

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP:
"AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE
SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE
NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"
INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO

**"AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE
EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y
HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE
PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"**



ESTUDIO GEOLOGICO


NORIE ALEJANDRA IACONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO

1.0 INTRODUCCION

El proyecto denominado "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"

Actualmente se cuenta con dos fuentes de agua con las que se abastece el proyecto, subterránea y superficial. Existe un pozo tubular de 3000 m³ de capacidad que tiene una toma lateral del rio, muros de encauzamiento, tubería cribada y buzones de inspección.

También cuenta con una planta de tratamiento de Agua Potable y buzones de reunión con una línea de conducción de 25 kilómetros con tubería de hierro dúctil de 24 pulgadas de diámetro y 30.19 Kilómetros de líneas de interconexión de diámetro variable. La continuidad del agua es de 4 horas al día.

Con el fin de dar solución a los problemas que presentan estos anexos se plantea realizar la siguiente infraestructura que comprenderá el Nuevo tendido de una red colectora del sistema de desagüe con el empalme a buzones existentes y la ejecución de 109 buzones nuevos, instalaciones domiciliarias de desagüe, el reemplazo de tubería para el sistema de agua potable en la tubería matriz con sus conexiones domiciliarias en su totalidad.

2.0 ASPECTOS GENERALES

2.1 UBICACIÓN Y ACCESOS

La obra de saneamiento está ubicada en el norte de Camaná. Las figuras muestran la localización del sector donde se realizará la obra "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"


NORIE ALEJANDRA IICONASURCO
Ing. Civil
CIP 284345




NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

	<p>EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP :</p> <p>"AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"</p> <p>INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---

características geotécnicas de las mismas, teniendo especial atención a las áreas consideradas como puntos críticos.

Son también objetivos propuestos del presente estudio:

- Conocer las características fisiográficas y geomorfológicas por las que atraviesa el tramo vial y su incidencia de las mismas, poniendo especial atención a la evolución de las formas de los relieves actuales y los desequilibrios que se pudieran presentar.
- Establecer las condiciones de Geología Estructural o Tectónica, mediante la determinación de la presencia de fallamientos y/o plegamientos existentes y sus áreas de influencia en la carretera.
- Determinar las condiciones de sismicidad de la zona del estudio y su incidencia en el mismo.
- Efectuar la clasificación de materiales.
- Determinar los parámetros geotécnicos de suelos necesarios para el diseño de taludes.
- Evaluar las condiciones de estabilidad de los taludes inestables y determinar los taludes de corte (V: H).
- Determinar las características fisiográficas y geomorfológicas por las que atraviesa el eje vial de las calles.
- Definir las condiciones de Geodinámica Externa del tramo, evaluando la posible ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, erosión de riberas y otros desplazamientos de masas de suelo que puedan tener incidencia en la futura plataforma vial.
- La cobertura de estos aspectos de la Ingeniería Vial son conductores a la dirección técnica en la fase ejecutiva de construcción, de tal forma que se garantice su estabilidad con un tráfico regular y la seguridad necesaria, cuando prosiga prestando servicios mediante un mayor volumen de las redes de agua potable y desague en los anexos de San Jacinto, San Gregorio y Haciendo el Medio.

3.0 METODOLOGIA DEL ESTUDIO

El estudio, en general, ha comprendido de las siguientes fases:


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

3.1 ETAPA DE GABINETE PRELIMINAR

Consistió en la recopilación, selección y evaluación de los antecedentes bibliográficos consistentes en:

- Cuadrángulos de Arequipa (33-S) del Instituto Geológico Minero, Metalúrgico (Marzo – Junio 2003) a la escala 1:100,000.
- Imágenes Satelitales, etc.

3.2 ETAPA DE CAMPO

Cubrió los siguientes procedimientos.

Recorrido pedestre de la totalidad del tramo, áreas adyacentes y zonas críticas, habiéndose realizado mapeo geológico y geotécnico, correspondiente tomado vistas fotográficas de los principales fenómenos geodinámicos, formaciones geológicas, geomorfológicas, etc., los mismos que se incluyen en el presente informe.

