Informe Técnico N° A6789

PELIGROS GEOLÓGICOS Y GEOHIDROGEOLÓGICOS DETONADOS POR EL EVENTO DEL NIÑO COSTERO 2017 EN LA REGIÓN LIMA Y PARTE DE ICA

Por:

Magdie Ochoa Z.
José Moreno H.
Lucio Medina A.
Rildo Rodríguez M.
Claudia Fabián Q.
Segundo Núñez J.
Dulio Gómez V.
Manuel Vilchez M.
Julio Lara C.
Norma Sosa S.

Diciembre 2017

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

INDICE

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN……...5

II. ANTECEDENTES…….. 7

2.1. TRABAJOS GEOLÓGICOS ANTERIORES……...8

III. EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL NIÑO COSTERO POR TIPOS DE PELIGRO GEOLÓGICO……22

3.1 . GENERALIDADES……...22

3.2 . CUADROS SÍNTESIS DE PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTARON POBLACIONES, INFRAESTRUCTURA Y ÁREAS DE CULTIVO…….....24

SECTOR 6A: Lima Provincias Norte (Provincias de Barranca, Supe, Huaral, Oyón, Canta)
(Por: Rildo Rodriguez & Claudia Fabián) ……26

SECTOR 6B: Lima Provincias Sur y algunos distritos de Ica (Provincias de Cañete, Yauyos, Huarochirí, Lima, Pisco, Palpa, Nazca)
(Por: Magdie Ochoa & José Moreno) ……..39

SECTOR 6C: Lima Metropolitana…….64
(Por: Segundo Núñez, Manuel Vilchez, Dulio Gómez, Lucio Medina, Norma Sosa, Julio Lara & Joel González)

CONCLUSIONES…….....118

RECOMENDACIONES……121

BIBLIOGRAFIA……...…….....123

ANEXOS

FOTOGRAFÍAS ILUSTRATIVAS 126

MEDIDAS CORRECTIVAS……156

MAPAS Y FIGURAS……169

RESUMEN

El año 2017, la zona costera central al igual que el norte del país, soportó un evento climático excepcional denominado "Niño Costero", caracterizado por la ocurrencia de fuertes precipitaciones pluviales que activaron varios movimientos en masa (huaicos, deslizamientos, etc.), como también generando inundaciones, erosión fluvial y flujos de lodo en zonas costeras, en las regiones Lima e Ica.

Estas afectaron a la población y obras de infraestructura siendo en Lima fueron reportados 4972 damnificados, 17,320 afectados y 1085 viviendas colapsadas, declarándose en Estado de Emergencia por el Gobierno Nacional.

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, como parte de sus funciones inherentes a la contribución como ente técnico-científico parte del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD); luego de su primer reporte sobre los daños originados a nivel de toda la región Lima y parte de Ica, con influencia por este evento, presentado en agosto del 2017.

En este segundo entregable para estas dos regiones, el informe muestra una evaluación, inventario y caracterización de zonas afectadas por peligros geológicos, donde se registran 413 puntos de control geológico, donde se realizó un inventario y cartografiado de peligros geológicos a mediana escala, análisis cualitativo y semicuantitativo de daños en centros poblados, carreteras, obras de infraestructura hídrica (reservorios, puentes, canales, bocatomas, etc.) u otras y terrenos de cultivos. Los cuadros muestran información a mayor detalle.

De todos ellos tienen una mayor predominancia los flujos de lodo, agua y detritos en un (46.7%), seguido de la inundación y erosión fluvial (32.2%) por incremento de los caudales de ríos y quebradas debido a las intensas precipitaciones ocurridas; movimientos en masa tipo deslizamientos y caídas de rocas que suman un (21.1%).

Los huaicos se deben mayormente a la activación de quebradas en apariencia secas por largos períodos, de régimen torrentoso, alguna de la cuales se encuentran relativamente canalizadas con defensas ribereñas precarias como "arrimado" de material, gaviones o enrocados; otras ocupadas o estrechando su cauce natural por poblaciones, que con el incremento del caudal y escorrentía, erosionaron e hicieron colapsar tramos de estas estructuras, cuya ruptura sirvió de desfogue y desborde de flujos de roca, lodo y agua que repentinamente ingresaron a viviendas y calles principales inundándolas.

Los desbordes, inundaciones y erosiones fluviales se desarrollaron principalmente en la cuencas medias y bajas de los valles de Chancay-Huaral, Supe, Pativilca, Chillón, Rímac, Lurín, Cañete, Ica; así como de quebradas afluentes (Santa Eulalia, Huaico Loro; quebradas en ambas márgenes del río Rímac (sectores Chaclacayo, Chosica); quebradas o ríos al sur como Chilca, San Bartolo, entre otras, afectando zonas ubicadas en terrenos bajos de llanuras de inundación, terrazas bajas a medianas.

El efecto de estos procesos se hacen visibles donde se asientan viviendas, terrenos agrícolas e infraestructuras hídricas (canales, bocatomas, pozos, carreteras, etc.), utilizados en la productividad agrícolas; así como también en muchos sectores estas terrazas naturales sirven de plataforma y cimientos de vías de conexión vecinal, distrital, provincial hasta nacional, las cuales se exponen a la socavación por la dinámica fluvial intensa incrementada con las últimas

precipitaciones excepcional suscitadas, generando así daños en su estabilidad y seguridad física de las mencionadas.

El presente estudio cuenta con información geológica y geodinámica; contiene mapas que muestran las zonas afectadas (poblados, carreteras u obras de infraestructura) según el tipo de evento causado por el fenómeno de El Niño Costero en las regiones Lima e Ica, las cuales cuentan con algunas recomendaciones generales que deben ser tomadas en cuenta en los trabajos de reconstrucción.

En resumen, fueron evaluados 156 poblados: 106 en proceso de rehabilitación, seis necesitan ser reconstruidos y 44 reubicados. Los daños y afectación de viviendas en dichos centros poblados se atribuyen mayormente a 78 flujos (huaicos), 56 por inundación y erosión fluvial y la diferencia a movimientos en masa. En cuanto a la infraestructura vial, de los 201 tramos y sectores evaluados (112.5 km afectados), 102 fueron afectados y cortados por flujos de detritos, seguido de 39 por desbordes y socavamiento fluvial y la diferencia restante a otros movimientos en masa. A nivel de infraestructura los mayores daños fueron producidos por procesos de flujos, trayendo consigo la afectación severa de canales de regadío, puentes y muros de encauzamiento.

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) en el marco del cumplimiento de sus funciones, efectúa como ente técnico-científico y parte del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD) el estudio de los peligros geológicos que afectan a los centros poblados y obras de infraestructura en el territorio nacional, brindando información oportuna en apoyo al Gobierno Nacional, gobiernos regionales, locales y comunidades.

Ante la inusual ocurrencia del evento climático denominado "Niño Costero", la magnitud del desastre registrado en nuestro país el presente año, el INGEMMET, en cumplimiento del Decreto de Urgencia N°004-2017 Artículo 14.3 y su modificatoria en el Decreto de Urgencia N° 008-2017 Artículo 7 del 21 de abril de 2017 que literalmente dice:

> *Modificase el inciso 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia Nº 004-2017, en los siguientes términos:*
> *"14.3 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, podrá declarar las zonas de alto y muy alto riesgo no mitigable en los casos que los Gobiernos Locales no lo hayan declarado. Para tal efecto, se debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres–CENEPRED,* ***con la información proporcionada por*** *el Instituto Geofísico del Perú–IGP****, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico– INGEMMET*** *y la Autoridad Nacional del Agua–ANA, entre otros. Por norma del Ministerio al cual se encuentre adscrito el CENEPRED se establecerán las disposiciones que correspondan."*

Se realizaron coordinaciones con los organismos señalados en los mencionados decretos de urgencia Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; CENEPRED; así como el Ministerio de Transportes y Comunicaciones manifestándoles nuestra disposición a iniciar los trabajos, de nuestra competencia, lo más pronto posible. Disponiendo la realización de evaluaciones geológicas en las zonas afectadas por este evento meteorológico. Para ello designó dos brigadas de dos geólogos por cada región afectada (Tumbes, Piura, Lambayeque-Cajamarca; La Libertad-Cajamarca, Ancash, Ica y Lima provincias) para identificar, evaluar y analizar las zonas desde el punto de vista geológico-geomorfológico, los tipos de procesos geodinámicos y geo-hidrológicos que sucedieron como resultado de las fuertes precipitaciones pluviales y el incremento del caudal de los ríos y quebradas, causantes principales de los daños.

Los trabajos en la región Lima y parte de Ica se sectorizaron en tres áreas, del cual se dispuso de dos profesionales geólogos en cada una de ellas:

-GRUPO 6A: Rildo Rodriguez y Claudia Fabian: Lima provincias: Huaral, Oyón, Cajatambo, Supe, Barranca, Canta y carreteras de interconexión).

-GRUPO 6B: Magdie Ochoa y Jose Luis Moreno- 6B: Lima provincias e Ica: Huarochirí, Cañete, Yauyos, Ica, Chicha, Nazca, Pisco y carreteras de interconexión).

-GRUPO 6C: Segundo Núñez, Manuel Vilchez, Lucio Medina, Dulio Gomez, Norma Sosa, Julio Lara y Jhoel Gonzales: Lima Metropolitana (Distritos de la provincia Lima y carreteras de interconexión)

Los trabajos de campo fueron realizados en campañas de 25 a 30 días y fueron supervisados por el Mag. Ricardo Aniya K. y revisados por la Jefatura de la DGAR y el Coordinador de Geología del INGEMMET especialistas en riesgo geológico.

La información geocientífica que se consigna en el presente reporte, es un avance de un informe completo que se encuentra en proceso, que sirva de orientación en los trabajos y proyectos que emprenderá la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, como resultado de nuestros trabajos de campo y gabinete, la cual se pone a disposición, así como a los Ministerios de Vivienda y Construcción, Transportes y Comunicaciones, Defensa, Agricultura, Educación y Salud, Autoridad Nacional del Agua (ANA), Gobiernos Regionales e instituciones del SINAGERD.

II. ANTECEDENTES

El Niño Costero manifiesto en la costa peruana se registró con fuertes lluvias desde fines de enero del presente, abarcando de sur a norte los departamentos entre Ica hasta Tumbes, afectó a miles de personas y causó daños en diferentes magnitudes a viviendas, carreteras, líneas de transmisión eléctrica-telefónica, obras de infraestructura vial e hídrica; principalmente por el desborde de ríos y activación de quebradas que permanecen secas por largos periodos.
La intensidad y magnitud de las precipitaciones pluviales no se registraba desde hace 19 años (Fenómeno El Niño 1997-1998), y que, por las fuertes lluvias asociadas y daños causados similares a las de un fenómeno El Niño, se le denominó Niño Costero, por ubicarse además frente a las costas de Perú y Ecuador.
Cuando ocurre un fenómeno El Niño extraordinario, la temperatura del agua del mar aumenta en toda la franja ecuatorial del océano Pacífico, hasta la costa norte de Estados Unidos y los efectos se sienten en todo el mundo (Ej. Lluvias amazónicas débiles en India, inviernos más fríos en Europa, Tifones en Asia y sequias en Indonesia y Australia; WWF, 2017). Pero cuando este calentamiento en las aguas del mar se da solo en las costas de Perú y Ecuador, las anomalías como lluvias fuertes, se restringen a estos dos países, a este evento se denominó "Niño Costero".

La evolución de este evento frente a las costas del Perú, puede ser visto en los comunicados oficiales proporcionados por el comité multisectorial encargado del "Estudio Nacional del Fenómeno el Niño" (ENFEN):

- En un primer comunicado del 16 de enero, manifiesta que la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa peruana tenía un aumento ligero por encima del promedio, y da la probabilidad de ocurrencia de un "Niño Costero débil" en un 30%.

- Un segundo comunicado del 24 de enero considera condiciones favorables para que se dé un evento "El Niño Costero débil" para el presente verano e inicia un estado de vigilancia.

- Un tercer comunicado el 02 de febrero, señala que se consolidaron las condiciones para un evento El Niño Costero débil, con condiciones que favorecen un aumento de la frecuencia de lluvias de magnitud fuerte, especialmente en la costa norte del país, por lo que establece pasar a un estado de "Alerta de El Niño Costero". La condición de un evento costero débil continuó hasta la quincena de febrero, con la probabilidad de ocurrencia de lluvias fuertes.

- Esta condición cambia a un "Niño Costero de magnitud débil a moderada" a inicios del mes de marzo, asociada a una alta probabilidad de lluvias fuertes en las zonas medias y bajas de Tumbes, Piura y Lambayeque; se mantiene estado de "Alerta de El Niño Costero".

- Ya en la quincena de marzo el ENFEN le otorga al evento el Niño Costero una "magnitud moderada", con alta probabilidad de lluvias muy fuertes en las zonas medias y bajas de la costa, principalmente en Tumbes, Piura y Lambayeque hasta el mes de abril, y se mantiene el estado de "Alerta de El Niño Costero".

- Finalmente, en su comunicado 08-2017 del 20 de abril, el ENFEN prevé la continuación del evento El Niño Costero por lo menos hasta el mes de mayo, aunque con menor intensidad respecto al verano y no descarta lluvias aisladas y de moderada intensidad en las zonas medias y altas de Tumbes durante el mes de abril; mantiene el estado de "Alerta de El Niño Costero", pero ya manifiesta la declinación del evento.

- Del mismo modo a manera de reporte, el COEN-INDECI-LIMA en su Informe de Emergencia N° 495 - 21/04/2017/ COEN – INDECI, reporta los diferentes registros de emergencias suscitadas en las provincias de la región Lima por las lluvias de moderada a fuerte intensidad registradas entre el 14 enero al 17 de marzo del 2017, que originaron inundaciones, huaycos, desbordes por activación de quebradas secas, movimientos en masa como deslizamientos y derrumbes de rocas y suelos que trajeron consigo la afectación en la vida y salud de las personas, viviendas, instituciones educativas, establecimientos de salud, áreas de cultivo y vías de comunicación.

  Algunos sucesos y efectos más resaltantes emitidos por este informe fueron:

  - **15 de marzo de 2017**: Activación de la quebrada Tambara, Tintay, Rio Chico y La Mina, afectando la vía de comunicación en el Distrito Sayán.

  - **17 de marzo de 2017**: Intensas lluvias originaron desborde del rio Supe; ocasionó el colapso de viviendas, áreas de cultivo y vías de comunicación, en los Centros Poblados San Jorge, Peñico, Monguete y Jaiva del distrito San Isidro, provincia de Huaura.

  - **19 de marzo de 2017**: Huaico y desborde del rio Chancay afectando las vías de comunicación en el Km. 66 de la carretera Alberto Fujimori Fujimori a los pueblos altos andinos de los distritos Pacaraos, Santa Cruz de Andamarca y Atavillos Altos.

  - **03 de abril del 2017**: Desborde del rio Rímac, afectando viviendas, en el distrito Santa Eulalia en la altura del Km. 38 de la Carretera Central.

  - **05 de abril del 2017:** Desborde del rio Rímac, afectando vías de comunicación y colapso de desagüe, en el distrito Santa Eulalia en la altura de la Av. San Martin.

Analizando los daños causados en el aspecto socio-económico de Perú, se realiza el presente trabajo reporte, que busca contribuir al conocimiento de los procesos ocurridos en la región Lima como consecuencia de las fuertes lluvias asociadas al evento El Niño Costero, la ubicación de zonas críticas y la determinación de condicionantes principales que favorecen la ocurrencia de los peligros por movimientos en masa e inundaciones fluviales a los que se encuentran expuestos centros poblados y obras de infraestructura existentes en la región estudiada.

Este conocimiento permitirá proponer políticas, programas y acciones de prevención ante los peligros naturales, así como los resultantes de los procesos de ocupación territorial; información que constituye la base para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible de la región.

2.1 TRABAJOS GEOLÓGICOS ANTERIORES

Se han realizado diversos trabajos a nivel nacional, regional y local de inventario, evaluación, zonificación y caracterización de susceptibilidad, riesgo y vulnerabilidad de centros poblados, obras de infraestructuras de comunicación y de desarrollo socio-económico de las poblaciones en el territorio nacional, susceptibles a sufrir daños, pérdidas y regresión del crecimiento económico con la ocurrencia de peligros geológicos por movimientos en masa e hidrometeorológicos.

Corresponden a boletines, informes y reportes que datan desde el siglo pasado. Así como los más recientes trabajos realizados desde el 2003 como:

- Estudio Geodinámico de la cuenca del río Chillón (Boletín N° 4, Serie C. INGEMMET, 1979).

- Estudio Geodinámico de la cuenca del río Cañete (Boletín N° 8, Serie C INGEMMET, 1985)

- Estudio Geodinámico de la cuenca del río Chancay-Huaral (Boletín N° 12, Serie C INGEMMET, 1994)

- Estudio Geodinámico de la cuenca del río Ica (Boletín N° 13, Serie C INGEMMET, 1994)

- Estudio Geoambiental de la cuenca del río Huaura (Boletín N° 41, Serie C INGEMMET, 2010)

- Estudios de Riesgos geológicos en las franjas N° 3 y 4 (INGEMMET, 2004 y 2006); seguido recientemente por los "Estudios de Riesgo geológico en la región Lima" (Luque & Rosado, 2014; en edición)

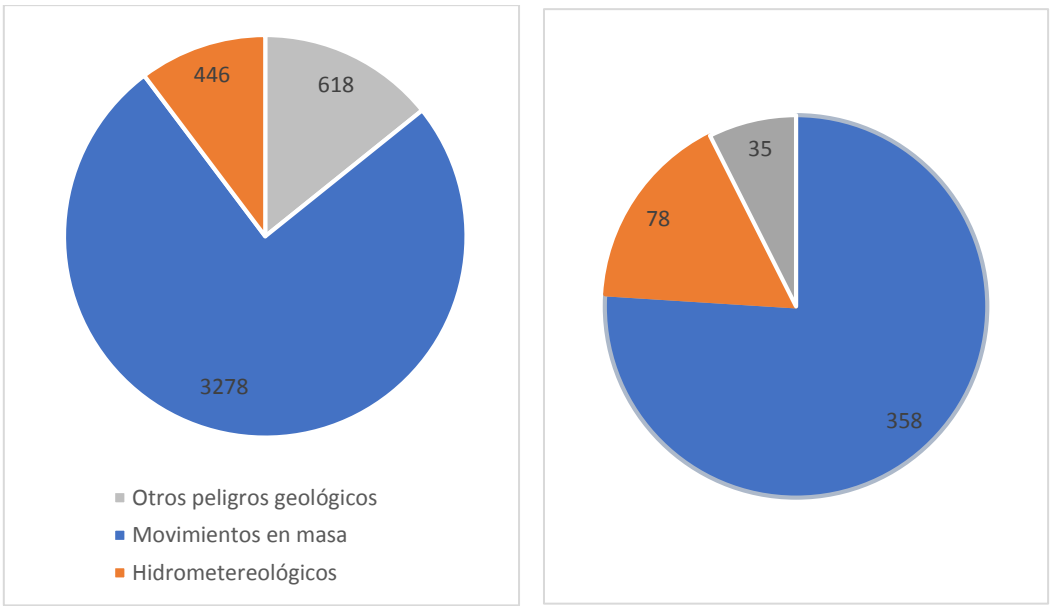
- Informe de Peligros geológicos y zonas críticas en el área de Lima Metropolitana y la región Callao - Boletín C 59, desarrollado por Villacorta, S.; Núñez, S (2015).

- Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la Región Callao (INGEMMET, Boletín N° 59, Serie C INGEMMET, 1994).

- Informe Técnico N° 6768. Evaluación Geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 en las Regiones Lima-Ica.

La Base de Datos Geocientífica del INGEMMET (SISBDGEO) para la región de Lima cuenta con un total de 4342 ocurrencias de peligros geológicos, de los cuales 3278 son peligros por movimientos en masa (deslizamientos, flujos, caídas, etc.), 446por peligros hidrometeorológicos (inundación fluvial, erosión fluvial, etc.) y 618 otros peligros geológicos (erosión de ladera, arenamiento, etc.), figura 2.1.

Así también tenemos para la región Ica un total de 493 ocurrencias de peligros geológicos, entre las que destacan con un mayor número de ocurrencias los flujos de detritos, seguido de procesos de inundación fluvial, caídas, erosión fluvial, etc. (figura 2.2).



Figuras 2.1 y 2.2. Peligros geológicos en las regiones Lima (izq) e Ica (der.) por diferentes procesos geológicos e hidrometeorológicos.

Finalmente, en los informes técnicos de "**Zonas críticas por peligros geológicos en la región Lima e Ica (**Luque &Rosado, 2014; Vilchez & Ochoa, 2014) reporta un número de zonas y sectores categorizados como lugares críticos por la ocurrencia de peligros geológicos identificados y la alta sobreexposición de infraestructura, centros poblados y terrenos de cultivos, al impacto de estos peligros que condicionan los desastres naturales; acentuados mayormente por la falta y deficientes medidas de prevención y/o mitigación ante la activación de fenómenos ocasionales y/o excepcionales, como los últimos eventos de precipitaciones del Niño Costero sucedidos.

En este contexto, se identificaron con este estudio en la región Lima e Ica, 185 zonas críticas, de las cuales se resaltan 40 sectores activados con los peligros geológicos descritos en sus comentarios geodinámicos, debido a las fuertes lluvias asociadas al evento Niño Costero de este año 2017 (Cuadros 2.1 y 2.2), en cuyos sectores no se implementó debidamente y en el tiempo correcto las recomendaciones dadas en dicho informe.

Así también de otro lado, en algunos casos con satisfacción se verificó que las medidas sugeridas contribuyeron en gran medida en la reducción de daños como es el caso de La Tinguiña y San José de los Molinos (Ica) debido a la implementación de diques de contención en quebradas de huaycos recurrentes y en cuyas depositaciones proluvio deluviales se asienta parte de las zonas de expansión urbana y de crianza de caprinos y porcinos por proyectos de agronegocios.

Así también cabe mencionar que las bases de peligros geológicos inventariadas en las zonas de trabajo realizados con los estudios regionales de riesgos fueron validadas con la inspección y recorrido a lo largo de las campañas de campo.

Cuadro 2.1: Zonas críticas definidas para la región Lima, entre los años 2003-2015 en los estudios de peligros geológicos realizados por INGEMMET y que se activaron con el evento El Niño Costero 2017.

Sector (distrito) Número	Comentario Geodinámico / Vulnerabilidad y/o daños	Recomendaciones
1. Balcón de Judas - San Juan de Tunán (Paramonga) BARRANCA	Área sujeta a inundación, erosión fluvial y flujos de detritos. Zonas de inundación y erosión fluvial en ambas márgenes del río Fortaleza, aprox. 2 km de longitud. Erosión en ambas márgenes del río. Puede afectar bocatoma de canal, puente colgante, terrenos de cultivo, tramo de carretera Lima-Huaraz (14+000 - 14+500).	Defensas incipientes (arrimado de material) que necesitan mejorar.
2. Hoya Chica – Naranjal (Paramonga) BARRANCA	Área sujeta a inundación, erosión fluvial, caída de rocas y huayco. Caída de rocas en laderas del cerro, en el sector Hoya Chica puede afectar tramo de carretera Lima-Huaraz Km19+000 al 20+000. En el sector Naranjal puede afectar 12 casas de la margen izquierda del río, terrenos de cultivo en la margen derecha y puente colgante; posiblemente podría afectar las bases de la carretera Lima-Huaraz.	Defensas con arrimado de materiales del lecho no funcionan; construir defensas con enrocados o gaviones.
3. La Rinconada - Montegrande (Paramonga) BARRANCA	Área sujeta a erosión fluvial, inundación, caída de rocas y flujo de detritos (huaycos). En ambas márgenes del río Fortaleza presenta inundación y erosión fluvial, en este sector atraviesa el mineraloducto de Antamina.	Mejorar defensas ribereñas existentes (arrimado de material).
5. Balneario Chorrillos, Miraflores, Palmeras de Bolívar y Puerto Chico BARRANCA.	Área sujeta a caída de rocas, derrumbes, erosión de laderas y deslizamientos. En la margen izquierda del río Pativilca, los derrumbes se acentúan en el sector Garita, en caso de un Fenómeno de El Niño puede acelerar el proceso, inundar viviendas del sector Palmeras Bolívar que se ubican sobre un dique del puente antiguo. En la Av. Chorrillos presenta asentamientos, caída de rocas en talud superior. Puede afectar puente Pativilca y viviendas de los sectores Balneario Chorrillos, Miraflores, Palmeras de Bolívar y Puerto Chico.	Controlar el riego en los terrenos de cultivo ubicados sobre el talud. Evitar el arrojo de material de desmonte hacia el río y mejorar el vertimiento final de las aguas residuales canalizadas hasta el lecho del río. Los poblados Palmeras de Bolívar y parte de Garita deben ser reubicados, por presentar problemas de erosiones de ladera y derrumbes que pueden afectar a viviendas ubicadas al pie del acantilado.

6. Carretera Cahua-Mayush–Santa Clara (Manas) CAJATAMBO	Área sujeta a flujos (huaycos, flujos de barro y aluvión), erosión fluvial e inundación, caídas de rocas y derrumbes. En la margen izquierda del río Pativilca, la carretera Barranca-Cajatambo puede ser afectado por tramos. El sustrato rocoso (intrusivo) se encuentra muy fracturado. El campamento de la C.H de Cahua se encuentra sobre un abanico antiguo.	Estudio especial en la carretera Pativilca-Cajatambo. Forestar las laderas. Desquinchar los bloques sueltos, construir badenes y cunetas en la carretera.
9. Sector de Puente – Gorgor (Gorgor) CAJATAMBO	Área sujeta a deslizamientos, erosión de laderas y derrumbes. Deslizamiento rotacional en la margen derecha del río Gorgor en el sector Puente, al pie presenta derrumbes y cárcavas. Deslizamiento rotacional activo en el cerro Huaracas que está afectando a los terrenos de cultivos y viviendas del sector Apas. En la parte superior de la escarpa se observan erosiones de laderas y derrumbes de canchales. La parte baja del sector Gorgor está sujeta a inundaciones en la margen derecha del río Gorgor. Puede verse afectado el tramo de carretera Puente-Gorgor por sectores.	Profundizar el cauce del río Gorgor y encauzar las aguas que bajan por las laderas del sector. Evitar el riego por gravedad, prohibir la construcción de viviendas en la zona. Construir defensa ribereña.
26.Cullhuay (Huaros) CANTA	Área sujeta a deslizamientos y movimientos complejos (derrumbe-flujo) y erosión de laderas. Deslizamientos en los cerros Huaypian, Chulluhuane y Huarhuanchani, en la margen derecha del río Chillón. El poblado Huaros se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento antiguo. Afloramientos de rocas sedimentarias medianamente fracturadas y alteradas, cubiertas por depósitos coluviales y residuales sueltos. Puede afectar pastizales, carretera Canta-Cerro de Pasco en un tramo de 500 m y viviendas de los poblados Huaros y Cullhuay.	Implementar drenes en la parte alta del deslizamiento y revegetar la zona.
38. Zúñiga (San Antonio) CAÑETE	Área sujeta a flujo de detritos, derrumbes y erosión de laderas Flujo de detritos periódicos en la quebrada Picamarán, la cual discurre sobre rocas sedimentarias e intrusivas. El poblado Zúñiga se encuentra asentado sobre un depósito proluvial generado por un flujo de detritos antiguo, en la actualidad solo se	No permitir expansión urbana de este sector. Reubicar viviendas que se encuentran muy cerca al borde del cauce de la quebrada (margen derecha).

	presenta una escorrentía. Las quebradas afluentes a la quebrada Picamarán, también tienen indicios de actividad reciente y derrumbes. Todos los años afecta la carretera Lunahuaná-Yauyos (Km 61+100), en un tramo de 1km.	Canalizar la quebrada Picamarán. Forestar las laderas, con la finalidad de retener la erosión del suelo.
39.Jacaya-Lunahuana-San Agustin (Calango) CAÑETE	Área sujeta a flujos de lodo, de detritos y erosión fluvial. Flujos en las quebradas Jacaya, Condoray, Jita, Langla, San Jerónimo e Incahuasi, en la margen izquierda del río Cañete cortan la carretera Cañete-Yauyos; aproximadamente 17 km por sectores. Puede afectar puentes y viviendas de los poblados Jita, Lunahuana, Condoray y restos arqueológicos de Incahuasi; pueden activarse con lluvias extraordinarias.	No permitir la construcción de viviendas cerca al cauce de las quebradas. Colocar defensas ribereñas para proteger los puentes, canalizar las quebradas. Limpieza de cauce.
40.Calango (Calango) CAÑETE	Área sujeta a flujo de detritos, erosión de laderas y derrumbes. Flujos de detritos en las quebradas Ceniza, La Vuelta y torrenteras del cerro Champará, margen derecha del río Mala. La zona también es afectada por derrumbes y cárcavas que aportan material al río pudiendo originar huayco aguas abajo. Con lluvias extraordinarias puede afectar viviendas en Calango y sitio arqueológico La vuelta, que se encuentran sobre el depósito antiguo y carretera Mala-Viscas (km 20).	No permitir expansión urbana de este sector. Canalizar las quebradas, forestar laderas. Construir muros de contención y diques disipadores de energía.
41.Sector Clarita (San Vicente de Cañete) CAÑETE	Área sujeta a erosión fluvial e inundación. Erosión fluvial en la margen derecha del río Cañete. Puede afectar viviendas, puente Clarita. También es susceptible a inundaciones en ambas márgenes, afecta terrenos de cultivo.	No permitir expansión al borde del cauce del río. Limpieza del cauce, colocar defensa ribereña
45.Añanpay (Ihuari) HUARAL	Área sujeta a deslizamiento, erosión de laderas, derrumbe y caída de rocas.	Se recomienda estabilizar el cuerpo de deslizamiento a través de instalación de drenes, sembrío de pastos naturales a manera de andenes en los saltos del deslizamiento.

	Deslizamiento en el cerro Caucash Pampa, en margen izquierda de quebrada Timas Sirca. En octubre de 1999 afectó 4 ha terrenos de cultivo, viviendas y escuela del caserío de Añanpay. De reactivarse afectaría viviendas del mismo caserío, terrenos de cultivo y canal de regadío revestido ubicado en el cuerpo del deslizamiento. También presenta caída de rocas y derrumbes en talud superior de la carretera Sayán-Santa Cruz, con presencia de bloques hasta de 3 m de diámetro, caen desde alturas hasta de 70 m y en un tramo de 300 m, en afloramiento de granodiorita intensamente fracturado y medianamente alterado, cubierto por depósitos coluviales.	Construcción de muros de gaviones en la base del deslizamiento para evitar los derrumbes.
56.A.H. Cupiche (Ricardo Palma) HUAROCHIRÍ	Zona de flujos de detritos (huaycos) y erosión fluvial. Huaycos excepcionales en quebrada Cupiche, margen izquierda del río Rímac. El poblado Cupiche se encuentra sobre el cono aluvial antiguo de la quebrada y se expande aguas arriba por el cauce de la quebrada. En 1998 afectó a un tramo de la carretera Central. En la actualidad puede afectar vía férrea Lima-Huancayo, viviendas y carretera Lima-Huancayo en tramo de 100 m.	Prohibir ocupación de terrenos vulnerables. Limpieza de cauce. Canalizar quebrada y colocar diques disipadores de energía. Reubicar las viviendas ubicadas dentro de la franja marginal de la quebrada.
60.Sector San Mateo (San Mateo) HUAROCHIRÍ	Zona de huaycos, deslizamientos, movimientos complejos y erosión de laderas. Zona altamente geodinámica, en la margen izquierda del río Rímac. En 1959, deslizamiento destruyó el 90% de Matucana, causando además pérdidas humanas, En 1983, ocurrió un represamiento parcial del río Rímac, inundación de las calles en Matucana. Afectó puente y carretera central. Volumen estimado del huayco de 117000 m^3. Derrumbes en ambas márgenes de la quebrada Chucumayo, camino a catarata Antakalla. Y al pie de la ladera cuyo material afecta a viviendas y estadio de Matucana. Afectó 50 m de carretera; destruyó defensas ribereñas a la altura del km 77 de carretera central, puente peatonal, línea férrea y 2 km de	No usar el terreno para fines agrícolas. Monitoreo del deslizamiento. Colocar sistema de drenaje. Reubicar viviendas que se encuentran al pie del deslizamiento. Reforzar defensa ribereña en San Mateo.

	antigua carretera (acceso a Tinapampa). Puede represar el río Rímac y afectar 15 viviendas.	
64.Sector Matucana (Matucana) HUAROCHIRÍ	Zona de huaycos, erosión fluvial y derrumbes. Huaycos excepcionales en ambas márgenes del río Lurín. Derrumbes en forma de canchales pueden afectar carretera Chillaco-Antioquia que se extiende paralela al río; también es cortada por quebradas y torrenteras que en época de lluvias acarrean huaycos. Laderas de pendiente moderada a abrupta en la quebrada Cochahuayco, con acumulación de materiales se activan con fuertes lluvias estacionales. Puede afectar viviendas ubicadas al borde de las márgenes de la quebrada Cochahuayco y terrenos de cultivo.	Reforestar la parte alta. Implementar un sistema de alerta temprana y monitoreo de deslizamiento. Sistema de drenaje. Canalizar el cauce de las quebradas.
92.Frente a cooperativa Humaya (Huaura) HUAURA	Área sujeta a inundación fluvial.	Se recomienda colocar gaviones de 2 m. de altura como mínimo.
100. Fundo Carquín Chico (Hualmay) HUAURA	Área sujeta a inundación fluvial.	Construir defensas ribereñas de al menos 2 m de altura en la margen derecha del río Huaura. Limpieza del cauce en este sector.
122.Coto (Sayán) HUAURA	Área sujeta a erosión fluvial y flujo de detritos.	Completar el tramo afectado por erosión fluvial con enrocado o muros de gaviones para proteger la carretera Sayán-Churín.
142.Puente Viroc (Oyón) OYÓN	Área sujeta a inundación, erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes. Caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en las laderas de los cerros Golgue y Carhuashuayta con presencia de bloques sueltos de hasta 1,5 m de diámetro aproximadamente, en la margen derecha del río Huaura. La zona también es afectada por erosión fluvial que puede afectar el puente Viroc e inundación en ambas márgenes del río.	Proteger las bases del puente con muros de gaviones o enrocados, muros de contención al pie del talud de los canchales para evitar avance de los detritos. Limpiar el talud de escombros, estabilizar el ángulo de talud para aminorar la velocidad de caída de las rocas.
146.Sector Pomamayo	Área sujeta a erosión fluvial, inundación, reptación de suelos y derrumbes.	Limpieza de cauce, construir defensa ribereña. Reforestar laderas en ambas márgenes de la quebrada Punco.

