



## Problemática geotécnica en la ciudad de Chachapoyas, Región Amazonas

**Hernando Núñez del Prado Simons**

Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), Chachapoyas, Amazonas

### Resumen

La ciudad de Chachapoyas está recibiendo una fuerte inyección de inversiones para obras, teniendo en cuenta el potencial del crecimiento turístico que comenzó en el año 2015, debido a la múltiple oferta de destinos por visitar, uno de ellos las ruinas de Kuelap donde se ha instalado cabinas teleféricas. Pero existe una problemática Geotécnica, que no ha sido identificada, asociada a la presencia como sustrato en la zona de rocas calcáreas, que son afectadas por fenómenos cársticos (disolución de rocas) que originan cavidades y cavernas. Los terrenos superficiales sufren deslizamientos al rellenar los “huecos” y fenómenos de reptación, etc. En ese sentido es muy importante que en las etapas de planificación y diseños de obras se deba determinar si en profundidad afloran rocas calcáreas mediante estudios con georadar, y presentar las recomendaciones para la mitigación y control de esta amenaza en los expedientes técnicos. Esta región es considerada en la zona 2 de riesgo sísmico, por lo que es muy importante cumplir con la normativa sismoresistente en las edificaciones.

**Palabras clave:** Deslizamientos, reptación, subsidencia cárstica, sismicidad, geotécnica

### Abstract

The city of Chachapoyas is receiving a strong injection of investments for works, taking into account the potential of tourism growth that began in 2015, due to the multiple offer of destinations to visit, one of them the ruins of Kuelap where it has been installed cable cars. But there is a problem Geotechnical, which has not been identified, associated with the presence as a substrate in the area of calcareous rocks, which are affected by karstic phenomena (dissolution of rocks) that

cause cavities and caverns. The superficial lands suffer landslides when filling the “holes” and phenomena of creep, etc. In this sense, it is very important that in the planning and design stages of works it is necessary to determine if calcareous rocks appear in depth by means of georadar studies, and present the recommendations for the mitigation and control of this threat in the technical files. This region is considered in zone 2 of seismic risk, which is why it is very important to comply with the seismoresistant regulations in buildings.

**Key words:** Landslides, creeping, karstic subsidence, seismicity, geotechnical

### Introducción

Existe una problemática geotécnica en la ciudad de Chachapoyas, que no ha sido debidamente estudiada ni identificada por falta de estudios geológicos básicos, las construcciones se hacen tratando de solucionar las inestabilidades presentes en los terrenos, sobretodo en la zona sur y sureste de la ciudad, mediante técnicas constructivas como plateas de cimentación. Por otro lado la ciudad está creciendo desordenadamente, no se ha seguido un Plan de Desarrollo, la zona urbana ha crecido hacia el norte por invasiones sin control y sin tener en cuenta especificaciones sismoresistentes, y no tiene organizado su sistema de drenaje pluvial y el alcantarillado no abarca toda la ciudad.

Ante esta crítica situación, se propone algunas recomendaciones y acciones como actualizar el mapeo geológico y establecer una zonificación de riesgos preliminar, que permita se tome medidas especiales en las zonas críticas y pueda ayudar a los tomadores de decisiones y a los inversionistas decidir donde poder realizar construcciones sostenibles.

## Geología Local

Las unidades litológicas presentes en la zona de Chachapoyas (Altitud de 245 m.s.n.m) están indicadas en el cuadro de la Fig. 1 donde la estratigrafía, se puede sintetizar de la siguiente manera: a la base rocas del basamento Precambriano, siguen rocas de las formaciones Ambo y Mitu del Paleozoico, sigue una potente secuencia carbonatada del mesozoico conocida como el grupo Pucara, coronado localmente por la brecha tectónica “Corontochaca”, lateralmente pasas sedimentos rojizos de la formación Sarayaquillo del Jurásico; Hacia arriba tenemos la serie cretácea con las arenas cuarzosas del grupo Goyllarisquizga del cretáceo inferior sobreyacido por las formaciones calcáreas, denominadas Chulec y Pullucana afectados por fenómenos carsticos; directamente encima afloran los niveles conglomeráticos y areniscosos de procedencia aluvial, que al ser porosos y permeables están intensamente meteorizados, conocidos como la Formación Inguilpata.

