo batolítico superior, que ocupa gran parte de las estribaciones andinas, se caracteriza por sus grandes cimas convexas cubiertas por bloques subredondeados y material arenoso en algunos casos, resultante de la meteorización diferencial y granular de estas rocas.

La Superficie Puna

Consiste en una superficie pobremente desarrollada, la cual no ha logrado una peneplanización completa y fue reconocida principalmente por la concordancia de cumbres. Esta superficie se estableció truncando los pliegues de la tectónica incaica que afecto a los estratos paleozoicos y mesozoicos. La unidad superficie Puna, pueden ser vistos afectando a los volcánicos del Grupo Calipuy en la Cordillera Occidental de la Región Ancash.

Glaciación

La región Áncash contiene las partes más altas de Perú, que han sido profundamente afectados por la glaciación pleistocénica, con significativas acumulaciones de hielo que cubren parcialmente los picos de la cordillera blanca y la cordillera de Huayhuash.

En las alturas de 3500 m las acumulaciones de hielo han desaparecido, dejando una topografía intacta que viene siendo afectadas por la fricción del hielo. Los picos invariablemente muestran una apariencia angular peñascosa debido al hielo y a los depósitos de morrenas.

En la parte más alta, los lagos ocupan cubetas labradas por la glaciación, estando comúnmente encerrados por morrenas que actúan como diques. Algunas de estas lagunas represadas por morrenas son muy recientes y consecuentemente débiles, constituyendo un riesgo para las comunidades que viven en las cuencas de drenaje.

El valle del río Santa, es un área particular de acumulación de morrenas. Se trata de un valle ancho que evidentemente ha sido desarrollado como resultado de la erosión a lo largo del complejo sistema de fallas que se encuentran al pie de la Cordillera Blanca. La depresión de este valle fue inicialmente tectónica, en donde los terrenos bajos fueron cubiertos con depósitos glaciares que formaron grandes morrenas. Se puede distinguir dos tipos de depósitos morrénicos que consecuentemente son de diferentes edades, dado que los más antiguos que han sufrido meteorización, presentan crestas de morrenas que han sido degradadas, formando colinas y lomadas de cumbres redondeadas y escarpadas profundas donde han sido disectadas por cursos de agua. En cambio, las morrenas más recientes muestran aún sus crestas agudas y que generalmente se localizan en las partes más altas y próxima a los glaciares actuales.

4.3.- Hidrografía

El sistema hidrográfico del Callejón de Huaylas está determinado por el río Santa, cuyo origen esta en la laguna Aguash ubicada al extremo sur del Callejón de Huaylas a 3994 m.s.n.m., con una longitud aproximada de 294 km., y una pendiente promedio de 1.4 por ciento desde su nacimiento en Conococha hasta su desembocadura en el mar. Está delimitada por la Cordillera Blanca al Este, cadena glacial más extensa y alta del Perú, y por la Cordillera Negra al Oeste, una cadena montañosa carente de glaciares (Mapa 02).

Los principales afluentes de la margen derecha bajan de la Cordillera Blanca y son los ríos Tunco, Queulish, Quillcay, Coronguillo, Manta, Cashapampa, Pariac, Santa Cruz, Chuquicara y Tablachaca; mientras que por la margen izquierda solo cuenta con el río Quihua, esto agua abajo del Cañón del Pato, donde cambia bruscamente su dirección a E-O y terminar vertiendo sus aguas al Océano Pacífico.

5.- EFECTOS HISTÓRICOS DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

En la historia de la tierra los desastres por fenómenos naturales siempre han estado presentes y el Callejón de Huaylas no es la excepción. Las lluvias por el Fenómeno El Niño, terremotos y aludes, son los principales peligros a los que está expuesta.

Se dice que durante el periodo pre hispánico, Yungay habría soportado varios aludes y que probablemente fue fundado sobre las ruinas de otro². Según los escritos de Antonio Raymondi, existen construcciones antiguas cerca al panteón donde en 1970 se salvaron cientos de personas.

Además, la costa peruana es altamente sísmica por la subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana generador de grandes movimientos sísmicos. Por lo tanto, es de esperar que en el pasado haya ocurrido eventos similares al 31 de mayo de 1970, ocurriendo aludes en el Callejón de Huaylas.

Según Feijoo de Sosa el 14 de febrero de 1619, a las 11:30 horas, se produjo un violento sismo en la ciudad de Trujillo, destruyendo esta ciudad y los valles de Chicama y Santa. Se dice que fue tan fuerte que causó daños en Barranca.

El 04 de marzo de 1702, la ciudad de Huaraz fue inundada, hasta varias varas de altura según la publicación en "La Crónica" por el Padre Beltrán.

Otro sismo importante sucedió el 6 de enero de 1725, a las 23:25 horas, que se sintió con una intensidad aproximada de VIII MM en Barranca y Huacho, VII MM en Casma y VI MM en Trujillo y Santa. En los nevados de la Cordillera Blanca originó la rotura de una laguna glaciar, la cual se desbordó y arrasó un pueblo cercano a Yungay, muriendo 1500 personas³.

Así, a lo largo de la historia el Callejón de Huaylas ha sido afectado por varios eventos aluviónicos al romperse por presión el dique natural de lagunas ubicadas a lo largo de la cordillera Blanca, estas lagunas que incrementan su volumen de agua en temporadas de mayores precipitaciones, siendo causante del incremento de caudal de ríos y/o quebradas que transportan material aluviónico durante su trayecto afectando a los poblados ubicados en las partes bajas (Mapa 03).

² Rpp noticias.31/05/2012.

³ Indeci.

5.1.- Aluviones Huaraz y Ranrahirca – 1869, 1915 y 1938

El 27 de febrero de 1869 aproximadamente a las 20 horas se precipitó un enorme aluvión, con tal fuerza que arrasó todo lo que encontraba a su paso, desapareciendo los baños termales denominado Brioso, ubicado en la provincia del Cercado de Huaraz; también afectó fábricas, caseríos y sementeras.⁴

El desborde se originó en la cima de San Cristóbal, desde la colina cubrió totalmente el baño termal formándose un zanjón de 25 metros de altura hasta que desembocó al río Santa ubicado a 800 metros aproximadamente.

Las 11 víctimas mortales fueron empleados y vecinos cercanos a los baños termales. La población cercana acudió al rescate de las víctimas, por el lento actuar de las autoridades; por otra parte, según información de los diarios se conoce poco sobre el origen de este aluvión solo se supone que podría ser producto de un aguacero tempestuoso.⁵

El 22 de enero de 1915 hubo una pequeña avenida por los deshielos del nevado Huascarán, aumentando el caudal del riachuelo de Ranrahirca, desbordándose y ocasionando pequeños daños en las secciones de Shacsha y Ranrahirca.⁶ El origen del aluvión generó rumores entre la población, manifestando que fue provocado con la intención de destruir el vetusto templo y construir otro que estaba en proyecto. Sin embargo, tales suposiciones estaban lejos de la realidad y el pequeño fenómeno natural no ocasionó mayores daños a la población.

El 26 de enero de 1938, el diario El Comercio relata sobre el crecimiento del caudal del río Buin, que nace en la quebrada Alta. A pesar que aún no estaba precipitando fuertemente en la región, las aguas se desbordaron inundando parte de los distritos de Shilla y Amashca y los caseríos de Congar Mishqui y Toma Tinco. A la altura de los fundos de Puntucarap y Pampac, el agua subió a 20 metros sobre su nivel normal, arrastrando enormes rocas, plantaciones tres molinos y siete viviendas. Además, fueron arrastrados numerosos animales y los puentes de Congar y Carap sobre el río Buin. Al desembocar en el río Santa se formó un delta de 50 metros de ancho, formándose un enorme lago que atraía a las personas a presenciarlo.

Después de dos días se supo que el aumento del caudal del río Buin no fue por las precipitaciones sino por el desborde de la laguna Auquis ubicado en lo alto de la Cordillera Blanca. Arrastró palizadas y animales que pastaban por el valle,

⁴ *Diario El Nacional. 08/03/1869.*

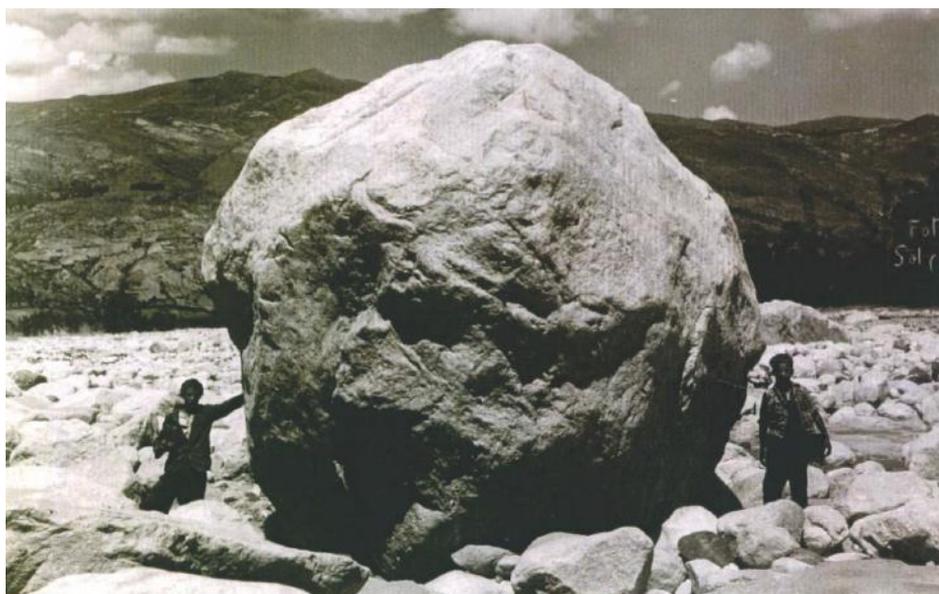
⁵ *Diario El Nacional. 15/03/1869.*

⁶ *Diario La Verdad Quincenario Independiente. 01/02/1915.*

destruyendo caminos, caseríos especialmente el Tinco, el ingenio metalúrgico, viviendas y sementeras. La carretera quedó interrumpida por el colapso de los puentes teniendo que hacer transbordo a los pasajeros para llegar a su destino.

5.2.- Aluvión Huaraz - 1941

A las 7 de la mañana del 13 de diciembre de 1941, cae un huayco de gigantescas proporciones inundando la tercera parte de la población de Huaraz (Plano 04). Se decía que el desprendimiento de un bloque de hielo desbordó las aguas de la laguna Palcacocha arrastrando de esta manera un enorme volumen de rocas, lodo y árboles por el río Quillcay (Figura 3). El enorme volumen de agua calculado entre 8 y 12 millones de metros cúbicos, llegó rápidamente a la ciudad, destruyendo el Camal, el Hotel de Turistas, el Colegio Nacional de Mujeres, una fábrica de aserrar maderas y numerosas casas quedaron reducidos a escombros. El Colegio Nacional de La Libertad, para varones, la Cárcel y el barrio del Espíritu Santo, sufrieron también serios daños.



*Figura 3: Inmensa roca arrastrada por el aluvión.
(Foto: Abel Sal y Rosas)*

Las aguas arrasaron manzanas completas de casas, ranchos de ganado, chalets modernos, puentes, caminos y cuanto había en una extensión de más de 13 kilómetros. No solo el agua causó daño sino también las enormes rocas, troncos y árboles que fueron arrancados de raíz y arrojados con tal fuerza sobre las viviendas (Figura 4).

Los campos de cultivos fueron cubiertos de lodo, palizadas y enormes rocas, llegando a la población en unos 15 minutos después del rompimiento del dique natural de la laguna Palcacocha. La gente del pueblo escuchó el gran estruendo y corrían asustados para salvar sus vidas. Los viajeros que llegaban a Huaraz para presenciar sus nevados se hospedaban en El Hotel de Turistas, desapareciendo en el acto.



Figura 4: Árboles arrastrados atravesaron las paredes del Colegio Nacional de Mujeres.
Fuente: El Comercio. 16/12/1941

La zona más afectada fue entre las avenidas Almirante Miguel Grau y Antonio Raymondi, donde el cauce alcanzó un ancho aproximado de 600 m (Figura 5), arrastrando enormes rocas, grandes bloques de tierra e infinidad de viviendas llevándose consigo personas, enseres domésticos y ganado.

Las comunicaciones telegráficas y telefónicas quedaron interrumpidas con todos los poblados del Callejón de Huaylas, la planta eléctrica destruida, las fincas residenciales y todo cuanto había no quedó ni rastro de haber existido.

Personal policial de todas las comisarías del Callejón de Huaylas recibieron las órdenes para dedicarse al salvataje de personas que estaban atrapadas entre escombros y la extracción de cadáveres. Según el diario “La Crónica”⁷, las aguas comenzaron a descender recién a partir de las 4 de la tarde, que al pasar ya el peligro se comenzó recién a la búsqueda y rescate de las víctimas.

El bullicio de las personas se confundía con sonido de las aguas que seguían causando destrucción y al llegar la noche la situación se tornó más angustiada y muchas personas que lo habían perdido todo se hallaban desorientados.

⁷ Diario La Crónica. 14/12/1941.



Figura 5: La mancha blanca es el área afectada por el aluvión de 1941.
(Foto: Arnold Heim)

El enorme volumen de material arrastrado por las aguas, causó daños a poblados aguas abajo del río Santa. El Pequeño poblado de Uchuyaco ubicado a diez kilómetros de Huaraz fue arrasado por el torrente y en Caraz las líneas del ferrocarril, puentes, postes de telégrafos y teléfonos cercanos al río, fueron destruidos⁸.

El geofísico peruano Alberto Giesecke, se encontraba trabajando con un geólogo canadiense, el Dr. Luke Lowther, en el Cañón del Pato cerca a los túneles mellizos, dice lo siguiente:

“ Sentimos un ruido como el de una gran manada de elefantes y divisamos a lo lejos una gran polvareda. Casi, casi, demasiado tarde nos dimos cuenta de que se trataba de una avalancha, pero logramos lo imposible - escalar por la pared de la margen derecha hasta unos 20 metros sobre el nivel del agua y pudimos llegar a una repisa desde donde vimos pasar el lodo cargado de árboles y maderas, restos de construcciones, animales muertos, cadáveres, enseres y derrubios en general.”

Alberto Giesecke⁹, elaboró el primer informe técnico con observación directa de las quebradas y lagunas sobre la ciudad de Huaraz, concluyendo que no había indicios de huayco o avalancha de grandes bloques de nieve que pudieran rebalsar el agua y romper el dique de la laguna. Lo que había causado el desborde era la erosión de un riachuelo a la base de la represa de la laguna, que esta a su vez tenía en el fondo material glaciario saturado de agua que se deslizó hacia abajo al ser erosionado

⁸ Diario La Crónica. 14/12/1941.

⁹ El aluvión de Huaraz, Ancash-Perú (diciembre de 1941)

por el riachuelo que adelgazó la represa y la presión del agua rompió el dique natural¹⁰.

El 14 de diciembre el diario La Crónica Informó que los cuerpos de las víctimas mortales eran recuperados en distintos puntos aguas abajo del río Santa y la cifra pasaba de 2200, sin embargo, al pasar los días aumentó mucho más y diferentes investigaciones de lo ocurrido dieron cifras entre 3000 y 5000 personas fallecidas.

5.3.- Aluvión Chavín de Huántar – 1945

Cuatro años después de la catástrofe que destruyó parte de la ciudad de Huaraz, este evento se repitió en la famosa ciudad de Chavín, célebre por sus restos arqueológicos de la época preincaica (Plano 05).

El 17 de enero de 1945, Don Martín Flores García, corresponsal de “United Press”, se hallaba visitando las ruinas del Castillo de Chavín con el Prefecto de Áncash y otras personalidades, salvándose milagrosamente de la gran masa de agua, barro y piedras que destruyó Chavín e informando la primera noticia del aluvión.¹¹ Horas más tarde se informó que el Prefecto junto a su comitiva que formaban parte de la excursión perecieron en el infortunado aluvión.

Mientras iban realizando la visita a este monumento de gran valor histórico, sobrevino el aluvión que invadió violentamente el Castillo como se denominaba a las ruinas preincas, dejando sin vida a la comitiva que inspeccionaba el lugar (Figura 6). La recuperación de los cadáveres fue una labor ardua, debido a que la lava que cubría principalmente el Castillo de Chavín era difícil de remover, esto por las condiciones del lugar y el valor histórico del Castillo.

El origen del aluvión se atribuyó al desborde de la laguna “Ayhuinya” por la ruptura del dique morrénico, alimentada por los nevados de Huazán en la Cordillera Blanca.¹² Se observaba una inmensa polvareda desde la quebrada Huachecsa (Figura 7), cerca del puente de piedra, ante la conmoción los pobladores se refugiaron en el cerro de Shallapa, donde veían el flujo de lodo y piedras de 600 metros de ancho con una duración de 30 minutos.¹³

¹⁰ Steven A. Wegner (2014)

¹¹ Diario El Comercio. 19/01/1945 Pág.17.

¹² Diario El Comercio. 25/01/1945 Pág.11.

¹³ Diario El Comercio. 26/01/1945 Pág.7.



Figura 6: Confluencia de los ríos Huachecsa y Mosna. En la zona del Castillo perecieron todos los habitantes. Fuente: El Comercio. 31/01/1945



Figura 7: La altura alcanzada por el lodo igual a la de los suburbios del pueblo de San Marcos, que queda al fondo, y que estuvo en inminente peligro de ser arrasado. Fuente: El Comercio. 31/01/1945

La ciudad de Chavín de Huántar, capital del distrito de Chavín que se encuentra a una altura de 3177 m.s.n.m. contaba con una población aproximada de 3000 habitantes¹⁴, fue invadida por el aluvión cubriendo las 2 terceras partes de la ciudad y solo el extremo oeste se encontraba a salvo.¹⁵ La ciudad quedó semidestruida, cubierta por una enorme capa de lodo que hacía difícil la labor de recuperación de los cadáveres (Figura 8).

¹⁴ Diario El Comercio. 20/01/1945 Pág.15.

¹⁵ Diario El Comercio. 22/01/1945 Pág.13.

En la zona urbana de Chavín el 50% de las casas desaparecieron totalmente, el 40% se encontraban anegadas e invadidas por el lodo hasta unos 4 metros de altura, solo quedaron en pie el 10% del lado oeste de la ciudad.¹⁶

El Castillo de Chavín, el notable monolito y las ruinas preincas fueron cubiertas en su totalidad por la capa de lodo y lava que sobrevino violentamente y logró cubrirla 50 metros; sin embargo, la parte principal del Castillo de Chavín quedó intacto. También se vio afectado el famoso puente de piedra prehistórico, el museo arqueológico, la planta eléctrica, la casa de correos y teléfonos, tres molinos hidráulicos, la planta aserradora, el cementerio, la escuela de niñas.¹⁷

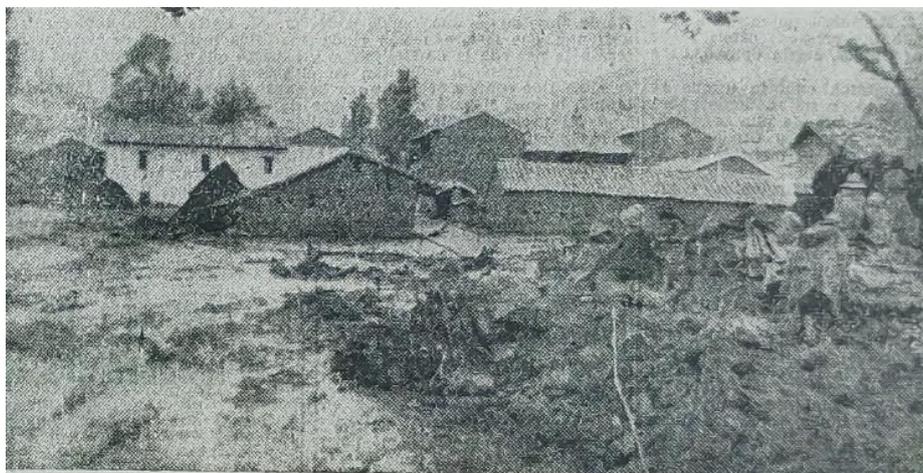


Figura 8: Casas en Chavín que fueron inundadas y un grupo de pobladores tratando de rescatar algunos enseres.

