



Informe Técnico N°6699

Inspección Técnica:  
**EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS  
EN LA CAPITAL DEL DISTRITO DE  
CHINCHO**

Región de Huancavelica, provincia de Angaraes  
distrito de Chincho

Por:

CARLOS LUZA HUILLCA

NORMA SOSA SENTICALA

ENERO 2016



INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO  
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGOS

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES .....	1
3. ASPECTOS GENERALES.....	1
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS .....	2
5. ASPECTOS GEOLÓGICOS .....	3
Formación Huanta:.....	3
Formación Acobamba:.....	3
Depósitos coluviales: .....	4
6. MOVIMIENTOS EN MASA .....	5
Deslizamientos.....	5
Erosión de laderas.....	12
7. REUBICACIÓN DEL ÁREA AFECTADA DE CHINCHO.....	13
7.1. Características de la zona de reubicación.....	13
7.2. Medidas a considerar en el terreno de reubicación y área de expansión urbana .....	15
CONCLUSIONES.....	15
RECOMENDACIONES.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	17

### **Relación de Figuras**

Figura 1. Ubicación referencial del distrito de Chincho.

Figura 2. Esquema de los diferentes tipos de deslizamientos a) rotacional y b) traslacional (USGS, 2004)

Figura 3. Movimientos en masa registrados en el área de estudio.

### **Relación de Fotos**

Foto 1. Vista de la quebrada Pachayarcu mostrándose afloramientos de la Formación Huanta con estratos que presentan un buzamiento suave.

Foto 2. Vistas de afloramientos de conglomerados con clastos polimícticos poco consolidados correspondientes a la Formación Acobamba.

Foto 3. Zona urbana de Chincho, en un corte de talud, se muestra la heterogeneidad del suelo.

Foto 4. Asentamiento diferencial de 10 cm observado en el local de la municipalidad de Chincho y grietas en todas las paredes.

Foto 5. Grietas en las paredes y piso al interior de la iglesia producto de los asentamientos diferenciales ocurridos.

Foto 6. Vista de vivienda mostrando los efectos de los asentamientos diferenciales.

Foto 7. Vista del deslizamiento activo, en las inmediaciones de la quebrada Perascocha.

Foto 8. Fuente de agua no recubierta ni canalizada adecuadamente presentando con flujo constante durante todo el año pero no es usada para el consumo humano agropecuario.

Foto 9. Contacto de estratos de yeso y el suelo en la quebrada Perascocha.

Foto 10. Vistas de grietas en áreas de cultivo las cuales se muestran aun húmedas y con poca o ninguna cobertura vegetal.

Foto 11. Vista de las áreas de cultivo abandonadas por la presencia de grietas.

Foto 12. Vista de la quebrada Pachayarcu mostrando grietas en la cabecera del talud lo que representaría la inestabilidad de estas laderas.

Foto 13. Vista de fuerte erosión de laderas en la quebrada Pachayarcu.

Foto 14. Vista del sector Chalampampa, zona estimada para la reubicación del poblado de Chincho.

Foto 15. Fuente de agua localizada en la parte baja de la zona propuesta como área de reubicación.

# EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA CAPITAL DEL DISTRITO DE CHINCHO

Provincia de Angaraes – Departamento Huancavelica

## 1. INTRODUCCIÓN

En el centro poblado de Chincho se observaron asentamientos y agrietamientos del terreno, que afectaron viviendas y obras de infraestructura locales.

Los informes de la Municipalidad de Chincho y la Dirección Regional de Defensa Nacional Seguridad Ciudadana y Defensa Civil, mencionan que el evento se inició en mayo del 2014 en las faldas del cerro San Martín, que interrumpió la vía Chincho – Huanchuy, afectó 14 viviendas, el local municipal y su iglesia.

Las viviendas son de adobe, salvo la iglesia y el local municipal que son de material noble; en todas ellas se han observado grietas en el suelo y fracturas en las paredes que muestran un incrementando en su abertura con el transcurrir de los días.

Es de indicarse que el poblado no posee sistemas de agua potable, ni desagüe, tiene letrinas públicas. El agua potable se trae en tubería desde el sector de Ñahuichan.