3.3 ETAPA DE LABORATORIO

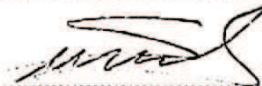
En campo no se encontraron puntos críticos y/o problemas de estabilidad de taludes en calles; es por ello que no se recogieron muestras para ser analizadas y trasladadas al laboratorio. Se procedió a realizar el mapeo geológico local.

3.4 ETAPA GABINETE II

Este se efectuó luego de concluida la fase de campo; consistió en la interpretación de fotos, análisis de la información tomada en campo, digitalización de plano Geológico, y se culminó con la redacción del presente informe final.

4.0 GEOLOGIA GENERAL

El propósito del presente estudio es determinar las características fisiográficas a nivel regional de la zona del proyecto, mediante la revisión de la información existente, el reconocimiento de campo, delimitación y clasificación de las distintas formas fisiográficas, orientado a establecer relaciones con los componentes del proyecto y utilizar dicha información bajo un aspecto técnico. En los siguientes ítems se describen primero la geomorfología regional con la finalidad de ubicar el área del proyecto en el contexto general, relacionada exclusivamente con la influencia de las vías locales.


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

4.1 GEOMORFOLOGIA

La Geomorfología, trata sobre el origen y características morfológicas que sobresalen en el área de estudio, los procesos erosivos que actualmente las modifican, la relación de estas unidades con ciertos recursos que promueven actividades de aprovechamiento económico y sobre la detección de procesos erosivos naturales y antrópicos que ponen en peligro la armonía del medio ambiente y seguridad de los habitantes y centros poblados que se emplazan en el área de interés.

La zona sur del Perú en el departamento de Arequipa, en el sector del área de influencia del proyecto, se distingue la siguiente unidad: Vertiente Glacio-fluvial. En el siguiente ítem se describe la unidad geomorfología.

4.1.1 VERTIENTE GALCIO-FLUVIAL (V-gfl)

Esta unidad está conformada por cerros y/o colinas ligeramente accidentadas, conformada por suelos de origen piroclásticos los cuales cubren a los depósitos del grupo barroso denominado Volcánico Chila. En el área del proyecto se aprecian zonas planas con zonas accidentadas como las quebradas por donde circula el agua en épocas de lluvia.



Foto 4. 1.- Vista panorámica de Quebradas, depresiones y colinas

5.0 GEOLOGIA REGIONAL

El acceso por vía terrestre desde la ciudad de Lima hasta las instalaciones del sistema de redes, es a través de la Panamericana Sur, margen izquierda anexo Hacienda el medio vía asfaltada hasta San Gregorio, de este punto vía


 NORIE ALEJANDRA IICONO SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO	
--	--

carrozable hasta la Pampa Esperanza con un recorrido total de 886 Km. El itinerario se detalla en el cuadro N° 2

Cuadro N° 1: Accesibilidad y tiempos de recorrido

Centro Poblado (Origen)	Centro Poblado (Destino)	Distancia (Km)	Tiempo promedio (Hrs.)	Medio de Transporte	Vía utilizada
Lima	Camaná	855	12	Camioneta	Carretera asfaltada
Camaná	Pampa Esperanza	31	0.45	Camioneta	Afirmada

Fuente Propia

También se puede tomar la alternativa, partiendo de la ciudad de Arequipa, tomando la variante de Uchumayo, Vía panamericana en dirección de Lima, Camaná -Hacienda el Medio -San Gregorio, 185 kms. Carretera afirmada hasta Pampa la Esperanza. 31 Km. Tiempo estimado de 3 Horas, en Camioneta.

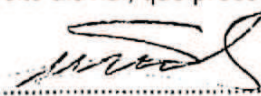


Figura N° 1.- Mapa vial de acceso a la proyecto
DESCRIPCION DE CANTERAS

Cantera San Lázaro

Se ubica en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, al noreste de la ciudad, en la Quebrada San Lázaro, con coordenadas 8188846N, 233585E.

El depósito está constituido por material cuaternario, la potencia de los bancos es variable desde 1 m hasta 2,5 m. Se trata de un depósito aluvial, que presenta


NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

una cobertura de material volcánico de aproximadamente unos 3 m de potencia (ver fotos 12 y 13).