Fuente: La Prensa. 25/01/1945

Otros caseríos y pueblos quedaron incomunicados, entre esos figuraban Masin y Rahuapampa; sin embargo, en Pomachaca la destrucción fue completa, por este pueblo el aluvión ingresó velozmente, dejando víctimas mortales, pérdidas de sembríos, ganados y animales domésticos.¹⁸ También fueron afectados Macuayonga, Huarlamasca, Yunguilla. De dichos poblados los restos materiales se encontraban esparcidos a lo largo del río Mosna.

Las vías de comunicación se vieron interrumpidas debido por el colapso de puentes del valle Pucchea, el puente de roca "Incaico" y el puente Velez; además se destruyó 6 km de camino entre Huaraz y Chavín que en su recorrido fueron afectados 13 puentes, ante tal situación se consideró la construcción de un puente provisional o cablecarril sobre el río Huachecsa en algún punto próximo a Chavín lo que serviría

¹⁶ *Diario El Comercio. 23/01/1945 Pág.11.*

¹⁷ *Diario El Comercio. 22/01/1945 Pág.13.*

¹⁸ *Diario El Comercio. 25/01/1945 Pág.11.*

también para las comunicaciones con Huántar y Huari. Los servicios de correos se hicieron en carros o acémilas por la ruta Recuay-Cahuish.¹⁹

Según las investigaciones el aluvión procedió de la Cordillera Blanca y tomó la ruta de Chichucancha hasta llegar a la población e invadir parte del histórico Castillo de Chavín. En la ciudad de Chavín el aluvión originó la crecida del río Mosna (afluente del Marañón) en tal magnitud que las víctimas no pudieron escapar.

Las víctimas mortales de Chavín de Huántar, así como los excursionistas que se encontraban visitando el Castillo de Chavín se estiman que fueron 169, pobladores damnificados 965 y casas destruidas e inundadas 260.²⁰ Hubo víctimas en los caseríos de Masin, Pomachaca, Rahuapampa y San Marcos, en este último 15 personas perdieron la vida. Según información de los rescatistas se estimó en 1500 fallecidas.²¹

Se estimaba que las causas originarias en Chavín de Huántar fueron similares a las ocurridas anteriormente sobre Huaraz en 1941, de manera que la población quedó temerosa que se repitieran próximos eventos de mayores magnitudes. Se recomendó desaguar las lagunas de la Cordillera Blanca; sin embargo, no se cumplieron dichas recomendaciones.

Si se tomaba en cuenta las investigaciones hechas en 1935 por la Comisión Alemana que resaltaba la importancia de vaciar las lagunas ubicadas en el flanco de la cordillera, este evento se podía haber prevenido. Además, el geólogo Dr. Hans Kinzl lo mencionó en sus estudios publicados en 1940 titulado “La ruptura del lago glacial de la quebrada Uta, y los glaciales de la Cordillera Blanca”²², describe como los lagos ubicados en las partes altas de los nevados constituyen una amenaza para los valles, debido a que acumulan varios millones de metros cúbicos de agua que son retenidos débilmente por diques muy quebradizos; que pueden ceder en épocas de lluvias intensas o por deshielos. Trayendo consigo devastación en los valles donde se localizan las poblaciones y sus medios de vida.

5.4.- Aluvión Huallanca - 1950

El 20 de octubre de 1950, se produjo un aluvión en la quebrada Los Cedros, como consecuencia del rompimiento del dique de la laguna de Jancarurish por el desprendimiento de una masa glacial (Figura 9). La Planta hidroeléctrica de “Los

¹⁹ *Diario El Comercio. 20/01/1945 Pág.15.*

²⁰ *Diario El Comercio. 30/01/1945 Pág.7.*

²¹ *Diario La Crónica. 19/01/1945 Pág.6.*

²² *Diario El Comercio. 28/01/1945 Pág.13.*

Cedros” quedó completamente destruida, afectando la zona de Huallanca con pérdidas estimadas de 4 000 000 de soles; además las aguas represadas alcanzaron los 27 m de altura. Por otro lado, no hubo pérdidas personales en la Planta y tampoco daños en la represa debido a que el aluvión pasó por encima de ésta.²³ La ciudad de Huallanca fue la más afectada donde se habría iniciado los daños del aluvión (Plano 06).

Entre las víctimas mortales se encontraron tres operadores de la Planta de Los Cedros y sus familias. En total fueron 30 muertos, 18 heridos de gravedad y 10 heridos de menor gravedad, además un número imprecisable de desaparecidos.

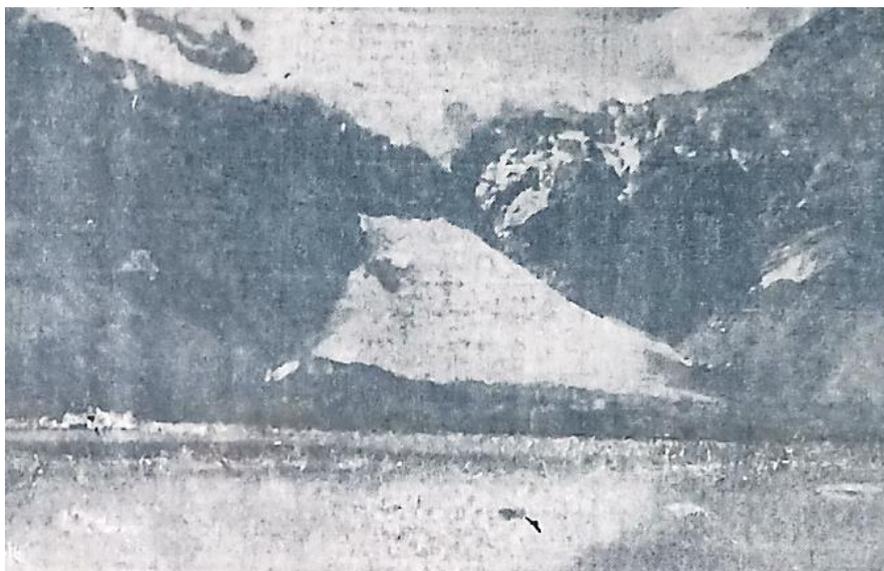


Figura 9: Laguna Jancarurish en la Quebrada de “Los Cedros”. Masas glaciares al fondo fue lo que causó el aluvión. Fuente: El Comercio. 21/10/1950.

El puente de acceso a la Casa de Fuerza tuvo un represamiento de una altura de 27 metros, siendo arrastrado por las aguas, donde se perdió 4 de los 7 transformadores, este puente permitía el acceso por el túnel que a causa del aluvión la bocatoma quedó obstruida de lodo y piedras, evitando que el agua ingresará a la casa de Fuerza. La poca agua que ingresó utilizó el túnel de desagüe, evitando así que se vea afectado en mayor proporción. Parte de los equipos pudo ser salvado, entre estas las maquinarias, transformadores suplentes, generadores, compresores, etc.; por otro lado, la Sala de Control y el Patio de Llaves no sufrieron daños, como tampoco los túneles cercanos y los piques ni el campamento.²⁴

Aguas debajo de la central hidroeléctrica, hubo daños importantes a la línea férrea y la carretera del Callejón de Huaylas. La incomunicación por ferrocarril fue

²³ *Diario El Comercio. 21/10/1950 Pág.1.*

²⁴ *Diario El Comercio. 21/10/1950 Pág.1.*

desde el kilómetro 72 desde Tablones a Huallanca. La pérdida de comunicaciones en la salida de trenes de Chimbote, obligó al trabajo activo de cuadrillas, desde la localidad de Chimbote hasta Chuquirara.

La línea férrea tenía una longitud de 133 km desde el puerto de Chimbote hasta la ciudad de Huallanca. El agua socavó el terraplén dejando los rieles suspendidos en el aire; además en otros puntos la línea fue cubierta por una gruesa capa de lodo y piedras con espesor aproximado de un metro y medio.

A la altura de Tablones, en el km 56 la línea férrea fue interrumpida. En este lugar el cauce del río Santa es más ancho, por ende, la fuerza del aluvión invadió la vía, siguiendo la ruta a la salida de Chuquirara. En el km 81 las aguas invadieron el túnel N°3 cuyo nivel normal sobre el río era de 12 metros de altura, dejando en su interior material pedregoso de más de un metro de espesor. En más de 105 km de vía férrea varios tramos de la vía desaparecieron, en algunos sectores fueron más de medio kilómetro de vías reducidas a escombros.²⁵

Los puentes Mayucayan en el km 24, el puente del km 108 (Infiernillo), puente de la Mina Lord y Gibraltar quedaron colapsados; sin embargo, el puente de La Limeña km 104.5 no sufrió daños ni los que se encontraban hasta el km 108²⁶.

Informes posteriores indican que el alud de nieve cayó más o menos a las 6 de la mañana, después de que se habían realizado el día anterior obras de desagüe de la laguna Jancarurish. La mole de hielo caída sobre la laguna fue enorme logrando alcanzar extensiones de varios km (Figura 10), con una profundidad de 10 diez metros, el impacto fue tal que se encontraron bloques esparcidos a una distancia de 5 km de la laguna cuyo volumen de agua es de 50 000 m³.²⁷

Las obras de reducción de riesgo por desborde (obras de desagüe), había hecho descender en 15 m el nivel de la laguna equivalente 1.5 millones de m³, de no haberse realizado tales obras el impacto del aluvión hubiera sido 8 veces mayor al ocurrido con pérdidas muy superiores a las ocurridas.

Los trabajos para bajar el nivel de las lagunas del nevado se realizaron por varios años en todas las lagunas que tenían el peligro de desbordarse y afectar pueblos abajo. El 20 de octubre de 1959 se produjeron grandes desprendimientos de nieve de la Cordillera Blanca ocasionado el rebalse de la Laguna Tullparaju. Las obras de defensa que se habían construido para reforzar el dique natural y de desagüe

²⁵ *Diario El Comercio. 22/10/1950 Pág.5.*

²⁶ *Diario El Comercio. 23/10/1950 Pág.9.*

²⁷ *Diario El Comercio. 25/10/1950 Pág.1.*

fueron afectadas formándose tres salidas de agua en formas de cascadas con seis y quince metros de altura.²⁸



Figura 10: En esta foto se observa como el aluvión descendió por la quebrada Los Cedros (que viene por la derecha de la foto), después de destruir la central auxiliar del mismo nombre y se vacía en el río Santa. Las zonas blancas son las huellas dejadas por el alud.

Fuente: Servicio Aerofotográfico Nacional

5.5.- Aluvión Ranrahirca - 1962

El 10 de enero de 1962 se produjo un alud a las 06:10 de la tarde, por desprendimiento de una enorme masa de hielo del nevado Huascarán, llegando aproximadamente en 8 minutos a la ciudad de Ranrahirca (Plano 07). Las primeras noticias informaban de 3000 personas desaparecidas.

La Comisión de Control de Lagunas de la Cordillera Blanca (CCLCB) creada en 1951 para estudiar y monitorear las lagunas de alta montaña, dio conocer que el alud tuvo origen en una lengua glaciaria de 800 metros de largo por 200 de ancho, ubicado al lado oeste del Huascarán en la quebrada de Llanganuco, estimando un deslizamiento de dos millones y medio de metros cúbicos de hielo. Los bloques habrían caído sobre las lagunas originando el desborde después de destruir los diques naturales.

La primera versión obtenida por el diario La Crónica, mediante comunicación telefónica con un médico de la ciudad de Huaraz quien perdió 8 de sus familiares en dicho aluvión, dice lo siguiente:

“Yo vi caer el alud. Al salir del hospital advertía hacia el lado del Huascarán una nube enorme. De inmediato observe que bajaba vertiginosamente hacia la

²⁸ Diario La Crónica, 10/12/1959. p. 1.

población mas cercana. Tomé mi automóvil y me dirigí a Ranrahirca donde tenia a mi familia. No hay sino 2 kilómetros de distancia, pero llegué tarde. Yo mismo casi soy víctima de los grandes bloques de hielo, piedras y lodo. Todos habían muerto”²⁹

Las dos principales ciudades afectadas por el aluvión tenían cerca de 8000 habitantes según el censo de 1961. Ranrahirca que desapareció casi por completo tenía una población de 2456 habitantes, mientras que Janama, también seriamente asolada contaba con una población 5679 (Figura 11).



*Figura 11: Las escasas viviendas de Ranrahirca que se salvaron de ser arrasadas por el alud.
Fuente: Diario La Crónica. 13/01/1962.*

Los cadáveres que eran rescatados estaban en las orillas del río Santa y a los costados del alud, pero la mayor parte desaparecida se encontraba bajo la enorme masa de rocas y lodo, necesiéndose maquinaria pesada y grandes cantidades de recursos para ser desenterrados. Gran parte de las víctimas mortales era difícil de identificar debido a las fuertes contusiones y desmembraciones que presentaban por el golpe de las rocas. Las cuadrillas de rescate ayudaban a los heridos y sepultaban rápidamente a los fallecidos para evitar posibles epidemias.

La búsqueda de cuerpos se hacía a lo largo de todo el río Santa (150 km.), llegando hasta la región de Chimbote. Las patrullas de la Guardia Civil “peinaban” ambos márgenes del río en busca de cadáveres, llegando a recuperar decenas de cuerpos a lo largo del río Santa³⁰.

Las lluvias estacionales hacían pensar a la población que las lagunas ubicadas en las partes altas se desbordarían y acabarían con sus pueblos como paso con Ranrahirca, por esta razón las personas de distintos poblados cercanos a la zona del

²⁹ La Crónica. 11/01/1962.

³⁰ La Crónica. 13/01/1962.

desastre emprendieron el éxodo hacia poblados lejanos. Las autoridades hacían todo el esfuerzo para brindarles apoyo, sin embargo, la población continuaba con la migración masiva.

La carretera entre Caraz y Huaraz estaban interrumpidas haciendo difícil que llegue la ayuda en los primeros días, de manera que era arrojada desde los aviones en paracaídas conteniendo medicinas, víveres y artículos de urgente necesidad. Frente a estos hechos se declaró el estado de emergencia y se decía que era la más enorme campaña de ayuda y rescate alguna vez realizada en Perú.

Después del alud de 1962 que dejó 4000 personas fallecidas y la destrucción total de Ranrahirca, migrantes de distintos pueblos se trasladaron a Yungay por considerarlo seguro a nuevos aluviones en el Callejón de Huaylas. La nueva ciudad de Ranrahirca se construyó a 500 metros de donde fue sepultada, Yungay extendió su área urbana. Las autoridades ampliaron la infraestructura y servicios, sin presagiar que un nuevo aluvión de hielo y rocas provenientes del nevado del Huascarán en 1970, dejaría totalmente sepultada a Yungay y parte de la zona norte de Ranrahirca.

5.6.- Aluvión Huari - 1965

Según el diario El Comercio³¹ en el 23 de diciembre de 1965 un desprendimiento de nieve de la Cordillera Blanca cayó sobre el nivel de las aguas de la laguna Tumarinda, desbordándose sus aguas aumentando bruscamente el caudal de la quebrada Carhuascancha (Figura 12), inundando de lodo y piedra los caseríos de Acobara, Yuracyacu y Olayán en el distrito de Huántar, provincia de Huari, donde quince personas perdieron la vida. Los pueblos indicados quedaron aislados al quedar parte de los caminos destruidos de modo que solo se podían trasladar en acémilas. El aluvión en su recorrido arrasó con cuatro molinos, sementeras y animales y destruyó el puente Velez que une las localidades de Huari y San Marcos.

El aluvión fue a la una de la madrugada, sorprendiendo a los pobladores que dormían tranquilamente. En la oscuridad tuvieron que abandonar sus viviendas para huir hacia los cerros del sector este y refugiarse en las alturas. Sin embargo, en Acopara, que fue el primer pueblo en resistir el embate de las aguas, muchos perecieron alcanzados por la masa de lodo y piedras.

Las sementeras quedaron totalmente destruidas, los animales arrasados por el caudal y viviendas en escombros. El aluvión, siguiendo el curso natural, fue a

³¹ *Diario El Comercio. 23/12/1965, p. 1.*

desembocar en el río Mosna, afluente del Marañón, donde también afectaron los pueblos de Huari, Masin, Rahuapampa, Uco, Azco, Uchupata y Llamellín entre otros, estos pueblos quedaron incomunicados, sus caminos de herradura y la carretera principal fueron muy afectadas. Así mismo, debido a las gigantescas rocas que arrastró el aluvión destruyó los puentes Velez, Opacaya, Chacas, Pomachaca, Rahuapampa, Recodo y Colgante.

Algunas personas de poblaciones aledañas comunicaron que por la mañana fueron visto varios cadáveres en las orillas del Mosna. El distrito de Huanter no fue afectado y desde allí salieron los pobladores a prestar ayuda a los damnificados. Los rescatistas informaron de la muerte de aproximadamente 8 familias, 20 personas desaparecidas y un herido todos de Acopara.³²



Figura 12. Vista aérea de la quebrada de Carhuascancha que fue asolada por el aluvión. Fuente: Diario La Prensa 23/12/1965.

El pueblo de Opacayo fue afectado parcialmente, sólo fue arrasada la parte baja, sin embargo, varias personas lograron salvarse y 5 cadáveres se encontraron en Pomachaca aproximadamente a 25 km del distrito de San Marcos.

El pueblo de Olayán fue afectada por la masa de lodo y rocas que sobrevino sobre 20 trabajadores que se encontraban en cuatro molinos, donde fallecieron siete

³² Diario La Prensa. 23/12/1965, p. 1.

mujeres, seis hombres y dos menores no identificados. Además, en el recorrido del aluvión por la quebrada Yuracyacu, destruyó varias casas³³.

La provincia de Huari que fue abatida por el aluvión dejó un saldo de 60 muertos, 20 desaparecidos en los tres pueblos más afectados: Acopara, Yurayaco y Olayán³⁴ y 16 familias damnificadas en total³⁵.

Las lluvias estacionales aumentan el caudal de los ríos, causando inundaciones, sin embargo, no es el mayor peligro. El aumento del volumen de agua en las lagunas por lluvia o la desglaciación, rompen los diques naturales produciendo avalanchas, que arrastra rocas y hielo, arrasando con todo lo que hallan a su paso. En el caso del aluvión en Huari, el desborde de la laguna Tumarinda ocasionó el aluvión que siguió el cauce del río Yuracyacu y continuo su recorrido por el río Mosna, ocasionando pérdidas de vidas, damnificados, pérdidas materiales y mucho temor en los pobladores aledaños.

5.7.- Aluvión Yungay – 1970

Después del aluvión de 1962, los científicos y montañistas estadounidenses David Bernays y Charles Sawyer pasaron varias semanas escalando e investigando Huascarán, enfocándose especialmente en el Glaciar 511 que había generado la avalancha fatal de 1962.