## 2. ANTECEDENTES

El alcalde de la municipalidad distrital de Chincho, mediante Oficio N° 081-2015-MDCH/A, de fecha 8 de julio del 2015, se dirigió al Presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), solicitando la “Evaluación geológica en la capital distrital de Chincho” provincia Angaraes, departamento Huancavelica.

El Director de Geología Ambiental y Riego Geológico-INGEMMET, designó a los geólogos Carlos Luza Huillca y Norma Sosa Senticala, para que realicen los trabajos de evaluación del peligro geológico en dicha zona.

Para los trabajos de campo se contó con la presencia del alcalde y pobladores de la zona.

## 3. ASPECTOS GENERALES

El área de estudio se ubica en departamento de Huancavelica, provincia Angaraes, distrito Chincho, la zona urbana se encuentra en las coordenadas UTM (WGS 84):

568624 E

8565801 N

Altitud 3154 m.s.n.m.

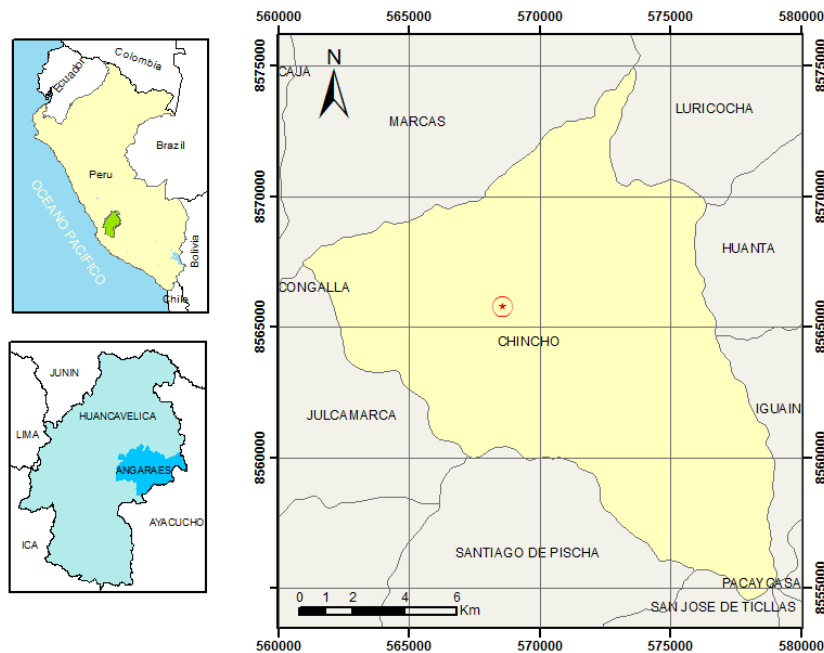


Figura 4. Ubicación referencial del distrito de Chincho.

Se accede a la zona de estudio tomando las vías Panamericana Sur y Los Libertadores, hasta llegar a la ciudad de Ayacucho, de aquí se toma una vía afirmada que transcurre por la margen derecha del río Cachi, hasta el puente Huanchuy, de donde se sigue una trocha hacia el poblado de Chincho.

Esta región presenta un clima variado, lluvias intensas entre los meses noviembre a abril, el resto del año se tiene un clima soleado por la mañana, con presencia de fuertes vientos por las tardes, con frío intenso principalmente en los meses de julio a octubre (Chávez, 2015).

En Chincho se observa una vegetación superficial, constituida por pastizales y árboles; las áreas de cultivo son regadas por secano.

#### 4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Chincho se encuentra enclavado en una ladera de montaña volcánico-sedimentaria, que varía en altitud entre los 3000 y 3500 m.s.n.m., de cimas suaves, en general se tiene una topografía variada, ondulada y abrupta, mostrando pendientes entre 10° a 35°. Las laderas son cortadas por quebradas profundas, presentando en líneas generales una topografía abrupta.

El drenaje en las zonas altas es de tipo dendrítico, en las parte más bajas es sub-paralelo, tiene como colector principal al río Cachi.

## 5. ASPECTOS GEOLÓGICOS

En los alrededores de Chincho se encuentran afloramientos de rocas de edad Neógena, que corresponden a las formaciones Huanta y Acobamba (López *et al.*, 1996).

