

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y
METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
GEOLÓGICA**



**“ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA EL MEJORAMIENTO
Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO NUEVA LUZ –
RAMAL YOQUIRI, DISTRITO DE QUELLOUNO – LA CONVENCIÓN –
CUSCO”**

**TESIS PRESENTADA POR EL
BACHILLER:**

CLAUDIO GREGORIO CCOPA OLAVE

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO GEÓLOGO.**

**ASESOR: Mgt. JOSEFINA ESCALANTE
GUTIERREZ**

CUSCO – PERU

2021

RESUMEN

El trabajo de estudio geológico y geotécnico para el mejoramiento y ampliación de la carretera vecinal tramo Nueva Luz – ramal Yoquiri del distrito de Quellouno provincia de La Convención en el departamento del Cusco.

La zona de estudio se encuentra ubicado en la cuenca Lacco Yavero del rio Yavero, el cual es uno de los principales ríos y afluentes de la cuenca del rio Alto Urubamba.

El tramo carretero tiene una longitud aproximada de 8 km. Que inicia en el centro poblado de Nueva luz hasta llegar al ramal del centro poblado de Yoquiri, se encuentra a una altura entre 1300-1600 msnm.

El presente estudio geológico y geotécnico tiene por objetivo obtener información litológica, geomorfológico, estructural, hidrológico y geodinámico del tramo carretero Nueva Luz – ramal Yoquiri, para esto se realizaron evaluaciones insitu, para obtener la propiedades físico mecánicos de los suelos que atraviesan el tramo carretero, compilando toda esta información obtenida se podrá definir las características de la zona de estudio, para poder prevenir o solucionar los diferentes problemas que se presenten en el transcurso de tiempo, y darle una vida útil más extensa al tramo carretero, mantener comunicados social y económicamente a los centro poblados aledaños al proyecto.

La zona de estudio presenta un clima cálido seco por encontrarse en una zona de ceja de selva, con temperaturas altas que llegas a los 28°C en los meses de agosto a noviembre, climas lluviosos cálidos de intensan precipitaciones en los meses de diciembre a marzo, estas ocurren por encontrarse en Selva alta, en estas épocas es donde se presentan los mayores procesos geodinámicos en toda la zona de estudio.

El tramo carretero se encuentra en una zona geomorfológica bastante accidentada bordeada por un par de montañas que llegan hasta los 2200 msnm. Orientadas al Noroeste, presenta un relieve bastante accidentado con pendientes de inclinación fuerte debido a la presencia de ríos y riachuelos, la zona de estudio presenta geoformas como valles, laderas, quebradas, terrazas fluviales y abanicos aluviales.

Geológicamente la zona de estudio se encuentra emplazada sobre rocas del Paleozoico (Ordovícico inferior-medio) principalmente del grupo San José las cuales presentan afloramientos de pizarras esquistosas negras y grisáceas con laminación y diaclasamiento fuerte que dificultan identificar la orientación de los estratos. En otros sectores afloran pizarras con presencia de óxidos de Fe. de color amarillentos debido a la alteración del agua que provoca moderada argilización y oxidación.

Los depósitos cuaternarios se extienden y cubren discordantemente en su totalidad al Grupo San José, sobre todo la presencia material fluvio-aluviales y coluvio-aluviales, litológicamente son clastos, cantos y guijarros de rocas de textura subredondeados a subangulosos, en algunos casos medianamente alargados y aplanados que se encuentras en una matriz arenosa, areno-limosa, que están distribuidas caóticamente en una composición heterogénea.

El tramo carretero presenta una geodinámica alta, por encontrarse en una zona sísmica 2, donde los sismos son comunes, pero en intensidad regular a baja. La geodinámica externa en el área de estudio es activa, por presentar suelos pocos consolidados, pendientes fuertes en combinación con el agua, en épocas de precipitaciones intensas originan los deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas. Sobre todo, a lo largo de la vía, provocando la normal transitabilidad de las personas y vehículos. Se pueden observar deslizamientos antiguos que aún están en proceso de estabilización,

los procesos erosivos y el mal suelos de los suelos en la cabecera y pie de los taludes provocan nuevos deslizamientos y derrumbes, dejando incomunicados a los centros poblados y afectando la economía de la población que es la más afectada.