Al observar grandes bloques de hielo fisurados, informaron que podría desencadenar otra avalancha aún más mortal que podría ser dos o tres veces mayor de la ya sucedida. Sin embargo, las autoridades de la Comisión de Control de Lagunas de la Cordillera Blanca (CCLCB), ignoraron a los científicos y obligaron a abandonar la región por causar pánico en la población y dijeron a los pobladores que *"Regresen a sus hogares con su lugar de fe en Dios"*³⁶

El 31 de mayo de 1970, a las 3:23 de la tarde un potente sismo de 8 grados en la escala modificada de Mercali, cuyo epicentro fue ubicado a 40 km. al suroeste de la ciudad de Chimbote (entre Casma y Chimbote) sacudió a medio país y causó grandes destrucciones en el departamento de Áncash y La Libertad (Figura 13).

El terremoto se sintió por el norte hasta Piura, por el sur hasta Ica, por el nororiente hasta Iquitos y por el suroriente hasta Huánuco. En Ica los daños mayores se constataron en Cañete donde muchas viviendas de adobe colapsaron, se

³³ *Diario La Prensa*. 24/12/1965, p. 1.

³⁴ *Diario La Crónica*. 24/12/1965, p. 1.

³⁵ *Diario La Prensa*. 25/12/1965, p. 1.

³⁶ INAIGEM. (2016).

registraron heridos, pero ninguna víctima mortal. En Piura, Huánuco, Tingo María, Huancayo, Pisco y Nazca no se registraron daños solo fue un susto para la población.



Figura 13: Esta fotografía revela la destrucción y miseria en que dejó el sismo a los pobladores de Chimbote. Fuente: Diario La Crónica. 02/06/1970.

EL 75 por ciento de viviendas de Chimbote quedaron en ruinas y el 90 por ciento de la ciudad de Huaraz. Las ciudades de Casma y Huarmey fueron destruidas en 99 por ciento y 80 por ciento, respectivamente.

Los muertos recuperados de los escombros en todas las ciudades se contaban por cientos y los hospitales no podían darse abasto para la atención de los heridos.

Ya entrando la noche, miles de personas tuvieron que dormir a la intemperie. Los pequeños sismos eran constantes, apoderándose el pánico en la población. Temerosos que un nuevo sismo violento sacuda el suelo se dirigieron a las plazuelas de las ciudades de Trujillo, Chimbote, Casma, Huarmey, Supe y otras localidades.

Los centros de intensa actividad industrial de la pesca como Coisho, Casma, Huarmey y otros pueblos del litoral costero quedaron totalmente paralizados. Muchas de las fábricas quedaron deterioradas por el intenso movimiento telúrico. La Siderurgia de Chimbote también sufrió grandes daños causando tremendas pérdidas económicas que, sumadas a las pérdidas de decenas de millones de soles en viviendas, caminos, obras hidráulicas, entre otras, llegaron a sumar cifras astronómicas. En este sentido Chimbote conocido como el primer centro pesquero y de la industria del acero en el país es el que más sufrió las consecuencias del sismo³⁷.

El potente sismo se sintió en la capital ocasionando daños menores, como el rompimiento de vidrios y el colapso de algunas casonas. La población entró en pánico

³⁷ La Crónica. 03/06/1970.

y se volcó rápidamente a las calles en búsqueda de espacios abiertos. Las réplicas llegaron a sentirse por una hora en la capital (Figura 14).



Figura 14: Carretera Central bloqueada a la entrada a ñaña y Morón.
Fuente: Diario La Crónica. 02/06/1970.

Doce minutos después del fuerte sismo, se desprendió del nevado Huascarán una franja de unos 800 metros de ancho por 1 500 metros de largo. La caída de ese lote glacial provocó un sonido aterrador y luego se formó una avalancha de 30 millones de toneladas de lodo, hielo y piedras, que arrasó la bella ciudad de Yungay³⁸.

El movimiento sísmico actuó sin piedad sobre los poblados del Callejón de Huaylas. Tras el violento sismo que destruyó gran parte de las viviendas, vino el aluvión que fue mucho mayor al que asoló al poblado de Ranrahirca en 1962, arrasando con el nuevo pueblo que se había formado y con la ciudad de Yungay (Plano 08).

Unas 2500 personas se salvaron aislándose en lo alto del cementerio de donde observaban la destrucción de los dos poblados. Personal del ejército se lanzó en paracaídas para dar ayuda a los sobrevivientes llevando medicinas y víveres.

Por la magnitud del desastre, no se pudo rescatar rápidamente los cuerpos de las víctimas mortales que estaban diseminados por miles y se encontraban en proceso de descomposición, haciendo la labor más difícil del personal de rescate.

Algunos cadáveres eran reconocidos por sus familiares al cual daban cristiana sepultura y otros que se encontraban identificables, rápidamente eran enterrados en fosas comunes para evitar una epidemia. A esto se agregaba la amenaza de un nuevo

³⁸ Diario El Comercio.

desborde de las aguas del río Santa represadas por el alud, cuyas poblaciones que habían soportado el sismo se encontraban en pánico. De los 23 500 pobladores de Yungay solo sobrevivieron 2 500, el resto se quedaron sepultados por la gigantesca masa de lodo y piedras producto del alud. De la famosa capital turística del Perú solo quedó el cementerio.

El panorama en general en el Callejón de Huaylas era compleja: Huaraz estaba destruida por el sismo quedando en pie solo algunas viviendas, una iglesia y el Hotel de Turistas; Yungay había desaparecido (Figura 15) y Caraz estaba totalmente asolada al igual que otras poblaciones del Huascarán³⁹.



Figura 15: Ciudad de Yungay desaparecida. El círculo es el cementerio donde 2500 personas lograron salvarse. Fuente: Diario La Crónica. 04/06/1970.

El aeropuerto de Caraz había sido completamente destruido y se tuvo que habilitar el aeropuerto de Huaraz que aún estaba en construcción. Rápidamente se habilitó una pista de 1000 metros para el aterrizaje de avionetas y helicópteros y en los días siguientes hasta los 1600 metros para el aterrizaje de bimotores. Era la única manera de llevar ayuda al Callejón de Huaylas, ya que las vías de penetración hacia la sierra estaban destruidas. Con maquinaria pesada se trabajaba las 24 horas del día para la apertura de la ruta Pativilca- Callejón de Huaylas y los derrumbes eran constantes lo que impedía el avance.

Las cifras finales llegarían a más de 70 mil muertos; además de 800 mil damnificados en el Callejón de Huaylas y otras localidades del norte del país. Sólo en

³⁹ La Crónica. 04/06/1970.

Yungay murieron más de 20 mil personas, y los que sobrevivieron fueron en su mayoría niños que pudieron correr a la zona más alta del cementerio. También sobrevivieron los niños y adultos que estuvieron en un circo instalado en el Estadio Fernández⁴⁰.

5.8.- Aluvión Paltay, Aija (1982 – 1983)

En 1982-1983 las lluvias fueron extraordinarias en casi todo el país considerándose como uno de los eventos más fuertes del siglo XX. El Mega-Niño ocasionó serios daños en los poblados ubicados en el Callejón de Huaylas. Uno de ellos fue el distrito de Paltay, cuyo río del mismo nombre experimentó un aumento en su caudal de 10 a 45 m³/s.

La caída de cientos de toneladas de nieve sobre las lagunas Ishinca, Paclash y Toclla, ubicados en la Cordillera Blanca del nevado Tocllaraju ocasionando la destrucción de los diques naturales y desborde de las lagunas, aumentando bruscamente el caudal del río Paltay, arrasando viviendas cercanas al cauce y el puente peatonal del poblado.

Las lagunas Ishinca, Paclash y Toclla, están ubicadas a 30 km del este de Paltay, tienen una longitud de 700 metros de largo por 300 de ancho, la segunda 300 por 200 y la tercera 400 por 120, respectivamente.⁴¹ Las lluvias y el desborde de las lagunas generó un nuevo embalse de 200 metros de largo por 300 de ancho cercana a la laguna Paclash ubicada a 45 km al noreste de Huaraz. Los pueblos de Collón, Lúcumá, Uchullaco y Paltay de la provincia de Huaraz se salvaron de ser arrasados junto con sus 2500 habitantes, así como sus zonas de cultivos, debido a que el agua discurrió sobre el valle. La fuerte corriente interrumpió la vía a Huaraz y afectó las bases del puente de concreto que permitían el acceso a la carretera de Caraz.

Las lluvias y los daños fueron aumentando y acentuándose aun más en el verano de 1983. De modo que el 4 de febrero, en el distrito de Aija ubicado a 72 km de Huaraz fuertes precipitaciones ocasionaron una avalancha de enormes proporciones, arrasando viviendas, sementeras, ganado vacuno y un puente en la carretera Huarmey-Irmán-Aija. Las lluvias torrenciales destruyeron más de 4 km⁴² de plataforma vial en diferentes puntos. El 8 de febrero se reportó fuertes lluvias en la provincia de

⁴⁰ *Diario El Correo*. 31/05/2019.

⁴¹ *Diario El Comercio*. 4/9/1982 Pág.A-20.

⁴² *Diario La Crónica*. 04/02/1983 Pág.7.

Pallasca ubicada a 285 km al noreste de Huaraz en el Callejón de Conchucos, destruyendo la vía en el tramo de Yuramarca, que une Huallanca y Chimbote.

Otra provincia afectada fue Recuay en los distritos de Cochapeti y Cotaparaco, ubicados a 85 km de Huaraz, estos poblados quedaron aislados por la interrupción de la carretera troncal Huaraz-Pativilca. Grandes cantidades de barro y piedra obstruyeron la vía impidiendo el transporte entre Huaraz y Recuay.

El 21 de febrero a horas de la noche se precipitó un huayco en el caserío de Racrao, distrito de Pariacoto de la provincia de Huaraz (Plano 09), trayendo como consecuencias la pérdida de 15 viviendas, una iglesia y un centro educativo (Figura 16).



*Figura 16: El huayco arrasó con las viviendas, iglesia y centro educativo en Racrao.
Fuente: Diario La Crónica. 22/02/1983.*

La vía Huaraz-Pativilca quedó interrumpida en varios tramos por la caída de más de 9 huaycos, afectando 52 km de plataforma vial (Plano 09), de los cuales 4 km fueron destruidos en el distrito de Chaucayán (km 69) en la provincia de Bolognesi. En las mismas condiciones quedó el tramo comprendido entre los kilómetros 66 y 68, en el sector de Chocchos.

Asimismo, en la ruta Huaraz-Casma cayó una avalancha de lodo y piedras que provocó la creciente del río Yaután, destruyendo el puente del mismo nombre en el km 95 e inundando el distrito de Cochabamba dejando aislados a los poblados cercanos.

El 6 de marzo de 1983 se precipitaron dos huaycos de grandes proporciones en las localidades de Chasquitambo y Chauyán, a 65 kilómetros de la ciudad de Huaraz, dejando interrumpido el tránsito vehicular.⁴³ Por otro lado, el desborde del río Fortaleza afectó los poblados de La Rinconada, Sauce Grande, Monte Grande, Cutatambo, Huaricanca y Lodillas, donde se perdió varias hectáreas de sembríos, canales de regadío y caminos de herradura. En estos poblados localizados a 65 kilómetros al sur de Huaraz en la cordillera negra, 1500 personas fueron damnificadas.

19 de marzo un huayco de grandes proporciones cayó sobre el distrito de Quillo (provincia de Yungay), destruyendo ocho caseríos: Unturun, Yanacaca Chico, Yanacaca Grande, Capurranga, Payor, La Viña y Huanca. 150 familias perdieron sus viviendas teniendo que pernoctar en la intemperie.⁴⁴

Hasta el 25 de marzo se reportaron 72 huaycos, ocurridos desde el inicio de las lluvias por el fenómeno El Niño de 1983 en el Callejón de Huaylas. Las carreteras de penetración de la costa hacia la sierra quedaron interrumpidas en diferentes sectores. La vía Huaraz-Pativilca se vio afectado en la localidad de Chasquitambo (km 54) hasta la zona de Raquia (km 80) (Plano 09), destruyendo 2.8 km de plataforma (Figura 17). En este sector quedaron afectadas viviendas y sembríos, siendo el poblado de Chauca yán el más afectado; donde fueron arrasadas 12 viviendas por el río Fortaleza.



Figura 17: Tramo de la vía Huaraz- Pativilca que ha sido destruida por la caída de un huayco. Fuente: Diario La Crónica. 26/03/1983.

⁴³ *Diario La Crónica. 06/03/1983 Pág.7.*

⁴⁴ *Diario La Crónica. 22/03/1983 Pág.9.*

5.9.- Aluvión Huaraz, Ranrahirca - (1987 – 1989)

El 19 de diciembre de 1987 una torrencial lluvia precipitó por más de tres horas en Huaraz y demás ciudades del Callejón de Huaylas acompañado de tempestades eléctricas. La fuerte tormenta destruyó algunas viviendas y otras sufrieron daños considerables, dejando a la intemperie a medio centenar de personas⁴⁵. La tranquilidad de los pobladores de las márgenes de los ríos Quilacay, Marcará, Shacsha (Plano 09), se vio interrumpida y en riesgo por el temporal lluvioso. Ante este evento Huaraz fue muy afectado, debido a que el agua de lluvia corría por sus calles inclinadas inundando los barrios bajos de Huarupampa y Patay.

En la madrugada del 21 de enero de 1989 un aluvion de grandes proporciones cayó sobre la localidad de Ranrahirca ubicada a 45 km al norte de la ciudad de Huaraz. Este fenómeno se originó por el desprendimiento de un bloque de hielo del nevado Huascarán Norte (Figura 18), impactando con diez viviendas precarias, 200 ha. de cultivos y la bocatoma de la central hidroeléctrica del Cañón del Pato (Plano 09).⁴⁶



Figura 18: Densas nubes sobre las cimas del nevado Huascarán, al pie del cual se observa las huellas del aluvión que cayó sobre Ranrahirca. Fuente: Diario El Comercio. 28/01/1989.

La energía eléctrica fue interrumpida en los pueblos de Callejón de Huaylas y Conchucos como Aija, Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Caraz. La carretera

⁴⁵ Diario El Comercio. 19/12/1987 Pág.A-14.

⁴⁶ Diario El Comercio. 21/01/1989 Pág.1.

Huaraz-Caraz quedó interrumpida por un día y 30 viviendas rústicas fueron inundadas en los poblados de Nicrupampa, Shancayán, y Palmira.

La unidad de glaciología e hidrología de Hidrandina (Empresa de energía eléctrica) realizó trabajos de desagüe y consolidación en la laguna 513 ubicada al pie del nevado Hualcán en la provincia de Carhuaz por considerarse de riesgo para la población.

Pasaron dos días y un nuevo evento similar de menores dimensiones, impactó al poblado de Ranrahirca, arrasando cultivos, animales e interrumpiendo la vía Huaraz-Caraz en un tramo de 3 km. El aluvión destruyó 500m del canal de irrigación de Cajapampa, afectando a numerosos agricultores. Numerosas familias abandonaron sus viviendas y se ubicaron en las partes altas por temor a que algo mayor pueda suceder.

El 28 de enero cayó una avalancha con grandes rocas y lodo que impactó sobre la carretera Ranrahirca-Yungay producto del desembalse de una laguna formada en la base del nevado Huascarán (Figura 19).⁴⁷ Posteriormente se constató que no había mayor peligro de desembalse violento, pues el volumen de agua que se había acumulado ya había descendido y la presión sobre el dique no era de preocupación.



*Figura 19: La caída de una nueva avalancha de grandes rocas y lodo sobre la carretera de Ranrahirca a Yungay, produjo serios problemas de transporte en esa vía.
Fuente: Diario El Comercio. 28/01/1989.*

⁴⁷ *Diario El Comercio. 28/01/1989 Pág.1.*

5.10.- Aluviones Huaraz, Carhuaz y Yungay – 1997, 1998

El fenómeno El Niño de 1998, es considerado como el Mega-niño de mayor impacto de los últimos 100 años, que afectó al Perú y el mundo con fuertes inundaciones y precipitaciones en algunos países y sequías, e incendios forestales en otros.

En el Perú, la presencia de las primeras lluvias intensas se registra a partir del mes de diciembre de 1997, en los departamentos de Tumbes y Piura, extendiéndose en los meses de verano de 1998 hacia la costa central.

Los poblados ubicados en el Callejón de Huaylas fueron impactados fuertemente por las lluvias intensas del fenómeno El Niño, reportándose las primeras noticias el 07 de febrero de 1998 sobre un aluvión que destruyó la carretera Carhuaz-Chacas dejando aislados a varios pueblos del Callejón de Conchucos. El desborde de la Laguna Esmeralda, ubicada en la quebrada Punta Olímpica en la Cordillera Blanca, incrementó el caudal del río Acocacha tres veces más de lo normal, llegando hasta la localidad de Huallin, inundando varias viviendas, cultivos de panllevar y una piscigranja⁴⁸.

El 26 de febrero ocurrió una avalancha en el distrito de Quillo, provincia de Yungay, esta se produjo por las intensas lluvias registradas desde los primeros días de febrero que aumentaron los caudales de los ríos Sechín y Casma. Dejó un saldo de 225 familias damnificadas, 15 viviendas totalmente destruidas y numerosas hectáreas de terrenos de cultivo arrasadas⁴⁹.

El 28 de febrero los continuos desbordes de los ríos Jangas y San Luis, en el distrito de Marcará, han restringido el tránsito entre Huaraz y el Callejón de Huaylas, afectando también la rampa y la pista de aterrizaje del aeropuerto de Anta (Plano 10). En la ciudad de Huaraz las lluvias destruyeron tres viviendas e inundaron más de veinte, también en varias arterias de esta ciudad se dañó el sistema de alcantarillado principalmente en las calles Luzuriaga, Centenario, Fitzcarrald y Gamarra. El sector más afectado fue la urbanización San Miguel del barrio Shancayán, al este de la ciudad. En este barrio el agua alcanzó una altura superior al metro y medio, felizmente sin causar daños personales. Además, el río Quilcay que atraviesa la ciudad de este a oeste- aumentó su caudal erosionando diversos tramos del muro de contención de la ribera poniendo en peligro las viviendas ubicadas cerca del Malecón Sur (Plano 10)⁵⁰.

⁴⁸ *Diario La República*, 08/02/1998, p. 4.

⁴⁹ *Diario La República*, 27/02/1998, p.2.

⁵⁰ *Diario El Comercio*, 01/03/1998, p. A27.

El 03 de marzo en la zona norte del Callejón de Huaylas, un gigantesco huayco sepultó el campamento de la central hidroeléctrica de Huallanca a 85 kilómetros de la ciudad de Huaraz, donde no se reportó pérdidas humanas (Plano 10). Así mismo la caída de varios huaicos en la carretera Pativilca- Huaraz destruyó ocho kilómetros de la vía en varios sectores, dejando aislados a los pueblos de Callejón de Huaylas y la zona de Conchucos. La zona más afectada fue el kilómetro 71, el huaico arrasó por completo el puente Huertas. Entre los kilómetros 59 y 66, en el sector de Llamarrumi, distrito de Cajacay, provincia de Bolognesi, el desborde del río Fortaleza destruyó la pista asfáltica. Mientras, en la carretera Huaraz- Casma varios deslizamientos de lodo y piedra destruyeron la infraestructura vial⁵¹.

El 06 de marzo cuatro deslizamientos de lodo y piedra cayeron en diferentes provincias de la región Chavín, esto dejó 35 viviendas destruidas y 75 hectáreas de cultivos arrasadas. Otro deslizamiento sepultó 15 viviendas e inundó 40 hectáreas de cultivo en la provincia de Huaylas donde colapsó el sistema de agua potable y ocasionó la interrupción del tránsito vehicular en la carretera que la une con Caraz.