**Formación Huanta:** Esta formación volcano-sedimentaria, está conformada por los miembros Mayocc, Tigrayoc y Tancas. Presenta intercalaciones de limoarcilitas rojizas, conglomerados polimícticos, areniscas, lodolitas y tobas.

En la zona de estudio, la formación presenta color rojizo a beige, muestra estratos laminares (foto 1), hacia el sur del poblado de Chincho se tiene afloramientos de conglomerados color gris claro, constituidos por clastos polimícticos con una matriz arenosa.



Foto 1. Vista de la quebrada Pachayarcu mostrándose afloramientos de la Formación Huanta con estratos que presentan un buzamiento suave.

**Formación Acobamba:** Constituida por secuencias de lodolitas color gris blanquecino, intercaladas con conglomerados. Cabe indicarse que gran parte de estas rocas están compuestas por clastos volcánicos (piroclásticos).

Hacia el Sur de Chincho se observan afloramientos de conglomerados medianamente consolidados, con clastos sub-redondeados de hasta 30 cm de diámetro, inmersos en una matriz arenosa color gris (foto 2).



Foto 2. Vistas de afloramientos de conglomerados con clastos polimícticos poco consolidados correspondientes a la Formación Acobamba.

**Depósitos coluviales:** Estos generan suelos areno-arcillosos de color pardo con clastos polimícticos sub-redondeados mal seleccionados (foto 3) sobre el cual se ubican la zona urbana de Chincho y terrenos de cultivo, estos suelos se muestran húmedos e inconsolidados.



Foto 3. Zona urbana de Chincho, en un corte de talud, se muestra la heterogeneidad del suelo.

## 6. MOVIMIENTOS EN MASA

### Deslizamientos

Deslizamiento es un movimiento ladera abajo, de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante (PMA: GCA, 2007) pudiendo estos ser del tipo rotacional o traslacional (Figura 2).

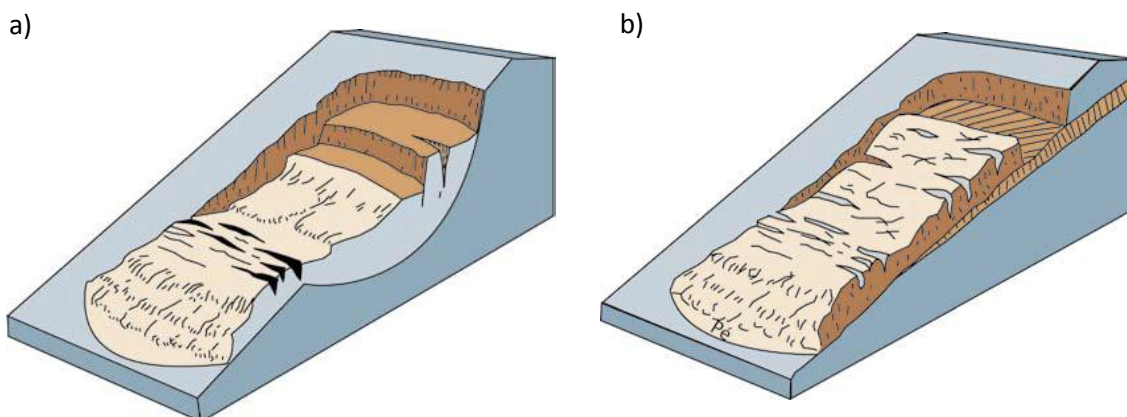


Figura 2. Esquema de los diferentes tipos de deslizamientos a) rotacional y b) traslacional (USGS, 2004)

Según Lopez *et al.* (1996) los deslizamientos constituyen los procesos degradativos más importantes del área, normalmente vinculados a terrenos arcillosos con pendiente pronunciada, los cuales junto a las abundantes lluvias tornan más plástico el terreno permitiendo estos movimientos gravitacionales.

En la zona urbana de Chincho se está generando un deslizamiento, la escarpa principal se encuentra en la misma zona urbana, presenta un salto de 0.10 a 0.30 m, con una longitud de 800 m. Se tienen además agrietamientos del terreno.

Según Bedia, C. (2015), menciona que en área de Chincho se están presentando deslizamientos superficiales, siendo el factor detonante las precipitaciones pluviales.