(Oyón) OYÓN 148.Sector Tectahuayin (Oyón) OYÓN	Derrumbes y reptación de suelos en el cerro Pilugaga, margen derecha de la quebrada Puncos; con lluvias excepcionales puede generar huaycos y afectar a viviendas del poblado Pomamayo que se encuentra cerca de la confluencia de la quebrada Punco y río Quichas. Área sujeta a huaycos, erosión fluvial, deslizamientos y derrumbes. Se observa caída de rocas y derrumbes en las laderas de ambas márgenes del río Huaura, con presencia de bloques de hasta 4 m sueltos en la ladera, se observan canchales en las zonas de derrumbe, con lluvias fuertes se producen pequeños flujos. Derrumbes al pie del abanico aluvial de la quebrada Cunuc por socavamiento del talud. Con lluvias excepcionales puede reactivarse y afectar terrenos de cultivo y carretera Churín – Oyón (100 m).	Se recomienda canalizar la quebrada Tectahuayin con enrocado y construir badén en la carretera. Para el deslizamiento se debe retirar el material inestable y construir drenajes en la parte alta del deslizamiento
151.Sector Curay (Pachangara) OYÓN	Área sujeta a caída de rocas, erosión de laderas, derrumbes y flujos de detritos (huaycos). Caída de rocas en las laderas del cerro Inguejirca, con presencia de bloques sueltos en las laderas de hasta aproximadamente 1,5 m de diámetro, en rocas sedimentarias fracturadas y alteradas (arenisca, calizas). La zona también presenta erosión de laderas y derrumbes en ambas márgenes de la quebrada Huancache que aportan material al cauce de la quebrada. Con lluvias excepcionales puede generar huaycos. Puede afectar viviendas en Curay, terrenos de cultivo y tramo de carretera Churín-Mina Iscaycruz.	Se recomienda desquinche de bloques sueltos e inestables y estabilizar el ángulo del talud. Limpieza de cauce, reforestar ladera. Prohibir la construcción de viviendas en zonas vulnerables.
152.Churín (Pachangara) OYÓN	Área sujeta a erosión fluvial, erosión de laderas, derrumbes. Churín se encuentra ubicado gran parte en la margen izquierda del río Huaura, zona afectada por erosión fluvial. Por encima del	Se recomienda construir muros de gaviones en ambas márgenes del río Huaura y revegetar terrazas fluviales. Limpieza de cauce.

	poblado es afectado por derrumbes en forma de canchales de detritos suspendidos en laderas del cerro Ronchao. En 1997-98 destruyó central hidroeléctrica, terrenos de cultivo y tres viviendas. Puede afectar viviendas, cultivos y carretera de tránsito pesado Churín-Oyón.	
158.Cerro Mesa Rumi (Navan) OYÓN	Área sujeta a erosión fluvial, derrumbes. Derrumbes en forma de canchales de detritos en laderas del cerro Mesa Rumi en margen derecha del río Huaura, de reactivarse puede represar río y afectar viviendas del poblado Mirahuay y carretera Sayán-Churín.	Limpieza de cauce, mejorar talud. Reforestar ladera
160.Omas YAUYOS	Zona de huaycos, erosión de laderas y erosión fluvial. Huaycos excepcionales en la quebrada Huarcampampa; el poblado Omas se ubica sobre abanico antiguo. La zona también es afectada por erosión en surcos en ambas márgenes del río Omas. Se pueden producir flujos en casos de lluvias que aporten mayor caudal al río. Afecta terrenos de cultivo y 50 m de carretera. Flujos podrían afectar un mayor tramo de carretera Santa Rosa de Asia-San Pedro de Pilas y otros terrenos de cultivo contiguos.	Limpieza de cauce, canalizar las quebradas, diques disipadores de energía y evitar el cultivo sobre el cauce de la quebrada. Prohibir la construcción de viviendas en la faja marginal de la quebrada y el río.
161.Alis (Alis) YAUYOS	Área sujeta a caídas de rocas y derrumbes. Derrumbes en cerro Altocuriyoc, en la margen izquierda del río Alis. Afectó terrenos de cultivo. De reactivarse puede afectar tramo de 200 m de la carretera Aserradero-Tomas-Lunahuana (km 16+900) y viviendas. Puede represar el río.	Desquinche de bloques sueltos sobre la ladera. Construir defensa ribereña.
162. Sector Tinco de Yauricocha (Alis) YAUYOS	Área sujeta a caídas de rocas, derrumbes y flujo de detritos. Derrumbes en forma de canchales de detritos en el cerro Uquisala,en la margen derecha del río Tinco. Puede afectar carretera asfaltada Alis-Tinco (Km 182+000 – km 183+300) por sectores. El poblado Tinco se	Desquinche de bloques sueltos en la ladera. Construir muros de contención para minimizar daños a la carretera.

	encuentra ubicado sobre un abanico antiguo, con lluvias excepcionales puede generar huaycos y afectar viviendas del poblado.	Construir defensa ribereña para proteger viviendas y puente Tinco.
163. Sectores Laraos, Llapay (Laraos) YAUYOS	Área sujeta a deslizamientos, flujos de detritos. Deslizamientos en los cerros Llishallisha, margen derecha del río Laraos y margen izquierda del río Cañete (al pie del cual se encuentra anexo Llapay), debido al riego por gravedad que se efectúa en los terrenos de cultivo localizados en el cuerpo del deslizamiento; abombamientos, hundimientos y grietas entre 5 y 25 cm de abertura en los terrenos de cultivo; aguas arriba también deslizamientos antiguos del cerro Antamaro, al pie del antiguo deslizamiento está ubicado el poblado Laraos sobre el depósito que embalsó el río, por encima del poblado existen canchales de detritos. En caso de sismos pueden colapsar viviendas.	Reubicar 10 viviendas ubicadas al pie del deslizamiento de LLapay. Eliminar bloques inestables, drenar para impedir el avance del deslizamiento. Cambiar tipo de riego en cultivo ubicados en la parte alta del deslizamiento. No permitir la generación de nuevos AAHH.
164.Huancaya (Huancaya) YAUYOS	Área sujeta a derrumbes, flujo de detritos, erosión fluvial e inundación. Derrumbes en forma de canchales de detritos en el cerro Huayllahuacran en la margen izquierda del río Cañete, al frente muy cerca del río se ubica el poblado Huancaya. De reactivarse el derrumbe de 170 m de zona de arranque podría represar el río y afectar viviendas, piscigranjas y terrenos de cultivo. La quebrada Antaparca cruza poblado, con presencia de derrumbes en ambas márgenes; con lluvias excepcionales puede generar huaycos.	Reforestar Laderas de la quebrada Antaparca. Limpieza de cauce. Construir defensa ribereña.
165.Yauyos YAUYOS	Zona de huaycos, inundaciones, erosión de laderas, caída de rocas y derrumbes. Huaycos excepcionales en río Yauyos, cruza el poblado de Yauyos con presencia de bloques de hasta 2 m de diámetro. Con lluvias excepcionales podría desbordarse y afectar viviendas de Yauyos y puente Tupino (15 m). También presenta cárcavas y derrumbes en los cerros Ñaupahuasi y Shashaco, en talud superior de carretera. Puede afectar a carretera afirmada Yauyos- Cañete en un tramo de 2 km.	Profundizar encauzado de quebrada. Colocar diques de disipación de energía aguas arriba. Evitar arrojar basura a la quebrada. Desquinche de bloques sueltos e inestables, reforestar con árboles de raíces profundas para estabilizar terreno.

166.Sector de Magdalena YAUYOS	Área sujeta a deslizamiento, derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial y huaycos. Poblado Magdalena se ubica sobre el depósito y al pie de un deslizamiento antiguo con presencia de pequeños derrumbes. Erosión fluvial en la margen derecha del río Cañete, al pie del deslizamiento. Dejó dos viviendas destruidas y cinco afectadas, puente (10 m) y 150 m de carretera Cañete-Alis. De reactivarse puede afectar poblado Magdalena, represar al río y afectar poblados aguas abajo. Derrumbes en cerro Ñaupahuasi afectan aprox. 2,5 km de carretera Magdalena-Yauyos por sectores. Aguas abajo, la quebrada Huayllura acarrea huaycos.	Drenar. Prohibir el riego por gravedad. Reponer la defensa ribereña. Limpieza de cauce del río Cañete. Colocar gaviones sobre todo en la margen derecha del río. Prohibir arrojar desmonte en la ribera del río.
167. Tupe (Yauyos) YAUYOS	Área sujeta a erosión de laderas, huaycos, erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes. El poblado Calachota se ubica sobre un abanico antiguo de la quebrada Aucampi, en la margen derecha del río Cañete. Derrumbes en las laderas de la quebrada con presencia de bloques caídos al pie del talud por encima del poblado. Puede afectar 200 m de carretera Cañete-Alis. Zona también afectada por cárcavas en ambas márgenes de la quebrada Aucampi y el río Cañete, afecta carretera Calachota-Antamata.	Limpieza de cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Evitar la construcción de viviendas en la faja marginal de la quebrada.
168.Calachota (Ayauca) YAUYOS	Área sujeta a flujos de detritos, derrumbes y erosión de laderas. Huaycos excepcionales que discurren por la quebrada Cajalay, el poblado Capillucas se encuentra ubicado sobre un abanico antiguo de la quebrada. Con presencia de derrumbes en forma de canchales en ambas laderas de la quebrada Cajalay y el río Cañete. Puede afectar la Represa Hidroeléctrica El Platanal y poblados aguas abajo del río Cañete (Canchán y Chavín, que a su vez son afectadas por huaycos de las quebradas Cachuy y Riachuelo).	Limpieza de cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Construir diques de decantación para regular la energía y retener sólidos.

169.Capillucas (Ayauca) YAUYOS	Área sujeta a flujos de detritos, derrumbes y erosión de laderas. Huaycos excepcionales que discurren por la quebrada Cajalay, el poblado Capillucas se encuentra ubicado sobre un abanico antiguo de la quebrada. Con presencia de derrumbes en forma de canchales en ambas laderas de la quebrada Cajalay y el río Cañete. Puede afectar la Represa Hidroeléctrica El Platanal y poblados aguas abajo del río Cañete (Canchán y Chavín, que a su vez son afectadas por huaycos de las quebradas Cachuy y Riachuelo).	Limpieza de cauce. Colocar defensa ribereña. Reforestar laderas. Construir diques de decantación para regular la energía y retener sólidos.
170.Huantán (Huantán) YAUYOS	Zona de huaycos. Poblado Huantán se encuentra asentado en ambas márgenes del río Huantán, en el 2012 acarreó un huayco y afectó terrenos de cultivo e infraestructura. Se colocó muros como defensa ribereña para proteger puente.	No permitir expansión urbana en el cauce de la quebrada. Encauzar la quebrada. Reubicación de viviendas que se encuentran dentro de la faja marginal.
171.Catahuasi-Llangas Tambo (Catahuasi) YAUYOS	Zona de huaycos, inundación, erosión fluvial y erosión de laderas. El poblado Catahuasi se encuentra ubicado en la confluencia del río Cañete y quebrada Tupe, se ha colocado enrocado en la margen izquierda del río para evitar la erosión fluvial. La zona también es afectada por cárcavas profundas en laderas de los cerros Airaya y Pishcullay, con lluvias intensas se generan huaycos que alimentan quebrada del río Cañete. La zona es afectada por derrumbes en forma de canchales puede afectar tramo Llangas Tambo-Catahuasi, en la margen izquierda del río Cañete. Afecta a la carretera Lunahuana-Yauyos en un tramo de1 km y terrenos de cultivo.	Han colocado muro de gaviones frente a la desembocadura del huayco para evitar que destruya la carretera. No permitir expansión urbana en el cauce de la quebrada. Encausar la quebrada. Limpieza de cauce.

Fuente: Luque & Rosado (2014)

Cuadro 2.2: Zonas críticas definidas para la región Ica, entre los años 2003-2015 en los estudios de peligros geológicos realizados por INGEMMET y que se activaron con el evento El Niño Costero 2017.

Sector (distrito) Número	Comentario Geodinámico / Vulnerabilidad y/o daños	Recomendaciones
4. Panamericana Sur, sector de Río Grande-Palpa-Llipata PALPA	Subidas de caudales en los ríos Grande, Palpa y Viscas pueden afectar terrenos de cultivo, la carretera Panamericana Sur y viviendas. El río Viscas afecto el sector Santa Ines con Inundación de terrenos en 1973. Actualmente cauce colmatado que en 1998 pudo rebazar muro de defensa de 800 m, causando inundaciones y daños terrenos de cultivo.	Limpieza de cauce. Colocar defensa ribereña.
9. Trapiche-Los molinos SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS	Quebradas Tortolita, la Yesera, Llancay y la Mina se activan y acarrean huaycos excepcionalmente. destruyo 60 viviendas, 275 damnificados en 1999	Construcción de diques de contención y monitoreo de activación de quebradas
10. La Tinguiña-Chachajalla LA TINGUIÑA	Quebradas Cordero, Raquel y Cansas tributarias por la margen izquierda del río Ica, se activan excepcionalmente y acarrean flujos de detritos y de lodo. 331 viviendas destruidas y 1147 damnificados en 1999. Obras de infraestructura destruidas en el sector Chanchajalla en 1972	Construcción de diques de contención y monitoreo de activación de quebradas
12. Panamericana Sur, Tramo Ocucaje-Palpa SANTIAGO	Tramo de unos 46 km de la carretera Panamericana Sur cortada por numerosas quebradas que acarrean flujos de detritos excepcionalmente como son las quebradas Tingue, Santa Cruz, Dos de Mayo, Gamonal, Magallanes, Retamales; las quebradas que disectan la pampa costanera.	Construcción de alcantarillas y badenes.

Fuente: (Vilchez & Ochoa 2014)

III. EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL NIÑO COSTERO POR TIPOS DE PELIGRO GEOLÓGICO

3.1 GENERALIDADES

En líneas generales las precipitaciones dentro del contexto de la geodinámica, conforman junto a los sismos y la actividad antrópica, factores detonantes en la generación de movimientos en masa y peligros hidrometeorológicos (inundaciones y erosiones fluviales).

Por lo tanto, con los últimos sucesos de precipitaciones intensas y excepcionales denominados eventos del Niño Costero, los diferentes sectores y laderas erosionadas y derrumbadas se reactivaron y removieron produciéndose los derrumbes, caídas de rocas, deslizamientos, así como flujos, inundaciones y erosiones fluviales por reactivación de quebradas secas, incremento de caudal y desborde de ríos, quebradas y canales de regadío en algunos casos respectivamente.

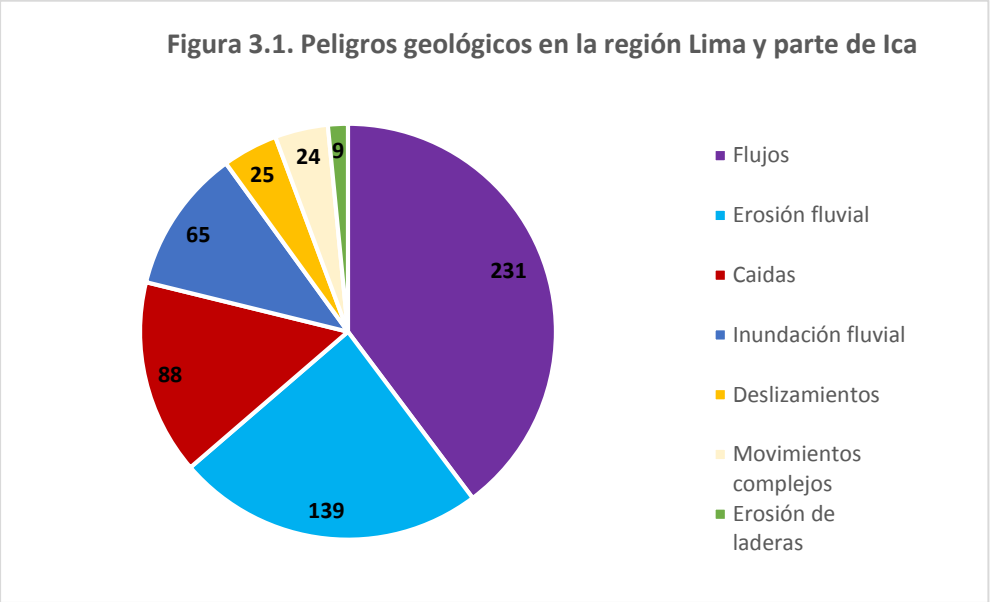
A continuación, en el cuadro 3.1, se presenta una descripción general de la tipología de los peligros geológicos y eventos conceptualizados y definidos por diversos autores y que son aplicados en manuales y documentaciones guías como las del (PMA-GCA, 2007) como guías en los trabajos de evaluación de peligros. Los mencionados son los principales procesos de peligros geológicos reconocidos y evaluados en los diferentes sectores de la región Lima, los cuales se presentan en el Mapa de puntos de control geológico (Mapa2).

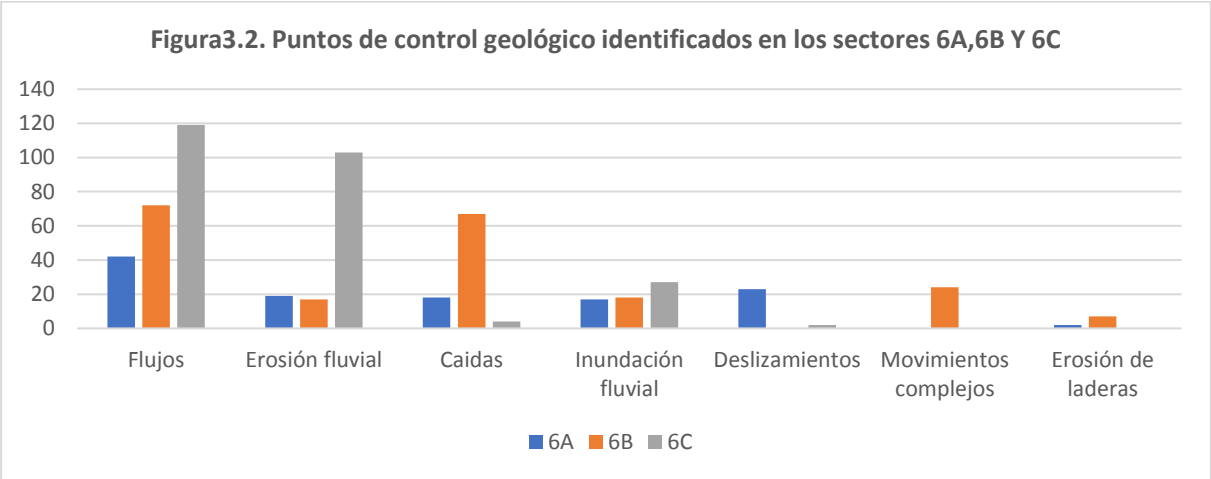
Cuadro 3.1. Peligros geológicos: Tipología y Definición

DEFINICIÓN	PELIGROS ESPECIFICOS	SUBTIPO
3.1.1 Movimientos en masa. (Cruden y Varnes, 1978,1996); Hungr *et al* (2001,2005)		
Procesos geológicos que involucran desplazamiento o remoción de masas rocosas (fracturadas y/o meteorizadas), depósitos inconsolidados, o ambos por efecto de la gravedad y la sinergia de factores intrínsecos de calidad y naturaleza geológica del substrato, factores de sitio y geográficos (geomorfología, pendiente del terreno, presencia de filtraciones, etc.) y climáticos (precipitaciones y/o actividad sísmica	Caída: Movimiento de masa e el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera, sin que a lo largo de esta superficie ocurra un desplazamiento cortante apreciable. Se diferencia una de otro subtipo por el mecanismo de rotura y desplazamiento, ocurriendo la segunda de una manera súbita en masa de roca o suelo	*Caída y/o desprendimiento *Derrumbes
	Deslizamiento: Desplazamiento que ocurre ppredominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante. Se clasifican en dos tipos, según la forma en la superficie de falla por la cual se desplaza el material.	*Deslizamiento rotacional *Deslizamiento traslacional
	Flujos: Tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída.	*Flujo de detritos *Flujo de lodo

	Movimientos complejos: Combinación de uno o más movimientos que combinados confluyen en un evento mayor en magnitud y complejidad. Pueden conformarse de:	*Derrumbe-Flujos *Deslizamiento-flujo
3.1.2 Peligros hidro-meteorológicos		
Su ocurrencia está relacionada principalmente a condiciones hidrológicas y meteorológicas	Inundación fluvial: Peligro natural asociado a la concentración de aguas de precipitaciones pluviales intensas y ocasionales en cursos de ríos y quebradas que al sobrepasar sus capacidades de carga, provocan desbordes e inundación en terrenos adyacentes (como amplias terrazas bajas y llanuras de inundación) que se van formando por el pase cíclico de aguas en los lechos que pueden atravesar de manera rectilínea si los cauces se encuentran libres y definidos; sin embargo la mayoría de estos sobrecargados con precipitaciones excepcionales empiezan a divagar al discurrir, lo cual empieza con el ensanchamiento del cauce y la destrucción de parte de la llanura de inundación.	
3.1.3. Otros peligros		
Otros tipos de eventos donde la variable geológica o geomorfológica interviene para su ocurrencia.	Erosión fluvial: Proceso geodinámico relacionado con la acción hídrica de los ríos, que socavan las terrazas y márgenes de los valles, profundizándolos, ensanchándolos y alargándolos. (Dávila, 1999).	
	Erosión de laderas: Considerado predecesor en muchos casos a la ocurrencia de grandes eventos de movimientos en masa. Producto de la remoción del material superficial por acción del agua (lluvias y/o escurrimiento)ó viento. El contacto con el suelo, en el primer caso por el impacto y en el segundo caso por fuerzas tractivas, vencen la resistencia de las partículas (fricción o cohesión) del suelo generándose los procesos de erosión (Gonzalo et al., 2002), que se caracterizan por incisiones y surcamientos en laderas centimétricos y hasta unos cuantos metros de ancho, predecesores de quebradas.	

Del total de los puntos de control geológico en las región Lima; provincias, metropolitana y parte de Ica, se tienen que los de mayor representación en el área de estudio corresponden a FLUJOS, seguido de EROSIÓN E INUNDACIÓN FLUVIAL y finalmente en conjunto de acuerdo al área geográfica y las características topográficas, geológicas y climáticas diferentes en cada sector, se han identificado mayormente caídas, deslizamientos y movimientos complejos que conforman los movimientos en masa (Figura3.1 y Figura 3.2)





3.2. CUADROS SÍNTESIS DE PELIGROS GEOLÓGICOS QUE AFECTARON POBLADOS, TRAMOS DE CARRETERA, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y ÁREAS DE CULTIVO

En las siguientes páginas se presentan cuadros resúmenes y mapas que representan los diferentes puntos de evaluación de daños con sus respectivas acciones recomendadas y algunos alcances del trabajo de campo desarrollado en la Región de Lima y parte de Ica, sectorizado en los tres grupos de trabajo. (Cuadro 3.2, 3.3,3.4,3.5,3.6,3.7,3.8,3.9,3.10 y Mapas 3, 4 y 5).

Los cuadros presentan el tipo de peligro geológico , su magnitud e impacto en centros poblados, tramos de carreteras de interconexión nacional, departamental y vecinal ; obras de infraestructura hídrica(canales de regadío, bocatomas, pozas, tuberías de riego) y otras infraestructuras como puentes, plantas de abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas servidas,, postes eléctricos , torres de alta tensión y muros de encauzamiento (gaviones, enrocados, tierra, concreto, mampostería, etc.)

SECTOR 6A: Lima Provincias Norte (Provincias de Barranca, Supe, Huaral, Oyón, Canta)
(Por: Rildo Rodriguez & Claudia Fabián)

El sector Lima Norte (Grupo 6A) involucra las provincias: Huaral, Oyón, Cajatambo, Supe, Barranca, Canta y carreteras de interconexión, el cual abarca un área total de 16 668 km^2, en donde se han registrado diferentes zonas afectadas por flujos localizados en las desembocaduras de las quebradas a los ríos principales Fortaleza, Pativilca, Huaura, Chancay, Chillón y Santa Eulalia.

Por lo general son de corto desplazamiento y afectan principalmente a carreteras, pero su magnitud es más desastrosa cuando afecta a centros poblados como el caso del poblado de Barba Blanca en el río Santa Eulalia o Huayan en el río Chancay.

La erosión fluvial se origina por las crecidas del caudal de los ríos, los que han generado el desplome de muchos puentes, y la erosión de terraplenes de carretera que pasan paralelos y muy cercanos al lecho de los ríos.

Las inundaciones se suscitaron a consecuencia de la colmatación de canales de regadío, ha inundado las zonas aledañas pudiendo ser terrenos de cultivo o zonas urbanas como San José en la cuenca del rio Pativilca, Progreso en la zona marginal de Paramonga, Cuyo en la cuenca del río Chancay, entre otros.

Los deslizamientos y caídas de rocas se presentan en diferentes dimensiones, y van desde ligeras afectaciones a taludes de carreteras hasta tramos, terraplenes y asfaltos de los mismos, la cual repercute en la intercomunicación con poblados, como es el caso de Canta y Huaros en el río Chillón; Manas en la cuenca del río Pativilca.
Generalmente, los deslizamientos se presentan en las partes altas de la cuenca. Muchos tramos rehabilitados de manera provisional

Cuadro 3.1: Centros poblados afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	SECTOR/ POBLADO (Distrito, provincia) (CODIGO)	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FLUVIAL	(Caleta Vidal, Barranca) (6A-049)	Pendiente del terreno nula, conformada por depósitos cuaternario fluvial y suelos humíferos.	Se inundaron hectáreas de cultivo, así como viviendas rurales. Gran pérdida económica, por la afección de cultivos de maíz.	*Descolmatación permanente de los canales de regadío, así como la construcción de bocatomas en los inicios de canales.
	(Supe, Barranca) (6A-050)	Pendiente del terreno nula, conformada por deposito cuaternario fluvial, zona inestable por baja compactación.	Se inundaron hectáreas de cultivo, así como viviendas rurales. Gran pérdida económica, por la afección de cultivos de maíz.	*Descolmatación permanente de los canales de regadío, así como la construcción de bocatomas en los inicios de canales.
	(Supe, Barranca) (6A-051)	Valle fluvial, pendiente del terreno menor a 5°, formado por terrazas y depósitos fluviales	Alto peligro y moderada vulnerabilidad, afecta principalmente terrenos agrícolas	*Construcción de diques en la ribera natural del rio, así como evitar el sembrío en terrenos de cauce natural.
	Mal Vado, Barranca (6A-052)	Valle fluvial con pendiente menor a 5°, formado por depósito fluvial, coluvial e intrusivos de Plutón Pascao	Poblado con alta vulnerabilidad a inundación, se han visto afectados los canales de regadío y viviendas y un puente colapsado	*Construcción inmediata de un nuevo puente, defensas ribereñas y canales protegidos.
	(Mandahuaz, Barranca) (6A-055)	Valle fluvial, pendiente menor a 5°, conformado por depósitos fluviales y aluviales	Vulnerabilidad muy alta, más de 1 kilómetro de canales afectados, así como la carretera de acceso	*Reubicación del centro poblado
	(Nuevo Progreso, Barranca) (6A-060)	Centro poblado ubicado en depósitos aluviales y fluviales, suelo consolidado.	La vulnerabilidad en este centro poblado se debe a los canales mal estructurados y con falta de mantenimiento, presentan una alta vulnerabilidad y riesgo	*Reestructuración del sistema de canales en el centro poblado, así como la constante descolmatación de los mismos.
	(Fortaleza, Barranca) (6A-061)	Cauce estacional de rio, base de depósitos fluviales.	Baja vulnerabilidad, afecta solo zonas de cultivo que están en el cauce natural del río Fortaleza	*Evitar el cultivo en los cauces el rio, en caso de hacerlo optar por cultivos estacionales, evitando el sembrío en estadios de lluvia.
	(Pampa San José, Barranca) (6A-064)	Valle fluvial tributario, con pendiente de 5°, base de depósito aluvial.	Las lluvias generaron flujos de lodo que desbordaron los canales y causaron inundación de viviendas y chacras de cultivo. Alta vulnerabilidad	*Descolmatación de canales y construcción de defensa ribereña.

FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	(Los Montoneros, Huaura) (6A-089)	Parte baja de valle fluvial tributario, base de depósitos aluviales y fluviales.	Alta vulnerabilidad y riesgo, inundaciones por lluvias intensas, destruyeron un local de PRONOI, y afectaron carreteras	*Construcción de sistemas de drenaje para prevenir probables precipitaciones intensas
	(Puente Saume, Huaral) (6A-099)	Cauce de río, conformado por depósitos aluviales., pendiente del terreno de 0°	Cauce del rio usado como terrenos de sembrío, y puente sin anclaje ni soporte. Alta vulnerabilidad en puente transitado.	*Construcción propicia de un puente de tránsito peatonal y vehicular adecuado, con soportes y anclaje.
	(Manchurrili, Huaral) (6A-101)	Valle fluvial, con pendiente de 5 a 10°, formado por depósitos aluviales y fluviales	Erosión de diques de defensa y toma de agua.	*Trabajos de mantenimiento y traslado de la toma de agua.
	(Samudio Monte Chico, Huaral) (6A-102)	Valle fluvial, principalmente depósitos fluviales, cerca de la desembocadura de rio	Alta vulnerabilidad por el estrangulamiento del río en sectores a fin de sobre aprovechar zonas de sembrío. Se cargó las represas artificiales y originó desborde de rio y erosión de riberas	*Construcción de defensa ribereña por parte de la comuna municipal, estandarizada, evitar las construcciones informales con la finalidad de obtener mayores áreas de sembrío.
	(Huayupampa, Huaral) (6A-018)	Ladera pronunciada, de volcánicos Casma, con rastros de depósitos coluviales y aluviales.	Camino principal del centro poblado sobre cauce natural de flujo de lodos. Daño en viviendas ubicadas al lado del camino	*Mantenimiento constante de la vía
	(Huayupampa - La Perla, Huaral) (6A-019)	Flujos múltiples por pendiente de montaña cubierta por depósitos aluviales	Alta vulnerabilidad para la obstrucción de trocha carrozable	*Construir badenes en zonas de emplazamiento de quebrada.
	(Huayupampa - La Perla, Huaral) (6A-020)	Colina con pendiente de 35-50°, con depósitos aluviales en esta.	Riesgo medio debido a la poca transitabilidad de la zona	*Limpieza y el mantenimiento.
	(San Pedro de Casta, Huarochirí) (6A-032)	Talud de 30°, formado por depósitos coluviales, debido a las intensas lluvias genera flujo de lodos y detritos.	Posta médica ubicada en la base de ladera, alta vulnerabilidad	*Construcción de canales de coronación en la ladera.
	(Huinco, Huarochirí) (6A-036)	Cauce encañonado de río, usado por su geomorfología como represa de central hidroeléctrica.	Cubrió parte de la estructura, así como puente que conecta Huinco con San Pedro de Casta.	*Defensas ribereñas, y un control sobre el caudal de la represa
	(San Antonio de Cumpe, Huarochirí) (6A-039)	Ladera pronunciada, de intrusivo Pampahuasi, con grandes bloques desprendidos, propicios para desprendimientos aluviales	Riesgo muy alto, debido a que el poblado se encuentra a las faldas del cerro, así como las zonas de cultivo.	*Reconstrucción del canal, así como la coronación de la ladera.

(Callahuanca, Huarochirí) (6A-043)	Centro poblado ubicado en una terraza, con base de intrusivo granodioritico, susceptible a huaycos provenientes de laderas circundantes.	Zona segura en cuanto a deslizamiento, la vulnerabilidad aumento debido a lluvias excepcionales, hasta 22 horas al día.	*Trabajos de coronación y mejora del sistema de drenaje de aguas de escorrentía.
(Callahuanca - Santa Eulalia, Huarochirí) (6A-044)	Quebrada tributaria, 200 metros de ancho, compuesta por clastos rodados trasportados por el rio.	La casa ubicada al lado de la zona de influencia de la quebrada presenta una muy alta vulnerabilidad	*Reubicación de la vivienda, así como el mantenimiento constante de la vía
(Santa Eulalia, Huarochirí) (6A-045)	Valle fluvial, con terrazas antiguas donde se ubica la carretera y viviendas.	Riesgo medio y alta vulnerabilidad, afecta la vía de acceso	*Trabajo de mantenimiento de vía.
(Santa Eulalia, Huarochirí) (6A-047)	Valle fluvial, pendiente menor a 5°, depósitos fluviales.	Alta vulnerabilidad para los centros recreacionales ubicados a las faldas de la zona de huayco	*Mantenimiento y descolmatación de quebradas
(Huáncar, Barranca) (6A-056)	Valle fluvial, con amplios depósitos fluviales y aluviales.	Alta vulnerabilidad por lluvias y huaycos, quebrada que se reactiva por temporadas	*Reubicación del centro poblado
(Huaricanga, Barranca) (6A-059)	Valles fluviales, base de depósitos fluviales y aluviales, zona de huaycos	Alto riesgo, los daños fueron menguados por que durante el desplazamiento del huayco hubo una retroexcavadora haciendo contención de daños.	*Construcción de contención y reencauce del rio, así como diques al margen de la población
(Santa María de Otopongo, Barranca) (6A-062)	Valle fluvial, depósitos aluviales, quebrada con más de 50 años de inactividad	Bajo peligro y vulnerabilidad, las lluvias fueron excepcionales, y el terreno es usado en su mayoría para sembrío	*Mejora y descolmatación de los canales de regadío
(San Miguel de Otopongo, Barranca) (6A-063)	Zona de base de depósitos aluviales, con pendiente menor a 5°	Alto peligro, con afección de viviendas.	*Construcción de canales y contención. Así como reubicar las viviendas asentadas en la zona vulnerable.
(Santa Rosa Caraqueño, Barranca) (6A-065)	Amplio valle fluvial, con pendiente menor a 5°, con depósitos de arena y grava.	Quebrada inactiva por más de 25 años, flujo de lodos y detritos cubrió totalmente la zona con hasta 5 metros de altura. Alto peligro para viviendas	*Reubicación total de las viviendas ubicadas al centro del valle.
(Puente Upana, Barranca) (6A-066)	Valle fluvial, depósitos fluviales y aluviales	Afección de carretera por desborde de canales	*Mantenimiento de canales, vías y carretera
(Navan, Oyón) (6A-071)	Flanco de montaña con material deleznable e inestable	Deslizamiento y flujo de detritos y lodo por intensas lluvias	*Trabajos de contención de ladera

EROSIÓN FLUVIAL	(Desvío Manay, Huaura) (6A-082)	Quebrada encañonada, formada por areniscas y lutitas	Desemboque de abanico aluvial	*Mantenimiento periódico de carretera
	(Quintay, Huaura) (6A-090)	Valle fluvial, con clastos aluviales	Se inundaron hectáreas de cultivo, así como viviendas rurales. Gran pérdida económica, por la afección de cultivos de maíz.	*Reubicación de las viviendas ubicadas en la zona afectada.
	(San Miguel, Huaral) (6A-096)	Valle fluvial, pendiente menor a 5°, bordeado de cerros constituidos por intrusivos deleznables	Alta vulnerabilidad, se impidió la destrucción del C.P. porque una excavadora estuvo controlando los daños	*Limpieza del cauce, canal de desfogue, así como en desplazamiento de las viviendas ubicadas en el perímetro del cauce.
	(Lumbra, Huaral) (6A-097)	Valle fluvial, de múltiples cauces, con pendiente menor a 5°, con base de depósitos aluviales fluviales	Alta vulnerabilidad y peligro, se formó nuevos cauces por la fuerza erosiva del huayco.	*Construcción de enrocados y la descolmatación de ribera.
	(La Mina, Huaral) (6A-098)	Valle fluvial, amplio, quebrada inactiva, usada para agricultura.	Alta vulnerabilidad, la carretera pasa transversalmente por el cauce de la quebrada, creando un dique artificial para la quebrada, debido a que solo cuenta con un angosto tubo de desfogue	*Construcción de puente en carretera a fin de eliminar el dique, así como construir cunetas adecuadas en la carretera.
	(NW Huando, Huaral) (6A-001)	Valle fluvial, afectado por erosión de ribera.	Desborde y hundimiento de la margen izquierda de la carretera Pica- Huaral, obstrucción de carretera	*Reconstrucción y rehabilitación de la carretera.
	(San Pedro de Casta, Huarochirí) (6A-031)	Ladera empinada, con base en los volcánicos Casma y depósitos de ladera.	Erosión de tramo de carretera al centro poblado, alta vulnerabilidad por ser una zona turística	*Mantenimiento periódico de carretera
	(Santa Eulalia – Huinco, Huarochirí) (6A-038)	Rio caudaloso principalmente en épocas de avenida, valle angosto, con riberas de hasta 1 metro de altura	Alta vulnerabilidad y riesgo al ser un puente de alto tránsito vehicular, fue arrastrado por el río, y volcado de manera provisional	*Reconstrucción del puente con mejores soportes.
	(Santa Eulalia – Huinco, Huarochirí) (6A-040)	Terrazas fluviales, afectadas por desborde de río	Daños leves, afecta principalmente a cultivos en la zona	*No ocupar la zona
	(Santa Eulalia, Huarochirí) (6A-048)	Terrazas fluviales, modificadas antrópicamente para uso de centros recreacionales.	Alta vulnerabilidad, las construcciones independientes originan mayor riesgo a los sectores ubicados rio abajo.	*No expansión de terrazas, debido a que generan represas artificiales, cargando más el rio
	(Chasquitambo, Barranca) (6A-053)	Valle fluvial, rio afectado por deslizamiento aluvial.	Zona no poblada, pero en el sector pasa un canal de regadío, se vio afectado debido al deslizamiento de material aluvial, que desbordó el río.	*Mantenimiento y posterior cobertura del canal.