También se registró un huayco en la provincia de Yungay, en la quebrada El Milagro, su ocurrencia dejó bloqueada la vía en casi dos kilómetros, también arrasó 10 viviendas y 20 hectáreas de cultivos de maíz y papa y en la provincia de Recuay, otro alud destruyó la carretera Huaraz-Pativilca en la zona denominada Taparocha, donde fue arrasado el puente Racucoto. Un segundo huayco en esa zona destruyó las bases de la estructura Bedoya, por lo que quedó interrumpido el tránsito vehicular hacia Lima⁵².

En la provincia de Carhuaz, en el distrito de Marcará, el deslizamiento del cerro Calirrumi arrasó diez rústicas viviendas, animales domésticos y 15 hectáreas de cultivos de pan llevar. Además, quedó interrumpido el tránsito en la carretera de acceso a los baños termales de Chancos.

En la provincia de Pallasca sobre el río Ancas se precipitó un huayco de grandes proporciones, a 310 kilómetros al noreste de Huaraz, destruyó algunos centros poblados, varias viviendas y arrasó con 650 hectáreas de cultivos, además destruyó el puente Quiroz de la carretera Huaraz-La Pampa-Corongó-Pallasca. Quedando incomunicados los centros poblados Chuquicara, Bolognesi, Leonmarca, Hualalay, Tauca y Conchucos⁵³.

⁵¹ *Diario Expreso*, 04/03/1998, p.3.

⁵² *Diario Expreso*, 07/03/1998, p.3.

⁵³ *Diario El Comercio*, 06/03/1998, p.A9.

El 07 de marzo en Huaraz ocurrió un alud, que se produjo como consecuencia del embalse del río Chasqui, en el distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, consecuencia de ello dejó dos personas muertas, arrasó 20 precarias viviendas y cerca de 60 hectáreas de cultivos. En el distrito de Yanama, provincia de Yungay, otro huaico en la quebrada El Milagro arrasó 15 viviendas y dejó 40 damnificados e interrumpió a 180 kilómetros de la vía Huaraz-Caraz. En el Callejón de Huaylas, en la provincia de Recuay, hubo un deslizamiento de piedra y lodo que bajó por la quebrada Síncuna el cual destruyó 20 casas en el barrio de Burgos. Un segundo huaico en la misma ciudad, que cayó por la quebrada de Quiriac, ocasionando destrozos en el sector sur de Recuay y en las cercanías de la cárcel de Recuay, el evento destruyó seis viviendas e interrumpió el tránsito vehicular Huaraz-Lima (Plano 10)⁵⁴.

El 10 de marzo el desborde del río Grande en la carretera Huaraz- Casma ocasionó la destrucción de varios tramos de la carretera a la altura de las localidades de Mishisca y Santa Isabel en una longitud de 4 kilómetros. También se vio afectado por el desborde del río Sechín que destruyó el puente comandante Noel y el desborde del río Tablachaca ocasionó la caída del puente Chuquica en la provincia de Sigua.

Varios huaicos cayeron en el distrito de Carcas, provincia de Bolognesi, estos arrasaron 34 viviendas y destruyeron por completo el sistema de agua potable, también unos 14 kilómetros de la carretera. El día 14 de marzo en la ciudad de Huaraz las torrenciales lluvias ocasionaron inundaciones en los barrios Villon, Pedregal, Tacllán, Centenario, Chancayán, lugares donde se colmató gran cantidad de piedras y lodo; y el desborde del río Chuchún, a la altura del pueblo Acopampa, arrasó diez precarias viviendas.⁵⁵.

El 15 de marzo los distritos de Yauyas, San Nicolás, Llamac y otras 10 comunidades campesinas ubicados en la provincia Mariscal Luzuriaga quedaron aislados por el colapso el puente Chuspim. Así mismo las autoridades de varias localidades informaron que a lo largo del Callejón de Conchucos 1500 hectáreas de cultivos de maíz, trigo y papa quedaron destruidos por las torrenciales lluvias. También ocurrió el desborde del río San Nicolas, este inundó varios sectores del distrito de Janyas e interrumpió la carretera. Y en la zona de Pallasca diez kilómetros de carretera quedaron totalmente destruidos por lo que la zona quedó bloqueada⁵⁶.

⁵⁴ *Diario Expreso*, 08/03/1998, p.3.

⁵⁵ *Diario Expreso*, 11/03/1998, p.3 y 14/03/1998, p.3.

⁵⁶ *Diario Expreso* 16/03/1998, p.4.

El 16 de marzo en Huaraz una avalancha de lodo y piedra procedente de la quebrada de Huacllan cayó sobre un sector de la ciudad y dejó 35 viviendas sepultadas y 53 totalmente inundadas, además de 80 damnificados⁵⁷.

El 17 de marzo en la región Chavín las intensas lluvias originaron el desborde de varios ríos y la caída de huaycos. En la provincia de Recuay, distrito de Collahuasi un alud interrumpió la vía Huaraz-Pativilca y debilitó las bases del puente Bedoya. Mientras que, en la provincia de Aija, distrito La Merced se desbordó el río Ashcu, en Carhuaz el río Chucchún y en Huaylas el río Llullún, además el río Shiqui en el distrito de Carcas (Plano 10)⁵⁸.

El 27 de marzo un huayco de regulares proporciones se precipitó en el centro poblado menor Victoria del distrito de Pampagrande, provincia de Huaraz, causando la muerte de una campesina y sepultando seis viviendas, la avalancha también destruyó decenas de terrenos de cultivo. Otro huayco cayó en el poblado menor de Carcas, en la provincia de Bolognesi, dejando sin casa a 57 familias. Según la evaluación efectuada por el comité de Defensa Civil, más de 180 hectáreas de terrenos de cultivos de pan llevar, como papas, maíz y olluco, fueron destruidos⁵⁹.

La zona más afectada fue la jurisdicción de Azco a 380 kilómetros al sudeste de Huaraz, donde quedaron 301 familias damnificadas, además de 6 mil pobladores incomunicados por la destrucción de la carretera principal que conecta con Huari.

5.11.- Aluvi3n Carhuaz – 2010

El 11 de abril las aguas del río Chuchun se desbordaron y arrasaron varias viviendas del distrito de Acopampa en la provincia de Carhuaz. El incremento de las aguas se produjo, debido a la caída de un bloque de hielo sobre la laguna 513 (ubicada a 4431 m s.n.m, y se alimenta del deshielo del nevado Hualcán), el agua rebasó el dique alcanzando 20 metros de altura, ocasionando un aluvi3n a la altura de la quebrada Shonquiv y Rajupaquina, ubicada al pie del nevado Hualcán de la Cordillera Blanca.

En el trayecto arrasó grandes cantidades de terrenos de cultivo, sembríos de árboles frutales, granjas, establos y viviendas⁶⁰. También colapsó el puente cercano al distrito, afectó las redes de captaci3n de agua de las localidades de Carhuaz y Acobamba y afectó la vía que une Huaycan y Pariacaca. Otros centros poblados

⁵⁷ *Diario Expreso* 17/03/1998, p.2 y 3.

⁵⁸ *Diario Expreso* 17/03/1998, p.3.

⁵⁹ *Diario El Comercio* 28/03/1998, p. A9.

⁶⁰ *Diarios La Rep3blica*, 12/04/2010, p.18.

afectados fueron: Obrabaje, Hualcán, Collorosco, Queshquipachán, Pariacaca, entre otros, asentados en las faldas de la Cordillera Blanca.

Autoridades locales y La Minera Pierina abastecieron de agua potable y maquinaria pesada para efectuar las labores de limpieza. La municipalidad de Carhuaz declaró en emergencia las localidades de Carhuaz, Acopampa, Pariacaca, Hualcan y Obraje. Así mismo informaron que la quebrada de Hualcán fue cubierta por piedras y lodo y hubo dos puentes colapsados.

El día 13 de abril, la provincia de Carhuaz afrontaba una escasez de agua, la población de Obraje y Acobamba seguían perjudicadas. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil fueron 60 damnificados, 50 viviendas destruidas y 20 afectadas, dos puentes afectados y uno destruido. También se consignaron daños en el servicio de agua en unos 100 metros de redes.⁶¹

Ante el riesgo que Acopampa sufriría otro aluvión debido a que se confirmó que el espejo de agua de la laguna N° 513 alcanzó 26 metros de altura, cuando lo normal es 10 metros, la Municipalidad Provincial de Carhuaz informó que existen tres zonas seguras para la evacuación de los pobladores ante un eventual alud, estas son la plaza de armas y las partes altas de la localidad de Cajamarquilla y Shilla.

Valderrama, P. y Vilca, O. (2010). en el estudio “Dinámica e implicancias del aluvión de la laguna 513, Cordillera Blanca, Ancash Perú”, mencionaron:

“Las evidencias de campo recolectadas el mismo día del evento, se puede afirmar que el sistema de túneles de liberación de carga y sistemas de seguridad de la laguna 513 funcionaron correctamente y la mayor cantidad de la turbulencia de las olas, producto del impacto, fuere disipadas por estos. De no haber tenido estas obras de seguridad, probablemente el flujo de detritos hubiera sido mucho mayor”.

El 14 de octubre 20 campesinos acudieron al nevado Huandoy para extraer hielo para su comercialización, los cuales fueron sorprendidos por una avalancha de nieve, 9 de ellos fueron enterrados sin dejar rastro. El día 15 aún no se encontraban cuerpos⁶². El 16 de octubre 30 personas residentes del caserío Mío se unieron a la búsqueda de las nueve personas desaparecidas, en esta tarea también estaban involucrados la policía de la provincia de Yungay y la Unidad de Salvamento.

⁶¹ Diario La Industria de Chimbote, 14/04/2010, p. 6.

⁶² Diario La Industria 15/10/2003, p.6.

5.12.- Aluviones Huaraz, Carhuaz, Huari y Huaylas - 2012

El 15 de febrero una enorme masa de piedras y lodo arrasó con viviendas y cultivos de los distritos de Llapo y Santa Rosa en la provincia de Pallasca, esto se produjo por el desborde de la laguna La Encantada que también arrasó el campamento minero San Juan, este se encontraba ubicado entre los distritos anteriormente mencionados y desaparecieron 3 personas. Además 11 distritos de esta provincia quedaron aislados debido a que el desborde también destruyó los puentes Porvenir, Cocabal y Quiroz (Figura 20), y varios caseríos como Ancos, Miraflores y Porvenir del distrito de Santa Rosa y el distrito de Llapo se encontraron sin agua ni luz⁶³.



Figura 20: En la imagen la masa de lodo y piedras arrasó el puente Quiroz y parte de la carretera. Fuente: Diario La Industria de Chimbote. 16/02/2012.

La causa del desborde de la laguna fue un forado en la parte subterránea de uno de los muros de la laguna. Según los primeros reportes de las autoridades, la avalancha cayó primero sobre el campamento de la mina de oro San Juan y varias viviendas de la parte baja de Llapo también resultaron afectadas. Luego el aluvión llegó hasta la localidad de Santa Rosa, donde inundó más de 30 hectáreas de cultivo de zapallo, ají y alfalfa. Finalmente llegó al puente Quiroz que también sucumbió.

El 17 de febrero se supo oficialmente que tres personas habían fallecido y las autoridades habían declarado en emergencia a las provincias de Carhuaz, Casma, Corongo, Huarmey, Huari, Huaraz, Huaylas, Pallasca, Pomabamba, Santa y Siguan.

⁶³ Diarios El Comercio, 16/02/2012; p. a11; La República, 16/02/2012, p. 22; El Correo, 16/02/2012, p. 4, La Industria de Chimbote, 16/02/2012, p.2.

Varias pozas de captación de agua habían sido sepultadas por el alud, por lo que el suministro de agua para la población disminuyó considerablemente. También escasearon los alimentos de primera necesidad, así mismo el huayco se llevó más de un kilómetro de la carretera de acceso a Llapo y colapsaron siete puentes peatonales que comunicaban a este distrito con las localidades vecinas⁶⁴.

Deslizamientos de lodo y piedras bloquearon dos vías principales de acceso a la provincia de Ocros dejando aislados a cinco de sus diez distritos: Ocros, Acas, Santiago de Chilca, Congas, Copa y los centros poblados de Choque, Vista Alegre y Bellavista. Esta situación afectó a 2000 habitantes, en su mayoría agricultores, que se encontraban incomunicados.

⁶⁴ *Diario El Comercio*, 17/02/2012, p. a14; *La República*, 17/02/2012, p. 22; *El Correo*, 18/02/2012, p. 6; *La Industria de Chimbote* 17/02/2012, p. 6.

CONCLUSIONES

Los poblados del Callejón de Huaylas son altamente vulnerables a aludes y movimientos en masa, aumentando considerablemente el riesgo de Huaycos y deslizamientos en eventos del fenómeno El Niño. Sin embargo, las lluvias estacionales también ocasionan serios daños por las condiciones geológicas y climatológicas propias de la región.

El cambio climático de las últimas décadas viene produciendo la desglaciación de los nevados de la Cordillera Blanca, aumentando el volumen de agua de las lagunas, que de producirse un desprendimiento de un bloque de hielo, produciría como en ocasiones pasadas el rebalse o rompimiento de los diques naturales poniendo en riesgo a la población ubicadas en el Callejón de Huaylas

Después del aluvión de Huaraz, 1941 y Yungay, 1970; la zona afectada de Huaraz fue reconstruida en el mismo lugar y Yungay a pocos metros de distancia del área afectada. En 1962 cuando Ranrahirca quedó totalmente sepultada, la nueva ciudad fue construida a escasos 500 metros hacia el sur, siendo afectada nuevamente por el aluvión de 1970.

Las pérdidas de vidas humanas podrían haberse reducido en 1970, si las autoridades hubieran considerado las observaciones realizadas por David Bernays y Charles Sawyer, científicos estadounidenses que pasaron varias semanas escalando e investigando el nevado del Huascarán después del aluvión de Ranrahirca en 1962. Ellos advirtieron que un desastre de magnitud de dos o tres veces mayor podría recaer sobre las ciudades de Ranrahirca y Yungay, hechos que llegaron a suceder el 31 de mayo de 1970.

Según estudios realizados por la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), el volumen de agua de la laguna Palcacocha se ha multiplicado por 34, pasando 500 mil metros cúbicos en la década de 1970, ha tener más de 17 millones de metros cúbicos en la actualidad. Esto es un serio peligro para la ciudad de Huaraz que podría repetirse lo ocurrido en 1702 o sin ir muy lejos en el tiempo lo de 1941, cuando el rompimiento del dique natural de la laguna Palcacocha origino un aluvión que dejó más de 4000 personas fallecidas.

Además, un estudio publicado en la revista Nature Geoscience: *“Increased outburst flood hazard from Lake Palcacocha due to human-induced glacier retreat”*, en febrero de este año, establece que la laguna Palcacocha puede desbordarse debido al aumento del volumen de agua producido por la desglaciación de nevados andinos.

Concluye que el retroceso general del glaciar Palcaraju ha aumentado el volumen de la laguna Palcacocha, amenazando a Huaraz con una población de 120 mil habitantes.

El monitoreo constante de la desglaciación y aumento de volumen de agua de las lagunas, permitirá tomar medidas de reducción y prevención, minimizando los impactos negativos que estos eventos han traído sobre poblados del Callejón de Huaylas. Las autoridades y población en general tienen que estar preparados para hacer frente a estos peligros geológicos a los que están expuestos. Las personas no deben asentarse en zonas de riesgo y las autoridades no deberían permitirlo. Para ello debe haber una adecuada planificación territorial que garantice el desarrollo sostenible de las ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

Indeci. (2005). *Mapa de peligros, programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres ciudades de Yungay y Ranrahirca.*

Feijoo de Sosa, M. (1763). *Relación descriptiva de la ciudad y provincia de Trujillo del Perú.* Madrid-España.

Wegner. S. (2014). "Lo que el agua se llevó- Consecuencias y lecciones del aluvión aluvión de Huaraz 1941.

Giesecke, A. (2003). "El aluvión de Huaraz, Ancash-Perú (diciembre de 1941)". Lima – Perú.

INAIGEM. (2016). *Revista Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña.* Año 1, N°1, diciembre 2016, Huaraz- Ancash.

INGEMMET. (1989). "Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Santa", Lima- Perú.

INGEMMET. (2011). "Informe Geológico de la Región Áncash", Lima- Perú.

Valderrama, P. y Vilca, O. (2010). Dinámica del aluvión de la laguna 13, Cordillera Blanca, Ancash Perú. Primeros alcances. Sociedad Geológica del Perú, resúmenes extendidos. p. 337.

Valderrama, P. y Vilca, O. (2012). Dinámica del aluvión de la laguna 13, Cordillera Blanca, Ancash Perú. *Revista de la Asociación Geológica Argentina.* p. 403.

Barreto. M. (2015). *Análisis de peligros y vulnerabilidades para la Gestión de Riesgos de Desastres, utilizando el sistema de información geográfica (SIG) en la localidad de Acopampa-Carhuaz, Ancash. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.*

Carrillo, F., Carrillo, D., Rivera, L. y Luque, J. (2015). *Sistema de alerta temprana de desborde de lagunas en el Perú. Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Universidad Nacional de San Marcos. Lima-Perú.*

Stuart-Smith, R.F., Roe, G.H., Li, S. et al. *Increased outburst flood hazard from Lake Palcacocha due to human-induced glacier retreat. Nat. Geosci.* 14, 85–90 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00686-4>

Anexo I: Panel fotográfico del Aluviones de las últimas décadas en el Callejón de Huaylas.

Anexo II: Mapas de las características geomorfológicas, hidrográficas y planos de poblados afectados.

Anexo I



*Comisión de ingenieros del Ministerio de Fomento realizando una inspección ocular en el sitio que ocupaba el edificio del Hotel para turistas.
Fuente: Diario El Comercio. 16/12/1941.*



*Destrucción de la Calle Transversal de la Av. Centenario
Fuente: Diario El Comercio. 16/12/1941.*



*Pobladores de caseríos cercanos, cuyas viviendas y sembríos fueron arrasados cruzan un puente improvisado para pedir ayuda.
Fuente: Diario El Comercio. 16/12/1941.*



*Pobladores llevando un cadáver en una camilla improvisada.
Fuente: Diario El Comercio. 16/12/1941.*



*Restos de algunas de las víctimas del aluvión en Ranrahirca.
Fuente: Diario La Crónica. 12/01/1962.*



*Fosa común para el entierro de cadáveres en lo que fue el poblado de Ranrahirca.
Fuente: Diario La Crónica. 15/01/1962.*



*Ayuda humanitaria llega a Caraz, para ser repartido a los damnificados.
Fuente: Diario La Crónica. 15/01/1962.*

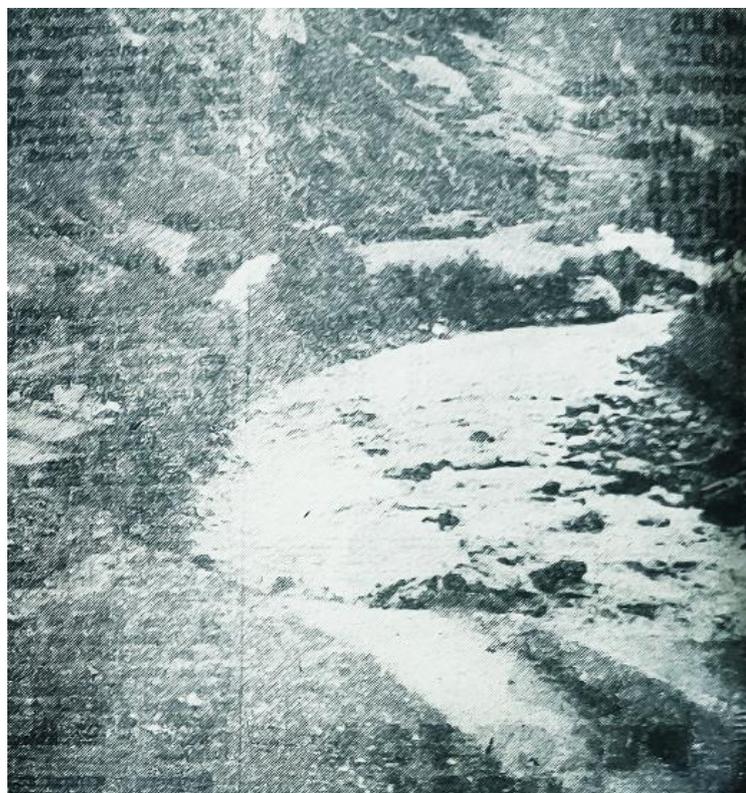


*Personas observan desde un montículo de escombros, la desolación en Ranrahirca.
Fuente: Diario La Crónica. 13/01/1962.*



En la imagen se observa uno de los puentes destruidos por el aluvión en Yaracyacu.