El material consiste en bloques, gravas y arenas limosas. Los bloques y gravas son heterogéneos de forma subangular a subredondeada, mal clasificados, de tamaños variables. Para las gravas, el tamaño varía desde un mínimo de 2 mm a un $f_{max} = 8$ cm, y los bloques varían desde los 0,10 m hasta un $f_{max} = 1,5$ m, mezclados con arenas limosas. Los bloques y gravas proceden en su mayoría de rocas volcánicas (andesitas). A lo largo de toda la quebrada San Lázaro se observan pequeñas canteras, todas explotadas de forma artesanal, donde se el material clasifica mediante mallas y zarandas.

En el material para construcción, la forma de los granos es importante para una mejor adherencia y trama de una mezcla; son favorables las partículas angulosas y subangulosas.

Cantera Pampata

Se ubica en el distrito de Nicolás de Piérola, provincia de Camaná, en la margen izquierda del río Camaná, con coordenadas 8168766N, 744502E. El acceso es por carretera asfaltada siguiendo la ruta Camaná-San Gregorio (5 km) y luego por carretera afirmada siguiendo la ruta San Gregorio-Pampata (1 km).

La roca presente es el granito, el cual pertenece al Complejo Basal de la Costa, que en la cantera está cortado por diques andesíticos.

El granito es de color rojizo, textura fanerítica y está compuesta en su mayoría por feldespato potásico (50%) de color rosado, cuarzo y, en menor cantidad, ferromagnesianos como la hornblenda y biotita. El intrusivo se presenta moderadamente fracturado y ligeramente meteorizado, dándole una tonalidad amarillenta a la roca. La andesita es de color gris oscuro y de alto grado de compactación (ver fotos 14 y 15).

En la cantera, el granito y la andesita son usados como piedras clasificadas para construcción. La explotación es semimecanizada; se hace uso de maquinarias pequeñas para el chancado, y el transporte es por camiones. Se realizaron estudios petrográficos en el laboratorio del INGEMMET a una muestra representativa, cuya descripción microscópica se resume a continuación:


NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

Roca granular constituida por cristales de plagioclasas, feldespatos potásicos y cuarzo con biotitas intersticiales, cortada por roca de igual composición mineralógica, pero con menor granulometría.

Los cristales de plagioclasas presentan formas euhedrales a subhedrales, con tamaños menores de 4,50 mm. Maclados, zonados, alterados por arcillas, sericita y óxidos de hierro. Los feldespatos potásicos llegan a medir 1 cm, presentan intercrecimiento perítico e inclusiones de plagioclasas y cuarzo. Los cristales de cuarzo primario tienen tamaños que llegan a medir 5,50 mm. Se presentan con forma redondeada.

La textura es granular (de mayor granulometría) y porfirítica con matriz granular.

5.1 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La Geología estructural incluye a todos los procesos y elementos, los cuales están relacionado a las fuerzas tectónicas presentes en la corteza terrestre. Además, se analizan estructuras geológicas especialmente tectónicas para aclarar la acción de fuerzas dirigidas durante la historia geológica. Este análisis aparte de un alto interés científico en general puede apoyar la prospección o exploración.

En este caso específico tenemos que en el cuadrángulo, se aprecian varios Pliegues y sistemas de fallas, los cuales no afectan la zona de estudio por no estar cerca ni pasar por la carretera.


NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP :
 "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE
 SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE
 NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"
 INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO



FIGURA .- Zona de estudio (Imagen Google Earth donde (se aprecia solamente quebradas)