En el mes de mayo del 2014, en la zona urbana y áreas circundantes a Chincho, se registró la aparición de grietas y asentamientos a consecuencia del inicio de la formación de un deslizamiento, ubicado en las faldas del cerro San Martín, dichas grietas tenían una abertura promedio máximo de 4 cm por un extensión de 800 m (Chávez, 2015). Las dimensiones de los saltos se han incrementado paulatinamente con el tiempo.

En el área afectada se observa que las paredes de las viviendas, local municipal (foto 4) e iglesia, presentan fracturamientos, producto de asentamientos diferenciales.





Foto 4. Asentamiento diferencial de 10 cm observado en el local de la municipalidad de Chincho y grietas en todas las paredes.

En la mayoría de las viviendas sus paredes están fracturadas, las aperturas varían entre 5 cm hasta 15 cm (fotos 5 y 6). En el suelo se observan grietas abiertas con varios centímetros con profundidad visibles en algunos casos superiores a 50 cm, con una persistencia superior a 3 m.

Los agrietamientos están presentes también en áreas de cultivo lo que evidencia que no solo el área urbana de Chincho viene siendo afectada sino también sus alrededores.

Con estas observaciones se interpreta la formación de un deslizamiento de tipo rotacional.

Las causas de los asentamientos observados en Chincho y alrededores son:

- a) Rocas de mala calidad
- b) Humedad del terreno, producida por la aplicación de sistema de riego convencionales (inundación) y por la presencia de un pozo de agua no revestido, localizado a 250 m del poblado con un desnivel de 10 m respecto a la plaza de armas.
- c) Pendiente del terreno, menor a 15°



Foto 5. Grietas en las paredes y piso al interior de la iglesia producto de los asentamientos diferenciales ocurridos.



Foto 6. Vista de vivienda mostrando los efectos de los asentamientos diferenciales.

También se ha observado otros deslizamientos recientes, ubicados en ambos márgenes de la quebrada Perascocha (foto 7). El más resaltante se encuentra al oeste de la zona urbana de Chincho a unos 350 m en línea recta de la plaza, el cual presenta una longitud aproximada de 150 m buzando  $33^\circ$  SO con saltos principales de 1.5 m con una persistencia de 30 – 40 m, además se han registrado escarpas secundarias con saltos de aproximadamente 0.30 m. El cuerpo de este deslizamiento

se encuentra conformado por un suelo areno-arcilloso y clastos de hasta 1 m de diámetro, cabe indicar que al momento de la inspección en este sector el suelo se encontraba aún húmedo (figura 3).



Foto 7. Vista del deslizamiento activo, en las inmediaciones de la quebrada Perascocha.

La ocurrencia del deslizamiento se debe a la combinación de distintos factores como son:

- Infiltración de aguas superficiales, producto de las intensas precipitaciones y de fuentes de agua; también se observó manantes que se encuentran no recubiertos y canalizados (foto 8).
- Rocas permeables, medianamente consolidadas. Suelos areno arcillosos que permiten la filtración y retención de aguas de lluvia, por ello los suelos pierden resistencia, originando asentamientos diferenciales.
- Escasa cobertura vegetal.
- Presencia de estratos de yeso, (foto 9), el cual retiene el agua.
- Las grietas no selladas permiten que el agua de lluvia se filtre con mayor rapidez a través de ellas originando la pérdida de la cohesión del suelo (fotos 10 y 11).
- Socavamiento de las quebradas Perascocha y Pachayarcu permitiendo la desestabilización de las laderas, que conlleva la ocurrencia de deslizamientos y grietas observadas junto a la quebrada (foto 12).