	(Montegrande, Barranca) (6A-058)	Valle fluvial, pendiente menor a 5°	Baja vulnerabilidad, sin daños mayores.	*Reforzamiento de defensa ribereña
	(Cahua, Cajatambo) (6A-070)	Valle fluvial, pendiente menor a 5°, , bordeado de laderas de la super unidad Santa Rosa.	Daño de carretera por erosión de ribera, riego para el trasporte rural.	*Refuerzo en el borde de carretera.
	(Gorgor, Cajatambo) (6A-074)	Valle fluvial, angosto, pendiente de 5° aproximadamente, con depósitos de arena y bloques.	Erosión de canal por el aumento del caudal de río, daños moderados y reparables.	*Cambio de ubicación de bocatoma a 200 metros aguas abajo.
	(Tramo Pamplona – Cajatambo, Cajatambo) (6A-075)	Valle fluvial, aledaño a montaña de pendiente pronunciada.	Zona de riesgo de erosión de ribera ante una crecida de rio, adicional a ser una zona susceptible a derrumbes.	*Contención de ribera, es una carretera principal.
	(Galera Filtrante, Huaura) (6A-092)	Valle fluvial, compuesto principalmente por arenas	Desborde de rio afecta la galería filtrante. Población distante pero ubicada en el cauce natural del río	*Realizar el enrocado de defensa ribereña
	(Huacán, Huaura) (6A-093)	Valle fluvial, constituido por depósitos de bloques principalmente.	Margen izquierda afectado, desborde de rio ocasionó la caída de puente, destruyo diques ya construidos.	*Construcción de defensas ribereñas y puente mejor estructurado.
	(Balconcillo, Huaura) (6A-094)	Valle fluvial, pendiente menor a 5°, zona usada para cultivo	El rio desbordo hacia el canal y erosiono la carretera generando un nuevo cauce, el canal quedo al aire en el nuevo cauce	*Protección de riberas
	(Carguín Bajo, Huaura) (6A-095)	Valle fluvial, de muy baja pendiente, usado principalmente como zona de cultivos.	Erosión de más de 1000 m de chacras y cultivos.	*Construcción de diques y defensa ribereña.
	(Manglar, Huaral) (6A-100)	Valle fluvial, de muy baja pendiente, usado principalmente como zona de cultivos.	Desborde del rio, hasta 500 m fuera del cauce, erosionando 150 m de ribera y un nuevo cauce.	*Construcción de gibas, enmallado y enrocamiento
	(Puente Callas, Canta) (6A-120)	Valle fluvial.	Afección de 12 m de puente. Riesgo muy alto.	*Estabilización de la estructura.

DESLIZAMIENTOCAÍDA DE ROCAS U OTROS	Ravina, Huaral (6A-002)	Ladera de más de 35° de inclinación de volcano-sedimentarios del Calipuy	Daños leves, cobertura de camino rural, ya recuperada por trabajos comunales	*Obras de estabilidad de taludes.
	(Collpa, Huaral) (6A-003)	Ladera de pendiente pronunciada, en valle fluvial encañonado.	Deslizamiento afecta la Trocha, así como colmata al rio con los escombros deslizados	*Mantenimiento de carretera
	(Santa Catalina, Huaral) (6A-004)	Montaña de pendiente pronunciada, conformada por lutitas y areniscas	Deslizamientos escalonados, estabilizados por vegetación, no registra daños.	*Mantenimiento constante de escombros
	(Santa Cruz de Andamarca, Huaral) (6A-005)	Cárcava en montaña de pendiente media, conformado por areniscas	Flujo de detrito en cárcavas	*Mantenimiento constante de daños
	(La Perla, Huaral) (6A-021)	Montaña de pendiente media, con escasa vegetación arbórea, compuesta por volcano-sedimentarios del Casma	Lluvias excepcionales facilitaron el deslizamiento progresivo que afecta canal de regadío	*Mantenimiento de canales y vías
	(Toma Alta, Huaral) (6A-024)	Quebrada tributaria, compuesta afectada por depósitos aluviales.	Flujo no canalizado de detritos en represa que obstruyo el cauce.	*Descolmatación de la represa y limpieza de los canales.
	(Huinco, Huarochirí) (6A-037)	Montaña de pendiente media, constituida por tonalita y depósitos coluviales	Huayco afecto al canal y llego hasta el cauce del rio, cerrando tramo de carretera	*Construcción de represamiento de canal y limpieza de vías
	(Barba Blanca, Huarochirí) (6A-041)	Valle fluvial, encañonado, con laderas de pendiente media, constituido por depósitos aluviales de principalmente arenas e intrusivo de monzogranito.	Deslizamiento canalizado de detritos, afecto 20 viviendas y carretera.	*Limpieza de carretera, y reubicación de viviendas afectadas.
	(Santa Eulalia, Huarochirí) (6A-046)	Montaña de pendiente fuerte, constituida por intrusivo y depósitos coluviales	Mas de un kilómetro de vía afectada por caída de taludes, viviendas afectadas y obstrucción de vía	*Construir contenciones en las laderas
	(Gorgor, Cajatambo) (6A-072)	Montaña de pendiente media, constituido por clastos volcánicos en depósitos coluviales	Deslizamiento de escarpas múltiples, progresivo, obstruye 20 m de carretera.	*Mantenimiento, el daño no es mitigable

Cashaucro, Oyón (6A-077)	Montaña de pendiente media, con filtraciones permanentes, en areniscas.	Deslizamiento que cubrió canales, daños moderados.	*Mantenimiento y revestimiento de canales.
Cashaucro, Oyón (6A-078)	Montaña de pendiente fuerte, constituido de areniscas, con depósitos de arena.	Deslizamiento producido por humedad debido a filtraciones de ojos de agua	*Mantenimiento constante de las zonas, así como el sembrío estacional.
Cashaucro, Oyón (6A-079)	Valle fluvial, ladera de pendiente fuerte, constituida por arenisca.	Derrumbe de suelos debilitados por filtración de agua, afectación de trocha carrozable	*Se recomienda mantenimiento de vía y construcción de desfogues de filtración cubiertos.
Puente Viroc, Oyón (6A-080)	Valle fluvial, de pendiente muy baja, constituida por areniscas.	Derrumbe de curva de la carretera, poco desplazamiento, propenso a una caída drástica.	*Se recomienda trabajos de contención y limpieza de la vía
Tectahuain, Oyón (6A-081)	Valle fluvial de pendiente baja, la quebrada contiene clastos de tonalita en depósito aluvial.	Zona crítica huaycos afectan el badén principal, generando carga y a su vez deslizamientos de escarpa única.	*Se recomienda rehabilitación de badén y vía
Chuichun, Huaura (6A-086)	Valle fluvial encañonado, con ladera circundante de pendiente media, constituido por areniscas.	Deslizamiento que afecto carretera, media vulnerabilidad y riesgo	*Se recomienda mantenimiento de vía
Huaros, Canta (6A-103)	Valle fluvial, circundado por ladera de pendiente fuerte, constituido por volcano-sedimentarios en depósitos aluviales	Deslizamiento múltiple que cierra pase en tamo de carretera.	*Se recomienda mantenimiento de vía

Numero: Hace referencia a la cantidad de poblados afectados por determinado tipo de peligro, sin considerar que si fue afectado todo el poblado o solo parte de él.

Cuadro 3.2: Tramos carreteros afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	TRAMO DE CARRETERA (Distrito) (CODIGO)	CARRETERA	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Huayupampa – (La Perla (6A-020)	Acos - Huayupampa	Colina con pendiente de 35-50° surcada por quebradas rellenadas con depósitos aluviales.	Riesgo medio debido a la poca transitabilidad de la zona	*Limpieza y el mantenimiento de tramo afectado.
	Callahuanca - Chaglla (6A-026)	Ricardo Palma - San Pedro de Casta	Valle fluvial encañonado de ladera muy pronunciada modelado en afloramientos volcanosedimentarios.	Flujo de detritos de poco desplazamiento cubrió parte de la trocha en el tramo de acceso a Chaglla, dejando incomunicado a la población.	*Reubicación de viviendas ubicadas próximas a lecho de cauce.
	Callahuanca - Chaglla (6A-027)	Ricardo Palma - San Pedro de Casta	Ladera de pendiente media modelada en rocas volcánicas.	Huayco en la quebrada cortó la carretera en un tramo.	*Mantenimiento de trocha.
	San Pedro de Casta - Huachupampa (6A-030)	Ricardo Palma - San Pedro de Casta	Montaña de pendiente media coberturada superficialmente por depósitos de detritos y finos.	Daños moderados por obstrucción de carretera en un tramo.	*Mantenimiento de trocha.
	Callahuanca - Santa Eulalia (6A-044)	Ricardo Palma - Callahuanca	Quebrada amplia de 200 metros de ancho de cauce se encuentra coberturada por depósitos de clastos y fragmentos subredondeados y subangulosos.	Alta vulnerabilidad por vivienda localizada muy próxima a cauce de quebrada.	*Reubicación de vivienda, así como el mantenimiento constante de la vía
	Huancar - Paramonga (6A-054)	Pativilca - Antamina	Valle fluvial rellenado por depósitos aluviales finos de arenas y algo de gravas.	Daños severos en tramo de carretera que requiere ser reconstruidos	*Reconstrucción de la vía. *Levantamiento de nivel de plataforma y reforzamiento con gaviones y enrocados
	Navan - Churín (6A-083)	Huaura - Oyón	Valle fluvial	Huayco cubrió toda la carretera que al momento transitaba un bus, el cual fue arrastrado y en el cual perdieron la vida algunos pasajeros.	*Evaluación de un nuevo trazo de carretera, ya que en el momento los deslizamientos y flujos en la zona son de gran magnitud y se presentan activos.
	Navan - Churín (6A-084)	Huaura - Oyón	Valle fluvial circundado por laderas de pendiente fuerte en rocas calizas.	Deslizamientos obstruyeron la vía	*Mantenimiento de vías y desquinche de talud.

	Churín - Sayán (6A-087)	Huaura - Oyón	Valle fluvial circundado por laderas intrusivas de fuerte pendiente.	Caídas de rocas y huaycos se desprenden a favor de la pendiente y en dirección a la estratificación.	*Desquinche de talud de bloques y escombros en la ladera. Construcción de muros de contención y estabilización con bancos y bermas.
	Canta - Quives (6A-111)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundado por laderas metavolcánicas de pendiente media.	Zona de deslizamientos que obstruyen vía	*Mantenimiento y limpieza de vía
	Canta - Quives (6A-113)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundado por laderas metavolcánicas de pendiente media.	Abanico de material fino obstruye la carretera y desplaza hasta el río	*Mantenimiento y limpieza de vía
	Canta - Quives (6A-115)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundado por laderas metavolcánicas de pendiente media.	Daños moderados en vía por ocurrencia de huaycos pequeños.	*Canalización de flujo y construcción de badenes y alcantarillas en carretera
	Canta - Quives (6A-116)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundado por laderas metavolcánicas de pendiente media.	Impacto de grandes bloques de rocas en tramo de carretera ocasionan daños severos.	*Remoción de escombros de la vía
EROSIÓN FLUVIAL	Collpa - Accos (6A-013)	Huaral - Huallay	Valle fluvial encañonado, ladera de pendiente muy fuerte; substrato intrusivo tonalita.	Obstrucción de vía	*Mantenimiento y limpieza de vía
	Collpa - Accos (6A-014)	Huaral - Huallay	Valle fluvial rellenado por depósitos fluviales y aluviales	Erosión de carretera ubicada en la ribera del río y hundimiento parcial del mismo	*Mantenimiento de la carretera, ampliación de esta al lado del derrumbe
	Accos - Huaral (6A-015)	Huaral - Huallay	Valle fluvial de laderas de pendiente media	Carretera ubicada en terraza, el soporte metálico se vio afectado.	*Limpieza y colocación de señales de tránsito
	Huaral - Acos (6A-025)	Huaral - Huallay	Valle fluvial, con amplias terrazas	Erosión de carretera por sobrecarga de cauce secundario de rio	*Reconstrucción de la carretera
	Malvados - Huanco (6A-057)	Pativilca - Antamina	Valle fluvial de pendiente muy baja, constituido por depósitos fluviales.	Desborde por erosión de ribera afecto 300 m de carretera.	*Mantenimiento de carretera
	Pamplona - Cajatambo (6A-075)	Pativilca - Cajatambo	Valle fluvial	Zona con riesgo de erosión de ribera ante una crecida de río por derrumbes	*Construcción de contención de riberas
DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS	Collpa - Acos (6A-006)	Huaral - Huallay	Valle fluvial circundada por laderas volcanoclásticas	Susceptibilidad del substrato volcano-clástico genera deslizamiento; pequeñas escarpas escalonadas que son retenidas en avance por la presencia de vegetación en la cumbre.	*Mantenimiento de carretera y evitar la deforestación en la zona.

Acos - Pirca (6A-008)	Huaral - Huallay	Valle fluvial circundada por laderas de pendiente fuerte.	Derrumbe e inestabilización de terraza sobre la cual se asienta tramo carretero ha generado daños y colapso en unos tramos	*Mantenimiento de carretera
Collpa - Acos (6A-010)	Huaral - Huallay	Valle fluvial circundado por laderas volcanoclásticas de pendiente fuerte	Caída de detritos y escombros impactan en carretera	*Mantenimiento de carretera
Trocha La Perla - Perla Alta (6A-022)	Acos - Huayupampa	Montañas volcánicas de fuerte pendiente	Caída de rocas y suelo impactan en carretera y obstruyen parte de tramo y canal de regadío.	*Construcción de badenes y la estabilización del talud
La Perla - Sumbilca (6A-023)	Acos - Huayupampa	Montañas volcánicas de fuerte pendiente	Caída de talud y deslizamiento en ladera removió árboles trayendo consigo la obstrucción de tramo y el enterramiento de canal.	*Reparación del canal, así como trabajos de contención de talud.
Chaglla - Barba Blanca (6A-033)	Ricardo Palma - Barba Blanca	Montañas volcánicas de fuerte pendiente	Deslizamientos parciales a lo largo de la carretera obstruyeron el tránsito.	*Mantenimiento de la carretera, así como revestimiento de canales.
Chaglla - Barba Blanca (6A-034)	Ricardo Palma - Barba Blanca	Montañas volcánicas de fuerte pendiente	Deslizamientos y derrumbes afecta por sectores la carretera.	*Limpieza y remoción de material sobre terraplén, ya que es una carretera de moderada transitabilidad.
Chaglla - Barba Blanca (6A-035)	Ricardo Palma - Barba Blanca	Montaña intrusiva de fuerte pendiente	Obstrucción de la trocha por deslizamientos, con la carga de estos, se deslizo parte de la vía, daños severos.	*Mantenimiento constante de la carretera, y la reconstrucción con soporte estructurado de la carretera.
Manas - Huancar (6A-072)	Manas - Huancar	Montaña volcanosedimentaria de ladera de fuerte pendiente.	Deslizamientos múltiples escalonados afectan parcialmente las viviendas ubicadas en el sector	*Reubicación de viviendas, así como un estudio detallado al sector.
Pamplona - Cajatambo (6A-076)	Pativilca - Cajatambo	Valle fluvial circundado por montaña de pendiente pronunciada.	Zona muy susceptible a derrumbes.	*Contención de plataforma con defensas ribereñas de muros, enrocados, etc.; debido a que la carretera es una vía principal.
Churin - Sayán (6A-088)	Huaura - Oyón	Valle fluvial circundada por montañas volcánicas de fuerte pendiente.	Derrumbe de talud rocoso fracturado. Zona de alta vulnerabilidad debido a la transitabilidad de la zona.	*Mantenimiento permanente de la vía a fin de evitar obstrucción de tránsito.
Canta - Huaros (6A-104)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas de fuerte pendiente.	Tramo de carretera ubicado en zona de deslizamientos periódicos	*Mantenimiento permanente de la carretera

Canta - Huaros 6A-105	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Zona de caída de rocas ocasionan daños moderados	*Mantenimiento permanente de la carretera
Canta - Huaros (6A-106)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Zona de caída de rocas ocasionan daños moderados	*Mantenimiento permanente de la carretera.
Canta - Huaros (6A-107)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Derrumbe de gran magnitud enterró totalmente la carretera; se ha generado una vía alterna, la cual no está exenta de ser afectada por caída de rocas.	*Realizar estabilización del talud para definir el nuevo trazo de carretera para este sector.
Canta - Huaros (6A-108)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Deslizamientos en carretera ocasionan daños severos.	*Recuperación de la carretera y estabilización del talud.
Canta - Quives (6A-109)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Caída de bloques de hasta 2 metros de diámetro representa un riesgo muy alto.	*Mantenimiento constante de la carretera, desquinche de bloques de rocas suspendidos en talud, así como la colocación de señalización de peligros por zona de derrumbes.
Canta - Quives (6A-110)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Zona de deslizamientos en la carretera, con daños moderados.	*Mantenimiento permanente de la carretera
Canta - Quives (6A-114)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montañas volcanoclásticas de fuerte pendiente.	Derrumbe de grandes bloques de roca, originaron daños severos a la carretera.	*Mantenimiento permanente de la carretera.
Canta - Quives (6A-117)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montaña intrusiva de fuerte pendiente.	Zona de derrumbes, ocasionó daños leves a la carretera	*Mantenimiento permanente de la carretera.
Canta - Quives (6A-118)	Canta - Yangas	Valle fluvial circundada por montaña metavolcánica de pendiente media.	Zona de deslizamientos ocasiona daños moderados	*Mantenimiento y limpieza de vía
Callas - Quives (6A-121)	Quives - Arahuay	Valle fluvial circundada por montaña metavolcánica de pendiente media.	Desprendimientos de grandes bloques de roca causan daños severos	*Remoción de escombros de la vía

Cuadro 3.3: Obras de infraestructura afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017

TIPO DE PELIGRO	TIPO DE OBRA DE INFRAESTRUCTURA (Sector/Distrito) (CODIGO)	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FLUVIAL	Puente Huaral (Huaral) (6A-099)	Valle fluvial con lecho conformado principalmente por depósitos fluviales.	Carga excepcional del rio inundó casas, chacras y removió puente y las defensas ribereñas con pérdida total de infraestructura	*Reconstrucción del puente e instalación de nuevo enrocado como defensas ribereñas.
FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Puente Pativilca (Barranca) (6A-066)	Valle fluvial de pendiente muy baja	Desborde de canal por colmatación de sedimentos finos traídos por el huayco, generó daños severos en el puente	*Mantenimiento del puente, así como los canales y la vía circundante.
EROSIÓN FLUVIAL	Puente Arahuay (Canta) (6A-120)	Valle fluvial con lecho conformado principalmente por depósitos fluviales.	Puente afectado por la erosión fluvial. Derrumbe y colapso de pilares	*Estabilización de la estructura.
DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS U OTROS	Central Hidroeléctrica Pacaraos (Huaral) (6A-007)	Valle de represamiento con laderas circundantes volcanoclásticas de pendiente fuerte.	Caída de escombros tipo abanico, en margen izquierdo de quebrada tributaria sobre la CC. HH. No se reportaron daños considerables, pero presenta un alto riesgo	*Se recomienda la contención de taludes y descolmatación de quebrada.
	Central Hidroeléctrica Callahuanca (Huarochiri) (6A-041)	Montaña volcánica de pendiente fuerte muy susceptible a la formación de deslizamientos.	La central hidroeléctrica se vió afectada por un huayco originado por el desborde de la represa ubicada en la parte superior.	*Se recomienda la rehabilitación de la central, así como el mantenimiento constante de la represa alta, a fin de evitar un nuevo rebalse.
	Puente Oyón (Oyón) (6A-080)	Valle fluvial en rocas sedimentarias de pendiente media.	Derrumbe en curva de carretera con poco desplazamiento. Alta vulnerabilidad	*Se recomienda el reforzamiento de estribos y estructura de puente

SECTOR 6B: Lima Provincias Sur y algunos distritos de Ica (Provincias de Cañete, Yauyos, Huarochirí, Lima; Pisco, Palpa, Nazca
(Por: Magdie Ochoa & José Luis Moreno)

El sector 6B comprende las provincias en Lima Sur (Cañete, Yauyos, Huarochirí y parte de Lima) así como algunas provincias en la región Ica (Pisco, Palpa, Nazca), la cual abarca un área de 15042 km^2. Se priorizó los trabajos de campo en 90 sectores reportados en base de datos del SINPAD (Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres) entre la región Lima e Ica, tomados como referencia preliminar ya que registraban datos de daños y emergencias suscitadas con las precipitaciones del Niño Costero.

Además, se realizó la verificación geodinámica y de efectos ocurridos por la activación de las zonas críticas tomadas como referencia de los informes técnicos desarrollados en el INGEMMET.

Finalmente, en los cuadros 3.4,3.5,3.6 y 3.7 se localizan las zonas evaluadas y su afectación a las variables de población, tramos carreteros, obras de infraestructura y terrenos de cultivos; con sus respectivas acciones recomendadas para las tres primeras variables, algunas observaciones u comentarios en cada una de ellas, así como algunos registros fotográficos en zonas representativas, las cuales se adjuntan en los anexos.

Cuadro 3.4: Centros poblados afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	SECTOR /POBLADO (Distrito) (CODIGO)	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FLUVIAL FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Sector Campestre Valle del sol/Margen izquierdo de Río Rímac (Huarochiri) (6B-003)	El incremento de caudal del río Rímac por las precipitaciones intensas ha generado desbordes al margen izquierdo del río los cuales han inundado y cubierto con agua, lodo y algunos restos de palizadas las instalaciones del centro campestre, asentado en terraza fluvial baja próxima a lecho de río.	Instalaciones de centro campestre y viviendas afectadas (instalaciones de agua y desagüe) (Foto18)	*Rehabilitación*: *Al momento de la inspección se había nivelado el terreno para rehabilitación de centro campestre y se está apilando material de inundación removido como defensa ribereña. *Afianzar defensas ribereñas con concreto y enrocado, además de levantar unos metros más al nivel de terraceo sobre el que se asientan negocios locales de comida.
	Río Matagente-Sector Cañapay (Chincha) (6B-200)	Ro Matagente coberturado por depósitos de avenidas y palizadas, que colmataron cauce en 0.8 a 1.2 m de altura. Colapso de gaviones permitió el desborde del río el cual se canaliza en canal de regadío próximo, trayendo consigo la inundación de la población de Cañapay.	Inundación de primer piso de viviendas y loza deportiva con empozamiento en su interior por varios días ya que el sector se localiza en niveles más bajos que el río tales como depresiones topográficas.	*Rehabilitación*: *Bombeo de agua empozada en interiores. *Reforzamiento de defensas ribereñas y control de infraestructuras de riego localizadas cercanamente a ríos y quebradas.
	AA. HH Montalvo Grande, 09 de Octubre - Ricardo Palma (Huarochiri) (6B-001)	Flujos en quebrada Montalvo Grande semi-canalizada con muros y apilamiento de material no fueron suficientes y fueron arrasados y desbordados por flujos de lodo y agua que ingresaron a viviendas y calles principales en el sector.	Viviendas y calles inundadas, muros de contención caídos y alcantarillas colapsadas (Fotos1a, b, c)	*Rehabilitación*: *Continuidad en construcción y ampliación de muro de contención que canaliza flujos en quebraba Montalvo Grande.
	Cupiche (Huarochiri) (6B-002)	Depósitos y quebradas antiguas canalizan torrenteras en el sector de Cupiche. Zona con pendiente moderada, clima árido. Material acarreado por flujos, afectó viviendas asentadas sobre torrenteras antiguas.	Viviendas y calles de conexión a Asentamiento Humano	*Rehabilitación*: *Controlar y sellar erosiones intensas de cárcavas en laderas. *Sembrío de pastos y cobertura vegetal
	Km.66-67 Carretera central Sector: Santa Rosa-Pucshcama-Surco	Flujos de lodo y agua ingresaron e impactaron en viviendas y local comercial localizado en	Tres viviendas y un restaurante afectados por inundación de lodos.	*Rehabilitación*:

(Huarochiri) (6B-007)	carretera Central, ya que la puerta de ingreso se localizaba de cara al cauce de torrentera. Altura de alcance de huayco 0.5m		*Considerar desviación de torrente a cauce principal de quebrada, ya que también puede afectar línea férrea. *Reubicar viviendas unos cuantos metros fuera del alcance de abanico de huaycos antiguos.
Omas (Yauyos) (6B-067)	Quebrada seca de 8° de pendiente se activa con precipitaciones excepcionales acarreando depósitos de flujos de suelos arenosos, limos y algo de gravillas.	Viviendas afectadas.	*Rehabilitación*: *Mantener vegetación natural en la zona
Pueblo Nuevo (Yauyos) (6B-079)	Flujos de lodo se desbordan de quebrada y pasa por parte del poblado Pueblo Nuevo. Viviendas, loza deportiva y calle principal de ingreso a poblado cubierto por torrenteras de lodo y agua	Viviendas y parcelas de cultivo de manzanas afectadas	*Reubicación*: *Reubicación de viviendas localizadas próximas al cauce de quebrada. *Reforzamiento, ampliación y construcción de muros de gaviones y enrocados que canalicen torrentes de quebrada.
Centro Poblado Tomas (Yauyos) (6B-167)	Quebradas que pasan por el centro poblado Tomas, se desbordan por roturas de pequeños muros de gaviones que canalizan precariamente los flujos en las quebradas. Los flujos ingresaron en viviendas y removieron parte de muros y enrocados.	Viviendas, puente peatonal y muros de contención erosionados.	*Rehabilitación*: *Ampliación y mejoramiento de defensas ribereñas. *Control de alcance de nivel del agua con precipitaciones intensas y reforzar puntos de quiebre y desborde de cauce de quebradas que pasan por el poblado.
Quebrada Cansas (Ica) (6B-193)	Flujos de lodo y agua de quebradas amplias y profundas en los valles proluvio-deluviales se desplazan rápidamente por las superficies lobuladas de antiguos huaicos con pendientes mayores a 10°. Parte de material y velocidad de acarreo es disminuida por diques transversales de enrocados de 7m de alto, localizados desde la parte alta y/o confluencia de flujos hasta la parte baja o media donde se asienta el crecimiento y expansión urbana del poblado.	Viviendas en Tinguiña, Canal de abastecimiento de agua potable, puente peatonal.	*Rehabilitación*: *Rehabilitación de diques construidos, y complementación con diques laterales a lo largo del amplio cauce de quebrada Cansas. *Prohibir el asentamiento poblacional en abanico de flujos antiguos, así como controlar la depositación de residuos sólidos como vertederos en el sector, los cuales pueden representar un desastre ambiental por la inestabilidad de los mismos.
Urbanización San Idelfonso-Calle 7 (Ica) (6B-194)	Flujos de agua y lodo se acumulan e inundan en parte baja y llana de urbanización, debido a falta de canalización de flujos y control de drenaje pluvial. Flujos alcanzaron 0.20m de altura de viviendas	Viviendas afectadas.	*Rehabilitación*: *Colocación de canaletas y drenes alrededor de vías principales y pasajes de urbanización para control de flujo pluvial y proluvio-deluvial

EROSIÓN FLUVIAL	Sector Desaguadero-Canal Chirama (Ica) (6B-195)	Flujos de lodo y agua se desbordan en canal del sector Chirama-Desaguadero generando inundación y afectación de parcelas de cultivos y crianza de ganado caprino en el sector	Corrales de crianza de animales y terrenos de cultivo afectados.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Controlar colmatación de canal y rebase del mismo por incremento de caudal en bocatomas y compuertas.
	Carretera San Jerónimo-Palca (Palca, Yauyos) (6B-087)	Deslizamiento rotacional retrogresivo en laderas de pendientes casi verticales en un ancho de 140m y 131m de altura con presencia de filtraciones que saturan las limoarcillitas y lodolitas que componen el substrato en el talud.	Institución educativa, canales de regadío, tuberías de desagüe. (Foto13)	<u>*Rehabilitación*</u>: *Control de infiltración en talud y evitar la deforestación
	Magdalena (Yauyos) (6B-132)	La dinámica fluvial socava parte de terraza fluvio-aluvial sobre la que se asentaban algunas viviendas del centro poblado Magdalena. Las fuerzas de erosión han generado socavamientos y derrumbes de plataforma de viviendas y erosión superficial de terraplén de carretera a Yauyos	Viviendas y muros de contención colapsados.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Reforzar defensa ribereña con muro de concreto y evitar el asentamiento de viviendas cerca a lecho de río.
DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS U OTROS	Carretera Central-Sector Daza (Huarochiri) (6B-009)	Derrumbes retrogresivos van generando fuerzas de empuje en la base lo cual, por saturación interna de filtraciones naturales y antrópicas, en el material limo-arcilloso en el sector, van formado asentamientos, agrietamientos y deslizamientos superficiales tipo reptaciones que avanzan por la ladera removiendo la cobertura vegetal, formando agrietamientos en base de viviendas y terraplén de carretera central	Asentamientos y derrumbes de viviendas con grietas de 10 cm de espesor y 8cm de profundidad	<u>*Rehabilitación*</u>: *Estabilización de talud con bancos y muros de contención, control de infiltraciones naturales y antrópicas. *Realizar estudio detallado de plasticidad de material arcillo-limoso que componen las laderas.
	San Andrés de Tupicocha (Huarochiri) (6B-012)	Derrumbes, erosiones y reptaciones superficiales en parte baja de la ladera han generado colapso y caída de algunos muros de viviendas precarias y rústicas.	Derrumbe de cinco viviendas.	<u>*Rehabilitación*</u> *Control de infiltración antrópica por riego intenso en la zona para sembrío de frutales.

	Entrada a Madean (Yauyos) (6B-091)	Derrumbes de suelo y lodo afectan laderas en cuya cuesta abajo se localizan viviendas y pasan tramos de carretera. Formación de asentamientos y hundimientos	Viviendas, locales públicos, canales de riego y tuberías de agua potable.	*Rehabilitación*: *Estabilización de ladera a base de bancos y muros de contención que permitan retención de material de ladera compuestos por limoarcillitas y lodolitas muy susceptibles a remoción
	Centro Poblado de Alis (Yauyos) (6B-162)	Socavamientos, erosiones y derrumbes en terrazas altas saturadas por filtraciones de tuberías de agua, desagüe y deforestación intensa. Longitud socavada de 58m en una altura de 13m	Viviendas, huertos y tuberías de desagüe afectados (Foto28y 29)	Rehabilitación: *Controlar drenaje y alcantarillado en viviendas asentadas muy próximas a los acantilados fluvio-aluviales antiguos.

Numero: Hace referencia a la cantidad de poblados afectados por determinado tipo de peligro, sin considerar que si fue afectado todo el poblado o solo parte de él.
Acción recomendada: Se considera de forma general tres alternativas (Reconstrucción, Rehabilitación y Reubicación).