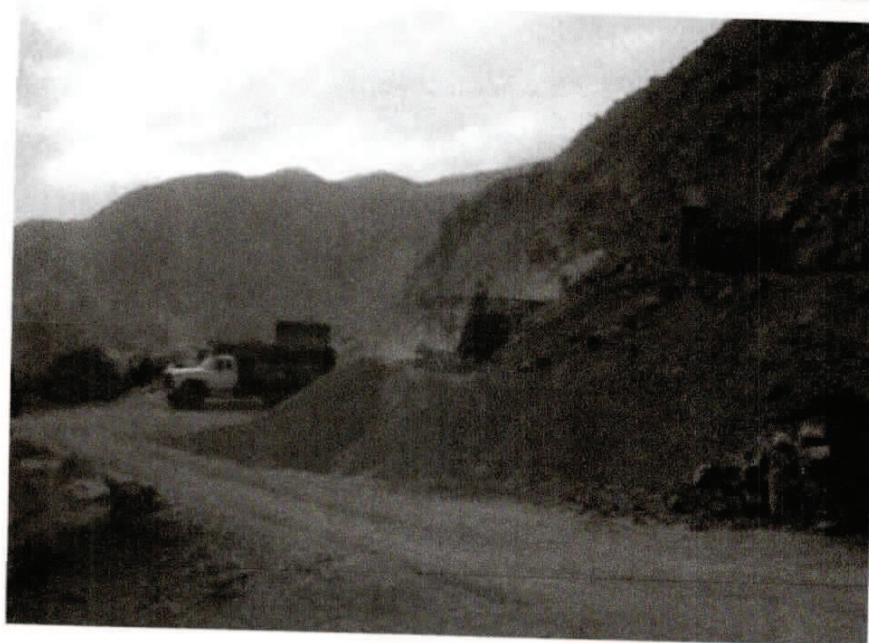
5.1.1 NEOTECTONICA

La neotectónica es una subdisciplina de la tectónica, dedicada al estudio de los movimientos y deformaciones de la corteza terrestre (procesos geológicos y geomorfológicos) actuales o recientes en el tiempo geológico. El término también puede referirse a los movimientos/deformaciones en cuestión en sí mismos. Los geólogos se refieren al calendario correspondiente, como el período de neotectónico, y al anterior como el período palaeotectónico.

La falla que se presenta lejos de la zona de estudio es de tipo: Probable falla activa inversa, esta falla no afecta al proyecto por no atravesar las vías locales.


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

	<p>EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP :</p> <p>"AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"</p> <p>INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---



6.0 GEODINAMICA INTERNA

La vida del hombre se ha visto marcada, a través de la historia por la ocurrencia de sismos y los efectos que ellos producen. De ahí la motivación de estudiar dichos eventos y tratar de mitigarlos. El escenario de pérdidas debido a un terremoto que afecte una ciudad, depende de muchas variables, algunas de las cuales están asociadas al fenómeno mismo (por ej., características del sismo, duración, trayectoria, distancia hipocentral, etc.). También existen variables relacionadas con el entorno y ubicación de las edificaciones como tipo y característica de los suelos, topografía, etc. y otras variables directamente dependientes de las características físicas y dinámicas de las edificaciones existentes como materiales, configuración estructural y otras.

Desde este punto de vista se realiza la evaluación del peligro sísmico en términos probabilísticos, es decir las posibles aceleraciones que podrían ocurrir en un determinado lugar, dependiendo de la amenaza sísmica y de la vulnerabilidad del escenario a dicha amenaza.

En el borde occidental del Perú se desarrolla el proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana con una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999), siendo el mismo responsable de la actual geodinámica y geomorfología presente sobre todo el territorio peruano.


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

	<p>EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP :</p> <p>"AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"</p> <p>INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---

En general, este proceso es la causa de ocurrencia de sismos de diversa magnitud y focos ubicados a variadas profundidades, todos asociados a la fricción de placas (oceánica y continental), deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera y deformación cortical a niveles superficiales.

6.1 SISMICIDAD HISTORICA

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968).

- Entre los años de 1471 - 1490.- Gran terremoto que destruyó el primitivo asiento de la ciudad de Arequipa, alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.
- Entre los años de 1513 - 1515.- En Arequipa alcanzó intensidades de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.
- 22 de enero 1582.- A las 11:30 terremoto que destruyó la Ciudad de Arequipa, tuvo una magnitud de 8.1. (750 Km. al NE de Arequipa), el movimiento sísmico alcanzó una intensidad de X en la Escala Modificada de Mercalli.
- En el año de 1590.- Fuerte sismo sentido en casi toda la Costa del Sur del Perú, destruyó el pueblo de Camaná debido a la salida del mar y el represamiento del río.
- 19 de febrero de 1600.- A las 05:00, fuerte sismo causado por la explosión del Volcán Huaynaputina (Omate), alcanzando una intensidad de XI en la Escala Modificada de Mercalli, en la zona del volcán.
- 24 de noviembre de 1604.- A las 13:30, la conmoción sísmica arruinó las ciudades de Arequipa y Arica. Tuvo una magnitud de 7.8, y alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli, en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica.
- 31 de marzo de 1650.- A las 14:00, se produjo un terremoto en el Cuzco que dejó a la ciudad en ruinas. Fue sentido en Lima y tuvo una magnitud de 7.6.
- 22 de agosto de 1715.- A las 19:00 horas, en la ciudad de Arequipa
- 08 de enero de 1725.- éste movimiento sísmico tuvo una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli, como consecuencia del sismo se levantó una gran polvareda que cubrió la ciudad.