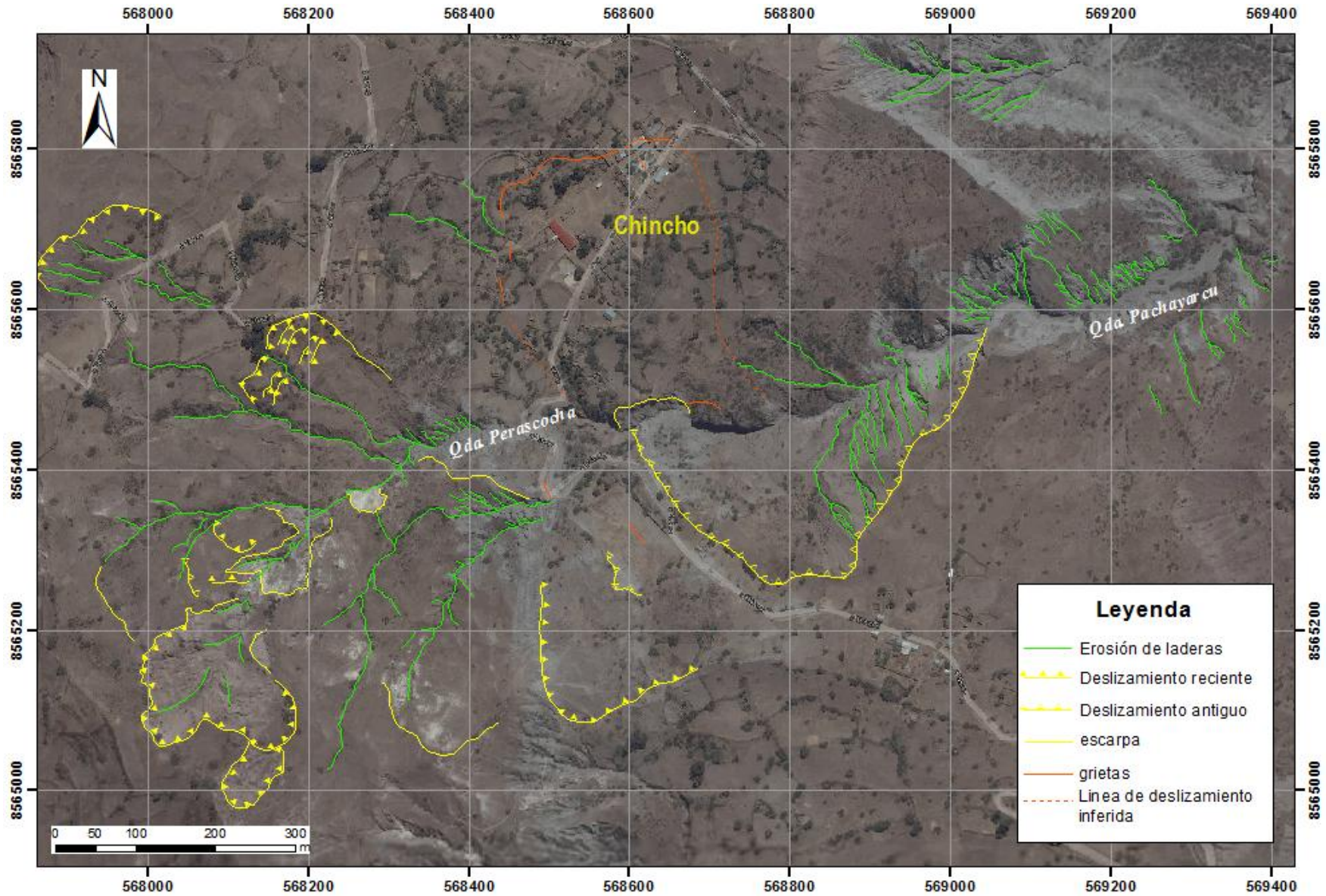


Figura 5. Movimientos en masa registrados en el área de estudio.



Foto 8. Fuente de agua no recubierta ni canalizada adecuadamente presentando con flujo constante durante todo el año pero no es usada para el consumo humano agropecuario.



Foto 9. Contacto de estratos de yeso y el suelo en la quebrada Perascocha.



Foto 10. Vistas de grietas en áreas de cultivo las cuales se muestran aun húmedas y con poca o ninguna cobertura vegetal.



Foto 11. Vista de las áreas de cultivo abandonadas por la presencia de grietas.



Foto 12. Vista de la quebrada Pachayarcu mostrando grietas en la cabecera del talud lo que representaría la inestabilidad de estas laderas.

### **Erosión de laderas**

Estos procesos se muestran a manera de surcos y cárcavas, comienza con canales muy delgados que a medida que persiste la erosión, pueden profundizarse a decenas de metros. La erosión está relacionada al proceso de escorrentía superficial. A partir de allí y con ayuda de la lluvia las partículas se movilizan en el sentido de la máxima pendiente y producen una excavación que tiende a aumentar con la velocidad de la erosión.