Esta unidad Inguilpata, se caracteriza por una alternancia con conglomerados y niveles de areniscas intemperizadas, con alguno limos y arcillas con turbas.

La composición textural de los suelos en Chachapoyas, indica como franco arenoso - arcilloso, (60 % de arena, 30 % de arcilla y 10 % de limos).

### Aspectos geotécnicos

Los análisis de los “suelos de Fundación”, indican una mezcla de arcillas del grupo Illitas y Esmectitas y en menor porcentaje del grupo del Caolin. El potencial de expansión de estas arcillas es de bajo a medio; el resultado de asentamiento es de 0,026 cm a 0,408 cm (máximo 4 milímetros). Por el contenido de humedad (8,8 a 11,8%) y límite plástico (15 a 23%), se les considera arcillas preconsolidadas con capacidad de absorber agua y desarrollar potencial expansivo.

En las calicatas se observa diferentes “estratos” de los suelos, algunos fuertemente alterados y meteorizados y también muestras de suelo inalteradas. Estos suelos son de grano fino, con poca presencia de arena ?? con características arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, Arcillas arcillosas, magras marrón oscuro con equivalente a la clasificación AASHTO A-6 (7), A-6 (9) y A-6 (10), con poco grano grueso, resistencia al corte medio y factor de seguridad de 3.

### Descripción de la Problemática

En la ciudad de Chachapoyas tenemos el peligro

de subsidencia cárstica, esto debido a la presencia de rocas calcáreas como substrato del macizo formación “Inguilpata” que cubre toda la región, esta unidad es filtrante lo que da lugar a una intensa meteorización. En la zona urbana, como alrededores existen extensas zonas con evidencias superficiales de subsidencia cárstica, las cuales se manifiestan en el suelo como fenómenos de reptación (deslizamiento lentos), asentamientos diferenciales de las estructuras de las edificaciones, originando curvaturas, paredes fracturadas en viviendas recién terminadas.

### Discusión

El problema principal es que no se ha identificado el problema geotécnico existente en la ciudad de Chachapoyas y por lo tanto las constructoras, no están tomando en cuenta este riesgo en la construcción de las numerosas nuevas edificaciones, con la posibilidad de que algunas puedan colapsar con el paso del tiempo.

Hace bastantes años que se cree erróneamente, que los problemas con las estructuras y edificaciones están asociadas al grado de expansividad de los suelos; primero lo que llaman “suelos”, es el macizo rocoso intemperizado que cubre toda la ciudad. En la parte superior de la unidad ocurren depósitos recientes de arcillas, transportadas y depositadas por las aguas de escorrentía, las cuales muestran la propiedad de expansividad; pero los resultados de los estudios y pruebas de expansividad arrojan resultados de pequeña amplitud de los hundimientos que no se podría reflejar en los hundimientos entre 0.30 y 1 metro.

### Conclusiones

Proponer alternativas de mitigación y recomendaciones para las construcciones de las fundaciones y asegurar la estabilidad de la infraestructura por construir y evitar problemas como los ocurridos en las edificaciones y que hasta el momento no se presta atención a la problemática.

Es muy importante y necesario evaluar con Georadar los terrenos donde se piensa construir y también es necesario hacer perfiles topográficos; lo primero para determinar si existen rocas calcáreas y a qué profundidad y lo segundo porque es necesario diseñar los drenajes para las aguas de escorrentía y evitar que se infiltren las aguas y disuelva las rocas calcáreas.

Es necesario realizar estudios para la mitigación de riesgos en la región Amazonas.

**Referencias bibliográficas**

- Bourgoios J., Janjou D., (1981) Subduction oceanique, subduction continentale et surrection andine (exemple du pErú septentrional) C. R Acad, Sc. Paris t. Paris.
- Sanchez, A. (1995) Geología de los cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolivar; INGEMMET, Boletín N° 56, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 287p