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

	<p style="text-align: center;">EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---

- 27 de Marzo de 1725.- Gran sismo que se sintió en toda la costa sur del Perú, llegándose a sentir hasta el Callao, el pueblo de Camaná fue el que sufrió grandes daños, el mar salió sobrepasándose la línea de playa.
- 13 de Mayo de 1784.- A las 07:35. Terremoto que arruinó la ciudad de Arequipa, ocasionando graves daños en sus templos, murieron 54 personas, 500 heridos, tuvo una magnitud de 8.4, en Arequipa alcanzó una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli.
- 10 de Julio de 1821.- A las 05:00. Terremoto que causó graves daños en los pueblos de Camaná, Ocoña, Caravelí, Chuquibamba y valle de Majes. Se sintió en Lima. Murieron 70 personas en Camaná y Ocoña, 60 en Chuquibamba y 32 en Caravelí, tuvo una magnitud de 7.9, y una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli.
- 08 de Octubre de 1831.- A las 21:15, fuerte sismo en Tacna, Arica y en el interior del departamento de Arequipa, ocasionó algunas víctimas y alrededor de 32 heridos.
- 18 de Setiembre de 1833.- A las 05:45 violento movimiento sísmico que ocasionó la destrucción de Tacna y grandes daños en Moquegua, Arequipa, Sama, Arica, Torata, Locumba e Ilabaya, murieron 18 personas; fue sentido en La Paz y Cochabamba en Bolivia.
- 13 de Agosto de 1868.- A las 16:45. Este terremoto alcanzó una intensidad de grado XI y fue acompañado de tsunami.
- 03 de Noviembre de 1869.- A las 19:30 horas se produjo un fuerte temblor local en Arequipa que causó deterioros en los edificios, alcanzando una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.
- 09 de Mayo de 1877.- A las 20:28. Un violento sismo que sacudió y averió las poblaciones de Ilo, Arica, Mollendo y otras. Se produjo un tsunami que inundó el puerto de Ilo y destruyó parte del ferrocarril. En la ciudad de Arica el mar avanzó más de 600 metros. Esa misma noche se produjeron como 100 réplicas. La ola sísmica originada por esa conmoción se extendió casi por todo el Pacífico, llegando hasta las costas de Nueva Zelandia y Yokohoma, en Japón.
- 04 de Mayo de 1906.- A las 19:36. Fuerte temblor en Mollendo, en la ciudad de Tacna ocasionó derrumbes de casas y paredes cuarteadas. Se sintió fuertemente en la ciudad de Arica y aún en Iquique.
- 28 de Julio de 1913.- A las 01:40. Este movimiento sísmico afectó gran parte de la costa sur situada entre Chala y Mollendo, causando roturas de tres cables


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

	<p style="text-align: center;">EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---

submarinos frente a la costa, lo que se atribuyó a un deslizamiento del talud submarino. La posición geográfica del epicentro fue de -17° Lat. S. y -74° Long. W, y alcanzó una magnitud de 7.0.