Fuente. Diario La Prensa 24/12/1965.



El aluvión dividió una de las carreteras.

Fuente: Diario La Prensa 24/12/1965.



Pobladores de diferentes caseríos se desplazaban a pie por interrupción de vías de comunicación.

Fuente: Diario La Crónica 24/12/1965.



La fecha indica lo único que quedó del puente Veliz, donde quedó interrumpida la carretera que une las provincias de Antonio Raimondi y Huari con la Costa en el departamento de Ancash.

Fuente: Diario La Crónica 26/12/1965.



Un grupo de voluntarios que conformaban una patrulla de rescate, estaban recogiendo el cadáver de Antonio Huertas. Al fondo se nota la laguna de Carhuascancha, la cual se desbordó causando la tragedia en el distrito de Huantar y distritos limítrofes. Fuente: Diario La Crónica 26/12/1965.



Miembros de otra comisión de rescate removiendo toneladas de lodo que rodeaba la casa en donde se salvó el menor Pablo Brioso, quien fue rescatado después de más de 36 horas aproximadamente de haber estado aislado sobre el techo de dicha vivienda. Fuente: Diario La Crónica 26/12/1965.



Vista desde lo alto. La ciudad de Chimbote destruida por el sismo del 31 de mayo de 1970.

Fuente: Diario La Prensa. 02/06/1970.



Una de las calles de Casma reducida a escombros por el movimiento sísmico.

Fuente: Diario La Prensa. 02/06/1970.



Personas paradas sobre lo que fue el pueblo de Yungay, arrasado por el aluvión de 1970.

Fuente: Diario La Prensa. 10/06/1970.

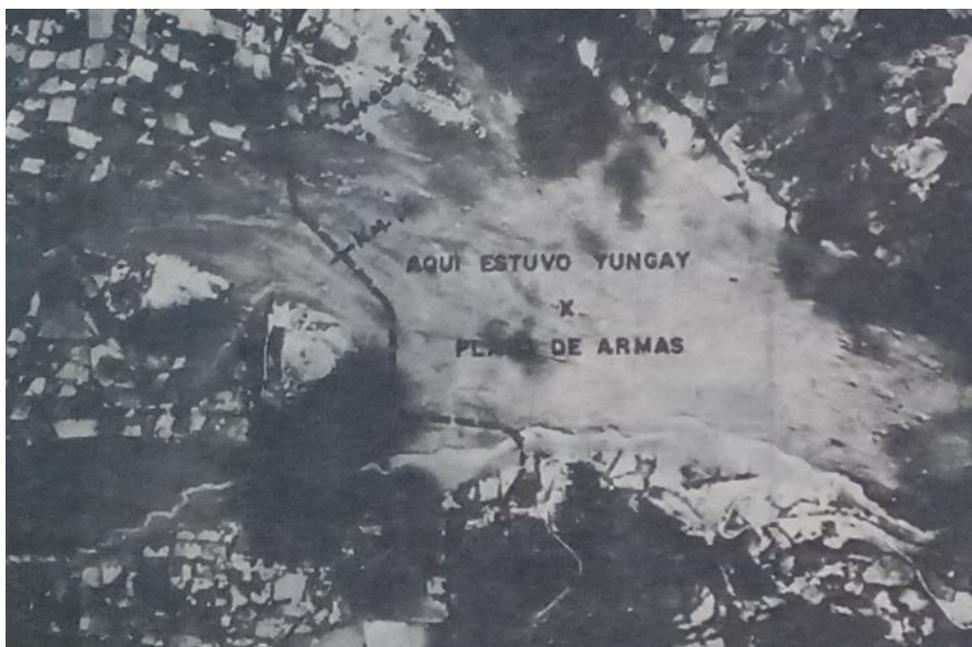


Las cuatro palmeras que quedaron de la Plaza de Armas de Yungay.

Fuente: Diario La Prensa. 10/06/1970.



*Personas cruzando sobre el pueblo sepultado de Yungay.
Fuente: Diario La Prensa. 10/06/1970.*



*Fotografía aérea del sepultado pueblo de Yungay.
Fuente: El Comercio. 11/06/1970.*



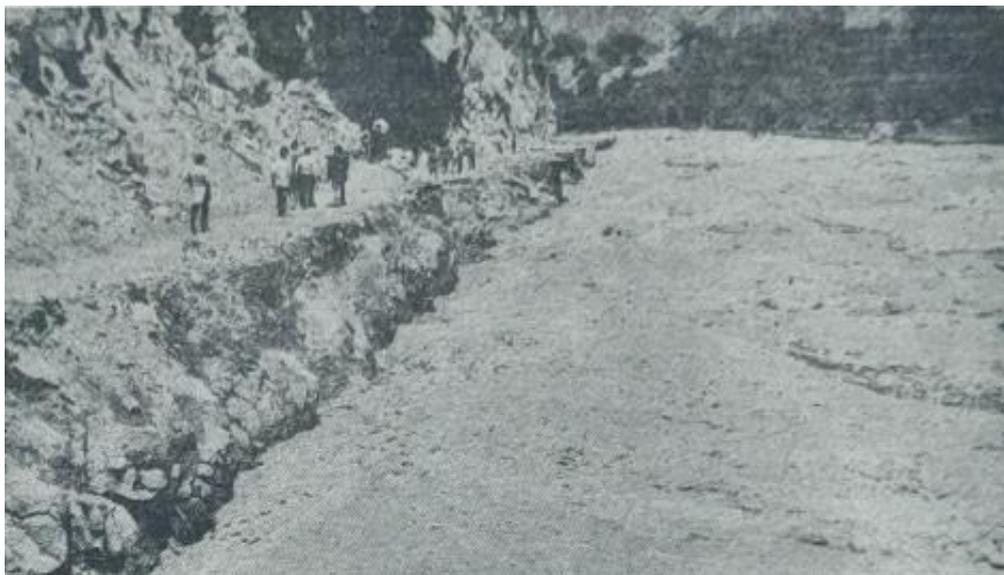
En lento y penoso peregrinaje los damnificados por los huaicos en Recuay buscan la protección de las zonas más altas de las serranías.

Fuente: Diario La Crónica. 21/02/1983.



Viviendas, iglesia y centro educativo arrasó huaico en Racrao.

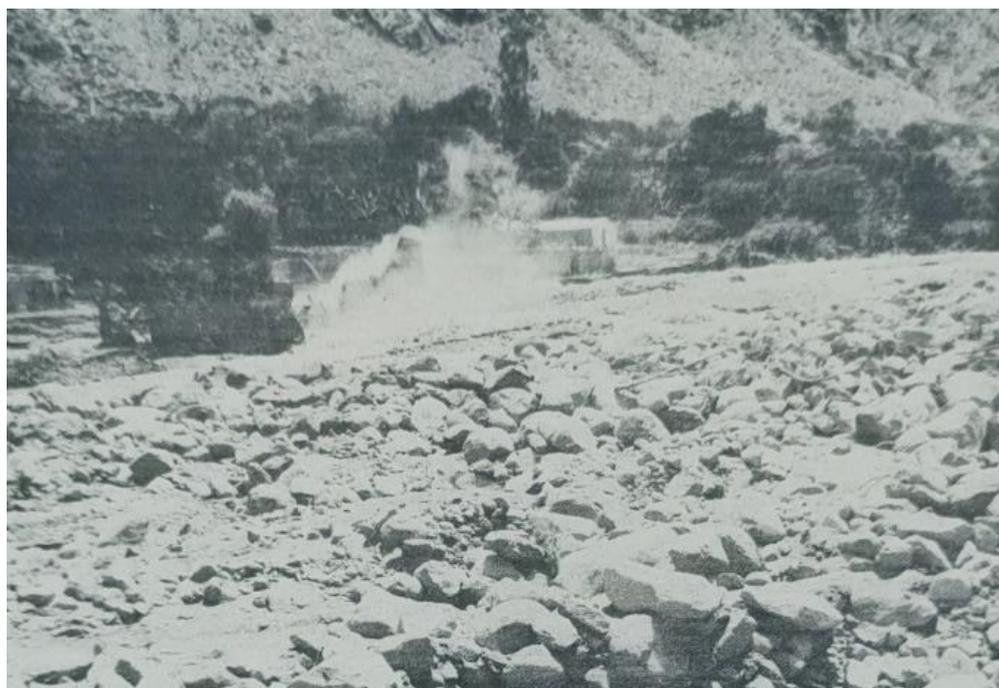
Fuente: Diario La Crónica. 22/02/1983.



*Nótese como la fuerza del agua viene cavando y destruyendo prácticamente la carretera Huaraz-Pativilca
Fuente: Diario La Crónica. 26/03/1983.*



*Tramo de la vía Huaraz- Pativilca que ha sido destruida por la caída de un huayco
Fuente: Diario La Crónica. 26/03/1983.*



*Luego de una intensa labor MTC rehabilitó el tránsito vehicular en la carretera Pativilca-Huaraz
Fuente: Diario La Crónica. 29/03/1983.*

Panel fotográfico año 2003



*Imagen el nevado Huandoy donde se produjo grave accidente dejando un saldo de nueve desaparecidos.
Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 15/10/2003.*



*Unidad de salvamento y campesinos en la búsqueda de desaparecidos.
Fuente La Industria de Chimbote, 16/10/2003.*



*En la búsqueda de desaparecidos la policía, la unidad de salvamento y campesinos de caserío Mío.
Fuente La Industria de Chimbote, 16/10/2003.*

Panel fotográfico 2010



A su paso el alud dejó lodo, piedras, maderos y hasta árboles.

Fuente: Diario La República del 12/04/2010.



Pobladores y niños trasladándose en calles inundadas del distrito de Acobamba.

Fuente: Diario La República del 12/04/2010.



Vista del nevado Hualcán luego del desprendimiento ocurrido el día 11 de abril.

Fuente: Diario El Comercio del 12/04/2010.



Viviendas permanecieron bajo las aguas.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote del 13/04/2010.



En la imagen algunas personas tratando de cruzar el puente colapsado Quiroz, ubicado en la vía que une Pallasca con Chimbote.

Fuente: Diario La República, 16/02/2012.



Poblador afectado en la localidad de Llpo afectada por aluvión.

Fuente: Diario La República, 16/02/2012.



Pobladores sin carreteras ni energía eléctrica.

Fuente: Diario El Correo, 16/02/2012.



Alud dejó incomunicados a 11 distritos de la provincia de Pallasca, Santa Rosa y Llapo.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 16/02/2012.



*Poblador afectado en la zona del desastre, distrito de Llapo.
Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 16/02/2012.*



*Viviendas dañadas en el distrito de Llapo en la provincia de Pallasca.
Fuente: Diario La República, 17/02/2012.*



Pobladores aislados en la carretera de la provincia de Pallasca afectada por el alud del día 15 de febrero.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



Pobladores aislados en la carretera de la provincia de Pallasca se trasladaban a pie, además ellos construían puentes peatonales improvisados para poder llegar a sus destinos.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



Vista panorámica de masa de lodo y piedras que cubría varios kilómetros de terreno en el distrito de Llapo.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



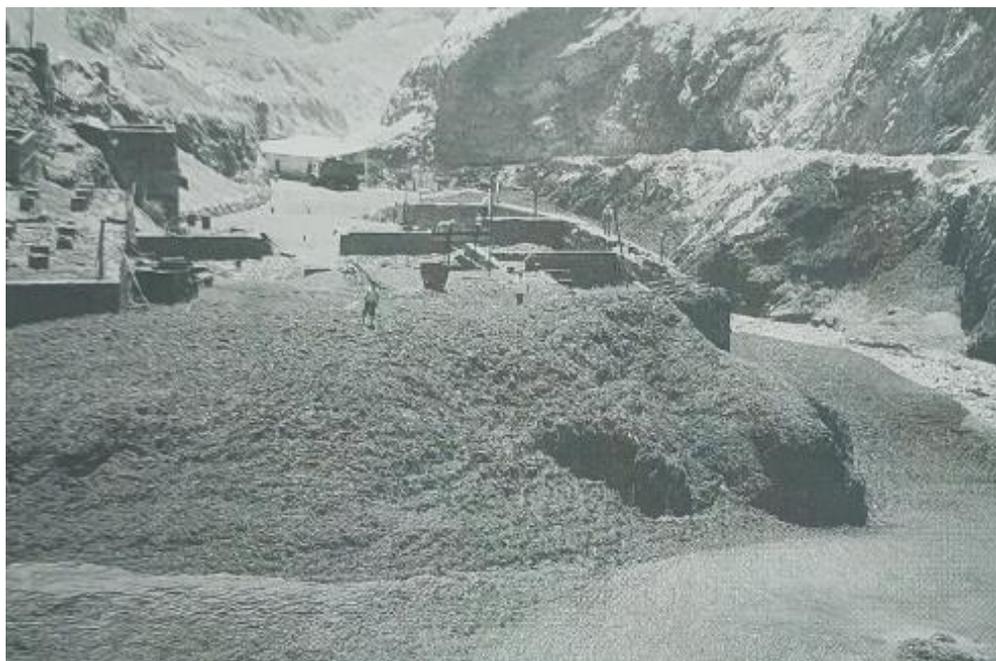
Vista panorámica que muestra la magnitud de daños que causó el desborde de la Laguna La Encantada, en el distrito de Llapo.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



Varias hectáreas de cultivos se perdieron en el en el distrito de Llapo.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



La destrucción de vías de comunicación afectó a varios pobladores de los diferentes distritos de la Provincia de Pallasca.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



Autoridades y pobladores de la provincia de Pallasca inspeccionando zona afectada por el alud.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 17/02/2012.



Pobladores trasladándose por zona afectada por el alud ocasionado por el desborde de la laguna La Encantada.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 18/02/2012.



Pobladores y autoridades trasladándose a la laguna La Encantada para verificar que inicio el desborde.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 20/02/2012.



Pobladores y autoridades en la laguna La Encantada observando el forado que provoco el desastre.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 20/02/2012.



Pobladores aislados se trasladaban por puente improvisado para llegar a localidades de los distritos de Llapo y Santa Rosa.

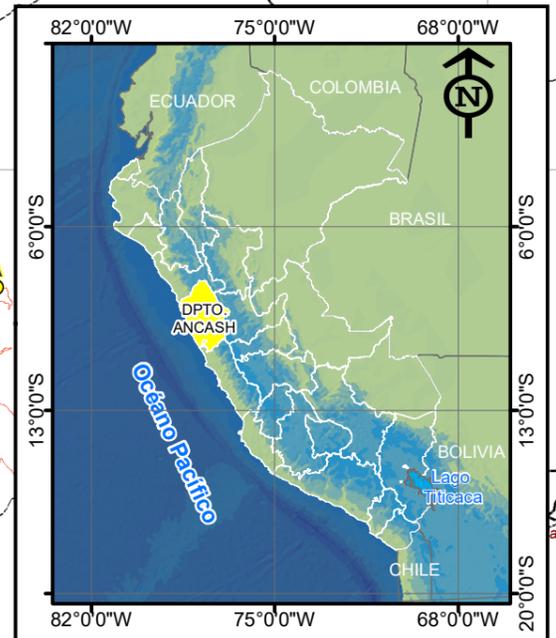
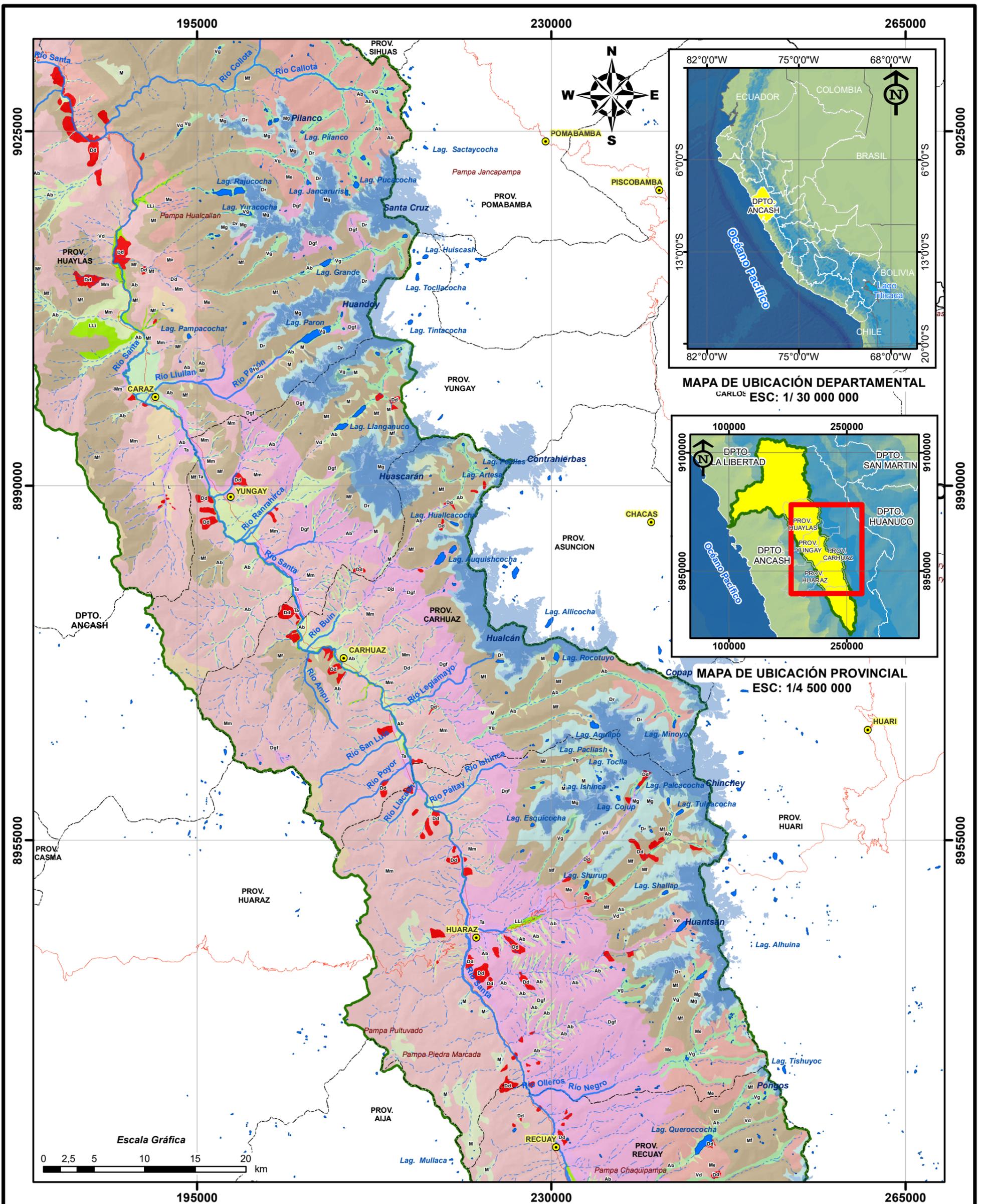
Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 22/02/2012.