Hidrologicamente el distrito de Quellouno está conformado por cuatro valles, que son la fuente para la actividad agrícola y pecuaria, el valle de Lacco Yavero donde se encuentra la zona de estudio y pequeñas microcuencas que recolectas las aguas pluviales que son abundantes en las épocas de precipitaciones, afectando la carretera. Sobre todo, la escorrentía y el agua superficial actúan como agentes erosivos que dañan la carpeta de rodadura, también la inestabilidad de los taludes, originando deslizamientos, derrumbes y huaycos en la zona.

Ante los evidentes problemas geodinámicos que se pudieron evaluar en la etapa de campo, se ha podido resumir de la siguiente manera; mediante la realización de un mapa geotécnico de los siguientes tramos que presentan este tipo de eventos: **Tabla N° 1. Resumen de zonas que presentan problemas geodinámicos.**

ITEM	PROGRESIVA	TIPIFICACION	LITOLOGIA
1	0 km – 0+200 km	Derrumbe de suelos y rocas. Estabilización de antiguo deslizamiento.	Depósitos Coluviales Fm Sandia
2	0+550 km – 0+650 km	Derrumbe de suelos y rocas.	Depósitos Coluviales Fm Sandia
3	0+550 km – 0+800 km 0+830 km – 0+900 km	Estabilización de antiguo deslizamiento. Deslizamientos activos.	Depósitos Coluviales Fm Sandia
4	0+920 km – 0+980 km 1+180 km – 1+220 km	Derrumbes de suelos y rocas. Caída de rocas	Depósitos Coluviales Fm Sandia
5	1+380 km – 1+460 km 1+750 km – 1+850 km 2+250 km – 2+650 km	Deslizamiento de suelos y rocas. Estabilización de antiguo deslizamiento.	Depósitos Coluviales Fm Sandia
6	3+150 km – 3+400 km 3+400 km – 3+540 km 3+700 km – 3+850 km	Estabilización de antiguo deslizamiento. Caída de rocas. Deslizamiento activo.	Depósitos Coluviales Grupo San José
7	4+450 km – 4+550 km 4+900 km – 5+050 km 5+700 km – 5+950 km	Derrumbe. Caída de rocas. Estabilización de antiguo deslizamiento.	Depósitos Aluviales Grupo San José
8	6+160 – 6+190 km 6+450 – 6+510 km 6+830 – 6+890 km	Derrumbes.	Depósitos Coluviales Grupo San José
9	1+210 km 2+150 km 2+460 km 3+470 km 5+230 km 5+460 km 6+840 km	Escorrentía agua superficiales que erosiona al pie del talud provocando derrumbes, deslizamientos. La carpeta de rodadura presenta erosión fuerte por causa de las aguas superficiales.	Depósitos Coluviales

Se realizaron excavaciones de calicatas correspondientes para poder tomar muestras y llevarlas al laboratorio y los análisis correspondientes con el objetivo de determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la sub-rasante, se llevarán a cabo investigaciones mediante la ejecución de pozos exploratorios o calicatas de 1.5 m de profundidad mínima (respecto del nivel de sub-rasante del proyecto; con un mínimo, ubicadas longitudinalmente a distancias aproximadamente iguales y en forma alternada (izquierda-derecha) dentro de la faja de la vía a ambos lados del eje del trazo, preferentemente al borde de la futura calzada. Se realizaron en total 10 excavaciones de calicatas a lo largo de todo el tramo de carretera. Se realizaron los ensayos de Granulometría, Límites de Atterberg, Humedad natural, Proctor modificado, CBR, clasificación SUCS y AASHTO.

Los resultados obtenidos indican que el material de la Sub-rasante se categoriza como **MUY BUENA**, con un resultado mayor del 21% en CBR, además que cumple con los requisitos mínimos según la norma de carreteras. Igual forma el material de Cantera cumple con los requisitos mínimos según lo exige la norma.

Según la zonificación geotécnica la gran mayoría de suelos en todos los tramos de la carretera son GM (C-01, C-02, C-04, C-06, C-07, C-08). GP – GM (C-05). GW (C-03). Según la clasificación SUCS. Según la clasificación AASHTO se tiene A-2-4 (C-01). A-1-a (C-02, C-03, C-05). A-1-b (C-04). A-2-5 (C-06, C-07). A-5 (C-08).