- 06 de Agosto de 1913. - A las 17:13. Terremoto que destruyó la ciudad de Caravelí, este movimiento produjo desplome de todos los edificios de dicha ciudad y derrumbes de las laderas del valle. Hubo 4 heridos, además afectó otras poblaciones situadas más al Sur como la de Chuquibamba.
- 11 de octubre de 1922. - A las 09:50. Fuerte sismo que causó daños considerables en Arequipa, Caravelí y Mollendo. Fue sentido fuertemente en Chala, Acarí, Puquio, Palpa, Ica y Cañete. La posición geográfica fue de -16° Lat. S. y -72.5° Long. W, se estima su profundidad focal en 50 kilómetros y su magnitud 7.4 en Arequipa
- 24 de Agosto de 1942. - A las 17:51. Terremoto en la región limítrofe de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue situado entre los paralelos de 14° y 16° de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 18,000 kilómetros cuadrados.
- 11 de Mayo de 1948. - A las 03:56. Fuerte movimiento sísmico en la región Sur. En el área central alcanzó el grado VII en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica del epicentro fu, de -17.4° Lat. S. y -71° Long. W. La profundidad focal se estimó en unos 60-70 Km., con una magnitud de 7.1, en Moquegua se sintió con una intensidad de VII y en Arequipa alcanzó una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.
- 20 de Julio de 1948. - A las 06:03. Sismo ligeramente destructor en las poblaciones de Caravelí y Chuquibamba. En el área epicentral alcanzó el grado VI-VII en la Escala Modificada de Mercalli.
- 03 de Octubre de 1951. - A las 06:08, fuerte temblor en el Sur del país. En la ciudad de Tacna se cuartearon las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad del grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de -17° Lat. S y -71° Long. W y su profundidad de 100 Km. que dejó un saldo de 63 muertos y centenares de heridos.
- 23 de Junio de 2001. - A las 15 horas 33 minutos, terremoto destructor que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la


NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

	<p style="text-align: center;">EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---

complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto ha originado varios miles de post-sacudidas o réplicas. Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Caravelí, Chuquibamba.

7.0 GEODINAMICA EXTERNA

El concepto alude a todos aquellos fenómenos de transformación física y química que operan ininterrumpidamente en la superficie de la corteza terrestre modificando su morfología y estructura externa, condicionando un paisaje en permanente evolución. Consecuentemente con lo anterior, esta fenomenología se manifiesta a través de los procesos de meteorización si hay erosión (fragmentación y transporte de la roca madre y de los productos residuales) que operan a lo largo de las vertientes interiores de las cuencas orográficas en las que se emplaza el proyecto, así como sobre las superficies expuestas por intervención antrópica (taludes de corte de carretera); mientras más enérgicos sean los mecanismos a través de los cuales operan los fenómenos geodinámicos mayor será el impacto potencial esperado. En este punto es necesario resaltar que la intensidad de las manifestaciones geodinámicas constituye una función dependiente de la confluencia en espacio y tiempo de, al menos, dos variables condicionantes que son:

- Características climáticas severas expresadas por contrastes térmicos acentuados y elevado índice de precipitación pluvial.
- Esfuerzos gravitacionales actuando sobre superficies con acentuado contraste topográfico.

En el área del proyecto se verifica de manera parcial solo la primera condición, ya que las se indicará en los acápites anteriores y la topografía no presenta contrastes significativos (mayormente de características onduladas a llanas) circunstancias que condicionan que las manifestaciones geodinámicas en toda la región que influye sobre el proyecto, sean bajas o mínimas.

7.1 DERRUMBES Y DESPRENDIMIENTOS DE MATERIALES SUELTOS

-Causas de Ocurrencia

Los causales de manera genérica para que ocurra estos procesos son:

- Intensa precipitación pluvial.
- Fuerte pendiente de las laderas.
- Presencia de materiales bastante disturbados y/o fracturados.


NORIE ALEJANDRA IACONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

	EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO
--	--

- Pérdida de resistencia en los planos de discontinuidades como producto de la percolación de las aguas superficiales, y el debido incremento de la presión hidrostática.
- Acción de la gravedad.
- Ocurrencia de actividades sísmicas.

- Consecuencias

En conclusión, los escasos derrumbes y desprendimientos rocosos se producen eventualmente en cortes bajos y muy ocasionalmente en taludes medios, los mismos que son superados con la remoción de materiales desplazados que efectúan las Brigadas de Mantenimiento del M.T.C.

Por tanto, los derrumbes que se producen son desplazamientos menores de taludes bajos a consecuencia de cortes inadecuados (muy parados) y/o por desmoronamientos por saturación de los cuales conformantes desde las laderas.