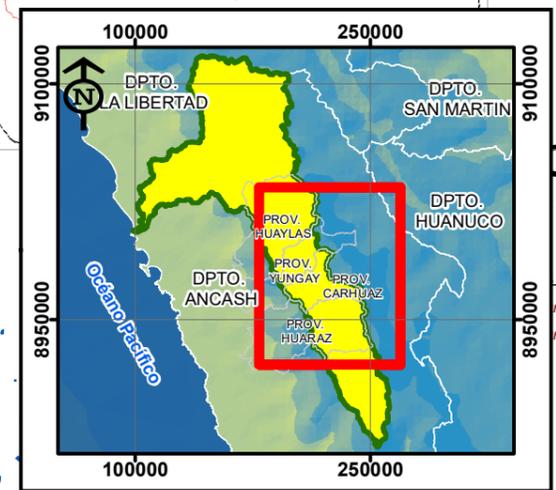
Pobladores y autoridades realizaron trabajos de limpieza en vías de comunicación afectadas por el alud del 15 de febrero en el distrito de Llapo.

Fuente: Diario La Industria de Chimbote, 23/02/2012.

Anexo II



MAPA DE UBICACIÓN DEPARTAMENTAL
CARLOS ESC: 1/ 30 000 000



MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL
ESC: 1/4 500 000

Legenda

- Capital Provincial
- Lagos
- Nevado
- Río
- Quebrada
- Vía Nacional
- Límite de Cuenca Hidrográfica
- Límite Provincial
- Límite Departamental

LEYENDA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ab	Abanico de piedemonte	Me	Montaña estructural
Dd	Depósitos de deslizamiento	Mf	Montaña de pendiente alta
Dgf	Detrito glaciofluvial	Mg	Montaña con cobertura glacial
Dr	Montaña con deglaciación reciente	Mm	Montaña con ladera moderada
L	Lomadas	Ta	Terraza aluvial
LLi	Llanuras inundables	Vd	Vertiente de detritos
M	Morrenas	Vg	Valle glacial con lagunas

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

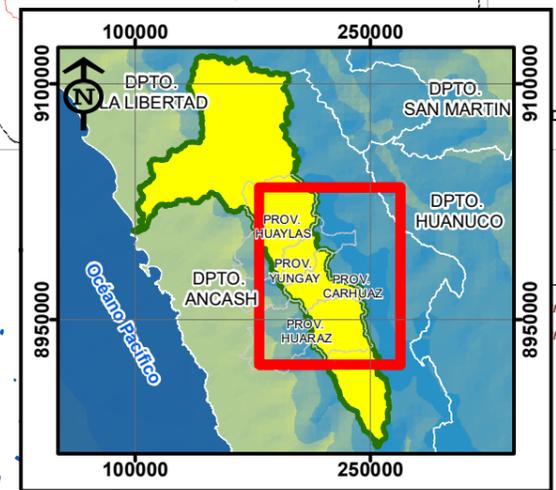
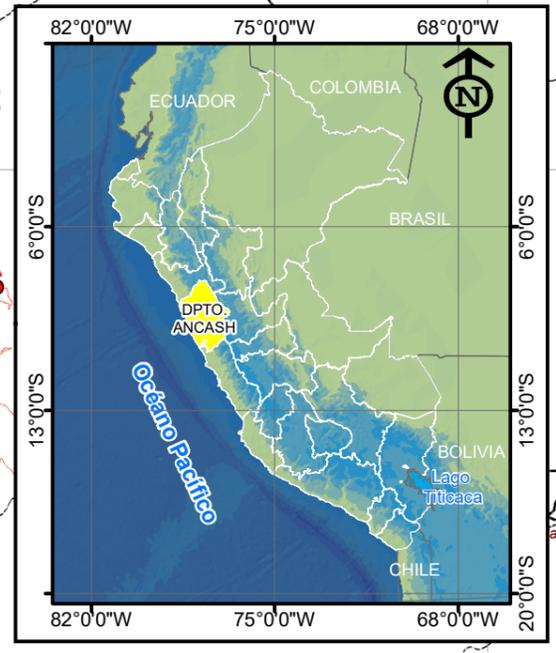
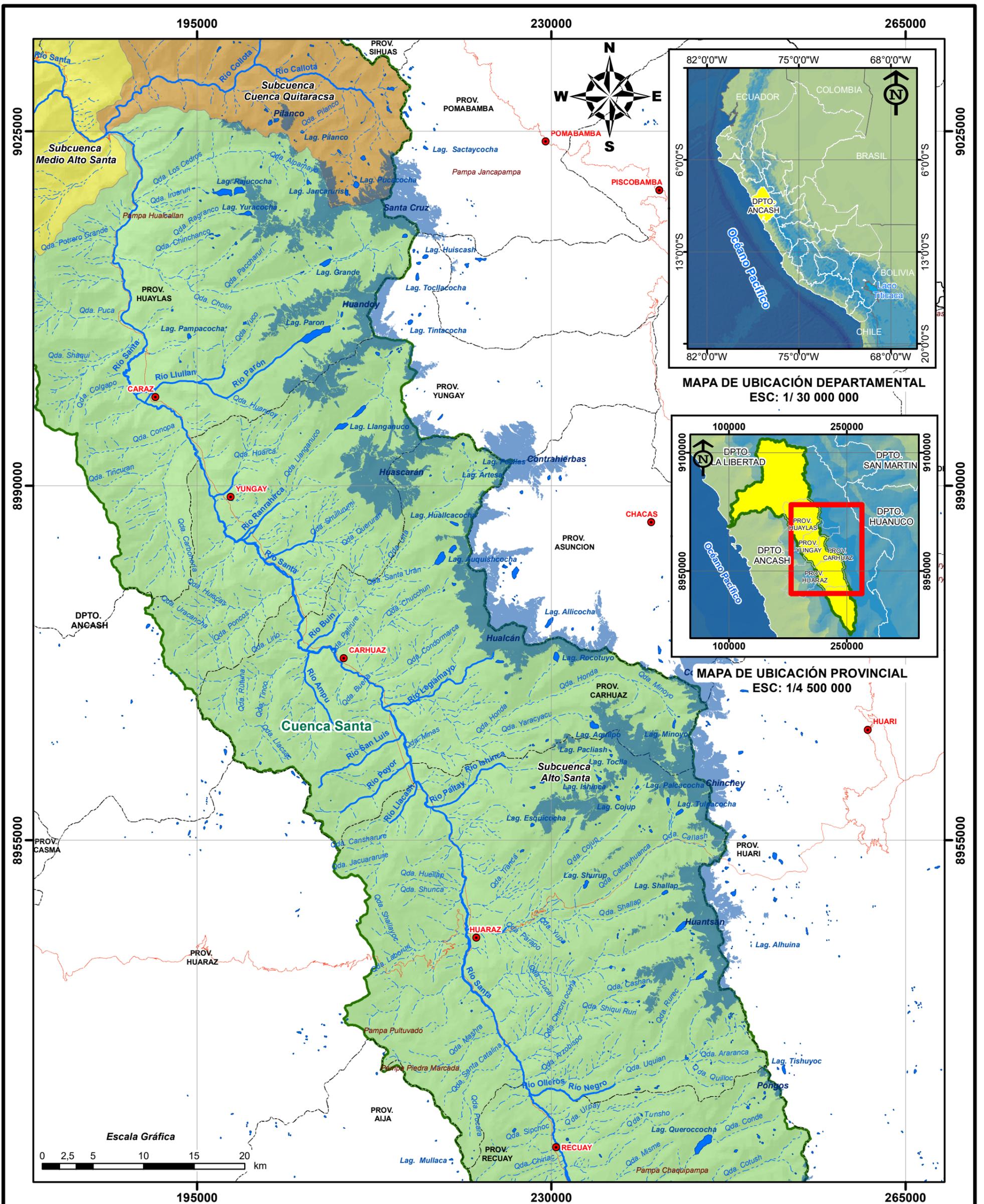
IGP Instituto Geofísico del Perú **Geomorfología**

Realizado por: Rubén Castro M. Revisado por: Dr. Hemando Tavera H.

Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S Escala: 1:350000 Lámina:

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) Fecha: Abril, 2021

01



Leyenda

- Capital Provincial
- Lagos
- Nevado
- Río
- Quebrada
- Vía Nacional
- Límite de Cuenca Hidrográfica
- Límite Provincial
- Límite Departamental

SUBCUENCAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA SANTA

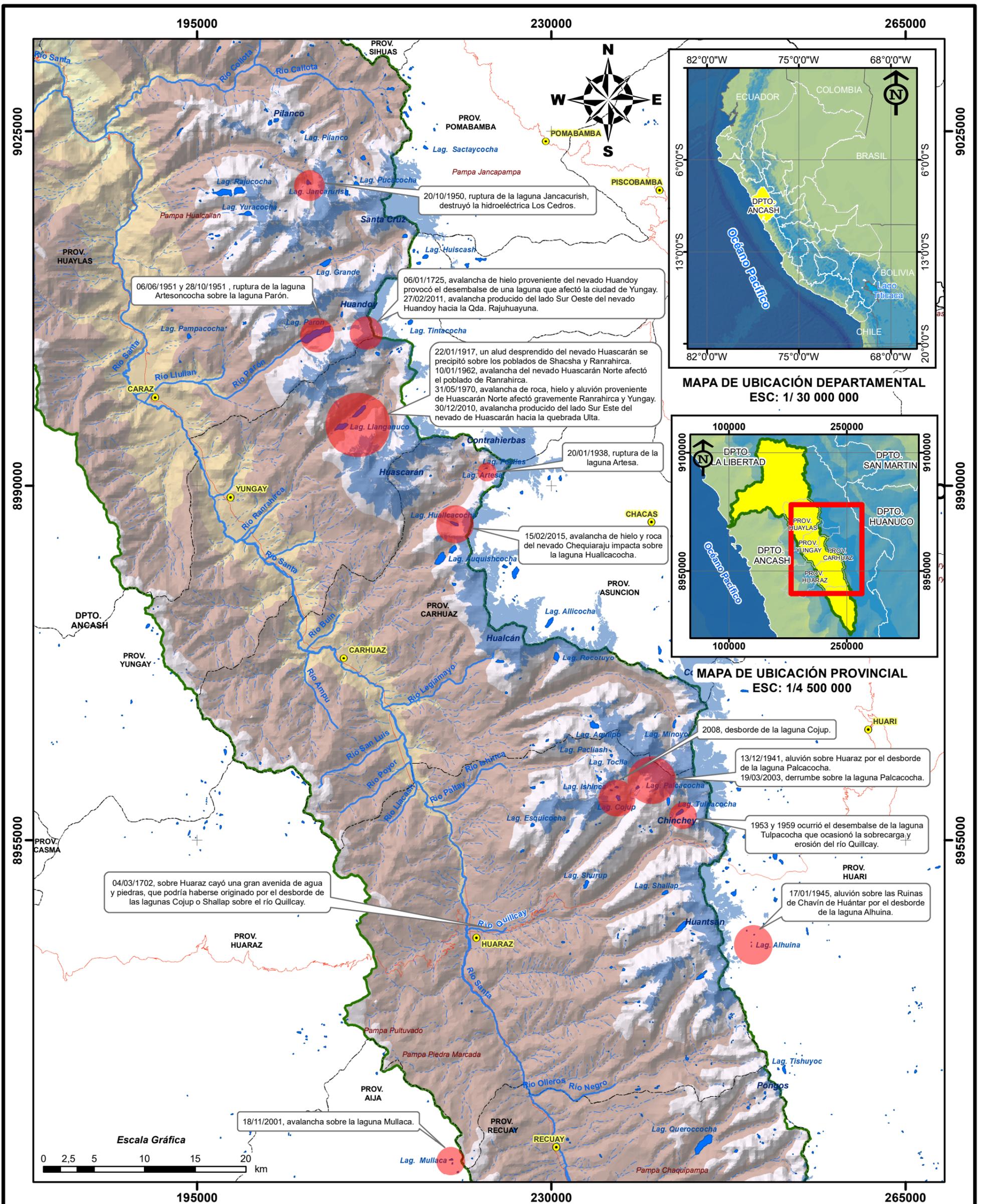
	Alto Santa
	Quitaracsa
	Medio Alto Santa

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

IGP Instituto Geofísico del Perú
 Hidrografía y Cuenas Hidrográficas

Realizado por: Rubén Castro M.	Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.
Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala: 1:350000
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)	Fecha: Abril, 2021

02



Leyenda

	Capital Provincial		Vía Nacional
	Lagos		Límite de Cuenca Hidrográfica
	Nevado		Límite Provincial
	Río		Límite Departamental
	Quebrada		

Altitudes (m.s.n.m.)

4500 - 6700
3000 - 4500
2000 - 3000
1000 - 2000
0 - 1000

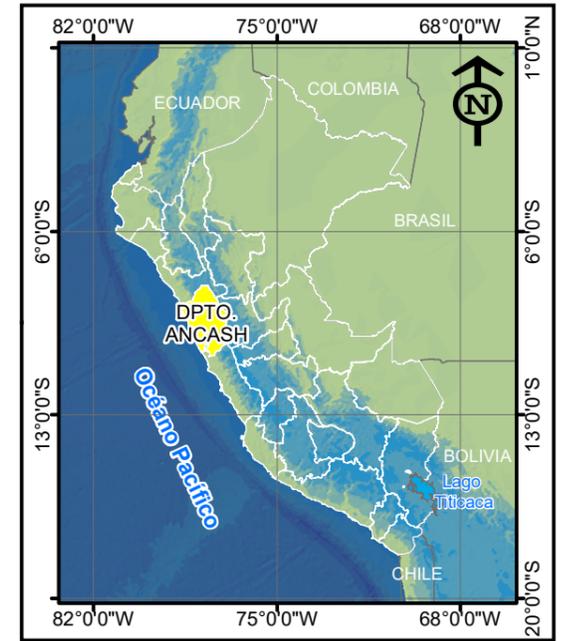
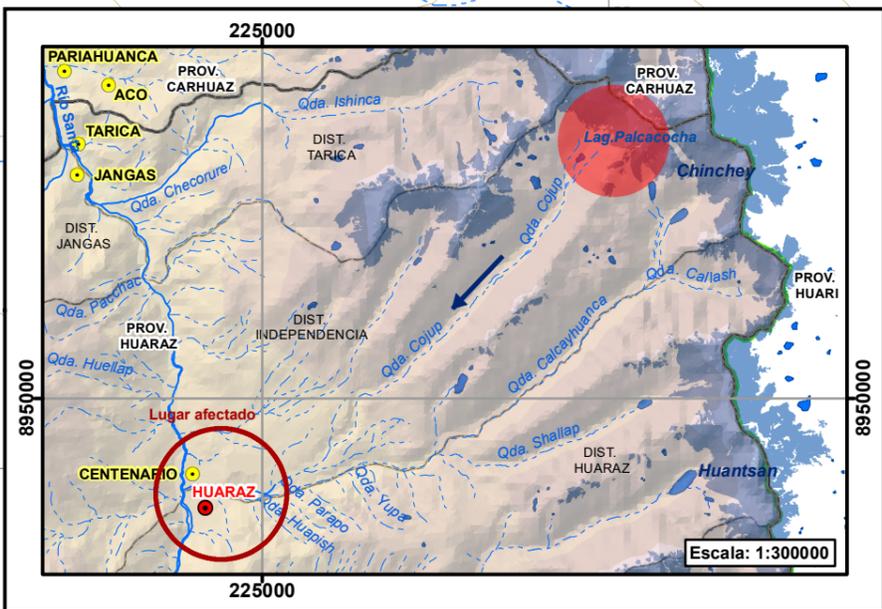
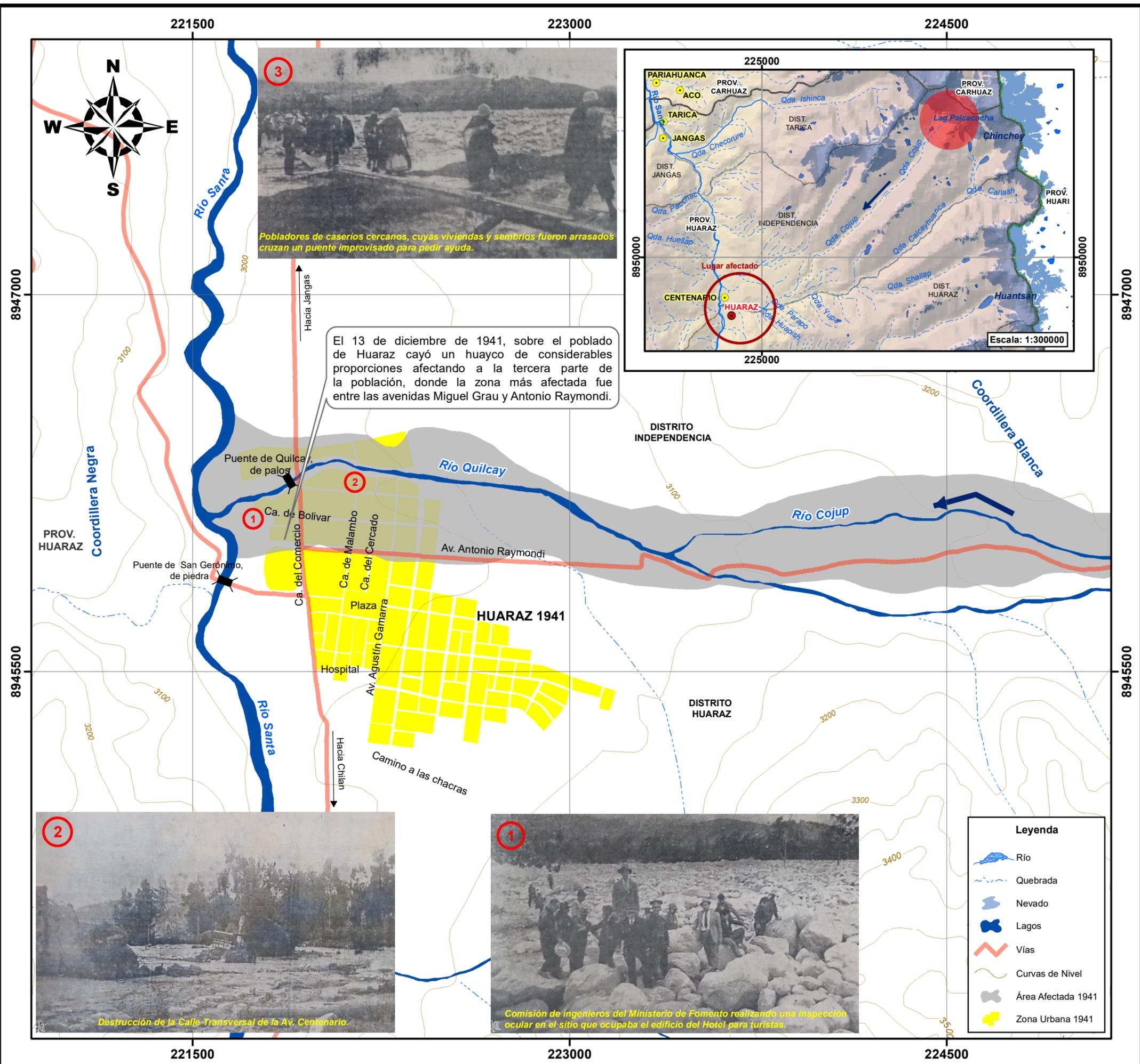
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