Cuadro 3.5: Tramos carreteros afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	TRAMO DE CARRETERA (Distrito) (CODIGO)	CARRETERA	PROVINCIA	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FUVIAL	Km 44+100 - Sector Campestre Valle del Sol (6B-003)	Carretera central	Huarochirí	Desborde e inundación del río Rímac removió asfalto de carretera Central en sector Valle del Sol	Remoción de asfalto en 1.8 m de ancho de plataforma.	*Limpieza y remoción de material acarreado por inundaciones fluviales intensas *Construcción de defensas ribereñas en margen izquierda de Río
	Coayllo (6B-055)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Desborde e inundación en carretera ubicada en la margen derecha del río Omas	Afectación de 0.26 km de carretera	*Construcción de defensas ribereñas
	Sector Huañañabe (6B-057)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Sector asentado en antigua llanura de inundación muy susceptible a inundaciones por desborde de cauces. Antiguo pase de carretera a 1m de altura de lecho de río Omas.	Afectación y pérdida de 0.94 km de trocha carrozable de conexión a Omas.	*Levantar de 3 a 4 m el nivel de plataforma de carretera, ya que el cauce actual de llanura inundable alcanza de 1 a 2m de altura.
	Sector Española (6B-058)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Carretera localizada a 1.2m de altura muy susceptible a inundarse por desborde de cauce de rio Omas	Pérdida de 0.3 km de terraplén de carretera de interconexión Asia- Omas	*Nuevo trazo de carretera elevado a 9 m del cauce actual del río Omas (antiguamente localizado a 1.2 m de altura.
	Río Omas- Santa Rosa de Cata (6B-061)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Desborde, inundación y socavamiento de terrazas bajas en ambas márgenes	Afectación de 0.77 km de carretera	*Construcción de defensas ribereñas
	Chacamarca (6B-106)	Carretera Huallampi-Lincha	Yauyos	Desborde e inundación de río con detritos y agua, alcanzó una altura de inundación de 1.70m	Pérdida de 0.48 km de carretera y canal de regadío	*Control y canalización de quebradas de apariencia seca. *Instalación de badén
	Vilcatauri (6B-128)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Cauce de río de 27m se desbordó 7m al margen derecho, lo cual impactó en tramo de carretera que se localizaba a 5m del cauce del río.	Pérdida de 0.8 km de carretera de conexión Cañete-Yauyos.	*Instalación de badén

FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)

Sector Montalvo Grande Km.41 (6B-001)	Carretera central	Huarochirí	Flujo de lodo y agua desfoga en carretera central cerrando el pase por unos días.	Afectación de 1.2 km de carretera	*Control y canalización de quebradas de apariencia seca. *Evitar el asentamiento poblacional próximos a lechos proluviales antiguos.
Sector Cupiche (6B-002)	Carretera central	Huarochirí	Flujo de lodo y agua cierra pase temporalmente	Afectación de0.3 km de carretera	*Evitar el asentamiento poblacional próximos a lechos proluviales antiguos. *Controlar y sellar las intensas erosiones y surcos
Km.66-67 (Santa Rosa-Pucshcama-Surco) (6B-007)	Carretera central	Huarochirí	Flujo de lodo y agua cierra pase temporalmente	Afectación de 0.2 km de carretera	*Limpieza de cauce, canalización y desfogue a río Rímac.
Tramo Santo Domingo de Los Olleros-Huallanchi (6B-017)	Carretera Santo Domingo de Los Olleros- Huallanchi	Huarochirí	Laderas de depósitos residuales de rocas intrusiva a suelos granulares y limos desprovistos de vegetación, se encuentran intensamente surcados por incisiones laminares y cárcavas que erosionan y generan derrumbes que impactan en tramos de conexión a Santo Domingo de los Olleros	Erosión intensa de laderas y afectación de 1.5 km de trocha carrozable	*Realizar estudio específico antes de realizar asfaltado y/o pavimentado
Carretera Santo Domingo de Los Olleros- Chamauri (6B-018)	Carretera Santo Domingo de Los Olleros- Chamauri	Huarochiri	Laderas de depósitos residuales de rocas intrusivas que forman suelos granulares de arenas y limos desprovistos de vegetación se encuentran intensamente surcados por incisiones laminares y cárcavas que erosionan, generan derrumbes e impactan en tramos de conexión a Santo Domingo de los Olleros	Erosión intensa de laderas y afectación de 0.14 km de trocha carrozable	*Controlar y sellar las intensas erosiones y surcos en laderas de talud y plataforma de carretera
Malanche (6B-021)	Carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros	Lima	Quebrada Malanche activada con flujos de arena y lodo	Afectación de 0.06 km de carretera	*Controlar y sellar las intensas erosiones y surcos

Pampa Malanche-Pampapacta (6B-023)	Carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros	Lima	Flujos de rocas, arena y suelos reactivados, sobre los que se asientan canteras de material de construcción	Afectación de 1.6 km de carretera	*Controlar y sellar las intensas erosiones y surcos
Carretera Santo Domingo de los Olleros-San Pedro de Matará (6B-026)	Carretera Santo Domingo de los Olleros-San Pedro de Matará	Huarochiri	Cárcavas y riachuelos estacionales cortan y erosionan el tramo carretero	Afectación de 0.29 km de carretera	*Realizar estudio específico antes de realizar asfaltado y/o pavimentado
Sector Piedra Grande (6B-033)	Carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros	Huarochiri	Flujo de rocas, arenas y lodo cortan carretera	Afectación de 0.11 km de carretera	*Controlar y sellar las intensas erosiones y surcos
km34-Pampa Culibra (6B-035)	Carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros	Huarochiri	Flujo de rocas, arenas y lodo cortan carretera	Afectación de 0.24 km de carretera	*Desarrollo de nuevo trazo en la carretera por afectación de huayco
km28+700 (6B-036)	Carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros	Cañete	Tramo cortado por torrenteras que se activaron	Afectación de 0.48 km de carretera	*Desarrollo de nuevo trazo en la carretera por afectación de huayco
Cucayacu-Pacayal (6B-037)	Carretera Chilca-Pacayal	Cañete	Torrenteras de flujos secos que se activaron por precipitaciones excepcionales impactan en tramo carretero y viviendas localizadas próximas a lechos de cauces de apariencia seca en el tiempo.	Afectación de 1.45 km de carretera	*Desarrollo de nuevo trazo en la carretera por afectación de huayco
Tramo Santa Rosa-Capto (Km.21) (6B-039)	Carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros	Cañete	Torrenteras de flujos secos que se activaron por precipitaciones excepcionales impactan en tramo carretero y viviendas localizadas próximas a lechos de cauces de apariencia seca en el tiempo.	Afectación de 0.5 km de carretera	*Desarrollo de nuevo trazo en la carretera por afectación de huayco
Sector Coñe-Km.53 (6B-049)	Carretera Mala-Viscas	Cañete	Flujos de rocas y lodo cortaron la carretera	Afectación de 0.22 km de carretera	*Desarrollo de nuevo trazo en la carretera por afectación de huayco
Carretera Mala-Viscas (6B-051)	Carretera Mala-Viscas	Yauyos	Cárcavas acarrean flujos	Afectación de 0.87 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas.
Quelca (6B-053)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Quebrada Quelca conduce flujos e impactan en tramo carretero	Afectación de 0.29 km de carretera	*Construcción de alcantarillas para desfogue de quebrada

					activa que carga flujos constantemente
Santa Rosa de Cata (6B-059)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Profundización y socavación de quebrada en 1.2 m	Afectación de 0.18 km de carretera	*Desarrollo de nuevo trazo en la carretera por afectación de huayco
Esquina de Omas (6B-063)	Carretera Esquina de Omas-Tauripampa	Yauyos	Flujos de arena y lodo cortan la carretera	Afectación de 0.17 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas.
Callangas (6B-064)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Flujos de arenas y suelos socavan internamente por su capacidad de porosidad y permeabilidad	Afectación de 0.28 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas. *Reforestación de laderas
Sector Muralla (6B-065)	Carretera Asia-Omas	Cañete	Flujos de arenas y suelos socavan internamente por su capacidad de porosidad y permeabilidad	Afectación de 0.1 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas.
Tramo Esquina de Omas-Ciguencia (6B-066)	Carretera Asia-Omas	Yauyos	Flujos de arenas y suelos socavan internamente por su capacidad de porosidad y permeabilidad	Afectación de 0.2 km de carretera	*Mayor profundización de badén
Sector Cachuna (6B-071)	Carretera Esquina de Omas-Tauripampa	Yauyos	Carretera de interconexión surcada por cárcavas que acarrean flujos y cortan tramos carreteros	Afectación de 0.36 km de carretera	*Mayor profundización de badén
Sector Zúñiga (6B-073)	Carretera Cañete-Yauyos	Cañete	Depósito de flujo de lodo con dirección N 140 y pendiente 12° cobertura cauces de 0.4-0.50cm.	Afectación de 0.05 km de carretera	*Mayor profundización de badén
Sector Cascajal-Represa Restitución (6B-077)	Carretera Cañete-Yauyos	Cañete	Acumulaciones de flujos antiguos en amplios abanicos se activan generando cierre temporal de vía y remoción de asfalto.	Afectación de 0.28 km de carretera	*Construcción de alcantarillas para desfogue de quebrada activa que carga flujos constantemente
Carretera San Jerónimo-Palca (Palca) (6B-087)	Carretera San Jerónimo-Palca (Palca)	Yauyos	Cárcavas que canalizan flujos obstaculizan y cortan tramo carretero	Afectación de 0.476 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas. *Reforestación de laderas

Sector Chacamarca (6B-105)	Carretera Huallampi-Lincha	Yauyos	Quebrada de amplio cauce desprovista de badén corta tramo de trocha carrozable	Afectación de 0.1 km de carretera	*Construcción de alcantarillas para desfogue de quebrada activa que carga flujos constantemente
Sector Mushca (6B-110)	Carretera Canchán-Tupe	Yauyos	La acumulación de flujos alcanzó 2 m de altura.	Afectación de 0.09 km de carretera	*Mayor profundización de badén
Canchán-Pampagrande (6B-115)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Flujo de agua y algo de lodo	Afectación de 0.03 km de carretera	*Profundización de badén
Chavín (6B-117)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Cárcavas que canalizan flujos obstaculizan y cortan tramo de carretera	Afectación de 0.06 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas. *Reforestación de laderas
Sector Capillucas (6B-119)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Flujos de lodo generan agrietamientos y asentamientos en terraplén y badén	Afectación de 0.05 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
Tramo puente Putinza-Pacatay (6B-120)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Depósitos de flujos reactivados en tres torrenteras ocasionaron remoción de asfalto de carretera	Pérdida de 0.3 km de terraplén de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
Sector Calachota (6B-121)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Flujos de roca, lodos y aguas ejercen variación en el cauce del río y por consiguiente migración del mismo	Afectación de 0.16 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
Sector Vicuya-Magdalena (6B-131)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Flujo de lodo obstruyó parte de tramo carretero	Afectación de 0.1 km de carretera	*Construcción de alcantarillas para desfogue de quebrada activa que carga flujos constantemente
Sector Uchcamuña (6B-141)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos		Afectación de 0.4 km de carretera	*Implementación de badén y profundización de cauce de quebrada
Sector Tingohuantan (6B-144)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Ligera socavación y erosión de plataforma	Afectación de 0.12 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
Sector Calille (6B-146)	Carretera Tingo Huantan-Huantan	Yauyos	Flujos de roca, lodos y aguas generan pérdida total de tramo carretero	Afectación de 1.1 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.

	Sector Alis-Tomas (6B-165)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Flujo de lodo obstruyó parte de tramo carretero	Afectación de 0.06 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
	Tramo Aucampi-Ayauca (6B-176)	Carretera Calachota-Ayauca	Yauyos	Cárcavas canalizan flujos y cortan carretera	Afectación de 0.06 km de carretera	*Control de cárcavas e incisiones en laderas.
	Carretera Langa-Santa Rosa de Mataranchi (6B-179)	Carretera a San José de Los Chorrillos	Huarochiri	Cárcavas canalizan flujos y cortan carretera	Afectación de 0.07 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
	Tramo Estudiante-San Francisco (6B-185)	Carretera Ingenio-Otoca	Nazca	Abanicos amplios de flujos antiguos fueron removidos e impactaron en carretera debido a la falta de cunetas, badenes y alcantarillas en el tramo.	Afectación de 0.58 km de carretera	*Instalación de cunetas, badenes y alcantarillas en el tramo.
	Sector El Molino (6B-189)	Carretera Ingenio-Otoca	Nazca	Cárcavas canalizan flujos y cortan carretera	Afectación de 0.04 km de carretera	*Profundización de badén y reforzamiento de enrocados.
	Tramo Yanahuarmi-Aconche (6B-191)	Carretera Ingenio-Otoca	Nazca	Quebrada de cauces estrechos de hasta 21m de ancho compuesta por flujos de detritos arenas y finos en un 90% y un 10% de bolones de hasta 25cm de diámetro se reactivaron y removieron flujos alcanzando de 0.25 a 0.90 cm de depositación.	Obstrucción y corte de tramo de carretera en 0.114 km	*Implementación de badén y profundización de cauce de quebrada
	Sector San Salvador (6B-197)	Carretera San José de Los Molinos-Mina Zurita	Ica	Camino vecinal de acceso a asentamiento humano San Salvador cortado y perdido por torrenteras de flujos	Afectación de 0.05 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
	Tramo Condoya-Surcuña (6B-205)	Carretera Ingenio-Otoca	Nazca	Flujos de quebrada Surcuña, socava terraza sobre el que pasa terraplén	Afectación de 0.07 km de carretera	*Reforzamiento de estribos y estructura de puente Surcuña. *Limpieza de material acarreado y atrapado en sus bases
EROSIÓN FLUVIAL	Margen Izquierdo del río Rímac/ Frente a sector de Puruhuay (6B-005)	Carretera central	Huarochiri	Trazo de carretera muy cercano al cauce del río Rímac.	Afectación de 0.01 km de carretera	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce

Margen izquierdo del río Mala (6B-045)	Carretera Mala-Calango	Cañete	Socavación de terraplén	Afectación de 0.26 km de carretera	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce. *Limpieza y profundización de cauce de río
Machuranga (6B-075)	Carretera Cañete-Yauyos	Cañete	Terraplén de carretera en un ancho de 7.60m sobre terraza fluvio aluvial antigua de 50m de alto, que por dinámica fluvial. Socavamiento y erosión forman pequeños acarcavamientos y agrietamientos en infraestructura vial	Socavamiento y acarcavamiento en un tramo de 0.135 km y ancho de avance a terraplén de 3.60m	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce. *Limpieza y profundización de cauce de Río
Llangaspampa (6B-078)	Carretera Cañete-Yauyos	Cañete	Socavación de terraplén	Afectación de 0.21 km de carretera	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce. *Limpieza y profundización de cauce de río
Llangastambo (6B-082)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Socavación de terraplén	Afectación de 0.16 km de carretera	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce. *Limpieza y profundización de cauce de río.
Puente Auco (6B-127)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Pérdida de plataforma, terraplén y asfaltado	Afectación de 0.14 km de carretera	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce. *Limpieza y profundización de cauce de Río
Sector Palmar Alto (6B-192)	Carretera Ingenio-Otoca	Nazca	Pérdida de plataforma y terraplén asfaltado (Foto 8)	Afectación de 0.05 km de carretera	*Instalación de defensas ribereñas como enrocados y gaviones en márgenes próximos a lecho de cauce.

						*Limpieza y profundización de cauce de Río
DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS U OTROS	Km.82. Matucana-Tambo de Viso (6B-008)	Carretera central	Huarochiri	Derrumbe y socavamiento en un ancho de 3.5m de plataforma (Foto 7)	Afectación de 0.09 km de carretera	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas.
	Daza-Mayuco (6B-009)	Carretera central	Huarochiri	Derrumbes retrogresivos generan fuerzas de empuje en la base lo cual por saturación interna de filtraciones naturales y antrópicas en el material limo-arcilloso originan asentamientos, agrietamientos y deslizamientos superficiales tipo reptaciones que avanzan por la ladera removiendo la cobertura vegetal y suelos.	Agrietamientos en base de viviendas y terraplén de carretera central en 0.3 km	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas.
	Sector Chilca (6B-010)	Carretera Cocachacra-Santiago de Tuna	Huarochiri	Derrumbes y desprendimientos de rocas y suelos en margen izquierdo de talud de 40m de alto aproximadamente.	Afectación de 0.21 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos
	Santiago de Tuna (6B-011)	Carretera Cocachacra-Santiago de Tuna	Huarochiri	Derrumbe de rocas y suelos en substrato de rocas volcánicas muy alteradas y fracturadas a lo largo de laderas con pendientes superiores a 45° y 6m de altura de arranque; las cuales se incrementan en velocidad y magnitud por precipitaciones intensas.	Afectación de 0.1 km de carretera	*Desquinche de talud de bloques rocosos, susceptibles a remoción. *Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas.
	San Damián (6B-013)	Carretera Cocachacra-San Damián	Huarochiri	Escarpas de desprendimientos y/o derrumbes de rocas y suelos retrogresivos afectan canal de riego localizado en la parte media de la ladera.	Afectación de 0.17 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos

Langa (6B-015)	Carretera Cocachacra-	Huarochiri	Presencia de asentamientos y agrietamientos	Afectación de 0.01 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos
Entrada a Santo Domingo de los Olleros (6B-016)	Carretera Santo Domingo de Los Olleros- Huallanchi	Huarochiri	Derrumbes y flujos en rocas muy alteradas e intemperizadas (Foto12)	Afectación de 0.11 km de carretera	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas.
Carretera Santo Domingo de Los Olleros-Chamauri (6B-019)	Carretera Santo Domingo de Los Olleros- Huallanchi	Huarochiri	Ladera surcada por erosión laminar.(Foto11).	Afectación de 1.2 km de carretera	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas.
Sector Chamauri (6B-020)	Carretera Santo Domingo de Los Olleros-Chamauri	Huarochiri	Ladera surcada por erosiones laminares.	Afectación de 0.28 km de carretera	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas.
Km.44 (6B-044)	Carretera Mala-Calango	Cañete	Bloques de roca impactan en carretera	Afectación de 0.65 km de carretera	*Desquinche de talud de bloques rocosos, susceptibles a remoción.
Sector Checa-Huallinta (6B-046)	Carretera Calango-Sangallaya	Cañete	Agrietamientos y hundimientos en terraplén	Afectación de 1.7 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos
San Juan de Tanqui (6B-050)	Carretera Calango-Sangallaya	Cañete	Derrumbes sectoriales de rocas y suelos	Afectación de 0.8 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
Sector Pongo (6B-052)	Carretera Calango-Sangallaya	Yauyos	Derrumbes de rocas y suelos reactivados a lo largo del desarrollo de la carretera.	Afectación de 0.15 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos
Ingreso a San Pedro de Pilas (6B-070)	Carretera Omas-San Pedro de Pilas	Yauyos	Derrumbes obstaculizan pase; sin embargo, son fáciles de ser removidos por estar conformado de suelos granulares, lodos y limos.	Afectación de 0.68 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado. *Reforestación de laderas

Llangastambo (6B-083)	Carretera San Jerónimo-Chocos	Yauyos	Prácticamente el trazo fue enterrado por los depósitos de derrumbes.	Afectación de 0.17 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos
Quichca (6B-084)	Carretera San Jerónimo-Chocos	Yauyos	Evidencia de asentamientos en este tramo	Afectación de 0.69 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado y control de agrietamientos y asentamientos
Umachuranga-Suquiac (6B-085)	Carretera San Jerónimo-Chocos	Yauyos	Derrumbes y asentamientos en terraplén de carretera	Afectación de 2.6 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
Suquiac (6B-086)	Carretera San Jerónimo-Chocos	Yauyos	Agrietamiento y asentamientos en trocha.	Afectación de 0.2 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
Buenavista (6B-088)	Carretera Palca-Huangascar	Yauyos	Agrietamientos y asentamientos en trocha carrozable, van generando superficies de terraplén con topografías ondulares y lobuladas que dificultan el tránsito normal de vehículos en la zona.	Afectación de 0.15 km de carretera	*Verificación de agrietamientos en terraplén
Entrada a Madean (6B-091)	Carretera Azángaro-Madean	Yauyos	Derrumbes y desprendimientos de substratos conformado por rocas muy fracturadas y alteradas de escarpa de fallamiento a 30m de alto.	Afectación de 2.5 km de carretera	*Desquinche de talud de bloques rocosos, susceptibles a remoción. *Control de filtraciones en talud.
Vizcaya (6B-092)	Carretera Azángaro-Madean	Yauyos	Avalancha de rocas antiguas reactivados genera asentamientos en carretera	Afectación de 0.6 km de carretera	*Reforestación de laderas.
Chocos (6B-094)	Carretera Chocos-Azángaro	Yauyos	Derrumbes que producen asentamientos en trocha (Foto10)	Afectación de 0.17 km de carretera	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas. *Reforestación de laderas.

Huano Grande (6B-096)	Carretera Huallampi-Huano Grande	Yauyos	Laderas intensamente surcadas por cárcavas	Afectación de 1.76 km de carretera	*Control de filtraciones en talud y sellamiento de surcos y cárcavas profundas. *Reforestación de laderas
Sector Apalac-Huanchuy (6B-098)	Carretera Huallampi-Huano Grande	Yauyos	Derrumbes y flujos sectorizados a lo largo de tramo carretero.	Afectación de 2.4 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
Entrada a Tupe (6B-113)	Calachota-Tupe	Yauyos	Escarpas de derrumbes y agrietamientos que forman deslizamientos progresivos en laderas en tramos de 30m de ancho y 16m de altura de arranque. Material en la ladera susceptible a remoción (bloques de rocas intrusivas granodioritas de 2-3m de diámetro en laderas probablemente de avalanchas antiguas muy erosionadas y alteradas a suelos de arenas medias y limos en taludes superiores a 60°.	Pérdida de terraplén de tramo de conexión a poblado de Tupe en 0.43 km. Trabajos de reapertura de tramo	*Restauración de tramo perdido. * Realizar estudios específicos de mecánica de suelos antes de proyectar asfaltado y pavimentado.
Cacusiri (6B-124)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Remoción de asfalto y formación de asentamientos y hundimientos	Afectación de 0.42 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
Tramo Magdalena-Chaquenca - Escalera-Camara (6B-136)	Carretera Magdalena-Yauyos	Yauyos	Derrumbes y caídas de rocas de bloques de 0.8 a 1m de diámetro en laderas con pendientes mayores a 30°	Afectación de 1.87 km de carretera	*Desquinche de talud de bloques rocosos, susceptibles a remoción. *Control de filtraciones en talud.
Sector Huangacoto (6B-140)	Yauyos- Ayaviri	Yauyos	Derrumbes por sectores de 30-40 m de ancho en un tramo de 500m lineales que comprenden tres desarrollos de carretera. Ladera de deslizamiento con dirección N 5° a N-S y	Afectación de 1.5 km de carretera	*Control de filtraciones en laderas, con reforestación a través de plantaciones nativas.

			pendiente de corte de talud superior a 42°. Algunos factores principales de ocurrencia: 1. Antrópicos (presencia de agua, corte de carretera y canal a media ladera) 2. Naturaleza de las rocas (areniscas rojizas limolitas y limoarcillitas gris verdosas) de dirección N65° y 62°SW de buzamiento.		
Uchcamuña-Huayñin (6B-142)	Carretera Cañete-Yauyos	Yauyos	Asentamiento de plataforma en carretera	Afectación de 0.14 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
km 138+360 (6B-143)	Cañete-Huancaya	Yauyos	Desprendimiento de suelos y rocas en substrato de roca intrusiva intensamente alterada y fracturada con buzamiento de capas 31°SE a favor de la pendiente incrementan la desestabilización hasta 150m de altura de arranque.	Afectación de 0.3 km de carretera	*Desquinche de talud y reforestación de laderas
km 152 (6B-154)	Cañete-Huancaya	Yauyos	Plataforma muy cercana a lecho del río susceptible a erosión	Afectación de 0.15 km de carretera	*Construcción de defensa ribereña
Km 2. a Laraos (6B-156)	Carretera a Laraos	Yauyos	Asfalto y terraplén intensamente afectado por asentamientos y agrietamientos	Afectación de 1.7 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
Sector Huaquis (6B-161)	Carretera Miraflores-Huancaya	Yauyos	Derrumbes en depósitos cuaternarios inconsolidados compuesto por conglomerados, gravas subangulosas, limos y arcillas que se desprendieron y taparon vía y alcantarillas en 1.8-2m de altura. Pendiente de ladera de 54°, naturaleza del suelo y presencia de filtraciones	Afectación de 0.23 km de carretera	*Control de deforestación de laderas y ampliación de cunetas y badenes en el tramo.

			en talud son los principales factores para el desprendimiento de material.		
Km 173 +660 / Tomas (6B-168)	Carretera Cañete-Jauja	Yauyos	Presencia de asentamientos y remoción de asfalto	Afectación de 0.30 km de carretera	*Limpieza temporal de tramo afectado
km 176+960.Sector Huancachi (6B-169)	Carretera Cañete-Jauja	Yauyos	Depósitos fluvioglaciares compuestos por fragmentos subangulosos de 5-10cm envueltos en matriz arcillo-limosa, condicionan el desprendimiento de rocas en laderas de 65° de pendiente y a una altura de 50m de arranque	Afectación de 0.09 km de carretera	*Control de deforestación de laderas y ampliación de cunetas y badenes en el tramo

Cuadro 3.6: Obras de infraestructura afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017

TIPO DE PELIGRO	TIPO DE OBRA DE INFRAESTRUCTURA (Sector/Distrito) (CODIGO)	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FLUVIAL	Canal Coayllo (Cañete) (6B-057)	Antigua llanura de inundación de 90m de ancho y terrazas bajas de 1- 1.20m. muy susceptible a inundaciones por desborde de cauces.	Infraestructura de riego: bocatomas, canal y soporte de tanque elevado dañados.	*Rehabilitación*: *Colocar defensas ribereñas como muros de gaviones y enrocado
	Canal Catahuasi (Yauyos) (6B-114)	Paralelo a lecho se observa canal de regadío y terrenos de cultivos asentados sobre antigua llanura inundable al margen izquierdo que por incremento de caudal y encauzamiento en canal inundó y afectó compuertas y tramos de canal de regadío.	Afectó canal de 32 cm de profundidad en una longitud de 116 m. Gaviones y la compuerta del canal evitaron desborde hacia la carretera ubicada a 27m del río.	*Rehabilitación*: *Colocar defensas ribereñas como muros de gaviones y enrocado
	Canal -Sector San José (Nazca) (6B-184)	Desborde e inundación de Rio Ingenio en sector San José en ambas márgenes extendido en antiguas llanuras de inundación	Canal afectado	*Rehabilitación*: *Colocar defensas ribereñas como muros de gaviones y enrocado
	Canal El Ingenio (Nazca) (6B-186)	Ancho de cauce y llanura inundable de 205 m	Canal afectado	*Rehabilitación*: *Colocar defensas ribereñas como muros de gaviones y enrocado
	Puente Chincha baja (Chincha) (6B-200)	Enmallados en ambas márgenes y arrimado de material compactado, con vegetación arbustiva de huarango que cumplen como defensa ribereña a una altura de 3.0 m al margen izquierdo y 2.40m al margen derecho. Punto de rotura e ingreso de inundación a terrenos de cultivos y canales. Lecho de cauce cubierto por depósitos de inundación-barras de inundación que rellenan el cauce aprox.0.85-1m de fondo y 88m de cauce corriente.	Canal, terrenos de cultivo y estribos del puente afectados.	*Rehabilitación*: *Reforzamiento de muros de contención y gaviones con aplicación de placas de concreto.

	Puente San Clemente (Pisco) (6B-202)	Plataforma de carretera y luz de puente con agrietamientos en tramo de 15m. Reptaciones e inclinación de postes de luz próximos a zonas de agrietamiento.	Estribos de puente colmatado y muros de contención afectados.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Descolmatación de cauce y estribos de puente por material de inundación con restos de palizadas. *Reforzamiento de enrocados y colocación de arbusto naturales (huarangos) en las riberas del río.
	Puente Chincha Baja (Chincha) (6B-203)	Terraza fluvio aluvial de 4.7m al margen derecho que sirve de soporte a estribos de puente en 30m longitudinales.	Puente afectado.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Descolmatación de cauce y estribos de puente por material de inundación con restos de palizadas. *Reforzamiento de muros, enrocados y colocación de arbusto naturales (huarangos)
	Río Grande/km.451-Pte río Grande-Palpa (Palpa) (6B-204)	Ancho de cauce de Rio Grande coberturado por depósitos de avenidas y palizadas que colmatan cauce en 0.8 a 1.2m de altura y estribos de puente.	Viviendas, puente, terrenos de cultivo afectados. (Foto6)	<u>*Rehabilitación*</u>: *Descolmatación de cauce y estribos de puente por material de inundación con restos de palizadas. *Reforzamiento de muros, enrocados y colocación de arbusto naturales (huarangos)
FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Tuberías de agua-Coayllo (Cañete) (6B-062)	Flujo de rocas y arena en un ancho de 35m. socava terrazas fluviales de 2.5m de altura.	Afectó tuberías.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Canalización de flujos y revestimiento de conexiones de abastecimiento.
	Canal Omas (Yauyos) (6B-071)	Flujo de rocas angulosas canalizadas en cárcavas van formando torrenteras en laderas. El empuje de material genera socavamiento en margen derecho de Rio Omas.	Socavamiento de canal de regadío.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Canalización de flujos y colocación de defensas ribereñas en ambas márgenes del río Cañete.
	Canal Zúñiga (Cañete) (6B-074)	Terraza proluvio deluvial antigua de 6m sobre la cual se asienta el poblado. Las depositaciones recientes van desde 1.90-2.8m compuesto por gravas angulosas a subangulosas englobadas en matriz de arena y limo.	Canal afectado en 28 m aproximadamente	<u>*Rehabilitación*</u>: *Colocación de muros y gaviones en base de terraza proluvio deluvial antigua.

Canal-Sector Restitución (Cañete) (6B-077)	Acumulaciones de flujos antiguos en amplios abanicos se reactivan con torrenteras recientes que han ocasionado el cierre temporal de vía y remoción de asfalto.	Obstrucción de vía en 280-300m cubriendo aproximadamente 2.20 m de altura	*Rehabilitación*: *Canalización de flujos y colocación de badén
Canal Cacra (Yauyos) (6B-097)	Terrazas fluvio aluviales antiguas de 25m de alto que circundan quebrada se profundizan aguas abajo encauzando flujos de bloques, rocas y lodo.	Afectación de tramo de canal	*Rehabilitación*: *Colocación de muros y gaviones en base de terraza proluvio deluvial antigua.
Canal Cotamayo - Santa Rosa (Yauyos) (6B-099)	Flujo de rocas, lodo, arena y limo encauzadas en cárcavas y quebradas secas.	Afectó el canal de Cotamayo - Santa Rosa.	*Rehabilitación*: *Canalización de flujos y colocación de defensas ribereñas
Canal Lincha (Yauyos) (6B-105)	Quebrada Chacamarca con pendiente de corriente de 20° acarreó flujos de bloques, bolones y arenas de grano grueso en un ancho de 120m cortando tramo carretero.	Afectó canales que fueron reconstruidos con tuberías.	*Rehabilitación*: *Canalización de flujos y colocación de badén y cunetas
Canal Catahuasi (Yauyos) (6B-115)	Torrentera principal de huayco colmató y desbordó flujo en canal, el cual condicionó la canalización de flujos y el desfogue hasta la carretera.		*Rehabilitación*: *Canalización de flujos y colocación de badén y cunetas
Puente peatonal Tomas (Yauyos) (6B-167)	Confluencia de quebradas Sinhua y Huancachi con un ancho de 9.8m de cauce se desbordaron por colapso de muros de canalización, lo cual originó inundación en viviendas localizadas próximas a las riberas.	Puente peatonal y muros de contención erosionados.	*Rehabilitación*: *Reforzamiento de muros de contención y gaviones con aplicación de placas de concreto.
Diques de contención en Qda. Tortolitas- San José de Los Molinos (Ica) (6B-196)	Erosión y desestabilización de diques por flujos de roca lodo y agua recurrentes en la parte alta de quebrada Tortolita	Diques de contención erosionados.	*Rehabilitación*: *Reforzamiento de diques de contención. Monitoreo de quebradas en la parte alta.
Diques de contención en Qda. La Yesera- San José de Los Molinos (Ica) (6B-198)	Depósitos de flujo compuesto por lodo y arenas finas con presencia de grietas de desecación han sido retenidos ligeramente por los diques laterales construidos, sin embargo, estas depositaciones rebasaron los mismos erosionando parte de las estructuras.	Diques de contención erosionados.	*Rehabilitación*: *Reforzamiento de diques de contención. Monitoreo de quebradas en la parte alta.

EROSIÓN FLUVIAL	Puente Surcuña (Nazca) (6B-205)	Terraza proluvio-deluvial conformada por depositaciones de gravas, arenas y limos que van de 4.6-5.8m de altura se encuentran muy susceptibles a erosión por dinámica fluvial sobre la cual se asienta el puente de interconexión distrital Ingenio-Otoca.	Agrietamiento en luz de puente de 2 a 3.5m de aberturas con dirección N12°E	*Rehabilitación*: *Descolmatación de cauce y estribos de puente por material de inundación con restos de palizadas.
	Muros de encauzamiento en Chocos (Yauyos) (6B-095)	Cárcava y flujos con un ancho de 25m se va ensanchando hacia la parte baja por la formación de abanicos de flujos alimentado por derrumbes y desprendimientos en ambas márgenes y laderas en la parte alta.	Afectación de muros de contención	*Rehabilitación*: *Canalización de flujos
	Canal Huantan (Yauyos) (6B-149)	Cárcavas y flujos en laderas superiores a 50° conducen materiales deslizados pendiente abajo ocasionando obstrucción en canal de regadío localizado a media ladera.	Afectación de canales y tuberías	*Rehabilitación*: *Canalización de flujos
	Canal Laraos (Yauyos) (6B-155)	Depósitos de derrumbes antiguos surcados por cárcavas en laderas superiores a 50° son muy susceptibles a la generación de movimientos en masa. EL principal factor de ocurrencia son la naturaleza de suelo muy alterado con niveles de yeso, erosión biológica, corte de talud y presencia de filtraciones.	Alcantarilla enterada en 0.70cm de un alto de 1.80m de alto	*Rehabilitación*: *Control de filtración en laderas y estabilización de talud con gaviones
	Muros de encauzamiento en Tomas (Yauyos) (6B-170)	Depositaciones antiguas en forma de abanico con secuencias de hasta 7.70m de altura se encuentran surcadas por torrenteras recientes de 23m de ancho de cauce.	Pérdidas de enrocados y muros de contención en la margen derecha del rio.	*Rehabilitación*: *Reforzamiento de muros y enrocados con placas de concreto. Colocación de arbustos naturales en riberas.
	Canal Calango (Cañete) (6B-041)	Llanura inundable de 192m de ancho delimitada por terrazas de 4m de altura susceptibles a erosión fluvial.	Afectó la poza de abastecimiento de agua potable.	*Rehabilitación*: *Colocar defensas ribereñas como muros de gaviones y enrocado
	Canal Llangaspalma-Pueblo Nuevo (Cañete) (6B-078)	Abanico proluvio-deluvial sector Llangaspalma y Pueblo Nuevo, surcado por torrenteras recientes que generan sinuosidad y migración de cauce rectilíneo ocasionan erosiones y socavamientos en ambas márgenes del río, circundadas por terrazas fluvio-aluviales bajas.	Colapso de canal de riego.	*Rehabilitación*: *Colocar defensas ribereñas como muros de gaviones y enrocado en ambas márgenes del río Cañete

Muros de encauzamiento en Lincha (Yauyos) (6B-109)	Rio Lincha de 20m de ancho de cauce canalizado con pequeños muros de gaviones y empircados precarios y antiguos conducen el caudal normalmente por el poblado de Lincha. Con el incremento de caudal y cauce por eventos del niño, se acarrean bloques de rocas y gravas que condicionan la fragilidad de la defensa ribereña deteriorando parte de la infraestructura. .	Hundimientos y derrumbes en muros de contención	<u>*Rehabilitación*</u>: *Reforzamiento de muros de contención y gaviones con aplicación de placas de concreto.
Muros de encauzamiento en Yauyos (Yauyos) (6B-127)	Desborde e inundación de detritos, bloques y bolones subredondeados al margen derecho del río Cañete en un tramo de 265m . Alcance de inundación 2m de altura.	Erosión de muros de contención. Socavamiento a 2.5m de rio a plataforma	<u>*Rehabilitación*</u>: *Evitar la deforestación en riberas y reforzar muros de gaviones con concreto y ampliación de los mismos
Muros de encauzamiento en Yauyos (Yauyos) (6B-132)	Erosión fluvial al margen derecho del río por colapso de defensa ribereña.	Viviendas y muros de contención colapsados.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Evitar la deforestación en las riberas.
Muros de encauzamiento en Huantán (Yauyos) (6B-151)	Rio Huantán con flujo corriente y ancho de cauce de 20m se encauza en terrazas naturales fluvio-aluviales de 1.70m sobre la cual se asientan terrenos de cultivo y plantaciones de eucaliptos que evitan desbordes. Sin embargo, el agua alcanzó alturas aproximadas de 1.5m con desbordes por colmatación de cauce en avenidas. Repetitivamente con eventos excepcionales se derrumban y colapsan defensas ribereñas lo cual hace más vulnerable al sitio ante las inundaciones.	Muros, tuberías e infraestructura de pozo séptico colapsado y derrumbados con eventos de precipitaciones en el 2011.	<u>*Rehabilitación:*</u> *Reforzamiento y revestimiento de muros y enrocados con concreto.
Canal Aconche-Palmar Bajo (Nazca) (6B-190)	Terraza proluvial de 7m sobrepuestas a depositaciones fluvio aluviales al margen izquierdo con un ancho de cauce y llanura inundable de 26m se presenta muy susceptible a erosión y socavación por dinámica fluvial.	Derrumbe con pérdida de bocatoma y 100 m de canal de riego. El riego se rehabilitado con tuberías provisionales de PVC de 8 cm de diámetro (No son suficientes para el abastecimiento del total de parcelas de cultivo). (Foto14).	<u>*Rehabilitación*</u>: *Colocación de defensas ribereñas que permitan proteger bocatomas y puntos de captación en canal de riego

DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS U OTROS

Canal San Damián (Huarochiri) (6B-013)	Derrumbes de rocas y suelos en tramos de conexión a San Damián responden a factores de naturaleza del suelo, presencia de infiltraciones, intensas precipitaciones y pendientes superiores a los 42°.	Afectación de canal en 50 m.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Controlar infiltraciones y aplicar sembrío de arbustos propios de la zona a lo largo de la ladera.
Postes de alumbrado eléctrico- Langa (Huarochiri) (6B-015)	Torrentera de escorrentía superficial de 12° de pendiente surca tramo carretero generando asentamientos y agrietamientos de12 cm de ancho * 20cm de profundidad en plataforma de entrada a Langa	Remoción de postes y cercos perimétricos.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Sellar erosiones laminares y cárcavas que conducen flujos. Canalizar torrenteras pluviales en cunetas y canaletas que deriven aguas a quebrada principal. Construcción de badén
Canal Calango (Cañete) (6B-043)	Depósitos de remoción antiguo compuestos por bloques angulosos de 0.8 a 1m de diámetro, arenas y limos se reactivan y remueven en laderas de 120m de alto y pendientes de 60°.	Afectó tramos de canal, empircados, y áreas de cultivo removidas.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Remoción y estabilización de laderas con depósitos de remoción sueltos. *Evitar la deforestación y plantar arbustos naturales.
Canal Calango (Cañete) (6B-044)	Zona critica a derrumbes debido a gran cantidad de material en ladera, pendiente y corte de talud a favor de la estratificación.	Bloques de rocas impactan en canal.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Control de corte de talud con gaviones y control de filtraciones en laderas.
Canal Calango (Cañete) (6B-046)	Rio de ancho cauce y llanura inundable muy susceptible a socavamiento y desborde en ambas márgenes del lecho. La sinuosidad ocurrida por colmatación de cauce generó derrumbes en terraza fluvio aluviales de 30m de alto.	Afectación de canal	<u>*Rehabilitación*</u>: *Control de bocatomas cercanas a lechos de ríos y colocación de defensas ribereñas para evitar erosión fluvial.
Canal Omas (Yauyos) (6B-069)	Derrumbes en ladera a 70m de altura de arranque	Afectación de canal	<u>*Rehabilitación*</u>: *Revestimiento de canal y evitar deforestación intensa en laderas
Muros de gaviones en Madean (Yauyos) (6B-091)	Derrumbe de rocas y suelos en substrato muy fracturado y alterado a 29m de altura de arranque	Viviendas, locales públicos, canales de riego, tuberías de agua potable.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Reforzamiento de muros con plantaciones arbustivas en bordes y media laderas.