-Nivel de riesgo

En la medida de que este fenómeno concierne exclusivamente a los taludes de corte donde se ejecutara el proyecto, se ha evaluado el riesgo potencial a nivel de los taludes expuestos, habiéndose determinado que el nivel de riesgo severo y medio es inexistente debido principalmente al escaso número de taludes de corte y a sus alturas reducidas debido a que las vías locales se emplazan en un terreno llano a ondulado.


NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

- Agente desestabilizante

El terraplén de las vías predominantemente discurre esencialmente sobre terreno natural, con ocasionales cortes que han generado taludes de baja altura, los mismos que se muestran estables al haber encontrado naturalmente y con ayuda de los trabajos de mantenimiento precedentes, sus propias condiciones de equilibrio. En el caso de los taludes de corte que se proyectan generar, luego de la intervención a la vía de acuerdo al presente proyecto, se han tomado las previsiones del caso evaluando en el acápite correspondiente las condiciones de estabilidad geotécnica que demandan los distintos materiales a excavar (básicamente depósitos glacio fluviales, depósitos piroclásticos), por lo que se estima que cualquier nivel de riesgo de inducción de impactos indeseados asociados con eventuales procesos de desprendimiento de taludes (el cual es mínimo) se encuentra bajo control.

-Medidas Correctivas

Las medidas correctivas que a continuación precisamos y, deben ser empleadas en su debida oportunidad a fin de dar la seguridad a las zonas críticas son:

- Desquinche sistemático de materiales inestables durante el proceso de construcción.
- Adoptar obligatoriamente el Talud propuesto.
- En las calles 04 y 11 se construirán muros de contención al pie del talud de alturas variables desde la rasante.



FIGURA 7.3 Medidas de control mediante Muros de Contención


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP :
 "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE
 SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE
 NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA"
 INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO


DERRUMBES Y DESPRENDIMIENTOS DE MATERIALES SUELTOS	
TIPO	Caida
MAGNITUD	Baja
CAUSAS DE OCURRENCIA	Accion a la gravedad
	Actividad sismica
	Precipitacion fluvial
	Presencia de materiales sueltos
CONSECUENCIAS	Desmoronamientos por saturacion
	Cortes inadecuados (Muy parados)
NIVEL DE RIESGO	Bajo
AGENTES DESESTABILIZANTES	Agua, vientos
REACTIVACION	
MEDIDAS CORRECTIVAS	Construir el muro de contencion
	Adoptar el talud propuesto
CALLES	Calle 04 y 11
FOTOS	
	

FIGURA Resumen de derrumbes y desprendimientos de materiales sueltos en
ambos tramos

7.2 EROSION DE RIBERAS


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

	<p style="text-align: center;">EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP :</p> <p style="text-align: center;">"AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	--

-Consecuencias

Este fenómeno ha tenido presencia por acción erosiva debido a las aguas que se presentan en épocas de lluvias erosionando las quebradas; por cuanto mayor es su volumen y velocidad mayor es su poder erosivo (sobre todo en épocas de precipitaciones, afectando el talud inferior y originando la destrucción parcial.