IGP Instituto Geofísico del Perú

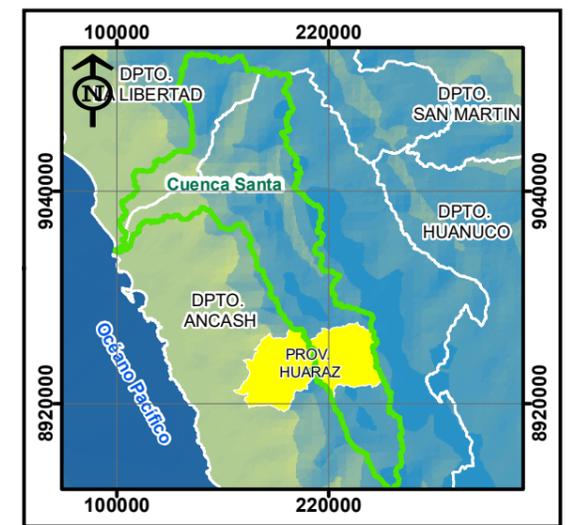
Aluviones Históricos 1702 - 2015

Realizado por: Rubén Castro M.	Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.
Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala: 1:350000
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)	Fecha: Abril, 2021

03



MAPA DE UBICACIÓN DEPARTAMENTAL
ESC: 1/ 30 000 000



MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL
ESC: 1/4 000 000



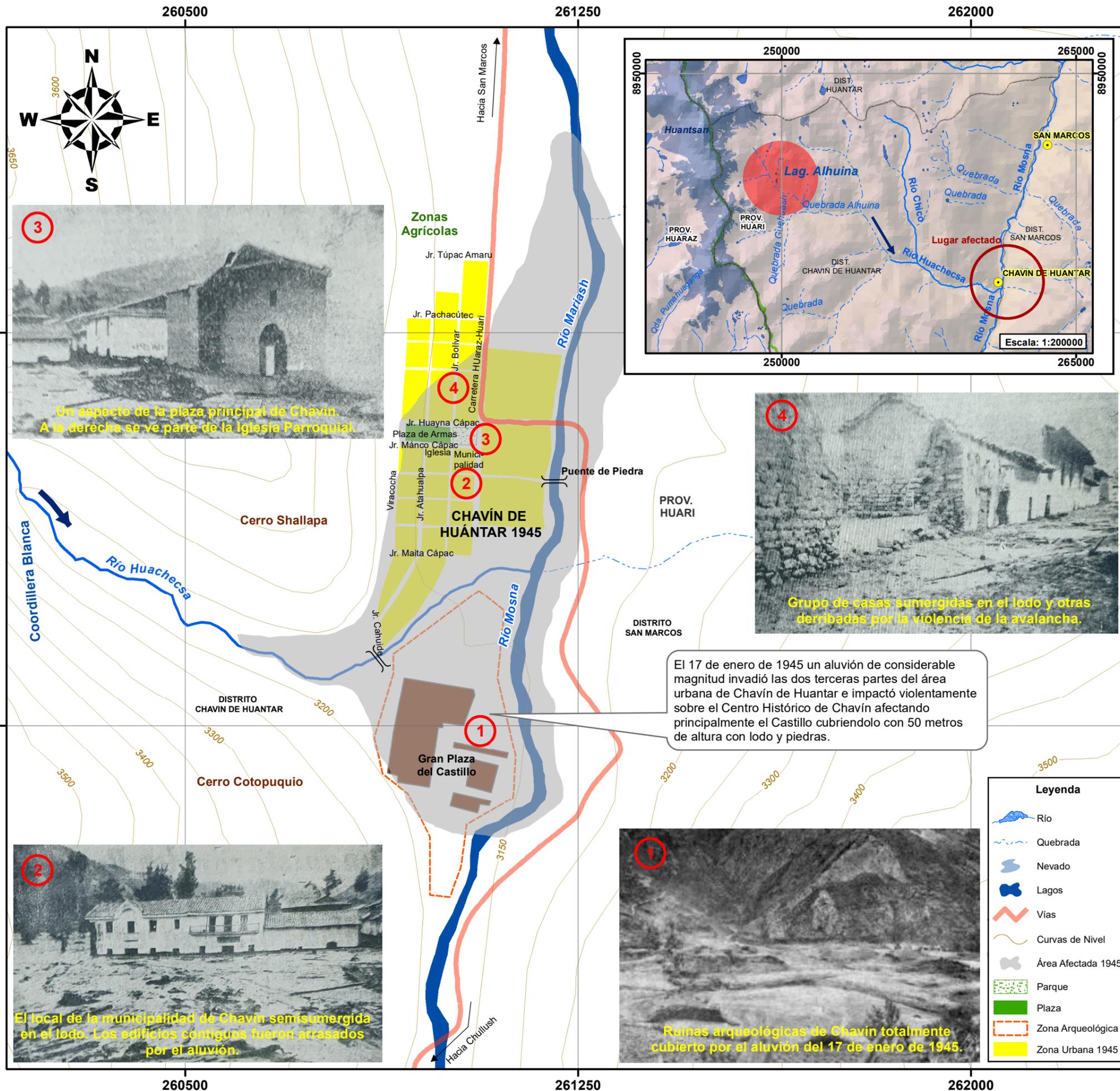
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

IGP Instituto Geofísico del Perú

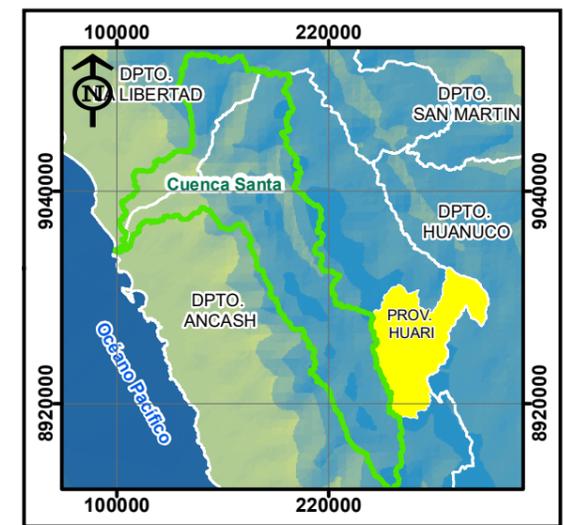
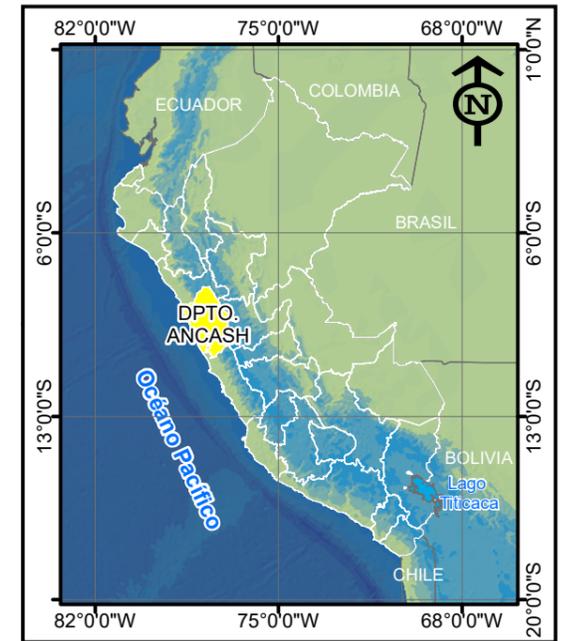
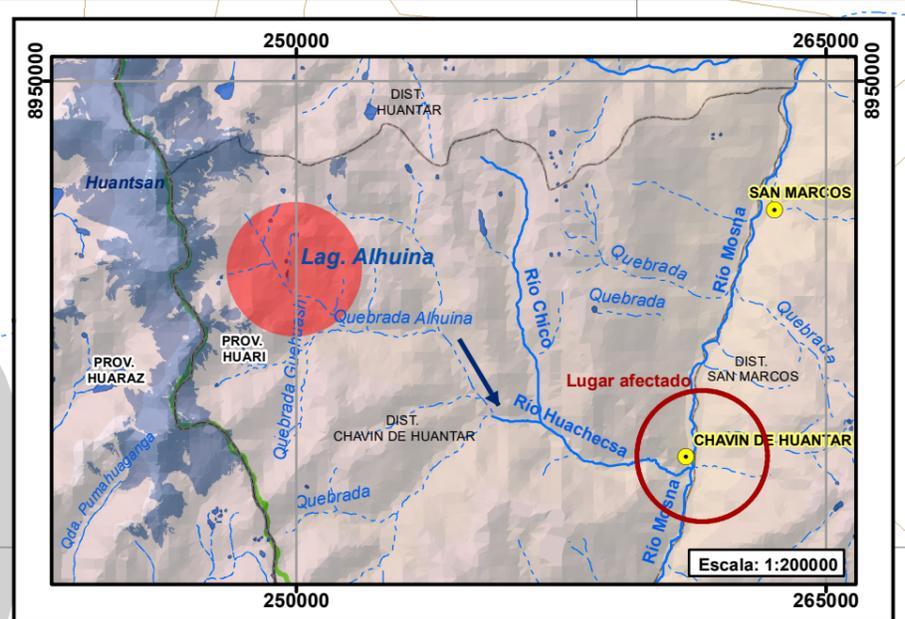
ALUVIÓN 1941 CIUDAD DE HUARAZ

Realizado por: Rubén Castro M.	Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.	
Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala: 1:15000	Lámina: 04
Fecha: Abril, 2021		

Fuente: Diario El Comercio. 16/12/1941 (Fotografías), LandViewer (<https://eos.com/landviewer/?tool=timelapse>)



El 17 de enero de 1945 un aluvión de considerable magnitud invadió las dos terceras partes del área urbana de Chavín de Huántar e impactó violentamente sobre el Centro Histórico de Chavín afectando principalmente el Castillo cubriéndolo con 50 metros de altura con lodo y piedras.



ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

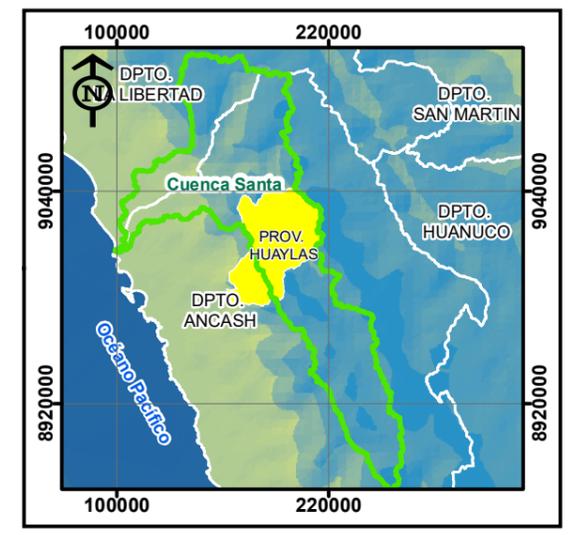
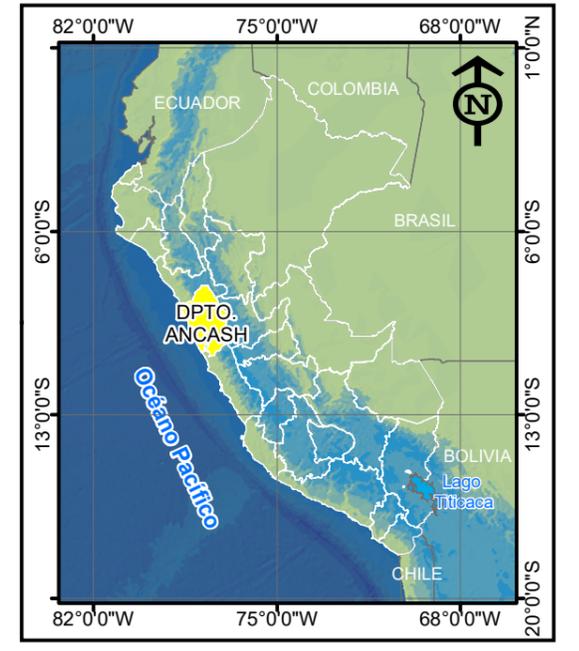
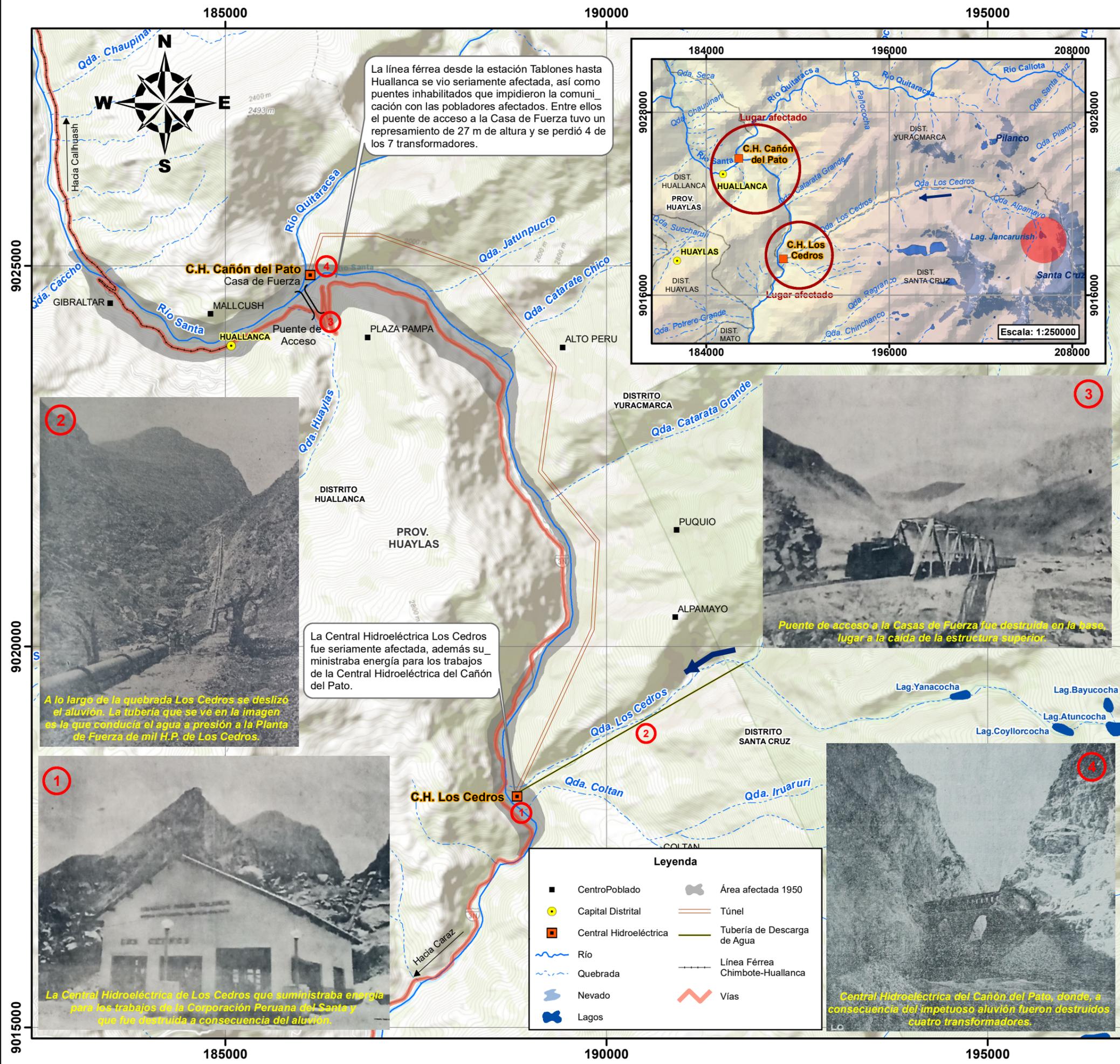
ALUVIÓN 1945 CIUDAD DE CHAVÍN

Realizado por: Rubén Castro M. Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.

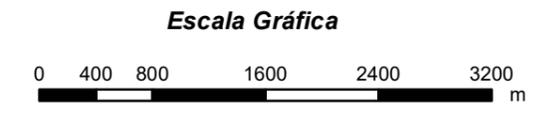
Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S Escala: 1:7500 Lámina:

Fuente: El Comercio, 1945. Instituto Geográfico Nacional (IGN); Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) Fecha: Abril, 2021

05



MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL
ESC: 1/4 000 000



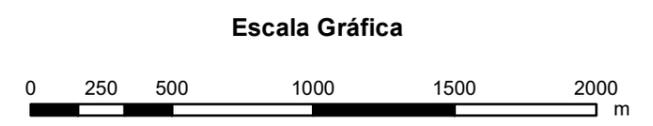
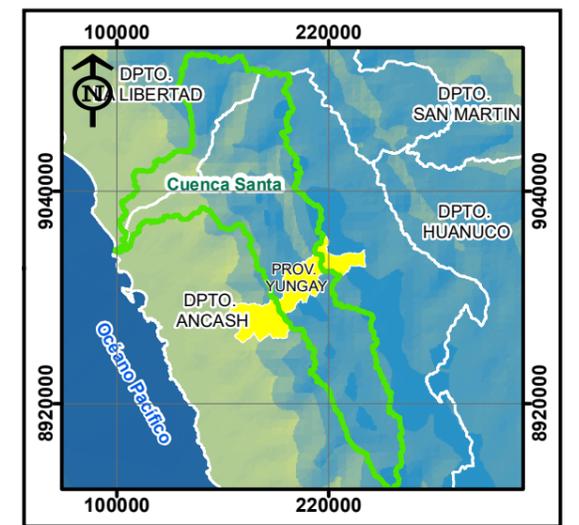
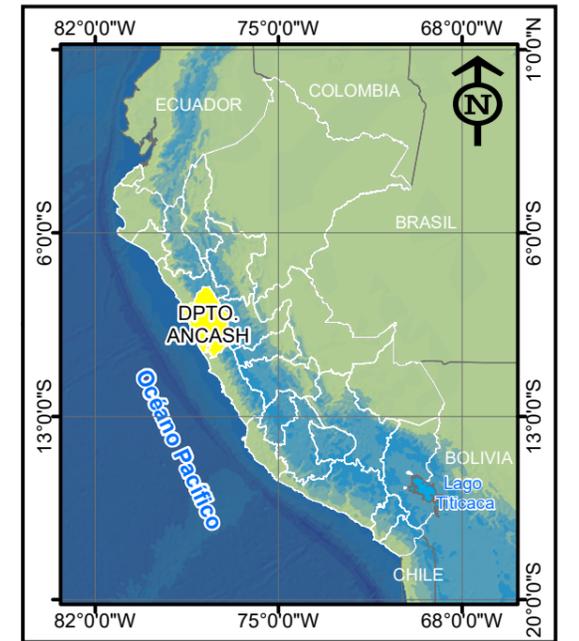
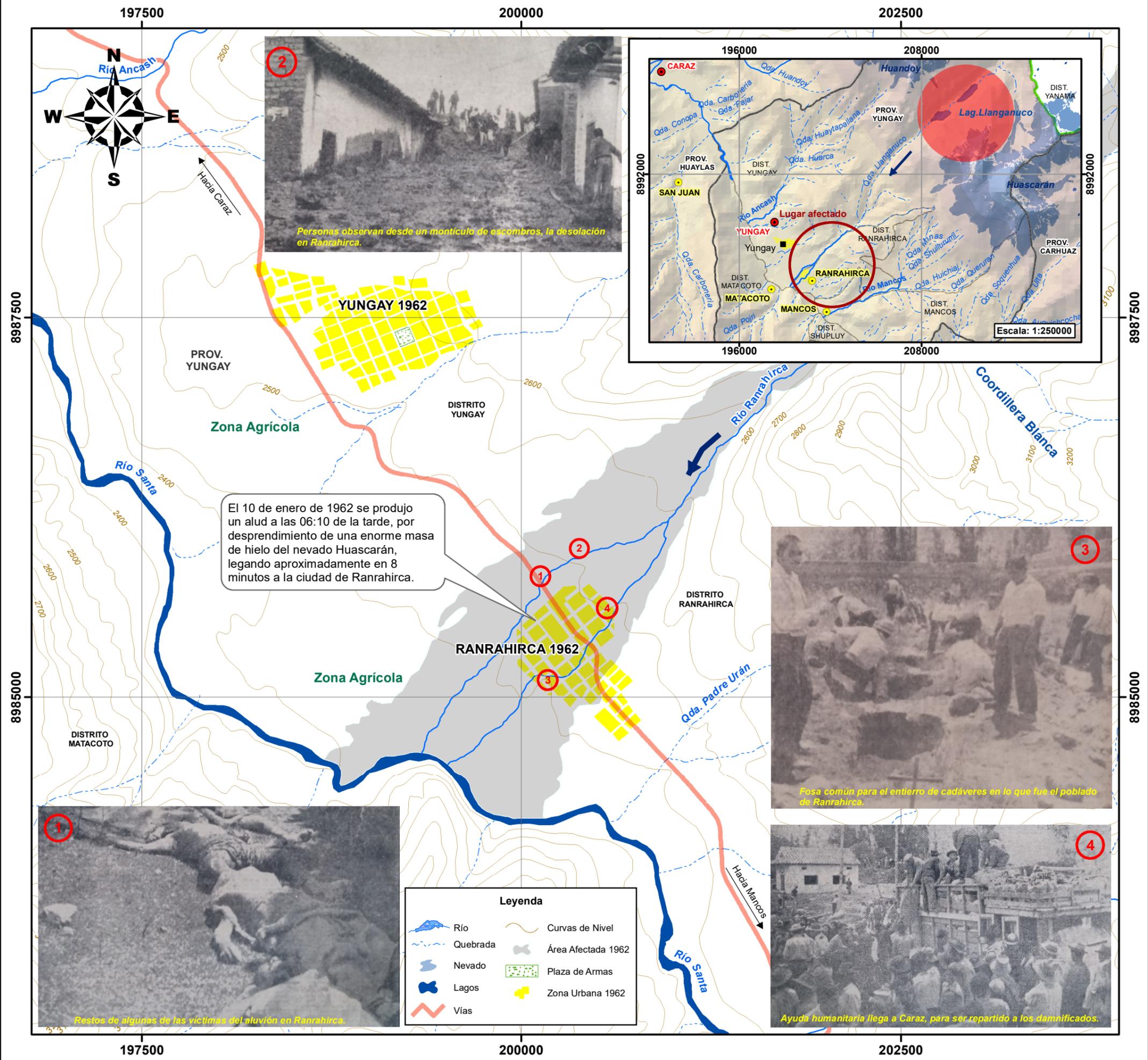
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