	Canal Chocos (Yauyos) (6B-094)	Presencia de filtraciones a media ladera de 60° de pendiente	Afectación de 100 m de canal de riego y áreas de cultivo.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Control de filtraciones en ladera
	Canal Lincha (Yauyos) (6B-108)	Derrumbes en margen izquierda de quebrada de escarpa semicircular de 135m de ancho y 65m de altura de arranque.	Derrumbes que afectan canales de riego.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Mantener vegetación natural en las laderas.
	Canal Yauyos (Yauyos) (6B-140)	Derrumbes sectoriales de 30-40 m de ancho en un tramo de 500m lineales de tres desarrollos de carretera. Ladera de deslizamiento con dirección N5° a N-S y pendiente de corte de talud superior a 42°. Algunos factores principales de ocurrencia: 1.Antrópicos (presencia de agua, corte de carretera y canal a media ladera) 2.De sitio: Naturaleza de rocas de areniscas rojizas limolitas y limoarcillitas gris verdosas de dirección N65° Y 62°SW de buzamiento.	Derrumbes que impactaron el canal de riego a lo largo de 1.5 km	<u>*Rehabilitación*</u>: *Revestimiento de canal y control de infiltraciones en ladera. Reforestar laderas con plantaciones arbustivas de la zona.
	Muros de contención en Laraos (Yauyos) (6B-157)	Derrumbe de suelo y roca en ladera que se encuentra semi-estabilizada con muro de gaviones y empircado; fue removido y erosionado por empuje de material.	Derrumbe al ingreso del poblado de Laraos afecta muro de empircado (Gaviones) de bienvenida a poblado (Foto17)	<u>*Rehabilitación*</u>: *Reforzamiento de talud y gaviones con la plantación de arbustos naturales para fijación de los suelos
	Canal Miraflores (Yauyos) (6B-159)	Desprendimientos de bloques antiguos de 1.2 a 1.5m de diámetro y detritos en ladera con pendientes superiores a 55° y 138m de altura de arranque.	Canal y bocatoma afectada.	<u>*Rehabilitación*</u>: *Revestir canal de regadío y colocación de gaviones y enrocados en su base como defensa ribereña.
	Muros de contención en Mirador de Alis (Yauyos) (6B-163)	Escarpa y cuerpo de derrumbes antiguos en laderas que circundan a poblado de Alis y pase de carretera se han reactivado removiendo bloques de rocas que causan inestabilidad en laderas por caídas de rocas repentinas y caóticas y que impactan fuertemente en vía y en parte de muros de infraestructuras	Muros de contención, empircado e infraestructura de mirador en centro poblado de Alis	<u>*Rehabilitación*</u>: *Estabilización de laderas y talud con gaviones y enrocados. Evitar la deforestación de laderas cubiertas por arbustos naturales

Cuadro 3.7: Terrenos de cultivo afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	REGIÓN	PROVINCIA	UBICACIÓN	COMENTARIO
EROSIÓN FLUVIAL	6B-004	Lima	Huarochirí	Margen derecho e Izquierdo de Rio Rímac/ Nuevo Cupiche-Ranchito	Terrenos de cultivos
INUNDACIÓN FLUVIAL	6B-057	Lima	Cañete	Río Omas	Terrenos e infraestructura de riego
	6B-076	Lima	Cañete	Sector Larpa	
	6B-114	Lima	Yauyos	Margen izquierda rio Cañete- Sector Acupampa	Terrenos e infraestructura de riego
	6B-122	Lima	Yauyos	Calachota-Sañin	Terrenos de cultivos
	6B-188	Ica	Nazca	Molino-La Pampilla/Margen derecha río Ingenio	Terrenos de cultivos
	6B-200	Ica	Chincha	Rio Matagente-Sector Cañapay	Terrenos de cultivos
	6B-201	Ica	Chincha	(Puquio Santo -Lurinchincha)	Terrenos de cultivos
HUAYCOS FLUJOS DE LODO Y DETRITOS)	6B-071	Lima	Yauyos	Cachuna	Terrenos e infraestructura de riego
	6B-080	Lima	Yauyos	Llangaspampa	Terrenos de cultivos
	6B-100	Lima	Yauyos	Hualviva	Terrenos de cultivos
	6B-105	Lima	Yauyos	Yapan Huasi	Terrenos de cultivo y pastizales
	6B-115	Lima	Yauyos	Piedra Grande	(foto 16)
	6B-150	Lima	Yauyos	Entrada a Huantan/ Margen izquierda de rio Huantan	Terrenos de cultivos
	6B-171	Lima	Yauyos	Pueblo Nuevo	Terrenos de cultivos
	6B-187	Ica	Nazca	El Marquéz	Terrenos de cultivos
	6B-195	Ica	Ica	Sector Desaguadero-Canal Chirama	Terrenos de cultivos
	6B-118	Lima	Yauyos	Chavín	Terrenos de cultivos

SECTOR 6C: Lima Metropolitana (Distritos de Lima Metropolitana; valles inferiores de los ríos Chillón, Rímac, Lurín, Mala y quebradas hacia el sur). (Por: Segundo Núñez, Manuel Vilchez, Dulio Gómez, Lucio Medina, Norma Sosa, Julio Lara y Joel González)

Cuadro 3.8: Centros poblados afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	SECTOR /POBLADO (Distrito) (CODIGO)	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FLUVIAL	Parca (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-001)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con poco material fino. Substrato de rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos con pendiente baja. Geomorfológicamente se encuentra sobre una vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, se ubica en la margen derecha del río Santa Eulalia. El desborde del río Santa Eulalia generó la inundación de la zona urbana ubicada en la margen izquierda del río, sector Parca.	Dos viviendas destruidas y cuatro afectadas.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en ambas márgenes del río Santa Eulalia. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. *Forestar los bordes del río con árboles de raíces profundas
	Santa Rosa del Sur (Punta Hermosa, Lima) (6C-002)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con poco material fino. Substratro de rocas volcánicas del tipo andesítico (Volcánico Quilmaná) Cauce de quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña volcánica. La quebrada se encuentra en la margen derecha de la Quebrada Río Seco. Desborde de aguas se generó por margen derecha, afectando la zona urbana del sector Santa Rosa de Sur.	50 familias damnificadas y viviendas destruidas	*Reubicar las viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Implementar un sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *Forestar el borde del cauce y laderas de la quebrada con árboles de raíces profundas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres.

Fundo San Javier (Chilca, Cañete) (6C-003)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con poco material fino. Substrato con rocas volcánico-sedimentarias (calizas y derrames volcánicos) de la Formación Chilca. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente se tienen las unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montañas volcánico-sedimentarias El desborde de las aguas que cargaba la quebrada generó la inundación de la zona urbana, por la margen izquierda de la quebrada, afectando al Fundo San Javier.	Tres viviendas destruidas	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Implementar un sistema de alerta temprana para inundaciones. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres.
Capto (Chilca, Cañete) (6C-004)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con poco material fino. Afloramientos de roca intrusivas del tipo diorita de la Super Unidad Patapo. Cauce de quebrada con pendiente baja; unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva. El desborde de la quebrada Chilca generó la inundación de la zona urbana ubicada en el sector Capto.	Afectó Viviendas.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Implementar un sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres.
Centro recreacional Los Molles (Canta) (6C-167)	Sector sujeto a la ocurrencia de inundación fluvial. La morfología de la zona está formada por terrazas bajas inundables de pendiente <5°, ocupados como zonas de esparcimiento y terrenos de cultivo. Evento detonado por la presencia de lluvias intensas y/o excepcionales.	Destruyó viviendas (Foto 38)	*Reubicar viviendas afectadas *Realizar modelamiento hidráulico y construir defensa ribereña; ampliar y profundizar cauce de río; elevar altura del tablero del puente peatonal. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
Centro recreacional HANS (Canta) (6C-174)	Área susceptible a la ocurrencia de inundación fluvial. La morfología de la zona está formado por terrazas bajas inundables de pendiente <5°, ocupados como terrenos de cultivo. Evento detonado por la presencia de lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó viviendas	*Reubicar viviendas afectadas *Realizar modelamiento hidráulico y construir defensa ribereña; ampliar y profundizar cauce de río; elevar altura del tablero del puente peatonal.

				*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
	Fundo las Praderas (Canta) (6C-175)	Sector susceptible a la ocurrencia de inundación fluvial. La morfología de la zona está formada por terrazas bajas inundables de pendiente <5°, ocupados como zonas de esparcimiento y terrenos de cultivo. Evento detonado por la presencia de lluvias intensas excepcionales	Afectó viviendas	*Reubicar viviendas afectadas *Realizar modelamiento hidráulico y construir defensa ribereña; ampliar y profundizar cauce de río; elevar altura del tablero del puente peatonal. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
	Centro recreacional Las Palmeras (Canta) (6C-194)	Sector susceptible a la ocurrencia de inundación fluvial. Morfología de la zona formada por terrazas bajas inundables de pendiente <5°, ocupados como zonas de esparcimiento y terrenos de cultivo. Evento detonado por la presencia de lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó centro recreacional, tierras de cultivo	*Reubicar viviendas afectadas *Realizar modelamiento hidráulico y construir defensa ribereña; ampliar y profundizar cauce de río; elevar altura del tablero del puente peatonal. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
	Desembocadura del río Mala (Cañete) (6C-196)	Área susceptible a la ocurrencia de inundación fluvial. Morfología de la zona con una planicie aluvial inundable, litología formada por depósitos aluvial (gravas arenas y limos). Evento detonado por lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó tierras de cultivo, viviendas en ambas márgenes del río	*Construir defensa ribereña en ambas márgenes del cauce.
FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Yanacoto-AA.HH. 1° de Octubre (Lurigancho, Lima) (6C-005)	Se presentan depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con material fino; se encuentran sobre rocas intrusivas del tipo gabrodiorita de la Super Unidad Patap. Cauce de quebrada con pendiente baja. Morfológicamente se tiene un piedemonte aluvio-torrencial perteneciente a la quebrada Yanacoto. Se diferencia también una montaña intrusiva.	Afectó viviendas del AA.HH. 1° de Octubre y el centro recreacional. Podría afectar a otras viviendas ubicadas en ambas márgenes de la quebrada.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. *Forestar la quebrada y laderas

		Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Yanacoto y afectaron a la zona urbana ubicada en el AA.HH. 1° de Octubre.		*Construir muros disipadores de energía en el cauce de la quebrada.
	Yanacoto-5ta Zona (Lurigancho, Lima) (6C-006)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con material fino. Se tiene además afloramientos de rocas intrusivas del tipo gabrodiorita de la Super Unidad Patap. Cauce de quebrada con pendiente baja, las laderas tienen pendientes moderadas a abruptas. Morfológicamente es una vertiente o piedemonte aluvio-torrencial perteneciente a la quebrada Yanacoto. Se tiene además montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada Yanacoto, afectó la zona urbana de la 5ta Zona.	Afectó a las viviendas de la 5ta Zona y podría afectar a otras viviendas ubicadas en ambas márgenes de la quebrada.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos *Forestar las laderas. *Construir muros disipadores de energía en la parte media de la quebrada.
	Urb. Los Cóndores (Lurigancho, Lima) (6C-007)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y poco material fino. Se tiene además rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de quebrada con pendiente baja. Morfológicamente pertenece a una vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, también se tiene la intrusiva, el sector pertenece la quebrada Los Cóndores. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Los Cóndores y afectaron a la zona urbana ubicada en la Urb. del mismo nombre.	Viviendas afectadas en la Urb. Los Cóndores.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluya los disipadores de energía). *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. *En el cauce se deben construir muros disipadores de energía. *Forestar las laderas
	Barba Blanca (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-008)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa. Afloramientos de rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa Quebrada afluente al río Santa Eulalia por la margen derecha. Cauce de quebrada con pendiente baja; vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva.	Viviendas afectadas en el sector Barba Blanca.	*Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce y ambas márgenes de quebrada. *Limpiar y descolmatar cauce de quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y

		Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron la zona urbana.		preparada en temas de prevención de desastres. *En el cauce se deben construir muros disipadores de energía *Forestar las laderas.
	Santo Domingo (Lurigancho, Lima) (6C-009)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; afloramientos de rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa Quebrada Santo Domingo, afluente al río Rímac por la margen izquierda. Terrenos con pendiente baja; unidad de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Santo Domingo y afectaron la zona urbana.	Viviendas afectadas y destruidas en el sector Santo Domingo.	*Reubicar las viviendas que se encuentran dentro del cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluir disipadores de energía). *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar las laderas.
	Quebrada La Ronda (Lurigancho, Lima) (6C-010)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada La Ronda afluente al río Rímac por la margen izquierda. El cauce de la quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada La Ronda y afectaron la zona urbana en este sector.	Viviendas afectadas en este sector.	*Reubicar viviendas ubicadas dentro del cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluir disipadores de energía). *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar laderas. Limpiar los disipadores de energía.
	Quebrada La Cantuta (Lurigancho, Lima) (6C-011)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada La Cantuta afluente al río Rímac por la margen izquierda. El cauce de la quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente se tienen las unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva.	Viviendas e instalaciones de la Universidad La Cantuta afectados.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres.

		Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada La Cantuta y afectaron este sector.		*Forestar las laderas.
	Quebrada California (Lurigancho, Lima) (6C-012)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa Quebrada California afluente al río Rímac por la margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja. Morfológicamente unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada California y afectaron este sector.	Podría afectar viviendas en el borde de la quebrada	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la quebrada.
	Quebrada Quirio (Lurigancho, Lima) (6C-013)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada Quirio afluente al río Rímac por la margen derecha. Cauce de quebrada con pendiente baja, las laderas presentan pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Quirio y afectaron este sector.	Viviendas afectadas.	*Reubicar viviendas ubicadas en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluya los disipadores de energía). Forestar las laderas *Evaluar las mallas dinámicas para su mantenimiento o reposición *Implementar sistema de alerta temprana para flujos. Capacitar a la población en temas de peligros geológicos.
	Olla de Barro (Santa Eulalia, Lima) (6C-014)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y con poco material fino; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa, Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha; Terrenos con pendiente baja. Geomorfológicamente montaña en roca intrusiva y piedemonte aluvio-torrencial. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Viviendas y restaurant campestre afectados.	*Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce y ambas márgenes de quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. *Implementar un sistema de alerta temprana para flujos en el poblado *Capacitar a la población en temas de peligros geológicos.
	Santa Inés / Villa Rosario (Chaclacayo,	Depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa.	Viviendas afectadas en este sector.	*Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce y ambas márgenes de quebrada.

	Lima) (6C-015)	Quebrada afluente al río Rímac por margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja; laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.		*Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Construir muros disipadores de energía. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Capacitar a la población en temas de peligros geológicos.
	Mirador de Quirio (Lurigancho, Lima) (6C-016)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada Quirio afluente al río Rímac por la margen derecha. Cauce de quebrada con pendiente baja, las laderas presentan pendiente mayor de 30°. Morfológicamente una vertiente aluvio-torrencial y montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.	Cuatro viviendas afectadas, 10 viviendas y dos postes destruidos	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar.
	San José de Palle Viejo (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-017)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; tonalitas-dioritas de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Cauce de quebrada con pendiente baja, las laderas presentan pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.	Una vivienda afectada.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Santa Rosa de Palle (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-018)	Depósitos proluviales recientes (material grueso: cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa); rocas intrusivas tonalita-granodiorita, Super Unidad Santa Rosa. Laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente unidades de montañas intrusivas y piedemonte aluvio-torrencial. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Los flujos de detritos se canalizaron por cárcavas en las laderas de los cerros.	Más de 10 casas afectadas.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y

				preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	San Antonio (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-019)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha con pendiente baja; laderas presentan pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente tenemos las unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. También procesos de erosiones en cárcavas que alimentan a la quebrada. Los flujos de detritos se canalizaron y afectaron al sector.	Nueve viviendas afectadas.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía al largo de la cuenca baja y media.
	Chaclacayo (Chaclacayo, Lima) (6C-020)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas tonalita-dioritas, Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja, laderas con pendiente mayor a 30°. Geomorfológicamente tenemos las unidades de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.	Viviendas afectadas.	*Mejorar defensas ribereñas en el sector. *Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media. *Forestar laderas.
	Tamarin Alta (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-021)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha con pendiente baja, laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas.	Viviendas afectadas.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.

		Los flujos de detritos se canalizaron por cárcavas en las laderas de los cerros.		
	Calle Los Granados (Chaclacayo, Lima) (6C-022)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de quebrada con pendiente baja. Se presentaron flujos de detritos.	Dos viviendas afectadas.	*Reubicar las viviendas afectadas y las que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada.
	Alto Huampaní (Lurigancho, Lima) (6C-023)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos con pendiente baja. Geomorfológicamente de unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Quebrada afluente por la margen derecha al río Rímac. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.	Viviendas afectadas.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. * Forestar las laderas. *Capacitar población en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Chacrasana (Lurigancho, LIma) (6C-024)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente se tienen las unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron este sector.	Viviendas afectadas.	*Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía al largo de la cuenca baja y media.
	San Alberto (Lurigancho, Lima) (6C-025)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos las unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas.	Nueve viviendas afectadas en el sector San Alberto.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y

		Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.		preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	San Camilo (Lurigancho, Lima) (6C-026)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Morfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.	Una vivienda afectada.	*Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Los Halcones / Los Pinos (Chaclacayo, Lima) (6C-027)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen izquierda Terrenos de pendiente baja. Morfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Viviendas afectadas en el sector Los Halcones / Los Pinos.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Puente Huampaní-Puente Morón y urb. El Sol de Huampaní (Chaclacayo, Lima) (6C-028)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen izquierda. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas.	Viviendas afectadas.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y

		Flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	El Vallecito (Lurigancho, Lima) (6C-029)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada Vizcachera afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada Vizcuchora.	Viviendas afectadas en el sector El Vallecito.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Urb. La Planicie / Los Portales (Lurigancho, Lima) (6C-030)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha; Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Viviendas afectadas en este sector.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Poblado de 27 de Junio (Lurigancho, Lima) (6C-031)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas.	Viviendas afectadas en este sector.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y

		Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Sector Los Álamos, Santa María, Carapongo y Caraponguillo (Lurigancho, Lima) (6C-032)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Viviendas afectadas en este sector.	*Mejorar las defensas ribereñas en la quebrada. *Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas *Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Santa María de Huachipa (Lurigancho, Lima) (6C-033)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Viviendas afectadas en el sector Santa María de Huachipa.	*Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. * Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Mesa de Piedra / Huaycán (Cieneguilla, Lima) (6C-034)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos terrazas bajas y montañas intrusivas.	Viviendas afectadas en el sector de Mesa Piedra	*Reubicar las viviendas afectadas. *Canalizar la quebrada. *Forestar laderas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada.

		Se tiene una quebrada afluente al río Lurín, que generó flujo		*La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Piedra Liza (Cieneguilla, Lima) (6C-035)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos terrazas bajas y montañas intrusivas. Se tiene una quebrada afluente al río Lurín, que generó flujo	Viviendas afectadas en el sector Piedra Liza. Restaurantes campestres.	*Reubicar las viviendas afectadas. *Canalizar la quebrada. *Forestar laderas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Lindero (Cieneguilla, Lima) (6C-036)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte proluvial y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada hasta llegar al río Lurín	Afectó viviendas.	*Reubicar las viviendas afectadas. *Canalizar la quebrada. *Forestar laderas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	San Martín (Antioquía, Huarochiri) (6C-037)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte proluvial y montañas intrusivas. El flujo se canalizó por la quebrada.	Afectó viviendas.	*Reubicar las viviendas afectadas. *Canalizar la quebrada. Forestar laderas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Nieve (Antioquía, Huarochiri) (6C-038)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. El cauce de la quebrada es de pendiente baja. Unidades de piedemonte aluvio-torrencial, colinas y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas.	*Reubicar las viviendas afectadas. *Canalizar la quebrada. Forestar laderas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.

	Antapucro (Antioquía, Huarochiri) (6C-039)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja. Morfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas.	*Reubicar las viviendas afectadas. *Canalizar la quebrada. Forestar laderas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Cruz de Hueso (Punta Negra, Lima) (6C-040)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Quebrada Cruz de Hueso, con cauce de pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial, hacia la cuenca se presentan colinas y montañas volcánico-sedimentarias. Flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Quebrada Río Seco-Malanche (Punta Hermosa, Lima) (6C-041)	Depósitos aluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, depositados por la quebrada Río Seco; rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Cauce de quebrada con pendiente baja. Morfológicamente tenemos un piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentaria. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.

	Pampa Pacta / Punta Hermosa (Punta Hermosa, Lima) (6C-042)	Depósitos aluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, depositados por la quebrada Río Seco; rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Quebrada Río Seco desemboca al sector Punta Hermosa. El cauce de la quebrada presenta pendiente baja. Geomorfológicamente una vertiente aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentarias. Los flujos de detritos y lodo se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas y corrales de ganado.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Santa Rosa-Quebrada Río Seco-Malanche (Punta Hermosa, Lima) (6C-043)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, depositados por la quebrada Río Seco; rocas volcánicas del tipo andesita de la Formación Quilmaná. Cauce de la quebrada con pendiente baja. Morfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentaria. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas y corrales de ganado.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Poblados de Chichacara, Caputish y Culacama (Chilca, Cañete) (6C-044)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa, se tienen además rocas intrusivas del tipo diorita de la Super Unidad Patap. Quebrada Chilca que desemboca al mar. El cauce de la quebrada presenta pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos vertiente aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentaria. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó viviendas.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.

	Santo Domingo (Lurigancho, Lima) (6C-045)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada Santo Domingo afluente al río Rímac por la margen izquierda. Quebrada con cauce de pendiente baja. Geomorfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial y en la cuenca tenemos montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada Santo Domingo.	Afectó a viviendas	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	San Antonio (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-046)	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente unidades de piedemonte coluvio-deluvial y montaña con colinas intrusivas. Se tienen procesos de erosiones de ladera, que generan material suelto y alimentan a la quebrada. Se tienen flujos de detritos no canalizados y canalizados.	Nueve viviendas afectadas y postes de alumbrado público afectados.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.
	Anta Purco (Antioquía, Huarochiri) (6C-047)	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja. Morfológicamente se tiene la unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y con colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	4 viviendas afectadas en este sector.	*Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. *Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. ¨ *Forestar las laderas. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media.

EROSIÓN FLUVIAL	Malecón Checa (Campoy, Lima) (6C-148)	Sector susceptible a la ocurrencia de flujos, la morfología de la zona está formada por vertiente piedemonte, litología formada por depósitos aluvial (gravas arenas y limos). Evento detonado por lluvias intensas	Inundó viviendas y calles	*Ampliar y profundizar cauce de la quebrada Huaycoloro; elevar altura del tablero del puente. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
	Sector Media Luna (Lima) (6C-150)	Área susceptible a la ocurrencia de flujos. Morfología de un piedemonte aluvial <5°, ocupado por el hombre como zona de expansión urbana. El evento es detonado con la presencia de lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó viviendas	*Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en el fondo de valle de la quebrada.
	Asociación de Propietarios Villa Jicamarca (Cerro Media Luna, Lima) (6C-153)	Sector susceptible a la ocurrencia de flujos. La morfología de la zona es un piedemonte aluvial de pendiente <5°, ocupado por el hombre como zona de expansión urbana. Evento detonado por la presencia de lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó viviendas (Foto 37)	*Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en el fondo de valle de la quebrada Media Luna.
	Yangas (Canta) (6C-177)	Zona sujeta a la ocurrencia de flujos. Unidad morfológica de un piedemonte aluvial con pendiente entre 5°-15°; ocupación por el hombre como zona urbana. El evento es detonado con la presencia de intensas precipitaciones pluviales.	Afectó viviendas, cementerio, carretera (Foto 39)	*Reubicar y prohibir la construcción de viviendas asentadas en el abanico.
	La Cantuta (Lurigancho, Lima) (6C-048)	Depósitos aluviales y proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac y de la quebrada La Cantuta. Material de fácil erosión. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos las unidades de terraza baja y piedemonte aluvio-torrencial. El aumento del caudal del río Rímac, generó la erosión fluvial.	Cinco viviendas afectadas y tres destruidas; dos postes destruidos.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Canalizar, limpiar y descolmatar el material del cauce del río. Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado.

				*La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar los bordes del cauce con plantas de raíces profundas.
	California baja (Lurigancho, Lima) (6C-049)	Depósitos aluviales y proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac y de la quebrada California. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos unidades de terraza baja y piedemonte aluvio-torrencial. El aumento del caudal del río Rímac, generó la erosión fluvial.	Afectó a Club de Villa, destruyó una vivienda y afectó dos postes de telefonía.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Canalizar, limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. * La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar los bordes del cauce con plantas de raíces profundas.
	Quebrada La Ronda (Lurigancho, Lima) (6C-050)	Depósitos aluviales y proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac y de la quebrada La Ronda. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos las unidades de terraza baja y piedemonte aluvio-torrencial. El aumento del caudal del río Rímac, generó la erosión fluvial.	Viviendas afectadas y destruidas.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Canalizar, limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar los bordes del cauce con plantas de raíces profundas.

	Sector Los Cañaverales (Lurigancho, Lima) (6C-051)	Se presentan depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente tenemos una terraza con pendiente baja. El río Rímac, generó una crecida extraordinaria, erosionando la margen izquierda donde se encontraba el sector de Los Cañaverales.	10 viviendas afectadas y tres destruidas.	*Reubicar las viviendas ubicadas en sector de los Cañaverales, margen izquierda del río Rímac. *Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Canalizar, limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. * La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar los bordes del cauce con plantas de raíces profundas.
	La Perla (Lurigancho, Lima) (6C-052)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac. Terraza de pendiente baja. El río Rímac, creció en forma intempestiva originando erosión fluvial e inundación por la margen izquierda. Afectó al sector La Perla.	Dos viviendas afectadas.	*Reubicar las viviendas afectadas. *Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar un sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar con árboles de raíces profundas la ribera del río.
	Villa Cuspanca (Santa Eulalia, Huarochiri) (6C-053)	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; depósitos generados por el río Rímac. Terraza de pendiente baja. El río Rímac, creció en forma intempestiva originando erosión fluvial e inundación por la margen izquierda. Afectó al sector Cuspanca.	Club Villa Cuspanca y viviendas destruidas.	*Reubicar las viviendas destruidas. *Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. * Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado.

				* La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar con árboles de raíces profundas la ribera del río.
	Frente a San Camilo (Chaclacayo, Lima) (6C-054)	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Rímac. Terraza de pendiente baja. El río Rímac, creció en forma intempestiva originando erosión fluvial e inundación por la margen izquierda. Afectó al sector San Camilo.	Viviendas afectadas y 50 metros de vía férrea afectada.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. *Forestar con árboles de raíces profundas la ribera del río.
	Cieneguilla (Cieneguilla, Lima) (6C-055)	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terrazas de pendiente baja. El río Lurín, creció en forma intempestiva originando erosión fluvial e inundación por la margen izquierda.	Destruyó una edificación de cuatro pisos e iglesia.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Forestar con árboles de raíces profundas la ribera del río. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Balconcillo de Avivay (Antioquía, Huarochiri) (6C-056)	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terrazas de pendiente baja.	Afectó una vivienda destruida.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. * Forestar con árboles de raíces profundas la ribera del río.

		El río Lurín, creció en forma intempestiva originando erosión fluvial e inundación por la margen izquierda.		*Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	Nieve (Antioquía, Huarochiri) (6C-057)	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terrenos de baja pendiente, en una unidad geomorfológica denominada cauce del río perteneciente al río Rímac. La erosión fluvial del río Rímac afectó este sector.	Tres viviendas destruidas y una afectada.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Forestar con árboles de raíces profundas la ribera del río. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
	A 388m aguas abajo del puente Universitaria (Lima) (6C-134)	Sector susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial. Depósitos fluviales afectados por socavamiento formando acantilados donde se generan derrumbes con velocidad de avance lento, siendo ocupada cerca a la escarpa por viviendas que son afectadas. El evento es detonado en periodo de fuertes lluvias o/y excepcionales.	Viviendas se ubican en la ribera del río	*Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en la margen derecha del río Rímac.
	Malecón Rímac, cuadra 10 (Lima) (6C-136)	Sector susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial. Depósitos fluviales afectados por socavamiento formando acantilados donde se generan derrumbes con velocidad de avance lento, siendo ocupada cerca a la escarpa por viviendas que son afectadas. El evento es detonado en periodo de fuertes lluvias o/y excepcionales.	Afectaría viviendas	*Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en la margen derecha del río Rímac.

Los Suyos: Puente San Martín (Lima) (6C-161)	Sector susceptible a la ocurrencia de erosión fluvial. Depósitos fluviales afectados por socavamiento formando acantilados donde se generan derrumbes con velocidad de avance lento, siendo ocupada cerca a la escarpa por viviendas que son afectadas. El evento es detonado en periodo de fuertes lluvias o/y excepcionales.	Defensa ribereña y viviendas	*Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en la margen izquierda del río Rímac; reconstruir defensas ribereñas.
Santa Rosa de Quives – Huayupampa (Canta) (6C-171)	Sector sujeto a la ocurrencia de erosión fluvial. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terrazas aluviales; litológicamente formada por depósitos aluviales y fluviales, de calidad geotécnica mala, suelos densos. Viviendas se sitúan en antiguo abanico y alguna cerca al cauce del rio. fenómeno detonando por lluvias fuertes y/o excepcionales	Destruyó viviendas	*Reubicar viviendas. *Realizar modelamiento hidráulico y construir defensa ribereña. *Ampliar y profundizar cauce de río; elevar altura del tablero del puente para el pase de flujos. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
Miraflores (Cañete) (6C-202)	Sector sujeto a la ocurrencia de erosión fluvial. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terrazas aluviales; litológicamente formada por depósitos aluviales y fluviales, de calidad geotécnica mala, suelos densos. Viviendas se sitúan en antiguo abanico y alguna cerca al cauce del rio. fenómeno detonando por lluvias fuertes y/o excepcionales	Afectó viviendas, defensa ribereña, cultivos	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso. *Ampliar ancho de cauce y construir defensa ribereña en ambas márgenes de río.
Rosario de Asia Cañete) (6C-229)	Sector sujeto a la ocurrencia de erosión fluvial. Terrazas aluviales; litológicamente formadas por depósitos aluviales y fluviales, de calidad geotécnica mala. Suelos densos, cauce natural modificado para la construcción de viviendas. Fenómeno detonando por intensas precipitaciones pluviales.	Afectó viviendas (Foto 40)	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso. *Ampliar ancho de cauce y construir defensa ribereña en ambas márgenes de río. *Elevar altura del tablero del puente. *Reubicar viviendas ubicadas en las márgenes del cauce.

DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS ,OTROS	Yanacoto (Lima) (6C-058)	Se presentan depósitos de avalanchas de rocas. Rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa y gabrodiorita de Super Unidad Patap. Montaña en rocas intrusivas muy meteorizas, muy fragmentada. Laderas con pendiente media a fuerte Sobre la avalancha de rocas se ubican viviendas que podrían ser afectadas ante la ocurrencia de un sismo.	Podría afectar viviendas asentadas en el depósito.	*Reubicar las viviendas ubicadas dentro del cuerpo del depósito. *Mejoramiento del sistema de drenaje en el deslizamiento.

Numero: Hace referencia a la cantidad de poblados afectados por determinado tipo de peligro, sin considerar que si fue afectado todo el poblado o solo parte de él.

Cuadro 3.9: Tramos carreteros afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	TRAMO DE CARRETERA (Distrito) (CODIGO)	CARRETERA	PROVINCIA	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FUVIAL	San José de Palle Viejo (Santa Eulalia) (6C-017)	Cieneguilla - Huarochirí	Huarochirí	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa, depositados por una quebrada afluente al río Santa Eulalia por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja, tenemos la unidad de piedemonte aluvio-torrencial. El desborde del río Santa Eulalia generó la inundación por la margen derecha del río.	Afectó trocha en tramo de 0.02 km.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Santa Eulalia. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río.
	Sector Chontay (Cieneguilla) (6C-060)	Cieneguilla - Huarochirí	Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terrazas de pendiente baja, en ambas márgenes del río Lurín. Desborde de río se generó por su margen izquierda.	Afectó trocha en tramo de 0.2 km.	*Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín. *Limpiar y descolmatar el material del cauce del río. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
FLUJO (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Fundo Chune (Santa Eulalia) (6C-061)	Chosica-Santa Eulalia	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa. Piedemonte aluvio-torrencial en la margen derecha del río Santa Eulalia; de pendiente baja.	Afectó carretera, ubicada en la margen derecha del río Santa Eulalia, en un tramo de 0.015km	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.

	San Antonio (Santa Eulalia) (6C-062)	Chosica-Santa Eulalia	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y con poco material fino. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente se tiene un piedemonte aluvio-torrencial. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó carretera ubicada en la margen derecha del río Santa Eulalia, en un tramo de 0.76km	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Olla de Barro (Santa Eulalia) (6C-063)	Chosica-Santa Eulalia	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa con poco material fino, dejados por río Santa Eulalia. Tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa; Terrenos de pendiente baja. Unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó la carretera ubicada en la margen derecha del río Santa Eulalia, en un tramo de 0.016km	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	San Isidro (Cieneguilla) (6C-064)	Lurín - Antioquía	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de pendiente baja. Geomorfológicamente unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó Trocha en 0.015	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.

	Club Ecológico Sierra Morena (Cieneguilla) (6C-065)	Lurín - Antioquía	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó trocha en tramo de 0.25 km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Quebrada Yanacoto (Antioquía) (6C-066)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín Terrenos de pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó trocha en tramo de 0.01km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	San Martín (Huarochirí) (6C-067)	Lurín - Antioquía	Lima	Depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. Rocas intrusivas en las laderas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Morfológicamente tenemos la unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas.	Afectó trocha en tramo de 0.087	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.

				Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		
	Balconcillo de Avivay (Huarochirí) (6C-068)	Lurín - Antioquía	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidad de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó trocha en tramo de 0.005km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Nieve (Antioquía) (6C-069)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa. Laderas con rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja morfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Flujos de detritos se canalizaron por quebrada afluente al río Lurín.	Afectó trocha en tramo de 0.005km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Las Palmas (Antioquía) (6C-070)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. Laderas con rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. Terrenos de pendiente baja.	Afectó trocha en tramo de 0.005km,	*Contemplar la posibilidad de construir un badén. *Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos.

				Unidades de piedemonte aluvio-torrencial y colinas y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		*Forestar el borde del cauce y laderas.
	Balconcillo de las Palmas (Antioquía) (6C-071)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales con cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. Terrenos de pendiente baja. Morfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó trocha en tramo de 0.05km.	*Construir un badén. *Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Sisacaya (Antioquía) (6C-072)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales con cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó trocha en tramo de 0.01km.	*Construir un badén. *Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Km 48 (Antioquía) (6C-073)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales con cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. Rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. Piedemonte aluvio-	Afectó trocha en tramo de 0.047km.	*Construir un badén. *Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos.

				torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		*Forestar el borde del cauce y laderas.
	Antapucro (Antioquía) (6C-074)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes con cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa. En la cuenca rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente media. Montaña en rocas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó trocha en tramo de 0.5km.	*Mejoramiento del talud rocoso. *Forestación de las laderas inestables de los cerros.
	Chillaco Chico (Antioquía) (6C-075)	Lurín - Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales con cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa; rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. Cauce de la quebrada con pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentaria. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó vía de acceso en tramo de 0.021km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Palma Izquierda (6C-076)	Lurín - Antioquía	Lima	Depósitos proluviales recientes con cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa. En las laderas rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. El cauce de la quebrada presenta pendiente baja Piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentaria.	Afectó vía de acceso en tramo de 0.023km	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Forestar el borde del cauce y laderas.

				Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		
	Yanacoto (Lurigancho) (6C-077)	Carretera Central / (Yanacoto)	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo gabro-diorita de la Super Unidad Patap. Quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha, con pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó Carretera Central en tramo de 0.01km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Barba Blanca (Santa Eulalia) (6C-078)	Chosica-Santa Eulalia	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Santa Eulalia por la margen derecha, con pendiente baja. Morfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó carretera en tramo de 0.55km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	El Encanto (Cieneguilla) (6C-079)	Cieneguilla / Manchay	Lima	Depósitos proluviales recientes con cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. En las laderas tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa y calizas con derrames volcánicos de la Formación Chilca. Cauce de la quebrada de pendiente baja.	Afectó tramo carretero en 1,304 km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.

				Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montaña con colina intrusiva y volcánico-sedimentaria. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada		
	Acceso a la Cantuta (Lurigancho) (6C-080)	Quebrada La Cantuta	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada La Cantuta afluente al río Rímac por la margen izquierda, con pendiente baja. Morfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial y montaña con colina intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó vías de acceso a la Universidad Cantuta e internas en un tramo de 0.1km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Panamericana Sur (Punta Hermosa) (6C-081)	Quebrada Río Seco-Malanche	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; derrames andesíticos masivos del Volcánico Quilmaná. Quebrada Río Seco, con pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montaña con colina volcánica. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada	Destruyó carretera en tramo de 0.05km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Quebrada Chilca (Chilca) (6C-082)	Km 9 al 11 de la carretera Chilca-Santo Domingo de Los Olleros / Las Palmas	Cañete	Depósitos proluviales recientes con cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa y caliza con derrames volcánicos de la Formación Chilca.	Destruyó tramo de carretera en 2.8 km. .	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla.

				Quebrada Chilca con pendiente baja, geomorfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial y montaña con colina intrusiva y volcánico-sedimentaria. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		*Forestar el borde del cauce y laderas.
	Quebrada Chilca (Chilca) (6C-083)	Chilca-Santo Domingo de Los Olleros / Las Palmas	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. Rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa, y calizas con derrames volcánicos de la Formación Chilca Quebrada Chilca. Terrenos de pendiente baja. Morfológicamente se tienen piedemonte aluvio-torrencial, colinas y montañas intrusivas y volcánico-sedimentarias. Flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Destruyó tramo de carretera en 3.32km. .	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Palma (Ocurure) (Antioquía) (6C-084)	Cieneguilla-Antioquía	Huarochirí	Depósitos proluviales recientes; cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa. Rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda con pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial, colinas y montañas volcánico-sedimentarias. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó vía de acceso en Un tramo de 0.01km.	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Km 48 (Antioquía) (6C-085)	Cieneguilla - Huarochirí	Huarochirí	Depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa,	Afectó trocha en tramo de 0.047km.	*Construir un badén.

				depositados por una quebrada afluente al río Lurín por la margen derecha. En las laderas rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de la quebrada con pendiente baja; piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.		*Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar la alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	La Ronda (Lurigancho) (6C-086)	Chosica-California-La Ronda	Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa. Rocas tipo gabrodiorita de la Super Unidad Patap. Quebrada La Ronda, afluente al río Rímac por la margen derecha con pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial y montañas y colinas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada.	Afectó vía de acceso en tramo de 0.01km.	*Construir un badén. *Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.
	Quebrada Alcaparrosa (6C-185)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas volcánicas; litología formada por lavas andesíticas, escasa cobertura vegetal, quebrada de pendiente baja (5°-20°). Substrato de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelos granulares densos. Peligro detonado por la presencia de lluvias intensas	Afectó carretera	*Limpieza periódica del cauce principal de quebrada. *Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos.

	Fundo Larancocha (6C-186)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas volcánicas, litología formada por lavas andesíticas, escasa cobertura vegetal, quebrada de pendiente media (20°-35°). Substrato de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelos granulares densos. Peligro detonado lluvia intensas	Afectó carretera	*Limpieza de carretera después de la ocurrencia de flujos.
	A 1Km al S de la Hacienda Huanchuy (6C-187)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas. Granitos, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente baja (5°-20°). Calidad geotécnica mala, roca muy meteorizada, fracturada. Suelos granulares densos. Peligro detonado por precipitaciones pluviales.	Afectó carretera	*Limpieza de carretera después de la ocurrencia de flujos.
	Quebrada Viscas: Cocucha (6C-189)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas. Tonalitas y dioritas. Escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente baja (5°-20°). Substrato de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelos granulares densos. Detonado por precipitaciones pluviales.	Afectó carretera	*Limpieza periódica del cauce principal de quebrada. *Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos.
	Quebrada Condorhuacho (6C-190)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas. Tonalitas y dioritas, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente baja (5°-20°). Substrato de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelos granulares densos.	Afectó carretera	*Construir canal de pase para futuros huaicos.

				Peligro detonado por precipitaciones pluviales.		
	Quebrada Condorpampa (6C-191)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas. Tonalitas y dioritas, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (20°-35°). Substrato de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelos granulares densos. Peligro detonado por lluvias intensas.	Afectó carretera (Foto 42)	*Limpieza periódica del cauce principal de quebrada. *Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos.
	Quebrada Callangas (6C-210)	Asia - Omas	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Gabrodioritas, granodiorita y tonalita, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelos granulares densos. Peligro detonado por lluvias intensas.	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente o badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
	Quebrada Unchor (6C-211)	Asia - Omas	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Gabro-dioritas, granodiorita y tonalita, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato alterado de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelo granular denso. Peligro detonado por presencia de intensas precipitaciones pluviales.	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente o badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.

Unchor (parte baja) (6C-212)	Asia - Omas	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Granodiorita y tonalita; escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato alterado de calidad geotécnica mala, muy meteorizado, fracturado. Suelo granular denso. Peligro detonado por lluvias fuertes.	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente o badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
Esperanza de Iray (6C-215)	Asia - Omas		Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Granodiorita y tonalita; escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato muy meteorizado, fracturado, de calidad geotécnica mala. Suelo granular denso. Peligro detonado lluvias intensas.	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente o badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
Quebrada Santiago (6C-218)	Asia - Omas	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en roca sedimentaria y terraza fluvial. Lutitas y areniscas; escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato muy meteorizado, fracturado de calidad geotécnica mala. Suelos granulares densos y cohesivos poco compactos. Peligro detonado por precipitaciones pluviales intensas.	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente o badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
Quebrada San Andrés (6C-220)	Asia - Omas	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en roca sedimentaria y terraza fluvial. Calizas; escasa cobertura vegetal,	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.

			quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato muy meteorizada o fracturado de calidad geotécnica mala; suelo granular denso y suelo cohesivo poco compacto. Peligro detonado por precipitaciones pluviales intensas.		
Quebrada Quelca (6C-222)	Asia - Omas	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Granodiorita y diorita; escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato alterado, muy meteorizado y fracturado, de calidad geotécnica mala. Suelos granulares, densos. Peligro detonado por presencia de precipitaciones pluviales intensas.	Afectó trocha carrozable	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente o badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
Quebrada San Jerónimo (6C-246)	San Vicente de Cañete - Lunahuaná	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Granodiorita; escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°). Substrato muy meteorizado y fracturado de calidad geotécnica mala, también conformado por suelo granular densos. Peligro detonado por lluvias intensas.	Afectó carretera	*Ampliar ancho de canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y ampliar ancho de badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
Patapampa (6C-247)	Lunahuaná - Yauyos	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y terraza fluvial. Tonalita y granodiorita; escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (5°-20°).	Afectó el Canal de encauce de la quebrada, carretera	*Ampliar ancho de canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y ampliar ancho de badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.

				Substrato muy meteorizado y fracturado, de calidad geotécnica mala; suelos granulares, densos. Peligro detonado por precipitaciones pluviales intensas.		
	Quebrada Jacayita 6C-248	Lunahuaná - Yauyos	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas. Tonalita y granodiorita, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente media (20°-35°). Substrato muy meteorizado y fracturado, de calidad geotécnica mala. Suelo granular denso. Peligro detonado por lluvias.	Afectó viviendas, carretera	*Ampliar ancho de canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y ampliar ancho de badén. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
	Quebrada Jacaya (6C-249)	Lunahuaná - Yauyos	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y sedimentarias. Tonalita y granodiorita, también calizas, lutitas y areniscas. Escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente baja (5°-20°). Substrato muy meteorizado y fracturado, de calidad geotécnica mala. Suelos granulares denso y suelos cohesivos medianamente compactos. Peligro detonado por lluvias.	Afectó carretera	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.
	Quebrada Aportara (6C-250)	San Vicente de Cañete - Lunahuaná	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas sedimentarias. Lutitas y areniscas, escasa cobertura vegetal, quebrada con pendiente baja (5°-20°). Substrato muy meteorizado y fracturado, de calidad geotécnica mala; suelo granular denso y suelos cohesivos medianamente compactos.	Afectó carretera	*Construir canal de pase para futuras ocurrencias de flujos y construir puente. *Limpieza periódica del cauce de quebrada.

				Peligro detonado por lluvias intensas.		
	Quebrada Pocoto (6C-251)	San Fernando - Quebrada Pocoto	Cañete	Quebrada susceptible a flujos. Montañas disectadas en rocas intrusivas y sedimentarias. Lutitas y areniscas, también dioritas; cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente baja (5°-20°). Substrato muy meteorizado y fracturado, calidad geotécnica mala. Suelo granular denso y suelos cohesivos medianamente compactos. Peligro detonado por lluvias intensas.	Afectó trocha carrozable	*Modificar trazo.
EROSIÓN FLUVIAL	Av. Nicolás Ayllón / Club Koricancha (3 km) (Lurigancho) (6C-087)	Carretera Chosica-California	Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa. Material depositado por el río Rímac. Terrazas de pendiente baja. El aumento del caudal del río Rímac, aumentó el poder erosivo, generando erosión fluvial.	Vía férrea a punto de colapsar, en un tramo de 0.21km.	*Cambiar trazo de carretera. *Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Forestar los bordes del cauce del río.
	Cieneguilla (Cieneguilla) (6C-089)	Lurín - Antioquía	Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terraza de pendiente baja, en ambas márgenes del río Lurín. Aumento del caudal del río Lurín, incrementó su capacidad erosiva.	Afectó carretera de acceso a Piedra Liza, en un tramo de 0.4 km	*Cambiar trazo de carretera. *Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Km 57. (Antioquía) (6C-090)	Carretera Cieneguilla-Antioquía	Huarochirí	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa.	Afectó carretera en un tramo de 0.224 km.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.

				Terrazas bajas formadas por el río Lurín con pendiente baja. La margen izquierda del río Lurín fue erosionada por el incremento del caudal del río.		
	Cieneguilla (Cieneguilla) (6C-091)	Carretera Cieneguilla-Antioquía	Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terraza de pendiente baja, perteneciente al río Lurín. La erosión fluvial del río Lurín se generó por el incremento del caudal.	Afectó carretera en un tramo de 0.62km.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Antioquía (Antioquía) (6C-092)	Carretera Cieneguilla-Antioquía	Huarochirí	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados el río Lurín. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial del río Lurín afectó este tramo de carretera.	Afectó carretera en un tramo de 0.362 km.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Quebrada Chamacna (Antioquía) (6C-093)	Carretera Cieneguilla-Antioquía	Huarochirí	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa. Unidad de piedemonte aluvio-torrencial afectada por la erosión fluvial, margen derecha del río Lurín.	Afectó carretera en un tramo de 0.036 km.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Quebrada Cuculí (Chilca) (6C-094)	Carretera Santo Domingo Los Olleros	Cañete	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeada en matriz areno-limosa, depositados por la quebrada Cuculí. Terrenos de pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial se encuentra erosionado.	Afectó carretera en un tramo de 0.556 km. .	*Limpiar y descolmatar el material del cauce de quebrada. *Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. *Limpiar alcantarilla. *Forestar el borde del cauce y laderas.

	Sector Capto (Chilca) (6C-095)	Capto-Chichacara	Cañete	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y con poco material fino. Terrenos de pendiente baja; unidad de piedemonte aluvio-torrencial. Se encuentra afectada por la erosión fluvial	Afectó carretera en un tramo de 0.48 km.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Huamaní Alto (Lurigancho) (6C-096)	Av. Nicolás Ayllón	Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por una quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de baja pendiente Erosión fluvial afectó piedemonte aluvio-torrencial, erosionándola en un tramo de 300 m.	Afectó carretera en un tramo de 0.29 km. .	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Av. Víctor Malásquez (Pachacamac) (6C-097)		Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Lurín. Terraza de pendiente baja. Incrementó del caudal del río, originó carga excesiva, aumentando el poder erosivo, afectando las terrazas.	Afectó carretera en un tramo de 0.27 km. .	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Lurín.
	Trapiche Bajo (6C-195)	Lima - Canta	Canta	Sector susceptible a erosión fluvial. Terraza fluvial. Depósitos aluviales y fluviales, cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias intensas.	Afectó carretera	*Construir defensa ribereña.

Cata (río Omas) (6C-213)	Asia - Omas	Cañete	Sector susceptible a erosión fluvial. Terraza fluvial. Depósitos aluviales y fluviales, cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias intensas.	Afectó trocha carrozable	*Construir defensa ribereña, puente o badén.
Esperanza de Iray - Huañanabe (6C-216)	Asia - Omas	Cañete	Sector sujeto erosión fluvial. Terraza fluvial; depósitos fluviales (gravas arenas y limos), cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular, denso. Peligro detonado en periodo de lluvias intensa	Afectó trocha carrozable	*Construir defensa ribereña.
Huavinchurco (Río Omas) (6C-219)	Asia - Omas	Cañete	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza fluvial. Depósitos fluviales (gravas arenas y limos), cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado en periodo de lluvias intensas.	Afectó trocha carrozable	*Construir defensa ribereña.
Río Omas (6C-225)	Asia - Omas	Cañete	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza fluvial. Depósitos fluviales (gravas arenas y limos), cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por precipitaciones pluviales.	Afectó tierras de cultivo, carretera	*Construir defensa ribereña.

	Huayabo (6C-232)	Coayllo - Huayabo	Cañete	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza fluvial. Deposito fluvial (gravas arenas y limos), cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por precipitaciones pluviales.	Afectó trocha carrozable	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso. *Modificar trazo de trocha.
	Huerto Prieto: Salida de Yangas (6C-266)	Yangas - Canta	Canta	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza fluvial. Deposito fluvial (gravas arenas y limos), cobertura vegetal escasa, quebrada con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por precipitaciones pluviales.	Afectó carretera	*Construir defensa ribereña.
DESLIZAMIENTOS, CAÍDA DE ROCAS U OTROS	Picuya (Antioquía) (6C-098)	Carretera Cieneguilla-Antioquía	Lima	Depósito coluvio-deluvial reciente constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa. Rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Terrenos de pendiente media a fuerte. Montaña volcánica-sedimentaria. Roca volcánica moderadamente fracturada y medianamente meteorizada; terreno retiene agua.	Afectó carretera en un tramo de 0.435 km. .	*Mejorar el perfil del talud. *Drenaje.
	Hacienda Huanchuy (6C-188)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a derrumbes. Montañas en roca intrusiva laderas disectadas. Litología formada por tonalitas y dioritas; cobertura vegetal escasa, ladera de pendiente media (35°-50°). Substrato muy meteorizado, fracturado, calidad geotécnica mala. Peligro detonado por lluvias intensas	Afectó carretera	*Estabilizar talud superior de carretera.

	Km 65 - 71. (6C-192)	Lima - Canta	Canta	Quebrada susceptible a derrumbes. Montañas en roca intrusiva laderas disectadas; litología formada por tonalita y granodiorita, cobertura vegetal escasa, ladera de pendiente media (35°-50°). Substrato muy meteorizado, fracturado, calidad geotécnica mala. Peligro detonado por lluvias intensas	Afectó carretera	*Restringir el tránsito en la zona durante las fuertes precipitaciones pluviales.

Cuadro 3.10: Obras de infraestructura afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	TIPO DE OBRA DE INFRAESTRUCTURA (Sector/Distrito) (CODIGO)	PROVINCIA/REGIÓN	COMENTARIO GEODINÁMICO	VULNERABILIDAD Y/O DAÑOS OCASIONADOS	RECOMENDACIONES
INUNDACIÓN FLUVIAL	Torre de alta tensión (Fundo San Javier/Chilca) (6C-099)	Cañete/Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas sub-redondeadas en matriz arenosa y con poco material fino depositados por la quebrada Chilca. Rocas volcánico-sedimentarias (calizas y derrames volcánicos) pertenecientes a la Formación Chilca. Terrenos de pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial, que desemboca hacia la margen izquierda de la Quebrada Chilca. El desborde del flujo que se canalizó por la quebrada generó la inundación de las torres de alta tensión.	Afectó Torres de alta tensión.	*Canalizar la quebrada; así como construir defensas ribereñas. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.
FLUJOS (HUAICOS, DE LODO U OTROS)	Planta de tratamiento de agua residuales (Lurigancho) (6C-100)	Lima/Lima	Depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados por una quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial. Flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron planta de tratamiento.	Afectó Planta de tratamiento de aguas residuales.	*Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos.

	Puente Santa Eulalia (Santa Eulalia) (6C-101)	Huarochirí/Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa. Rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Piedemonte aluvio-torrencial perteneciente a la margen derecha del río Santa Eulalia. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron el puente.	Afectó Puente Santa Eulalia.	*Reforzar defensas ribereñas de ambas márgenes. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros.
	Tuberías de agua- Chilca (Lurigancho) (6C-102)	Lima/Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa.	Afectó tuberías de agua.	*Reforzar defensas ribereñas de ambas márgenes. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada.
	Postes de alumbrado eléctrico (Cantuta/La Florida/Lurigancho) (6C-103)	Lima/Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa.	Afectó Postes de alumbrado	*Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. *Reubicar línea de alumbrado eléctrico.
	Canal de Antioquía (Antioquía) (6C-104)	Huarochiri/Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa depositados por una quebrada afluente al río Lurín. Rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Unidad geomorfológicamente de un piedemonte aluvio-torrencial. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron el canal.	Afectó canal de regadío.	*Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada.
	Canal de Antioquía (Antioquía) (6C-105)	Huarochiri/Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa,	Afectó canal de regadío.	*Canalizar la quebrada.

			depositados por una quebrada afluente al río Lurín por la margen izquierda. Rocas sedimentarias (calizas) y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Geomorfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron el canal.		*Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada.
	Canal de Antioquía (Antioquía) (6C-106)	Huarochiri/Lima	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados por una quebrada afluente (margen izquierda) al río Lurín. Rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron el canal.	Afectó canal de regadío.	*Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada.
	Puente de Antioquia (Antioquía) (6C-107)	Huarochiri/Lima	Depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa. Calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Terrenos de pendiente media a fuerte. Geomorfológicamente un piedemonte aluvio-torrencial. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada y afectaron el canal.	Puente peatonal de Antioquía afectado.	*Canalizar la quebrada. *Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada.
EROSIÓN FLUVIAL	Puente Los Ángeles (Chaclacayo) (6C-108)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Rímac; Terrenos de pendiente baja, del río Rímac. La erosión fluvial del río Rímac afectó el puente.	Afectó Puente Los Ángeles.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Limpiar y descolmatar el cauce del río.

	Puente Javier Perez de Cuellar (Lurigancho) (6C-109)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados por el río Rímac. Terrenos de baja pendiente, en una unidad geomorfológica de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial en la margen izquierda del río Rímac. La erosión fluvial del río Rímac afectó el puente.	Afectó puente Javier Perez de Cuellar.	*Mejorar diseño del puente.
	Puente Peatonal Villa Rosario (Lurigancho) (6C-110)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados por el río Rímac. Terrenos de pendiente, en una unidad geomorfológica de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial en la margen izquierda del río Rímac. La erosión fluvial del río Rímac afectó el puente.	Afectó puente Peatonal Villa Rosario.	*Mejorar diseño del puente.
	Línea Férrea (Cañaverales/Lurigancho) (6C-111)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial del río Rímac afectó este sector ubicado en la margen izquierda del río.	Afectó 290 m de línea férrea.	*Construir defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. *Limpiar y descolmatar el cauce del río.
	Puente Lurín (Cieneguilla) (6C-112)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río Lurín. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial del río Lurín afectó puente.	Puente Lurín destruido.	*Reconstruir puente y defensas ribereñas.
	Puente Manchay (Cieneguilla) (6C-113)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes: cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa, depositados por el río	Puente Manchay destruido.	*Reconstruir puente y defensas ribereñas.

			Lurín. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial del río Lurín afectó el puente.		
	Línea Férrea (Lurigancho) (6C-114)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes: cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial del río Rímac afectó la línea férrea.	Afectó Línea férrea.	*Mejorar defensas ribereñas.
	Línea Férrea (Lurigancho) (6C-115)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes: cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río Rímac. Terrenos de pendiente baja. La erosión afectó este sector ubicado en la margen izquierda del río.	Línea férrea afectada.	*Mejorar defensas ribereñas.
	Puente Las Torres (Lurigancho) (6C-116)	Lima/Lima	Depósitos aluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados por una quebrada afluente al río Rímac por la margen derecha. Terrenos de pendiente baja. La erosión afectó el Puente Las Torres.	Puente Las Torres destruido.	*Mejorar defensas ribereñas y diseño del puente. *Limpiar el cauce de la quebrada.
	Puente Cieneguilla (Cieneguilla) (6C-117)	Lima/Lima	Depósitos aluviales constituidos por: cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados el río Lurín. Terrenos de pendiente baja, en una unidad geomorfológica denominada cauce de río. La erosión fluvial afectó el puente.	Erosión de la base del puente.	*Mejorar defensas ribereñas. *Limpiar el cauce del río.
	Puente Cieneguilla (Cieneguilla) (6C-118)	Lima/Lima	Depósitos aluviales constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa, depositados el río Lurín. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial afectó el puente peatonal.	Afectó Puente Cieneguilla.	*Mejorar defensas ribereñas. *Limpiar el cauce del río.

Línea Férrea Lurigancho (Chaclacayo) (6C-119)	Lima/Lima	Depósitos aluviales recientes: cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y limosa, depositados por el río Rímac. Terrenos de pendiente baja. La erosión fluvial del río Rímac afectó línea férrea.	Afectó 100 metros de línea férrea.	*Mejorar defensas ribereñas. *Limpiar el cauce del río.
Defensa ribereña -Callao (6C-132)	Lima	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza aluvial; depósitos aluviales (gravas, arenas y limos), cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por precipitaciones pluviales.	Afectó defensa ribereña	*Reconstruir defensas ribereñas en ambas márgenes del río.
Puente San Martin de Porres (6C-135)	Lima	Área sujeta a erosión fluvial. Terraza aluvial; depósitos aluviales (gravas, arenas y limos), cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias.	Afectó defesa ribereña que protege al puente.	*Reconstruir defensas ribereñas en ambas márgenes del río.
Puente (6C-137)	Lima	Sector sujeto a erosión fluvial Terraza aluvial; depósitos aluvial, cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias.	Afectaría puente	*Reconstruir defensas ribereñas en ambas márgenes del río. *Reubicar viviendas ubicadas en la margen derecha del río.
Defensa ribereña- San Juan de Lurigancho (6C-141)	Lima	Área susceptible a erosión fluvial. Terraza aluvial; depósitos aluviales, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado precipitaciones pluviales.	Defensa ribereña podría ser afectado en nuevas crecidas del río e inundar el distrito del el Rímac	*Elevar altura de defensa ribereña.
Parque recreacional El Agustino (6C-143)	Lima	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°).	Afectó parque recreacional	*Construir defensas ribereñas y reubicar el parque recreacional.

		Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias.		
Puente peatonal-San Juan de Lurigancho (6C-146)	Lima	Área susceptible a erosión fluvial. Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias.	Erosión fluvial afectó puente peatonal	*Construir defensas ribereñas y reconstruir puente peatonal.
Defensa ribereña-Comas (6C-159)	Lima	Sector sujeto a erosión fluvial. Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por fuertes lluvias.	Afectó defensa ribereña	*Reconstruir defensas ribereñas en ambas márgenes del río. *Reubicar viviendas asentadas en las márgenes del río.
Defensa ribereña-Carabayllo (6C-160)	Lima	Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por fuertes lluvias. Infraestructura afectada por erosión fluvial.	Afectó defensa ribereña	*Reconstruir defensas rivereñas en ambas márgenes del río. *No permitir la construcción de viviendas en las márgenes del río.
Sedimentador Carabayllo (6C-163)	Lima	Sector afectado por erosión fluvial. Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por precipitaciones pluviales y/o excepcionales.	Afectó estructura del sedimentador	*Limpieza de los sedimentadores. *Reconstruir defensas rivereñas en ambas márgenes del río
Puente Santa Rosa de Quives (6C-168)	Canta	Infraestructura afectada por erosión fluvial. Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias periódicas y/o excepcionales.	Afectó puente (Foto 41)	*Reconstruir puente. *Construir defensas ribereñas. Ampliar ancho de cauce. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
Canales de riego Yangas (6C-173)	Canta	Infraestructura afectada por erosión fluvial.	Afectó tierras de cultivo y viviendas	*El área afectada por la erosión fluvial no es apta para uso como tierras de cultivos.

		Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias periódicas y/o excepcionales.		*Reubicar viviendas asentadas en la margen izquierda de río.
Puente Santa Rosa de Quives (6C-183)	Canta	Infraestructura afectada por erosión fluvial. Terraza aluvial, planicie con pendiente muy baja (<5°). Suelo granular de compacidad denso. Peligro detonado por lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó puente, viviendas	*Reconstruir puente de acceso a la margen derecha del río. *Construir defensas ribereñas. *Ampliar ancho de cauce. *Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.
Puente - defensa ribereña (6C-223)	Cañete	Infraestructura afectada por erosión fluvial. Terraza fluvial, área con pendiente muy baja (5°). Depósitos fluviales formado por suelo granular de compacidad denso. Tipo de peligro detonado por lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó puente, defensa ribereña	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso. *Ampliar ancho de cauce y construir defensa ribereña en ambas márgenes de río. *Elevar altura del tablero del puente.
Puente - La Esquina de Asia (6C-224)	Cañete	Infraestructura afectada por erosión fluvial. Terraza fluvial, área con pendiente muy baja (5°). Depósitos fluviales formado por suelo granular de compacidad denso. Tipo de peligro detonado por lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó puente, viviendas	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso. *Ampliar ancho de cauce y construir defensa ribereña en ambas márgenes de río. *Elevar altura del tablero del puente y ampliar ancho de Luz.
Puente - Asia (6C-231)	Cañete	Infraestructura afectada por erosión fluvial.	Afectó puente	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso.

			Terraza fluvial, área con pendiente muy baja (5°). Depósitos fluviales formado por suelo granular de compacidad denso. Tipo de peligro detonado por lluvias intensas y/o excepcionales.		*Construir defensa ribereña en ambas márgenes de río. *Realizar estudios especializados detallados para reconstrucción del puente.
	Puente- San Vicente de Cañete (6C-239)	Cañete	Infraestructura afectada por erosión fluvial. Terraza fluvial, área con pendiente muy baja (5°). Suelo granular de compacidad denso. Tipo de peligro detonado por lluvias intensas y/o excepcionales.	Afectó puente	*Realizar labores de limpieza y descolmatación de cauce antes de cada periodo lluvioso. *Construir defensa ribereña en ambas márgenes de río. *Realizar estudios especializados detallados para reconstrucción del puente.

Cuadro 3.11: Terrenos de cultivo afectados por los peligros detonados con las fuertes lluvias de El Niño Costero 2017.

TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	REGIÓN	PROVINCIA	UBICACIÓN	COMENTARIO
INUNDACIÓN FLUVIAL	6C-199	Lima		San Antonio	Afectó tierras de cultivo
	6C-226	Lima	Cañete	Asia	Afectó tierras de cultivos
	6C-245	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Afectó tierras de cultivo
	6C-252	Lima	Cañete	Cerro Azul	Tierras de cultivo
	6C-253	Lima	Cañete	Cerro Azul	Tierras de cultivo
	6C-254	Lima	Cañete	Quilmaná	Tierras de cultivo
EROSIÓN FLUVIAL	6C-184	Lima	Canta	Santa Rosa de Quives	Afectó tierras de cultivo
	6C-204	Lima	Cañete	Mala	Afecto tierras de cultivo
	6C-227	Lima	Cañete	Asia	Afectó tierras de cultivo
	6C-235	Lima	Cañete	Coayllo	Afectó tierras de cultivo
	6C-241	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Afectó tierras de cultivo
	6C-257	Lima	Lima	Puente Quebrada Verde	
	6C-258	Lima	Lima	Los Almácigos	
	6C-259	Lima	Lima	Guayabo	
	6C-260	Lima	Lima	Cardal y Malpaso	
	6C-261	Lima	Lima	Pingollo/Caminito	
	6C-262	Lima	Lima	Río Lurín	
	6C-263	Lima	Lima	Río Lurín	
	6C-264	Lima	Lima	Malecón Lurín	
	6C-265	Lima	Lima	Huaycán	

* No se referencia el área total de terrenos de cultivo afectados.

CONCLUSIONES

1. Junto a los sismos y la actividad antrópica las precipitaciones pluviales, en el contexto de geodinámica externa, constituyen, factores detonantes en la generación de movimientos en masa y peligros hidrometeorológicos (inundaciones y erosiones fluviales).

Con los últimos sucesos de precipitaciones intensas y excepcionales denominados "Niño Costero", los diferentes sectores y laderas (erosionadas o saturadas) se reactivaron y removieron produciéndose derrumbes, caídas de rocas y deslizamientos; de igual modo como consecuencia de la concentración de lluvias, incremento de caudales y existencia de material de fácil remoción en laderas y cauces de quebradas, es que se produjeron flujos de detritos o de lodo, inundaciones y erosiones fluviales por reactivación de quebradas secas e incremento de caudal y desborde de ríos principales.

2. En relación a los principales procesos de peligros geológicos reconocidos y evaluados en diferentes sectores para la región Lima (Mapa de puntos de control geológico; mapa 2) podemos concluir:

La **activación de quebradas en apariencia secas y no tan torrentosas**, por largos períodos, que en algunos casos se encuentran relativamente canalizadas con defensas ribereñas precarias como "arrimado" de material, gaviones o enrocados; con el incremento de caudal por precipitaciones intensas del Niño Costero, erosionaron e hicieron colapsar tramos de estas estructuras, cuya ruptura sirvió de desfogue y desborde de flujos de roca, lodo y agua que repentinamente ingresaron a viviendas y calles principales inundándolas. Como lo ocurrido en el sector Montalvo Grande (6B-001), La Tinguiña (6B-193,6B-194), Tomas (6B-167) entre otros.

Deslizamientos y derrumbes antiguos en las laderas se reactivaron generando escarpas retrogresivas y progresivas especialmente en substratos de rocas muy alteradas y con fracturamiento intenso. Las mayores ocurrencias se evidencian en afloramientos de lutitas, limolitas y calizas con secuencias a favor de la pendiente y cortes de talud >a 30° así como también en sectores de afloramiento de rocas volcánicas e intrusivas intensamente alteradas y convertidas a suelos granulares en algunos casos, los cuales actúan como planos de fallas importantes para el desplazamiento de rocas y suelos en las laderas. Otra condición que incrementa el volumen y velocidad del derrumbe son la presencia de filtraciones naturales ó antrópicas de canales de regadío que en la zona se localizan mayormente a media ladera de las vertientes.

Los primeros efectos de estos derrumbes por el empuje de fuerzas internas en las masas removidas, van desde pequeños asentamientos, hundimientos hasta agrietamientos y desplome de estructuras de terraplén como los registradas en la carretera a Laraos (6B-156), Tupe (6B-113), Carretera central-Sector Daza (6B-009), entre otros.

Los **desbordes, inundaciones y erosiones fluviales** se desarrollan en terrenos bajos de llanuras de inundación que comprenden niveles de 0 a 1m de altura y que van gradando a terrazas medianas de 2 a 4 m de altura aproximadamente. El efecto de estos procesos se hacen visibles ya que sobre estas geoformas se asientan viviendas, terrenos agrícolas e infraestructuras hídricas (canales, bocatomas, pozos, etc.), utilizados en la productividad agrícolas; así como también en muchos sectores estas terrazas naturales sirven de plataforma y cimientos de vías de conexión vecinal, distrital, provincial hasta

nacional, las cuales se exponen a la socavación por la dinámica fluvial intensa incrementada con las últimas precipitaciones excepcional suscitadas, generando así daños en su estabilidad y seguridad física de las mencionadas. Las causas principales de estos procesos radican en:

- El incremento de caudal y desborde de sus cauces naturales, por rebase de profundidad a consecuencia de precipitaciones excepcionales intensas, como sucedió en algunos sectores de los valles del río Santa Eulalia, Chancay, Supe Pativilca, Fortaleza en Lima Norte; Rios Rímac Chillón, Lurín, Omas, Mala, Cañete y el Ingenio en Lima Sur.
- La ausencia de estructuras de contención en cauces de ríos importantes con ancho y llanuras de inundación antiguas que van desde los 50 a 200m de amplitud.
- Ocupación inadecuada de terrazas fluvio-aluviales y acortamiento de defensas ribereñas naturales.

Erosiones de ladera tipo laminar, surcos, cárcavas y activación de torrenteras por escorrentías superficiales. Las erosiones de ladera del tipo laminar, en surcos y cárcavas (fotos 11 y 16) ocurren mayormente en vertientes y laderas desprovistas de vegetación y cubiertas por depósitos coluvio-deluviales y de remoción insitu, compuestos en su mayoría por suelos granulares a detríticos coberturados por capas de limos y arenas, el cual actúa como un plano favorable para la infiltración y saturación interna del terreno y así formarse las incisiones y surcamientos que son predecesoras finalmente de deslizamientos, derrumbes , caídas de rocas y movimientos complejos (GB-019,6B-115)

3. En Lima Metropolitana, las zonas afectadas por inundaciones y erosión fluvial en los ríos Rímac, Lurín y Chillón, se deben a que las poblaciones han invadido cauces antiguos de estos ríos. Es decir, los ríos recuperaron su cauce antiguo. Como ejemplo tenemos el proceso de inundación que se generó en los sectores Cañaverales, Santa María en Chosica (6C-033,6C-051)

Muchos de los lugares invadidos, se encuentran asentados sobre suelos sueltos de rellenos, fácilmente de ser removidos por los ríos y por la activación de quebradas secas como Huaycoloro y las que se encuentran a lo largo de Chosica, Chaclacayo, Ñaña, afectando poblaciones que se encuentran a lo largo de antiguo cauce. Así también se observa que adyacentes a las quebradas Quirio, Pedregal, en sus partes colindantes al distrito Huarochirí se han asentado nuevas expansiones urbanas que se exponen a la afectación por los comúnmente llamados huaycos.

4. En resumen y en un consolidado se evaluaron 156 poblados, de los cuales 106 fueron atendidos temporalmente al momento del desastre y que contempla la variable de rehabilitación, siendo importante recalcar que 06 de ellos necesitan ser reconstruidos y 44 reubicados[1]. Los daños y afectación de viviendas en dichos centros poblados se atribuyen mayormente a 78 flujos (huaico), 56 por inundación y erosión fluvial y la diferencia a movimientos en masa entre otros.