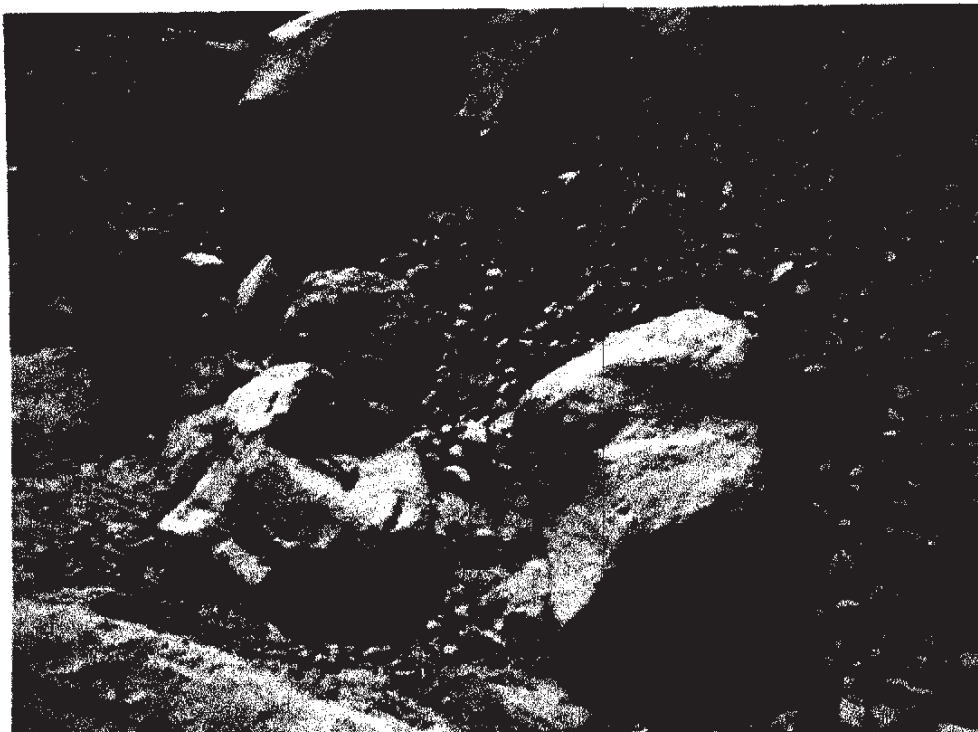


FIGURA Aumento de erosión en las quebradas

8.0 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Las características geológicas que influyen en la estabilidad son la composición litológica, la distribución estratigráfica, modelado geomorfológico, grado de meteorización y el diseño estructural; en el trazo en estudio se han determinado generalmente cortes de muy baja altura, los cuales no generan riesgo alguno a la vida útil de la vía, se procedió a realizar hacer un análisis de estabilidad de taludes a detalle de cada muro.

8.1 TALUDES ZONAS CRITICAS


 NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
 Ing. Civil
 CIP 284345

	EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO
--	--

La zona en estudio presenta una topografía poco accidentado, Las vías se caracterizan por presentar unas pendientes suaves conformadas por materiales del cuaternario "Depósitos aluviales con piroclásticos" que comprenden de arenas, gravas, boloneria y bloques combinados con material puzolanico. Salvo algunas zonas puntuales como en las quebradas que tienen una topografía accidentada debido a la erosión causada por el agua.

En estas condiciones se presentan pequeños derrumbes en zonas críticas como las quebradas y lugares donde se construirán los muros de contención, debido básicamente a la geodinámica externa y a la propia inestabilidad, y a las intensas precipitaciones pluviales que se presenta en temporada de lluvia.

Los taludes de corte durante el proceso constructivo estarán sujetos a los efectos de su peso propio y cargas dinámicas. Se ha realizado un estimado de estabilidad utilizando el software SLIDE con el que se han podido establecer factores de seguridad inferiores a la unidad. Para el proceso constructivo se tendrá en cuenta la inestabilidad probable con el objeto de dar seguridad a la construcción, así como lo relacionado al futuro mantenimiento.


.....
NORIE ALEJANDRA TICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El área de influencia del proyecto, comprende las unidades geomorfológicas: Vertiente Fluvio-glaciar y Superficie de semicompactos.

	<p>EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PIP : "AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN LOS ANEXOS DE SAN JACINTO SAN GREGORIO Y HACIENDA EL MEDIO EN EL DISTRITO DE NICOLAS DE PIEROLA, PROVINCIA DE CAMANA AREQUIPA" INFORME DE ESTUDIO GEOLOGICO</p>
--	---

- Alejado al proyecto tenemos una falla probable activa inversa, la cual no influye con la zona de estudio, por lo que se concluye que en geología estructural no tenemos pliegues ni sistemas de fallas.
- La geología local está representada por: Depósitos Piroclásticos recientes. –Se encuentran en toda la zona de estudio superyaciendo. Los depósitos piroclásticos están conformados por gravas con arenas y bolonería más bloques, los cuales se presentan en todas las calicatas realizadas en campo (24). En las zonas de quebradas apreciamos los materiales aluviales con un espesor no mayor a 1.50m. por debajo de este encontramos la puzolana combinada con arenas.
- En lo que respecta a estabilidad de taludes, luego de un análisis de estabilidad de carácter geológico, no se determinó ninguna falla en la zona de estudio.


NORIE ALEJANDRA HICONA SURCO
Ing. Civil
CIP 284345