IGP Instituto Geofísico del Perú

ALUVIÓN 1950 HUALLANCA

Realizado por: Rubén Castro M.	Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.
Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala: 1:50000
Fecha: Abril, 2021	Lámina: 06

Fuente: El Comercio, 1950. La Crónica, 1950. (Fotografías), LandViewer (<https://eos.com/landviewer/?tool=timelapse>)



ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS

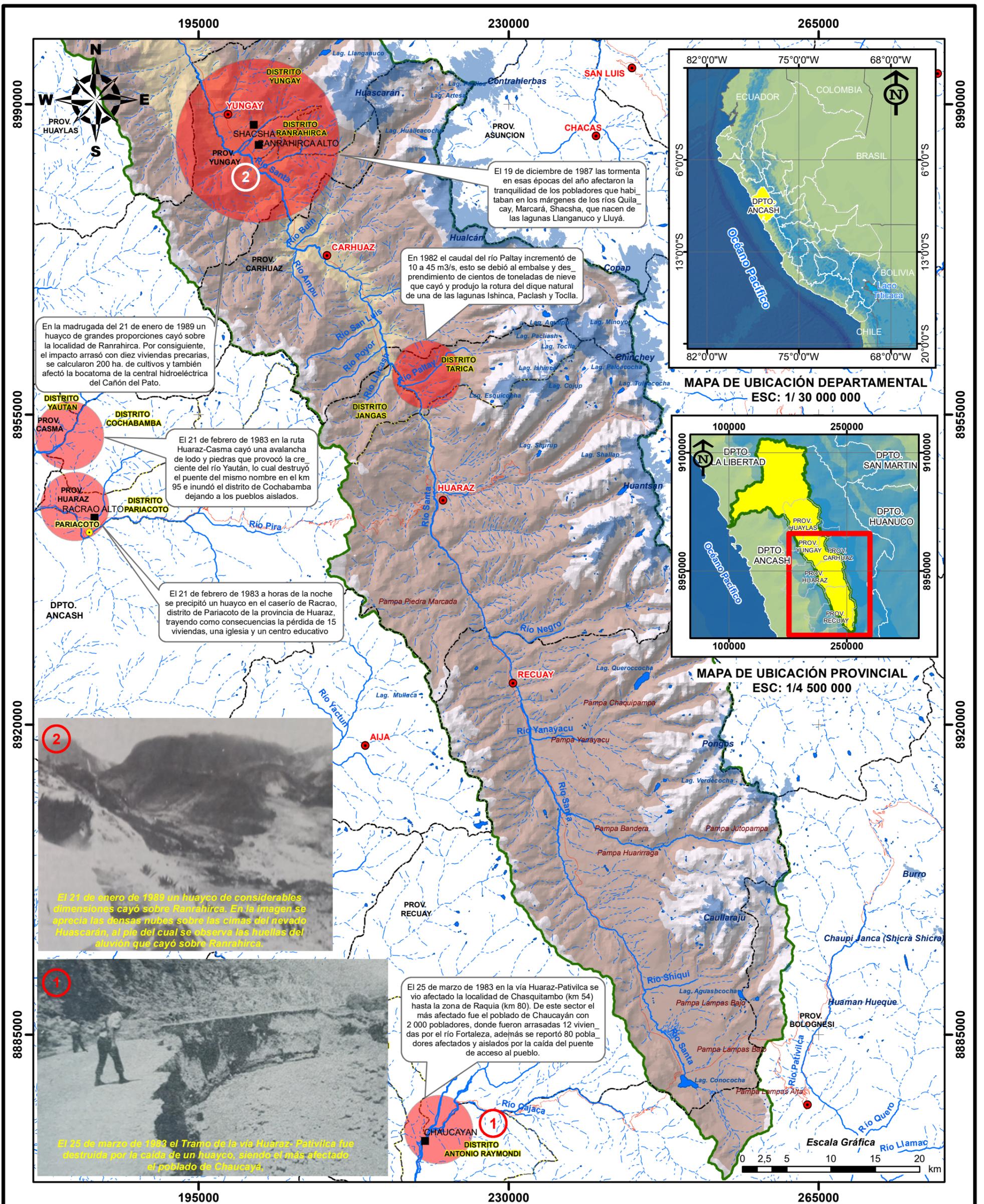
ALUVIÓN 1962 CIUDADES DE YUNGAY Y RANRAHIRCA

Realizado por: Rubén Castro M. Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.

Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S Escala: 1:25000 Lámina:

Fuente: Diario La Crónica. 12/01/1962 (Fotografías), LandViewer (<https://eos.com/landviewer/?tool=timelapse>) Fecha: Abril, 2021

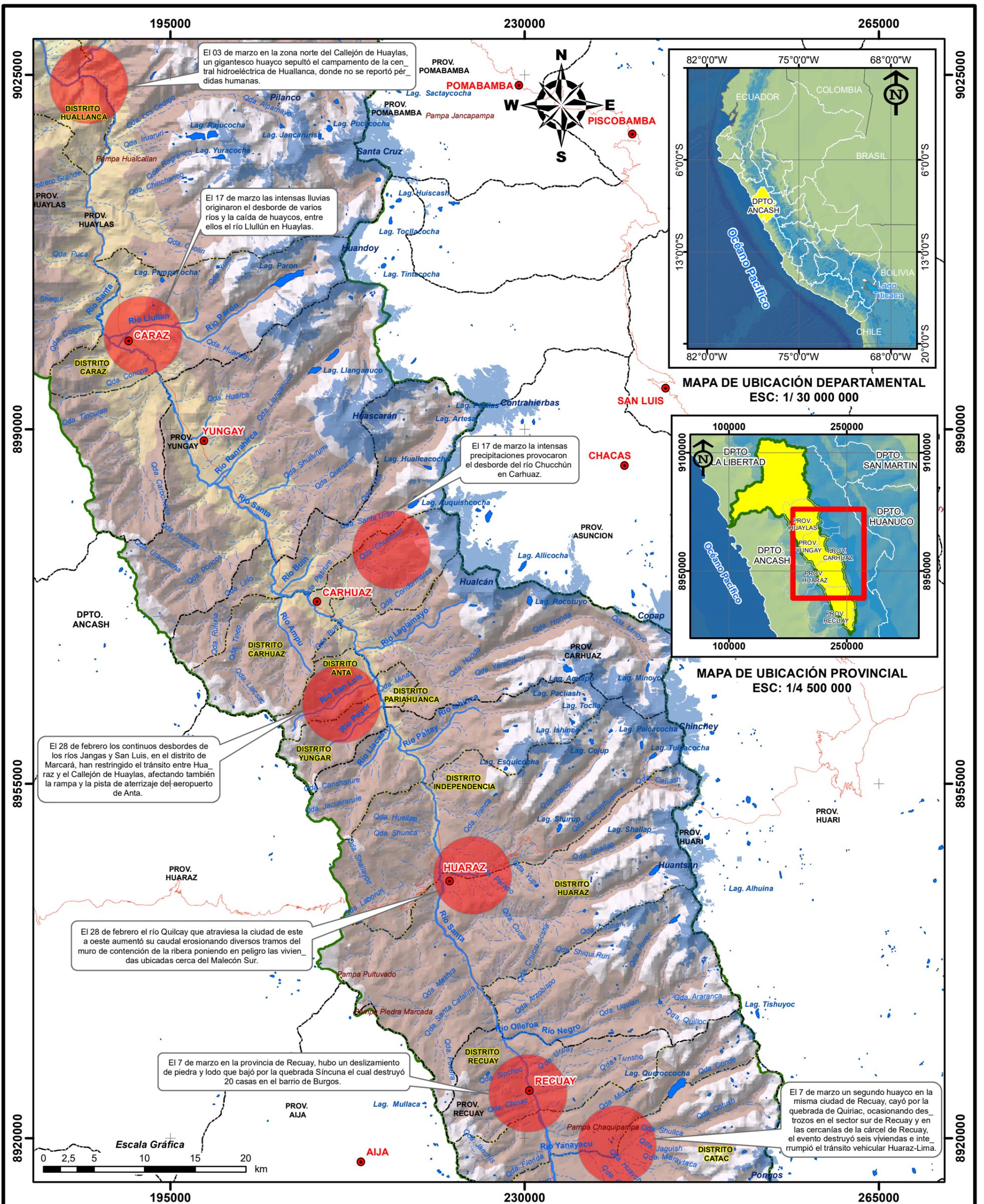
07



Leyenda	
	Capital Provincial
	Capital Distrital
	Centro Poblado
	Río
	Quebrada
	Lagos
	Nevado
	Vía Nacional
	Límite de Cuenca Hidrográfica
	Límite Distrital
	Límite Provincial
	Límite Departamental

Altitudes (m.s.n.m.)	
	4500 - 6700
	3000 - 4500
	2000 - 3000
	1000 - 2000
	0 - 1000

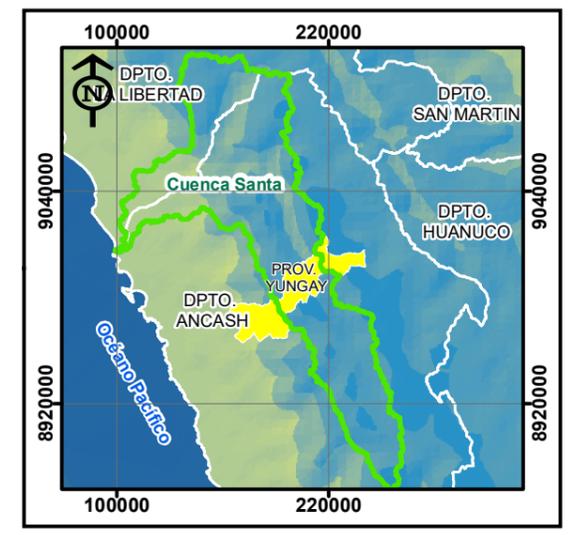
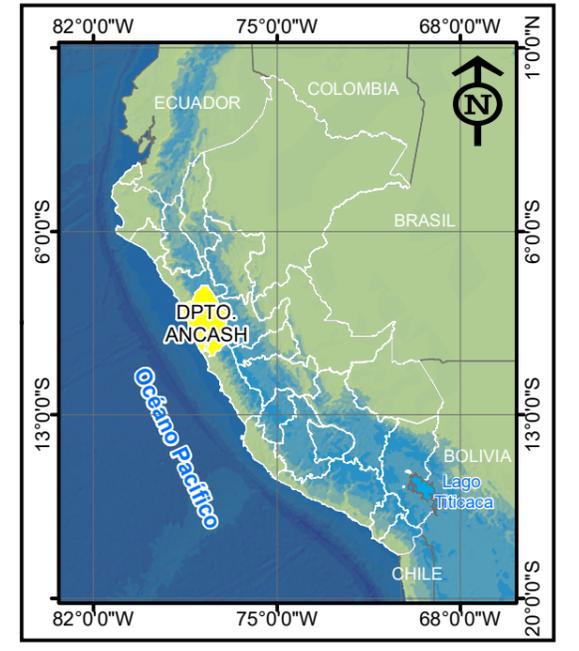
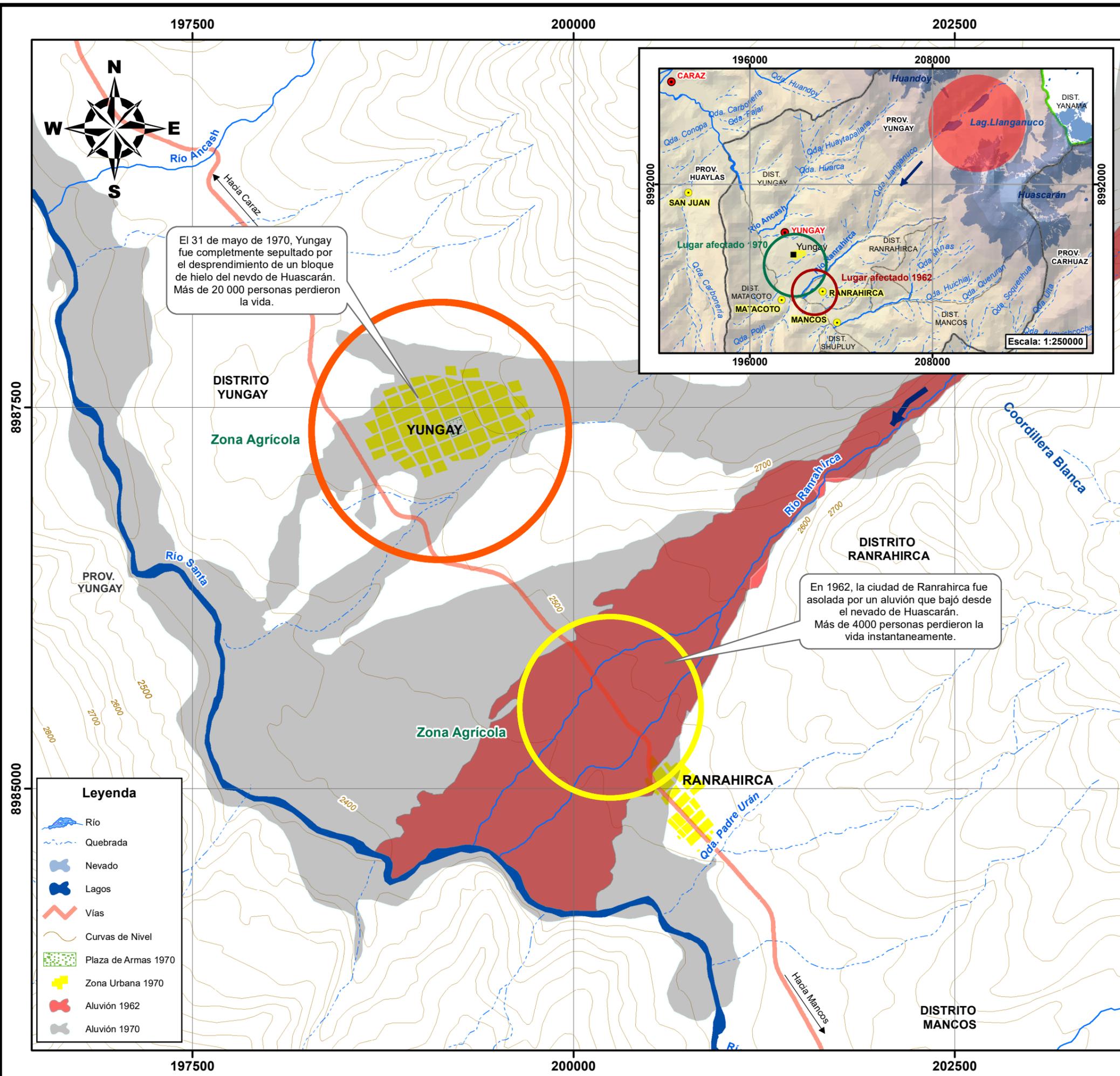
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS			
		ALUVIONES 1982, 1983, 1987, 1989 CALLEJÓN DE HUAYLAS	
Realizado por:	Rubén Castro M.	Revisado por:	Dr. Hernando Tavera H.
Proyección:	UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala:	1:400000
Fuente:	Diario El Comercio, 1982, 1987, 1989. Diario La Crónica, 1983. Instituto Geográfico Nacional (IGN).	Fecha:	Abril, 2021
			09



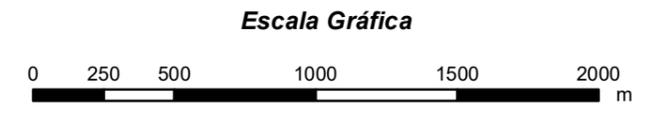
Leyenda	
	Capital Provincial
	Río
	Quebrada
	Lagos
	Nevado
	Vía Nacional
	Límite de Cuenca Hidrográfica
	Límite Distrital
	Límite Provincial
	Límite Departamental

Altitudes (m.s.n.m.)	
	4500 - 6700
	3000 - 4500
	2000 - 3000
	1000 - 2000
	0 - 1000

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS		
		ALUVIONES 1998 CALLEJÓN DE HUAYLAS
Realizado por:	Rubén Castro M.	Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.
Proyección:	UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala: 1:350000
Fuente: Diario La República, 1998. Diario El Comercio, 1998. Diario Expreso, 1998. Instituto Geográfico Nacional (IGN).	Fecha: Abril, 2021	10



**MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL
ESC: 1/4 000 000**



ANÁLISIS Y EVALUACIÓN HISTÓRICA DE ALUVIONES EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS		
 Instituto Geofísico del Perú		SUPERPOSICIÓN DE AREAS ALUVIÓN 1962 Y 1970
Realizado por: Rubén Castro M.	Revisado por: Dr. Hernando Tavera H.	
Proyección: UTM WGS 84 ZONA 18S	Escala: 1:25000	Lámina: 11
Fecha: Abril, 2021	Fuente: Diario La Prensa. 02/06/1970 (Fotografías), LandViewer (https://eos.com/landviewer/?tool=timelapse)	