[1] Los centros poblados que necesitan reubicación, comprenden solamente las zonas afectadas o que puedan ser afectadas en un futuro (no todo el centro poblado).

En cuanto a la infraestructura vial, de los 201 tramos y sectores evaluados que hacen un aproximado de 112.5 km afectados, 102 fueron afectados y cortados por flujos, seguido de 39 por desbordes y socavamiento fluvial y la diferencia restante a otros movimientos en masa principalmente.

De otro lado, es importante mencionar que a nivel de infraestructura hídrica y otras los mayores daños fueron producidos por procesos de flujos, trayendo consigo la afectación severa de canales de regadío, puentes y muros de encauzamiento.

5. En la cuenca del río Chillón, la ocurrencia de flujos de detritos y derrumbes, activó quebradas secas como Viscas, Condorhuacho, Condorpampa, Cañón, Pampachecta, Larancucha, Alcaparrosa y Huerta Vieja, afectando tramos de carretera asfaltada. También la ocurrencia de inundación afectó los clubes campestres Los Molles, Hans, Las Palmeras y el Fundo Las Praderas que se encuentran por la jurisdicción de Santa Rosa de Quives. La ocurrencia de erosión fluvial afectó tramo de carretera en los sectores Huerto Prieto y Trapiche Bajo; viviendas en los sectores Huayupampa y Hacienda Huanchuy; puentes en el sector Huarabí y puente de acceso al poblado Magdalena y terrenos de cultivo en el sector Huanchipuquio (proximidades del puente Magdalena aguas arriba del poblado Yangas, ubicado a la altura del km 50+000 de la carretera Lima – Canta).

6. En la parte baja de la cuenca del rio Rímac la ocurrencia de erosión fluvial, afectó los sectores: Complejo Deportivo Héctor Chumpitaz, puente Av. Universitaria, calle Ureta (San Martin de Porres), calle Montes (Lima), Malecón Checa (San Juan de Lurigancho y Malecón de la Amistad (El Agustino); por inundación fluvial afecto el parque La Muralla.

7. Respecto a la cuenca del rio Mala, entre la desembocadura y el puente Calango, la ocurrencia de inundación fluvial, afectó viviendas y terreno de cultivo en la desembocadura del rio Mala; también la ocurrencia de erosión fluvial, afectó viviendas, defensas ribereñas y terrenos de cultivo en los sectores Miraflores y hacienda Tutumo.

8. En cuanto a la cuenca del río Asia entre el poblado de Asia y Coayllo, la ocurrencia de inundación fluvial, afectó terreno de cultivo en el sector La Isla; la erosión fluvial, afectó puentes, defensas ribereñas, viviendas y terrenos de cultivo en los sectores Río Chico, Río Grande, Isla Alta, Rosario de Asia y Palma Alta.

9. Respecto a la cuenca Cañete, la ocurrencia de inundación y erosión fluvial, afectó terrenos de cultivo y puente en los sectores: Santa Teresa, Santa Rosa, Santa Sofia y Boca; también la ocurrencia de flujos de detritos por la activación de las quebradas: San Gerónimo, Condoray, Jacayilu, Jacaya y Zúñiga, afectando viviendas que se encuentra situados cerca al cauce.

RECOMENDACIONES

1. Reparar y reforzar los gaviones y enrocados colocados como defensas ribereñas a procesos erosivos en los estribos de puentes; además de esto se debe ampliar la longitud de cobertura de estas defensas ribereñas, en ambas márgenes, aguas arriba y aguas abajo de los puentes Huamaní, Cañapay (Río Matagente), Puente Rio Grande (Km.451), Puente Caymar en Rio Chico y Puente Surcuña en la región Ica, exclusivamente en los que sirven de pase a la carretera Panamericana Sur.

2. Colocar defensas ribereñas en tramos donde los ríos y quebradas se aproximan a centros poblados, carreteras y terrenos de cultivo. Aplicar esto en los poblados de Tomas, Alis, Yauyos, Magdalena (río Cañete)

3. Colocar baterías de alcantarillas o pontones con mayor luz, que cubran el ancho total en los cauces de ríos o quebradas activas y secas, evitando realizar su estrechamiento, como se observa actualmente en la parte baja del río Mala (Sector Calango), Omas (Coayllo), Chilca (Santa Rosa-Pampapacta).

4. Los diseños en general de los nuevos puentes y pontones en carreteras deben ser realizados con estudios hidrológicos de máximas avenidas los cuales aseguren que estas no fallen o colapsen totalmente. Como es el caso del puente en la nueva Panamericana Sur- Zona de desembocadura del río Matagente-Sector Puquio Santo Bajo.

5. Las estructuras de contención, muros, gaviones, mampostería, entre otros, son muy importantes de implementar en algunos sectores con el fin de minimizar el impacto de daños en las infraestructuras, así como también para asegurar la rehabilitación de las mismas. A continuación, se detalla algunas recomendaciones sugeridas para ciertos sectores evaluados:

   - Instalar alcantarillas, cunetas y badenes al momento de asfaltar y/o afirmar tramo carretero en el sector 6B-051.

   - Control de regadío y desfogue de riego en laderas que conforman el talud del tramo carretero, que aunado a la naturaleza geológica de areniscas rojizas y limoarcillitas presentan susceptibilidad a erosionarse como es el caso del sector 6B-179.

   - Realizar estudios específicos de mecánica de suelos antes de proyectar asfaltado y pavimentado en tramos carreteros de los puntos 6B-066, 6B-140.

   - Controlar erosiones de laderas desde laminares hasta cárcavas que producen remoción de suelos y rocas en el tramo que tiene un fuerte desarrollo, lo cual genera asentamientos, agrietamientos y hundimientos de plataforma de carretera que la hacen intransitable normalmente como es el caso del punto 6B-084.

   - Profundización de badén y/o construcción de alcantarillas en quebradas que cortan tramos carreteros como es el caso del punto 6B-191.

- Colocar cunetas de coronación en taludes superiores de carretera, a su vez realizar un constante mantenimiento y limpieza de las mismas.

- Colocar drenajes en laderas que presentan movimientos y empuje de terreno, donde se evidencia la presencia y el afloramiento de agua subterránea.

- Incrementar, rehabilitar y diversificar diques transversales en las quebradas Cansas, Tortolitas y la Yesera en los distritos La Tinguiña y San José de Los Molinos, región Ica, respectivamente, con el fin de asegurar el control en el avance violento de la carga solida acarreada por flujos de detritos y lodo.

- En las quebradas secas reactivadas, realizar trabajos de limpieza (descolmatación) y encauzamiento con muros de arrimado de material, gaviones, concreto, etc.; así también redefinir los cauces de las quebradas tratando de evitar que estas hagan curvas en su paso por centros poblados.

BIBLIOGRAFÍA

- Artículo periodístico de afectaciones en carretera central por peligros geológicos (consulta: mayo del 2017). Disponible en: http://elcomercio.pe/lima/carretera-central-colapso-pnp-pide-vias-alternas-407604
- Cruden, D.M., Varnes, D.J., (1996). Landslides types and processes, en Turner, K., y Schuster, R.L., ed., Landslides investigation and mitigation: Washintong D. C, National Academy Press, Transportatiónresearchs board Special Report 247, p. 36-75.
- Estrada, A & COEN- LIMA (2017). "Informe de emergencia N° 495 - 21/04/2017/ COEN Informe de precipitaciones pluviales en las provincias del departamento de lima. (consulta: mayo del 2017). Disponible en: http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/20170421151602-2.pdf
- Hungr, O. (2005). Classification and terminology, enJakob, M., y Hungr, O., ed., Debris flow hazard and related phenomena: Chichester, Springer-Praxis, p. 9–23.
- Hungr, O., Evans, S.G., Bovis, M., y Hutchinson, J.N. (2001). Review of the classification of landslides of the flow type: Environmental and Engineering Geoscience, v. 7, p. 22–238.
- Hoek, E., & Bray, J. W. (1981). Rock slope engineering. Institution of Mining and Metallurgy, 358 p.
- Instituto Geológico Minero y Metalurgico -INGEMMET (1979). Estudio Geodinámico de la cuenca del río Chillón-Boletin N°4-Serie C.
- Instituto Geológico Minero y Metalurgico -INGEMMET (1985). Estudio Geodinámico de la cuenca del río Cañete: Boletín N° 8- Serie C.
- Instituto Geológico Minero y Metalurgico -INGEMMET (1994). Estudio Geodinámico de la cuenca del río Chancay-Huaral-Boletín N° 12, Serie C.
- Instituto Geológico Minero y Metalurgico -INGEMMET (1994). Estudio Geodinámico de la cuenca del río Ica -Boletín N° 13- Serie C.
- Instituto Geológico Minero y Metalurgico -INGEMMET (2002). Estudio de riesgos geológicos del Perú: Franja N° 2 – Boletín N°27- Serie C.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico -INGEMMET (2003). Estudio de riesgos geológicos del Perú: Franja N° 3 – Boletín N°28-Serie C.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico -INGEMMET (2010). Estudio Geoambiental de la cuenca del río Huaura-Boletín N° 4- Serie C
- Luque, G. & Rosado, M. (2014). Primer reporte de zonas críticas por peligros geológicos en la Región Lima.(Consulta mayo 2017) Disponible en : http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/117725/ZONAS_CRITICAS_LIMA_2014.pdf/3fa889f0-152a-49c9-ba66-92cd76000592
- Ochoa, M.; Núñez, S.; Moreno, J.; Gómez, D.; Medina, L.; Vilchez, M.; Rodriguez, R.; Lara, J.; Fabián, C. & Sosa, N. (2017). Evaluación geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 en las Regiones Lima-Ica. INGEMMET-Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Informe Técnico N°A6768. 121 p.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007). Movimientos en masa en la región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p.
- Varnes, D. J., (1978). Slope movements types and processes, en Schuster R.L., y Krizek R.J., ad, Landslides analisys and control: Washintong D. C, National Academy Press, Transportatiónresearchs board Special Report 176, p. 9-33.
- Villacorta, S., Núñez, S. (2015). "Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la región Callao -Boletín N°59- Serie C (consulta agosto 2017). Disponible en: http://bibliotecavirtual.ingemmet.gob.pe:84/xmlui/handle/123456789/3162

- Vilchez, M. & Ochoa, M. (2014). Zonas críticas por peligros geológicos en la Región Ica. (Consulta mayo 2017). Disponible en:http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/117725/ZONAS_CRITICAS_ICA_2014.pdf/77adf734-eac2-4d06-86cc-e5c06a27b825

ANEXOS

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS ILUSTRATIVAS

ANEXO 2: MEDIDAS CORRECTIVAS

ANEXO 3: FIGURAS Y MAPAS

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS ILUSTRATIVAS.

Foto 1. (a). Flujo de rocas, lodo y agua en quebrada del sector Montalvo Grande, (b) Impacto en vivienda prefabricada; (c) Desborde y recorrido de lodo y agua en calles principales (GB-001)

Foto 2. Flujo de rocas, lodo y aguas en Quebrada - Sector Capto Km21(6B-039).
(Línea roja representa la carretera cubierta por depósitos de huayco).

Foto 3. (a). Derrumbes y asentamientos en la carretera a Laraos,
(b) Agrietamientos y fisuras en terraplén (6B156)

Foto 4. (a). Derrumbes de suelos y rocas en ladera de sector Daza-San Mateo; (b) Asentamientos y agrietamientos en plataforma (6B-009)

Foto 5. Derrumbe y colapso de un sector de terraplén de carretera de conexión a Tupe (6B-113)

Foto 6. Colmatación de estribos en margen derecho del rio Grande (6B-204)

Foto 7. Derrumbe y agrietamiento en la plataforma de la carretera Central en km.82 (6B-008)

Foto 8. Derrumbe y colapso de plataforma en carretera Ingenio-Otoca (Palmar Alto) (6B-192)

Foto 9. Flujo de rocas y lodo que cortan tramo de carretera Mala-Viscas sector Coñe (GB-049)

Foto10. Derrumbes en la carretera Chocos-Azángaro (6B-094).

Foto 11. Erosión de laderas laminares en talud de corte de carretera Santo Domingo de los Olleros- Santa Rosa-Pampapacta (GB-019).

Foto 12. Derrumbes flujos en carretera Santo Domingo de los Olleros-Huallanchi (GB-016).

Foto 13. Derrumbe-flujos en sector Palca, (6B-087)

Foto 14. Erosión fluvial y derrumbe de canal de regadío en Sector Palmar Alto (6B-190).

Foto 15. Inundación y erosión fluvial en Margen izquierdo del río Mala (La Vuelta-Yuncaviri-Era) (6B-041).

Foto 16. Erosión de laderas en surcos y cárcavas antiguas reactivadas que canalizan flujos y afectan parte de terrenos de cultivos y carretera Piedra Grande- Santo Domingo de los Olleros (6B-115).

Foto 17. Derrumbe en muro de entrada a Poblado de Laraos. Afectación en gaviones y hundimiento en plataforma (6B-157).

Foto 18. Inundación fluvial en el sector campestre Valle del Sol (6B-003). (a) Acción erosiva por desborde del río Rímac que afecta viviendas y áreas libres, colapso de alcantarillados (red de drenaje domiciliaria) e inhabilitación de viviendas, (b) Viviendas e infraestructura de centro campestre dañados, que necesitan ser rehabilitadas.

Foto 19. Inundación fluvial en el sector Huañañabe (6B-057). (a) Desborde del río Omas, afectando la carretera, áreas de cultivo, colmatando las bocatomas y el canal de riego. (b) Muros perimétricos caídos y red de alcantarillado inhabilitado, cubiertos de depósitos que removieron arbustos y malezas.

b

c

Foto 20. Flujo de lodo en el sector Santa Rosa, Pucshcama, (6B-007). (a) Depósitos de lodo que alcanzaron los 1.5 metros de altura. (b) Cubrieron el canal. (c) Cubrieron viviendas hasta 1.60 metros.

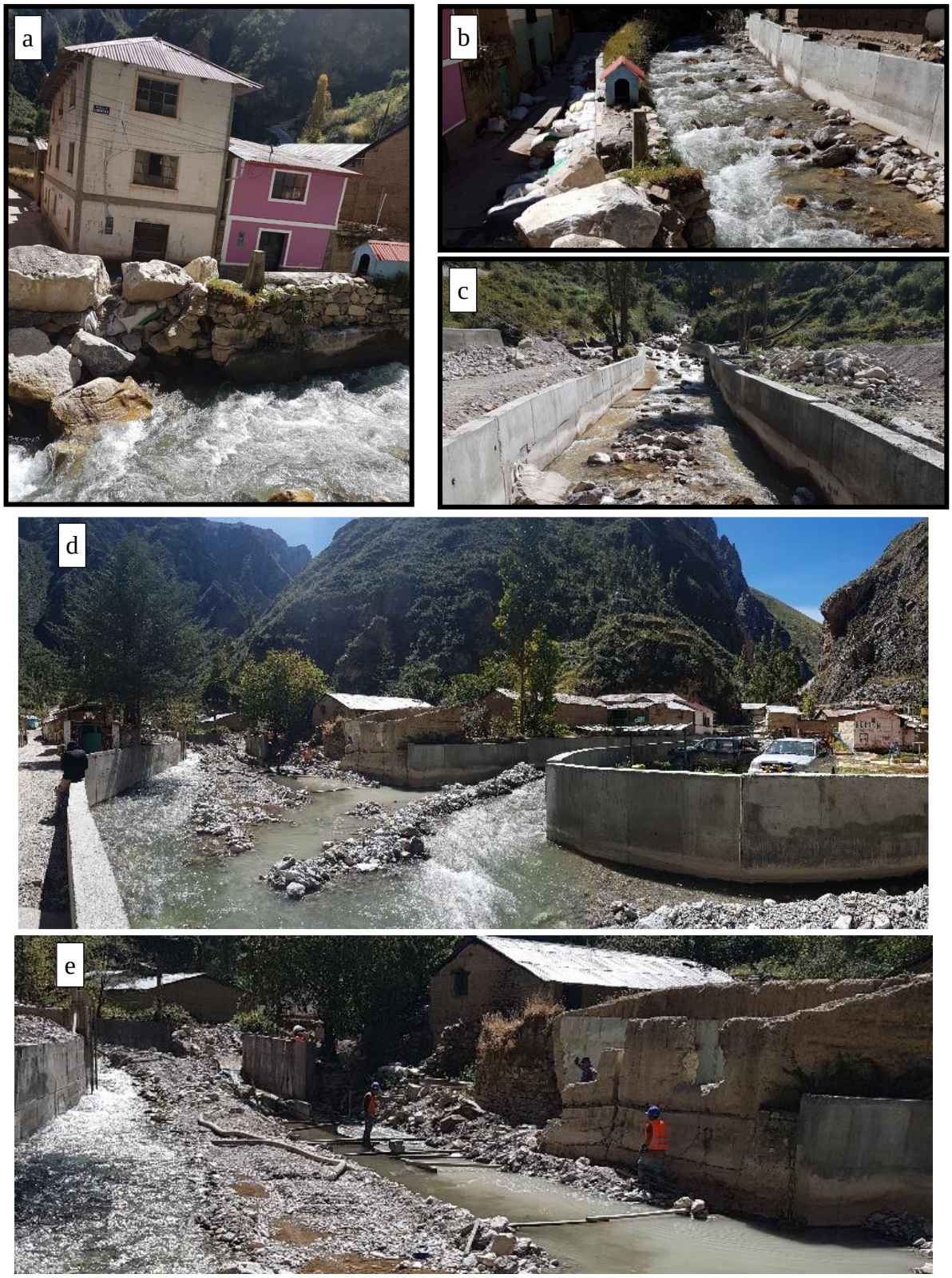


Foto 21. Flujos en el sector Tomas (6B-167). (a, b) Erosión de los muros de contención y desborde del río Huancachi, inundando calles y viviendas. (c) Flujo en la quebrada Sinhua. (d) Erosiones y desbordes en la confluencia de ambas quebradas. (e) Daños en la confluencia, 03 casas caídas que actualmente se vienen rehabilitando.

Foto 22. Derrumbe y asentamiento en el sector Daza (6B-009), (a) En la carretera central. (b, c) Grietas y amenaza a las casas que se encuentran en la carretera, debilitándolas para que se derrumben.

Foto 23. Inundación fluvial en el sector Tauripampa (6B-114). (a, b) Arrastre de bloques angulosos y subangulosos que afecto socavando el canal y causando daños en la carretera.

Foto 24. Flujos de lodo en el sector Piedra Grande (6B-001). (a) Los flujos causaron destrozos en muros de contención, alcantarillados colapsados (Complejo recreacional).

Foto 25. Flujo en el sector Machuranga (6B-077). (a) Los flujos alcanzaron depósitos de hasta 4.5 metros de altura. (b) Daños en las tuberías de agua, canal de riego y la carretera, actualmente se vienen rehabilitando.

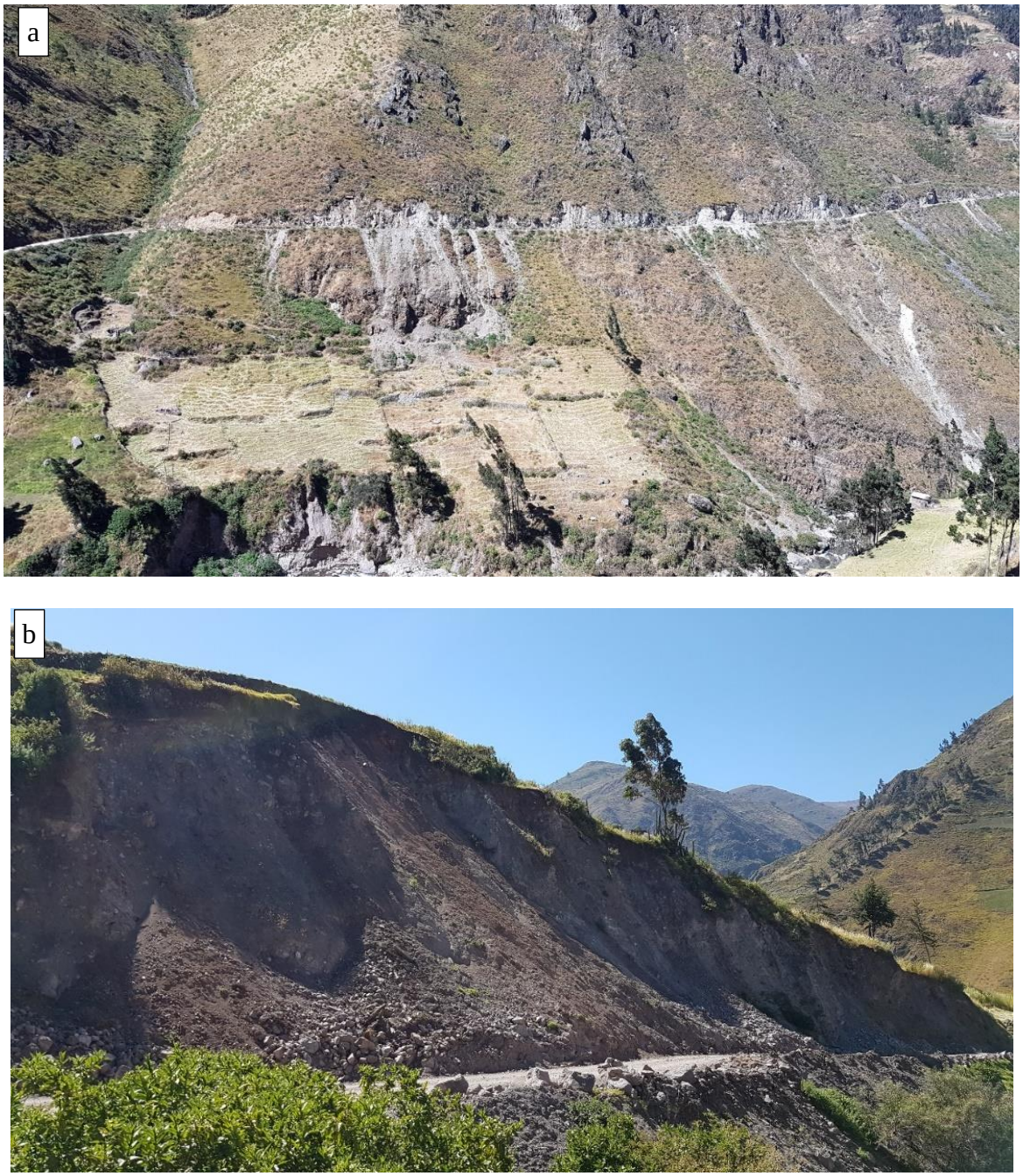


Foto 26. Derrumbes en el sector San Damián, (6B-013). (a) Se activaron diferentes derrumbes. (b) Los derrumbes cubrieron canales de riego en longitudes de hasta 50 metros de largo.

Foto 27. Asentamiento en el sector Langa, (6B-015), al ingreso del poblado, la carretera, la vereda y el poste de alumbrado eléctrico se ven afectados evidenciándose la remoción del terreno y grietas, producto de los cauces de los cursos de agua de las precipitaciones.

Foto 28 Derrumbe en el distrito Alis (6B-162)

Foto 29. Derrumbe de huertos (6B-162)

Foto 30. Derrumbes y caída de rocas en el sector Alis, (6B-163). (a) Caída de bloques de hasta 85 x 65 cm. (b) Daños en las infraestructuras del atractivo turístico del mirador del pueblo de Alis.

Foto 31. Sector Santa María (6C-033), casas afectadas por la erosión fluvial.

Foto 32. Vía del Ferrocarril Central- altura de Puente Caracol -Sector Los Cañaverales afectado por erosión fluvial (6C-114).

Foto 33. Sector La Perla en Chosica (6C-052). Erosión fluvial que afectó a vía férrea en un tramo de 80 m.

Foto 34. Parte alta de la Quebrada Quirio, sector La Esperanza, afectado por flujos de detritos. (Huarochirí). (6C-013)

Foto 35. Sector Los Cañaverales en Chosica, afectado por inundación del río. Se muestra por donde se canalizó el río (líneas azules). La flecha amarilla indica el cauce del río (6C-051)

Foto 36. Viviendas del AH. Pro Cantagallo/La Florida, margen izquierda del río Rímac, afectadas por la erosión fluvial. (6C-256).

Foto 37. Asociación de propietarios Villa Jicamarca (cerro Media Luna), afectado por flujo de detritos canalizado, se observa que las viviendas están situadas en la quebrada seca (6C-153).

Foto 38. Centro recreacional Los Molles, afectado por inundación; se observa que las viviendas fueron cubiertas por material detrítico alcanzando hasta 0.5 m, dejando inhabitable (6C-167).

Foto 39. Yangas, afectado por flujo de detritos activado con las últimas lluvias de febrero – marzo, afecta viviendas y cementerio que se encuentran situados dentro de la quebrada (6C-177).

Foto 40. Poblado Rosario de Asia, se observa vivienda afectado sus cimientos por erosión fluvial, también se observa cauce colmatado cubriendo la mitad de la alcantarilla (6C-229).

Foto 41. Carretera asfaltada Lima – Canta Km 51+000, afectado por derrumbe (6C-176).

Foto 42. Quebrada Condorpampa / carretera Lima – Canta, afectado por flujo de detritos dañando la infraestructura vial (6C-191).

Foto 43. Parque La Muralla, afectado por inundación fluvial, infraestructura cubierto por lodo (6C-138).

Foto 44. Puente de acceso al poblado Magdalena (Yangas), afectado por erosión fluvial y flujo de detritos, quedando la estructura del puente en mal estado (6C-168).

Foto 45. Puente La Esquina 8 (Asia), se observa cauce colmatado y defensas ribereñas en mal estado, quedando la estructura del puente expuesto y en mal estado.

Foto 46. Barba Blanca (6A-041), comunidad que se vio afectada por huayco generado por el desborde del reservorio ubicado en la parte superior del cerro Barba blanca (imagen izq.) y 2 huaycos naturales procedentes del sur. Viéndose destruido casi la totalidad del centro poblado como Centro Educativo.

Foto 47. Bocatoma de la central hidroeléctrica Huinco (6A-037), afectada por dos huaycos que cubrieron los canales de desfogue, colmatando la estructura hasta en 1.5 m de bloques, arena y limos.

Foto 48. Trocha Callahuanca Chaclla (6A-026), carretera afectada por deslizamientos simultáneos.

Foto 49. Vistas de la reactivación de un deslizamiento que afecta un tramo importante de la carretera Canta – La Viuda - Huayllay (6A-104, 6A-105,6A-106,6A-107).

Foto 50. Carretera a Huayupampa (Sumbilca– Huaral): carretera afectada por la erosión de terraza baja, se comprometió el soporte metálico (6A-023).

Foto 51. Desborde del río Supe (6A-50,6A-51). Provocó la inundación y erosión en campos de cultivo ubicados en antigua llanura de inundación.

ANEXO 2. MEDIDAS CORRECTIVAS

En esta sección se dan algunas propuestas generales de solución para la región, con la finalidad de minimizar las ocurrencias de deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, flujos, procesos de erosiones de laderas, entre otros; así como también para evitar la generación de nuevas ocurrencias.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS PARA INUNDACIONES Y FLUJOS RÁPIDOS

Las medidas de protección para este tipo de peligros pueden ser:

a) Permanentes

- Tratamiento de la cuenca para disminuir el flujo de aguas, por ejemplo, la construcción de andenes, por su forma escalonada impiden que el agua corra pendiente debajo de manera violenta y retienen suelos cargados de nutrientes aprovechables para fines agrícolas. Asimismo, proteger la cobertura vegetal, ya que mediante el resembrado de gramíneas y árboles se protege los suelos de la erosión devolviéndoles su capacidad de retención del agua.
- Construcción de obras de ingeniería como presas, reservorios de regulación y construcción de canales que permitan mantener ciertas áreas libres de inundaciones.
- Efectuar obras de regulación para asegurar el uso económico de las llanuras anegadizas, estudios sencillos que se realicen en estas áreas permitirán determinar los niveles máximos alcanzados en pasadas inundaciones delimitándose las zonas amenazadas por este fenómeno.

b) De emergencia

- Construcción de defensas o refugios y mejoramiento de las existentes.
- Limpieza de canales y acequias.
- Acciones para combatir la inundación o el flujo rápido.
- Evacuación de personas y propiedades de las zonas amenazadas.
- Reprogramación de actividades para reducir las pérdidas e interrupciones ocasionadas por las inundaciones y flujos rápidos.

c) Sistemas de protección contra inundaciones

Deben consistir en:

- Una línea principal de defensa que proteja toda la zona.
- Líneas locales de defensa que protejan diversas partes de la zona, si queda destruida la línea principal de defensa.

Las estructuras de las líneas de defensa de protección contra las inundaciones deben consistir en:

- Disques de defensa (malecones) o terraplenes, erigidos para proteger el terreno situado detrás. Deberá preverse un margen bastante amplio de altura para el caso de que las condiciones de cimentación sean deficientes, con el fin de compensar un exceso de asiento del terraplén.
- Muros de encauzamiento de avenidas, muelles y terraplenes construidos para proteger los asentamientos humanos.
- Compuertas de seguridad para crecidas y un sistema de canales para que el agua de la inundación se encause hacia los embalses provisionales.
- Un sistema de canales, pozos y alcantarillado, con su equipo correspondiente, que influya en el de la capa acuífera subterránea (napa freática).

- Capacidad de bombeo suficiente para evacuar el agua de drenaje en el interior del sistema de diques de defensa.
- Carreteras y otras vías de comunicación para el acceso al sistema de defensa, que permita el tránsito de personas y equipos durante las operaciones de defensa o para los trabajos de mantenimiento.
- Sistemas de comunicación por internet, teléfono y radio.
- Instalaciones hidrométricas y de otra índole para observar y comunicar la aproximación y desplazamiento de olas de inundaciones y fluctuaciones de la capa acuífera subterránea.

En los periodos en que no surjan situaciones de emergencia deberán mantenerse en buen estado la zona de evacuación de crecidas y el sistema de defensa contra inundaciones, lo que concluye:

- Reparación de los terraplenes, el mantenimiento de la capacidad de los cursos de agua mediante el dragado y limpieza, y la conservación de las esclusas compuertas y otros equipos.
- Mantenimiento de las estaciones hidrométricas y la prestación de un servicio diario de información sobre el nivel de las aguas que afecte a la situación hidrológica de la zona protegida.
- Mantenimiento de las instalaciones de almacenamiento de los materiales y equipos a utilizarse en una emergencia.

Tener un cuidado especial para evitar la abertura de brechas en los sistemas de defensa existentes durante la construcción de nuevas obras de infraestructura o asentamientos poblacionales.

MEDIDAS PARA EL MANEJO DE SUB CUENCAS CON LECHOS FLUVIALES SECOS

En la región, existen lechos fluviales y quebradas secas, que corresponden a quebradas de régimen temporal, sub cuencas con presencia de huaycos periódicos a excepcionales, con pendientes medias a fuertes; los cuales pueden transportar volúmenes importantes de sedimentos gruesos y finos. Con el propósito de propiciar la fijación de los sedimentos en tránsito y de minimizar el transporte fluvial, es preciso aplicar en los casos que sea posible, las medidas que se proponen a continuación:

- Encauzamiento del canal principal de los lechos fluviales secos, con remoción selectiva de los materiales gruesos, que pueden ser utilizados en los enrocados y/o espigones para controlar las corrientes (Figura 20).

- Propiciar la formación y desarrollo de bosques ribereños con especies nativas para estabilizar los lechos.

- La construcción de obras e infraestructuras que crucen estos cauces secos deben construirse con diseños que tengan en cuenta las máxima crecidas registradas, que permitan el libre paso de huaycos, evitándose obstrucciones y represamientos, con posteriores desembalses más violentos.

- Realizar la construcción de presas de sedimentación escalonada para controlar las fuerzas de arrastre de las corrientes de cursos de quebradas que acarrean grandes cantidades de sedimentos durante periodos de lluvia excepcional, cuya finalidad es reducir el transporte de sedimentos gruesos (Figura 21).

- Evitar en lo posible la utilización del lecho fluvial como terreno de cultivo que permita el libre discurrir de los flujos hídricos.

- Encauzamiento y dragado de lechos fluviales secos que se activan durante periodos de lluvia excepcional (Fenómeno de El Niño), que permitan el libre discurrir de crecidas violentas provenientes de la cuenca media y alta.

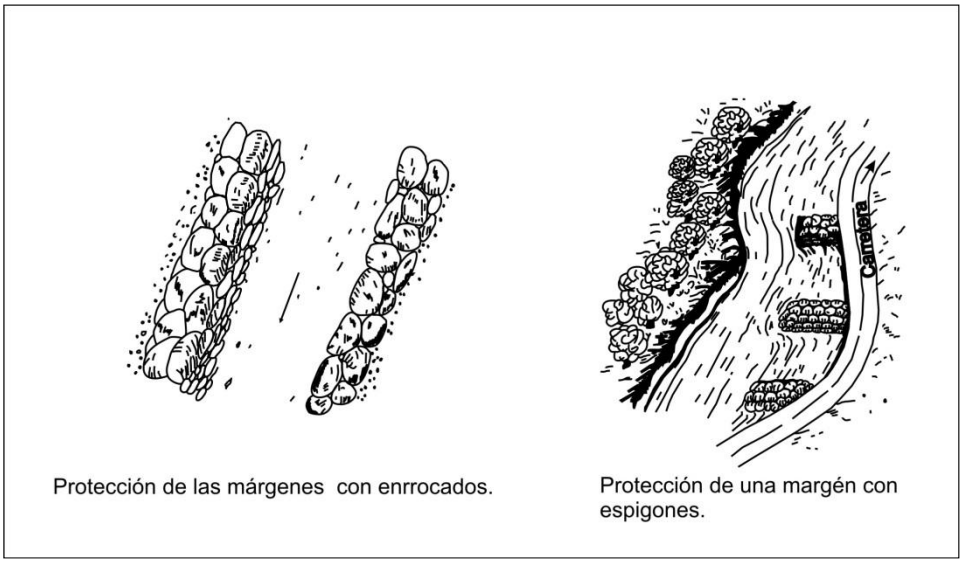


Figura 20: Protección de márgenes con enrocados, espigones y siembra de bosques ribereños.

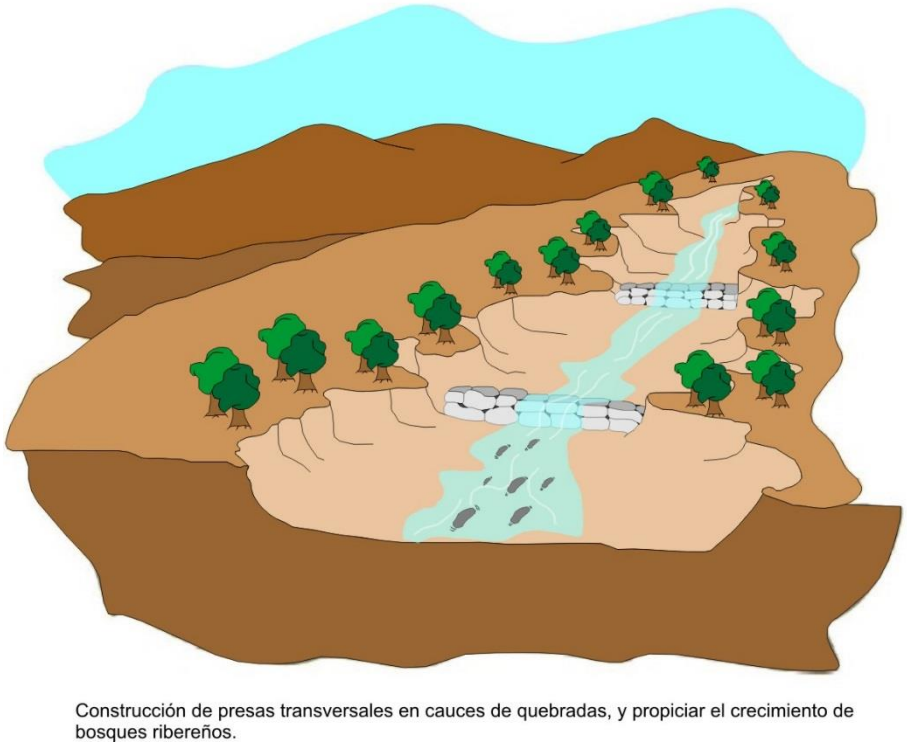


Figura 21: Presas transversales a cursos de quebradas.

MEDIDAS PARA DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES Y CAÍDAS DE ROCAS

Las medidas correctivas se pueden realizar en: 1) taludes en construcción, 2) laderas que tienen pendientes fuertes y es necesaria su estabilización, 3) para estabilizar fenómenos de rotura, sobre todo aquellos que pueden trabajarse a nivel de construcción. Para definir la solución ideal es necesario valorar diferentes parámetros, sean de tipo constructivo o económico.

A) Corrección por modificación de la geometría del talud

Cuando un talud es inestable o su estabilidad es precaria se puede modificar su geometría con la finalidad de obtener una nueva disposición que resulte estable. Esta modificación busca lograr al menos uno de los dos efectos siguientes:

- Disminuir las fuerzas que tienden al movimiento de la masa.
- Aumentar la resistencia al corte del terreno mediante el incremento de las tensiones normales en zonas convenientes de la superficie de rotura.

Lo primero se consigue reduciendo el volumen de la parte superior del deslizamiento y lo segundo incrementando el volumen en el pie del mismo.

Las acciones que pueden realizarse sobre la geometría de un talud para mejorar su estabilidad son las siguientes:

Eliminar la masa inestable o potencialmente inestable. Esta es una solución drástica que se aplica en casos extremos, comprobando que la nueva configuración no es inestable.

Eliminar el material de la parte superior (descabezamiento) de la masa potencialmente deslizante. En esta área el peso del material contribuye más al deslizamiento y presenta una menor resistencia, dado que la parte superior de la superficie de deslizamiento presenta una máxima inclinación. Por ello la eliminación de escasas cantidades de material produce aumentos importantes del factor de seguridad.

Construcción de escolleras en el pie del talud. Puede efectuarse en combinación con el descabezamiento del talud o como medida independiente (Figuras 1 y 2).

El peso de la escollera en el pie del talud se traduce en un aumento de las tensiones normales en la parte baja de la superficie del deslizamiento, lo que aumenta su resistencia. Este aumento depende del ángulo de rozamiento interno en la parte inferior de la superficie del deslizamiento. Si es elevado, el deslizamiento puede producirse por el pie y es más ventajoso construir la escollera encima del pie del talud, pudiéndose estabilizar grandes masas deslizantes mediante pesos relativamente pequeños de escollera. Si el ángulo de rozamiento interno es bajo, el deslizamiento suele ocurrir por la base y es también posible colocar el relleno frente al pie del talud. En cualquier caso, el peso propio de la escollera supone un aumento del momento estabilizador frente a la rotura. Por último, cuando la línea de rotura se ve forzada a atravesar la propia escollera, esta se comporta además cómo un elemento resistente propiamente dicho.

Algo que debe tomarse en cuenta constantemente es que la base del relleno debe ser siempre drenante pues en caso contrario su efecto estabilizador puede verse disminuido, especialmente si el relleno se apoya sobre material arcilloso. Puede ser necesario colocar un material con

funciones de filtro entre el relleno drenante y el material del talud, para ello puede recurrirse al empleo de membranas geotextiles.

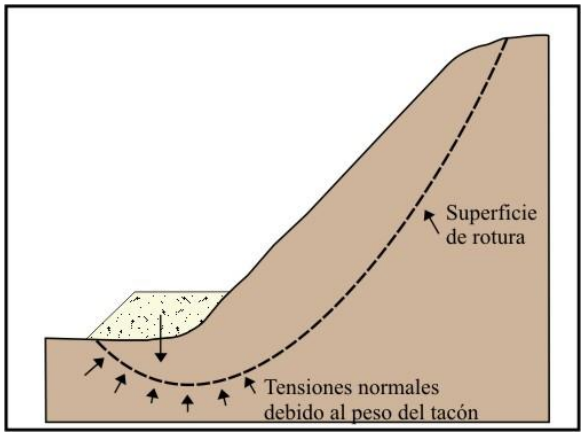


Figura 1: Efecto de una escollera sobre la resistencia del terreno.

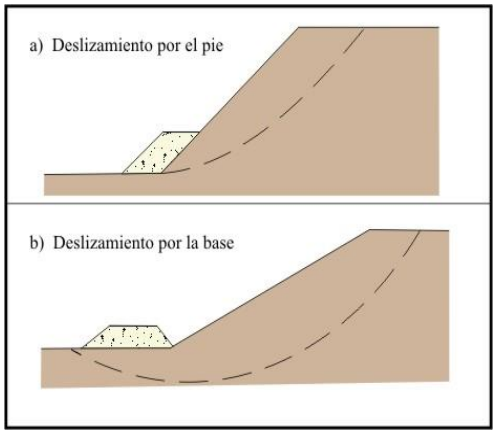


Figura 2: Colocación de escolleras.

Tratamiento de taludes con escalonamiento: Es una medida que puede emplearse tanto cuando un talud está comprometido por un deslizamiento o antes de que este se produzca. Su uso es aconsejable porque facilita el proceso constructivo y las operaciones del talud, retiene las caídas de fragmentos de roca —indeseables en todos los casos— y si se coloca en ellos zanjas de drenaje entonces se evacuará las aguas de escorrentía, disminuyendo su efecto erosivo y el aumento de las presiones intersticiales. Figura 3

Este escalonamiento se suele disponer en taludes en roca, sobre todo cuando es fácilmente meteorizable y cuando es importante evitar las caídas de fragmentos de roca, como es el caso de los taludes ubicados junto a vías de transporte.

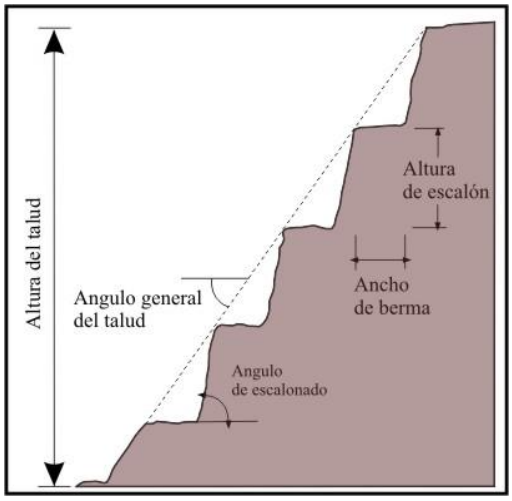


Figura 3: Esquema de un talud con bermas intermedias.

B) Corrección por drenaje

Este tipo de corrección se efectúa con el objeto de reducir las presiones intersticiales que actúan sobre la superficie de deslizamiento (sea potencial o existente), lo que aumenta su resistencia y disminuye el peso total, y por tanto las fuerzas desestabilizadoras.

Las medidas de drenaje son de dos tipos:

Drenaje superficial**.** Su fin es recoger las aguas superficiales o aquellas recogidas por los drenajes profundos y evacuarlas lejos del talud, evitándose su infiltración (Figura 4).

Las aguas de escorrentía se evacuan por medio de zanjas de drenaje, impermeabilizadas o no y aproximadamente paralelas al talud. Estas deben situarse a poca distancia de la cresta del talud y detrás de la misma, de manera que eviten la llegada del agua a las grietas de tensión que podrían existir o no. El cálculo de la sección debe hacerse con los métodos hidrológicos.

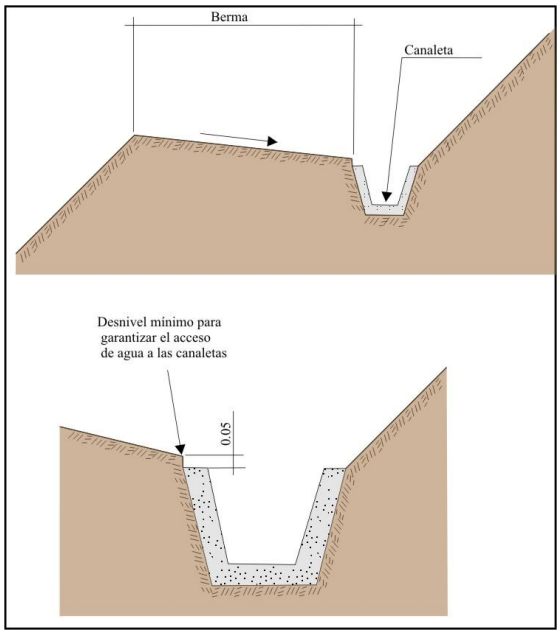


Figura 4: Detalle de una canaleta de drenaje superficial

Drenaje profundo. La finalidad es deprimir el nivel freático con las consiguientes disminuciones de las presiones intersticiales. Para su uso es necesario conocer previamente las características hidrogeológicas del terreno (Figura 5).

Se clasifican en los siguientes grupos:

b.1) Drenes horizontales. Perforados desde la superficie del talud, llamados también drenes californianos. Consisten en taladros de pequeño diámetro, aproximadamente horizontales, entre 5º y 10°, que parten de la superficie del talud y que están generalmente contenidos en una sección transversal del mismo (Figuras 5 y 6).
Sus ventajas son:

- Su instalación es rápida y sencilla.
- El drenaje se realiza por gravedad.
- Requieren poco mantenimiento.
- Es un sistema flexible que puede readaptarse a la geología del área.

Sus desventajas son:

- Su área de influencia es limitada y menor que en el caso de otros métodos de drenaje profundo.
- La seguridad del talud hasta su instalación puede ser precaria.

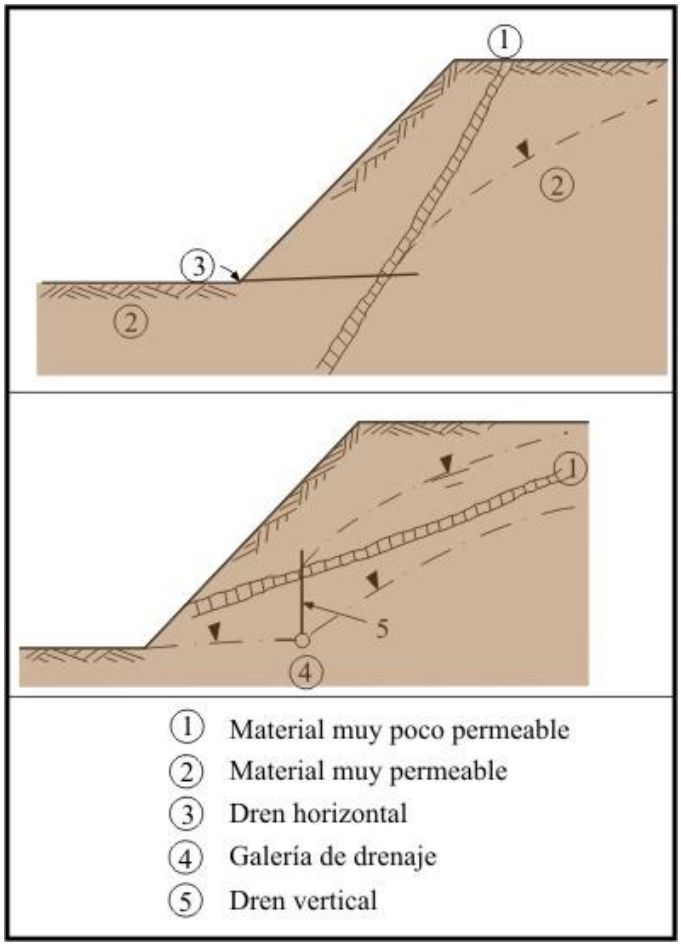


Figura 5: Disposición de sistema de drenaje en taludes no homogéneos.

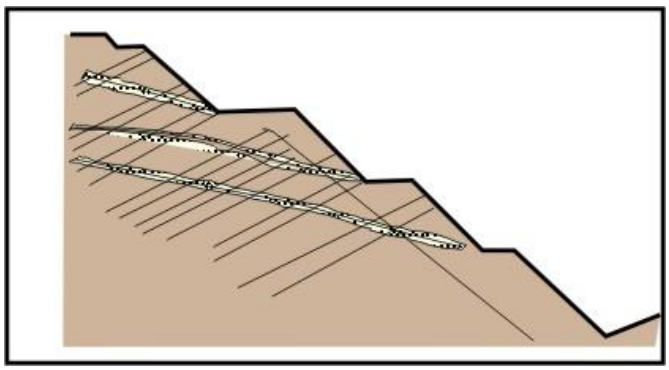


Figura 6. Esquema de drenaje de un talud por medio de drenes californianos

C) Corrección por elementos resistentes

C.1) Muros. Los muros se emplean frecuentemente como elementos resistentes en taludes (Figura 7).

En ocasiones se emplean para estabilizar deslizamientos existentes o potenciales al introducir un elemento de contención al pie (Figura 8). Esta forma de actuar puede tener varios inconvenientes. En primer lugar, la construcción del muro exige cierta excavación en el pie del talud, lo cual favorece la inestabilidad hasta que el muro esté completamente instalado. Por otra parte, el muro no puede ser capaz de evitar posibles deslizamientos por encima o por debajo del mismo.

Una contención solo puede sostener una longitud determinada de deslizamiento ya que en caso contrario el deslizamiento sobrepasa al muro. Cuando quieran sujetarse deslizamientos más largos, debe recurrirse a un sistema de muros o a otros de los procedimientos expuestos. Por todo ello, en taludes con signos evidentes de inestabilidad puede ser más apropiado realizar el muro con objeto de retener un relleno estabilizador.

En desmontes y terraplenes en los que la falta de espacio impone taludes casi verticales, el empleo de muros resulta casi obligado. Este es un caso frecuente en la construcción de vías de transporte. En ocasiones, como en el caso de un desmonte en una ladera, puede resultar más económica la construcción de un muro, frente al coste de sobre excavación requerido si aquel no se realiza. La construcción de un muro es generalmente una operación cara. A pesar de ello, los muros se emplean con frecuencia pues en muchos casos son la única solución viable.

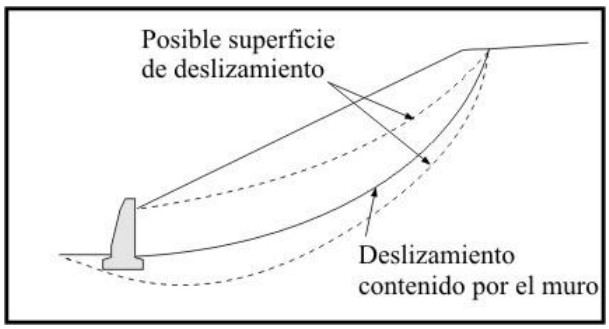


Figura 7: Contención de un deslizamiento mediante un muro.

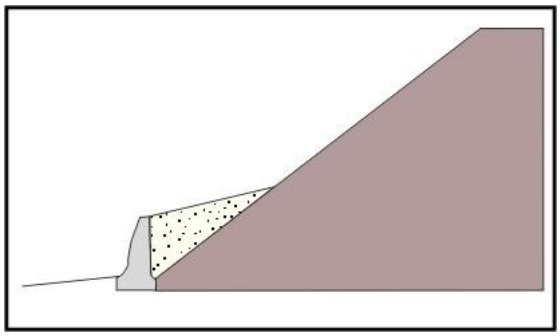


Figura 8: Relleno estabilizador sostenido por el muro.

Los muros se pueden clasificar en tres grupos (Figura 9):

- Muros de sostenimiento: Se construyen separados del terreno natural y se rellenan posteriormente.
- Muros de contención**:** Generalmente van excavados y se construyen para contener un terreno que sería probablemente inestable sin la acción del muro.
- Muros de revestimiento**:** Su misión consiste esencialmente en proteger el terreno de la erosión y meteorización además de proporcionar un peso estabilizador.

Cuando se proyecta un muro deberán determinarse las cargas a las que va a estar sometido y su distribución, lo que permitirá planificar una estructura capaz de resistirlas.

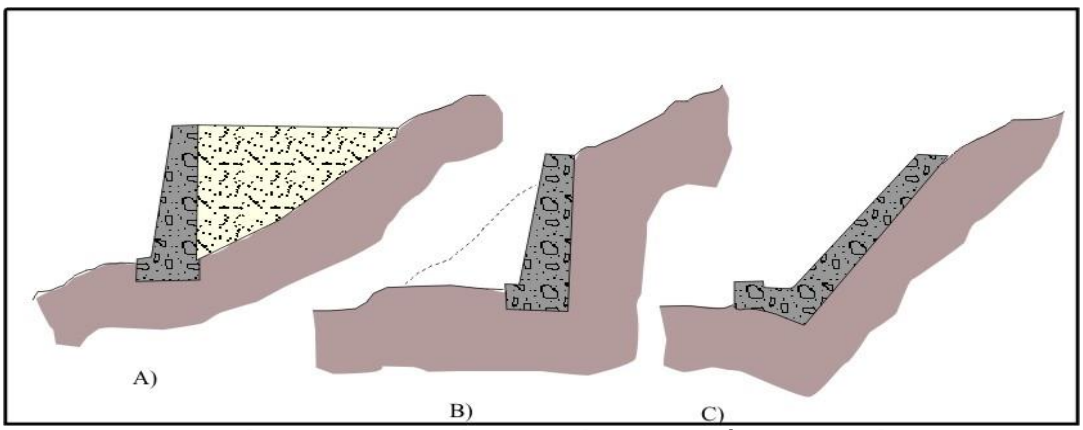


Figura 9: a) Muro de sostenimiento b) Muro de contención c) Muro de revestimiento.

Las comprobaciones que deben efectuarse en un caso típico son las siguientes:

- Estabilidad general del sistema muro-terreno al deslizamiento; la estabilidad general del muro incluye la estabilidad al vuelco y al deslizamiento.
- Resistencia del terreno del cimiento.
- Ausencia de tracciones en la base del muro.
- Resistencia estructural: Se ha de comprobar que las tensiones máximas en el muro no sobrepasen los valores admisibles.

Tipos de muros

Muros de gravedad: Son los muros más antiguos, son elementos pasivos en los que el peso propio es la acción estabilizadora fundamental (Figuras 10, 11 y 12).

Se construyen de hormigón en masa, pero también existen de ladrillo o mampostería y se emplean para prevenir o detener deslizamientos de pequeño tamaño. Sus grandes ventajas son su facilidad constructiva y el bajo costo.

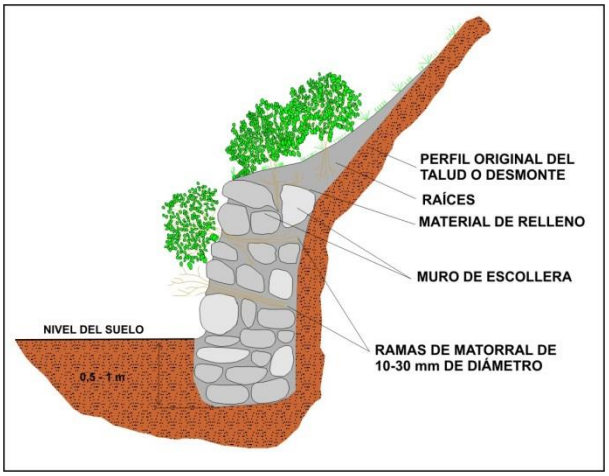


Figura 10 A). Muros de gravedad de piedra seca.

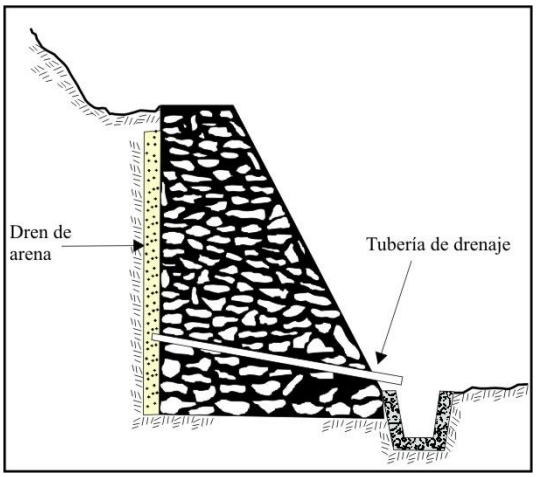


Figura 10 B) Muros de gravedad de piedra argamasada.

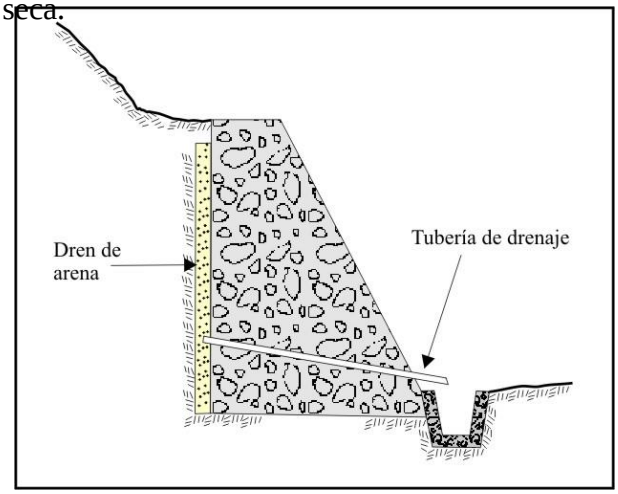


Figura 11: Muros de gravedad de concreto ciclópeo

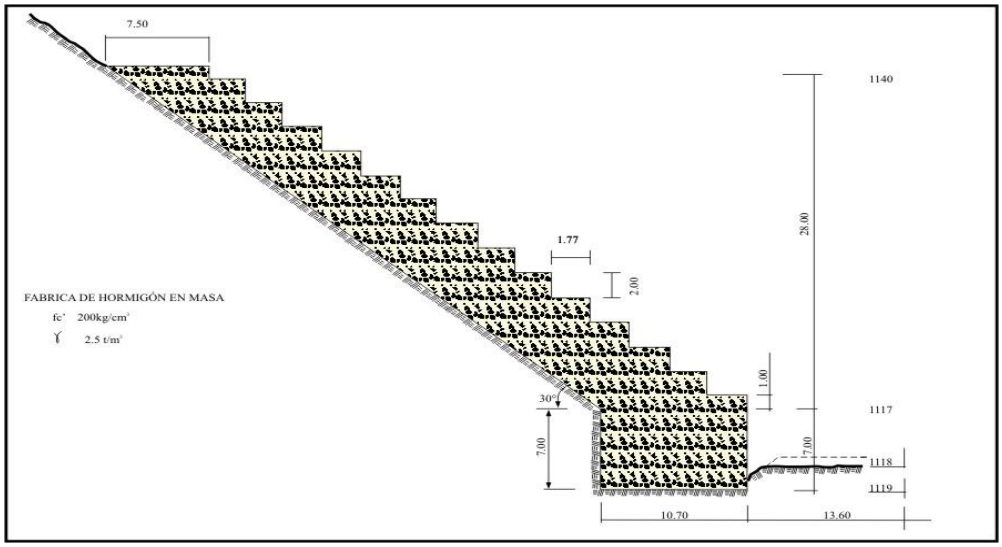


Figura 12: Muros de espesor máximo

Muros de gaviones. Los gaviones son elementos con forma de prisma rectangular que consisten en un relleno granular constituido por fragmentos de roca no degradable (caliza, andesita, granitos, etc.), retenido por una malla de alambre metálico galvanizado (Figura 13).
Los muros de gaviones trabajan fundamentalmente por gravedad. Generalmente se colocan en alturas bajas, aunque algunas veces se colocan en alturas medianas (hasta 25 m de alto y 10 m de ancho) y funcionan satisfactoriamente. La relación entre la altura del muro y el ancho de la base del mismo es muy variable, y suele estar comprendida entre 1,7 a 2,4.

Las ventajas que presenta son:

- Instalación rápida y sencilla.
- Son estructuras flexibles que admiten asentamientos diferenciales del terreno.
- No tienen problemas de drenaje ya que son muy permeables.
- Los empujes sobre el muro y su estabilidad al vuelco y deslizamiento se calculan de igual forma que en el caso de un muro de gravedad.

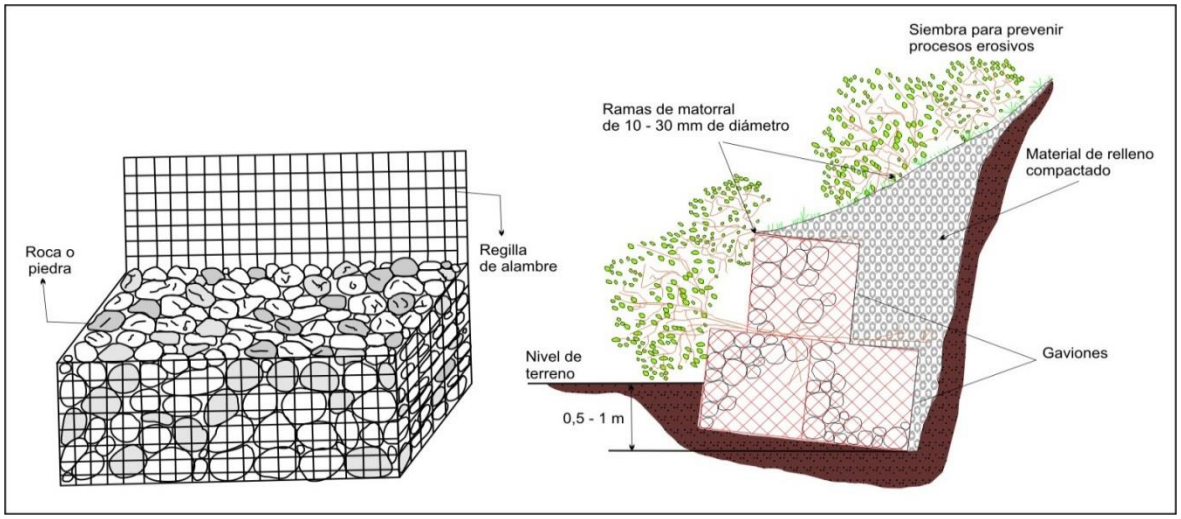


Figura 13: Muro de gavión.

D) Correcciones superficiales

Las medidas de corrección superficiales se aplican en la superficie de un talud de manera que afectan solo a las capas más superficiales del terreno y tienen fundamentalmente los siguientes fines:

- Evitar o reducir la erosión y meteorización de la superficie del talud.
- Eliminar los problemas derivados de los desprendimientos de rocas en los taludes donde estos predominan.
- Aumentar la seguridad del talud frente a pequeñas roturas superficiales.

Los principales métodos empleados son:

d.1) Mallas de alambre metálico

Se cubre con ellas la superficie del talud con la finalidad de evitar la caída de fragmentos de roca, lo cual es siempre peligroso, especialmente en vías de transporte o cuando hay personal trabajando en el pie del talud.

Las mallas de fierro galvanizado retienen los fragmentos sueltos de rocas y conducen los trozos desprendidos hacia una zanja en el pie del talud. Son apropiados cuando el tamaño de roca a caer se encuentra entre 0,60 y 1,00 m.

La malla se puede fijar al talud de varias maneras: siempre en la parte superior del talud o en bermas intermedias. Como sistemas de fijación pueden emplearse bulones, postes introducidos en bloques de hormigón que pueden a su vez ir anclados o simplemente un peso muerto en la parte superior del talud. Durante la instalación se prepara una longitud de malla suficiente para cubrir el talud, con una longitud adicional que es necesaria para la fijación de la malla.
La malla se transporta en rollos hasta el talud, se fija en su parte superior y se desenrolla dejándola caer simplemente, fijándola en la superficie del talud; en la parte final de la malla se suele dejar un metro por encima de la zanja de acumulación de piedras.

d.2) Sembrado de taludes

Mantener una cobertura vegetal en un talud produce indudables efectos beneficiosos, entre los cuales destacan los siguientes:

- Las plantaciones evitan la erosión superficial tanto hídrica cómo eólica, que puede ocasionar la ruina del talud en el largo plazo.
- La absorción de agua por las raíces de las plantas produce un drenaje de las capas superficiales del terreno.
- Las raíces de las plantas aumentan la resistencia al esfuerzo cortante en la zona del suelo que ocupan.

Para sembrar en taludes se emplean hierbas, arbustos y árboles, privilegiando especies capaces de adaptarse a las condiciones a las que van a estar sometidos (climas, tipo de suelo, presencia de agua, etc.); suelen convenir especies de raíces profundas y de alto grado de transpiración, lo que indica un mayor consumo de agua.

Generalmente la colonización vegetal de un talud se hace por etapas, comenzando por la hierba y terminando por los árboles.

Es conveniente no dejar un talud muy plano, sino con salientes que sirvan de soporte, así cuando más tendido sea un talud resultará más fácil que retenga la humedad. Para mantener una cubierta vegetal es más favorable un terraplén que un desmonte.

Los suelos arenosos y areno-arcillosos son ventajosos para un rápido crecimiento de la hierba. Las arcillas duras son inadecuadas a menos que se añadan aditivos o se are el terreno. Cuando la proporción de limo más arcilla es superior al 20% se puede esperar un crecimiento satisfactorio, pero si es inferior al 5% el establecimiento y mantenimiento de la hierba resultarán difíciles.

OTRAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA DESLIZAMIENTOS Y CÁRCAVAS

El proceso de deslizamientos y cárcavas ocurre esencialmente de forma natural pero también por la actividad antrópica (agrícola, deforestación) mal desarrollada que acelera el proceso; asimismo por el socavamiento del río al pie de deslizamientos, la utilización de canales sin revestir, etc. Algunas, medidas que se proponen para el manejo de estas zonas son:

- Manejo agrícola: evitar riegos en exceso, estos deben ser cortos y frecuentes, de modo que limiten la infiltración y la retención en la capa superficial del suelo en contacto con los cultivos.

- Los canales deben ser revestidos para minimizar la infiltración y saturación de los terrenos.

- El sistema de cultivo debe ser por surcos en contorno y conectados al sistema de drenaje, para una evacuación rápida del agua.

- No debe construirse reservorios de agua sin revestimiento, ya que esto favorece a la infiltración y saturación del terreno.

- La remoción de la tierra para realizar el cultivo debe ser superficial pues una remoción más profunda realizada con maquinaria puede favorecer la infiltración y saturación del terreno.

- En las cuencas altas se debe favorecer el cultivo de plantas que requieran poca agua y proporcionen una buena cobertura del terreno para evitar el impacto directo de la lluvia sobre el terreno.

- El desarrollo de vegetación natural (pastos, malezas, arbustos, árboles) contribuye a atenuar el proceso de incisión rápida de las masas deslizantes; no obstante este seguirá produciéndose en forma lenta hasta alcanzar el equilibrio natural entre el suelo y la vegetación nativa.

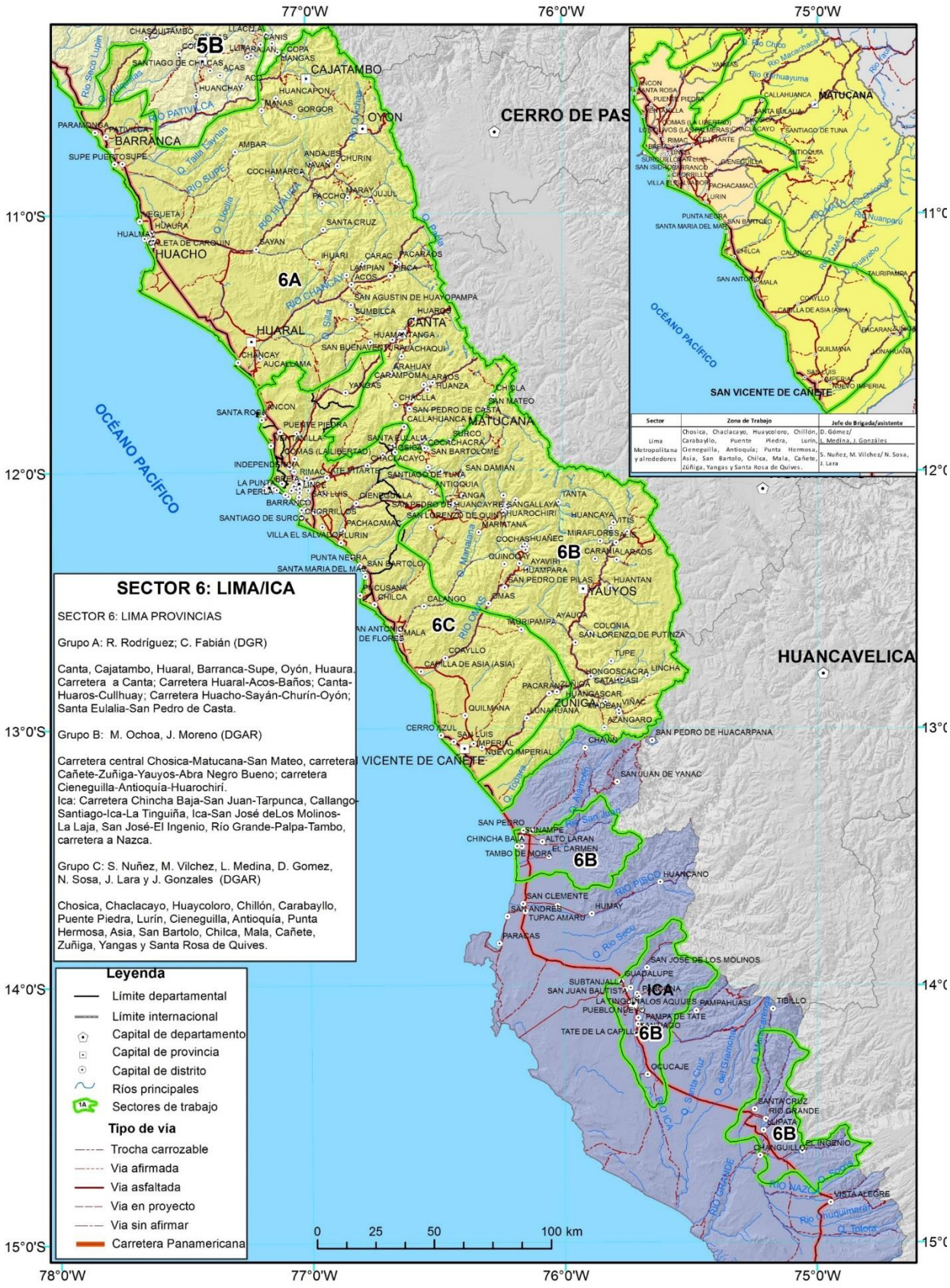
- Los tramos de carretera que cruzan cauces de quebradas, en donde se producen flujos, deben de ser protegidos por medio de gaviones para evitar los efectos de los huaycos y el socavamiento producido por avenidas en las quebradas. Los gaviones deben ser

construidos teniendo en cuenta los caudales máximos de las quebradas y deben ser cimentados a una profundidad de 1 m como mínimo.

- Realizar prácticas de conservación y regeneración de la cobertura vegetal natural conformada por pastos, malezas y arbustos.

- Realizar trabajos de reforestación de laderas con fines de estabilización, en la selección de árboles a utilizarse debe contemplarse las características de las raíces, las exigencias en tipo de suelos y portes que alcanzaran versus la pendiente y profundidad de los suelos, se recomienda que las plantaciones forestales se ubiquen al lado de las zanjas de infiltración a curvas de nivel con el objeto de captar el agua y controlar la erosión.
- Evitar el sobre pastoreo que produzca deterioro y destrucción de la cobertura vegetal, se debe realizar un manejo de las zonas de pasturas mediante el repoblamiento de pasturas nativas, empleando sistemas de pastoreo rotativo, evitar la quema de pajonales.

ANEXO 3: FIGURAS Y MAPAS



Mapa 1. Mapa de ubicación del área evaluada