Se ha observado una fuerte erosión de laderas a manera de surcos y cárcavas a ambos márgenes de las quebradas Perascocha y Pachayarcu los cuales aportan material a dichas quebradas (foto 13 y figura 3) siendo estos aportes más significativos en épocas de lluvias.

La continua erosión y socavamiento de los márgenes de las quebradas ha permitido la inestabilidad de ellas, se observa grietas en los suelos (foto 12) por ensanche de la quebrada.



Foto 13. Vista de fuerte erosión de laderas en la quebrada Pachayarcu.

## 7. REUBICACIÓN DEL ÁREA AFECTADA DE CHINCHO

Dadas las características de inestabilidad de los suelos en Chincho, se aprecian asentamientos y agrietamientos en el área urbana y terrenos de cultivo. Se ha propuesto como zona de reubicación y expansión urbana el sector denominado Chalampampa (foto 14), un terreno que cuenta con una extensión de 14 hectáreas, que se localiza a 1 Km al noroeste de la plaza de Chincho, cercano al cerro San Cristóbal, ubicado en las siguientes coordenadas UTM (WGS 84):

567808 E  
8566391 N  
Altitud 3171 m.s.n.m.

El acceso desde Chincho se realiza por trocha carrozable teniendo una distancia aproximada de 1.5 km.

### 7.1. Características de la zona de reubicación

El sector de Chalampampa se observa estable, sin evidencias de haber sido afectado por algún fenómeno de geodinámica externa, que pueda comprometer su seguridad física.



La zona en mención presenta un suelo areno arcilloso, color pardo claro, no observándose afloramientos rocosos y mostrando una leve ondulación con una pendiente media de 5° la cual se incrementa hacia el extremos llegando hasta 25°. Es de indicarse que la presencia de una fuente de agua sin recubrimiento en la parte baja de este sector (foto 15) podría influir negativamente en la estabilidad de estos terrenos, por lo cual se recomienda que sea canalizada, por ningún motivo se debe obturar.



Foto 14. Vista del sector Chalampampa, zona estimada para la reubicación del poblado de Chincho.



Foto 15. Fuente de agua localizada en la parte baja de la zona propuesta como área de reubicación.

## 7.2. Medidas a considerar en el terreno de reubicación y área de expansión urbana

- a) En el terreno se debe construir drenajes pluviales para evitar la infiltración de agua al subsuelo.
- b) El futuro drenaje de aguas servidas debe hacerse antes que sea habitado, con la finalidad de evitar la infiltración de agua al subsuelo.
- c) Realizar un estudio de suelos, para determinar los tipos de edificaciones que se van a realizar.
- d) Reforestar las zonas aledañas al área de reubicación, con la finalidad de no romper la estabilidad del terreno.
- e) Hacer un estudio geofísico con la finalidad de determinar el espesor del suelo y a la vez descartar la presencia de agua subterránea.

## CONCLUSIONES

1. El área de estudio se considera geodinámicamente activa, considerándose de alto peligro para la comunidad, se encuentra en **peligro inminente**,
2. **Considerar la reubicación de la zona afectada**, a hacia el sector de Chalampampa. Esta zona de reubicación propuesta por la comunidad, localizada al NO del poblado de Chíncho corresponde a un terreno de 14 hectáreas estable sin rasgos de actividad actual de geodinámica externa.
3. Los peligros ocurridos en la zona de estudio están referidos a **deslizamientos y erosión de laderas**, que están afectando la zona urbana y terrenos de cultivo, los cuales van a continuar, debido a que las condiciones actuales de los suelos son favorables para la ocurrencia de estos.
4. Los movimientos en masa (deslizamientos y erosión de laderas) registrados en el área de estudio fueron condicionados principalmente por:
  - Presencia de formaciones sedimentarias medianamente consolidadas y suelos areno-arcillosos poco compactos. Rocas de mala calidad.
  - Infiltración de aguas superficiales, provenientes de las precipitaciones e infiltradas producto de la actividad humana y de fuentes de agua no recubiertas.
  - Escasa cobertura vegetal.
  - Presencia de estratos de yeso.
  - Las grietas no selladas permiten la infiltración de agua.
  - El socavamiento de las quebradas principalmente de las quebradas Perascocha y Pachayarcu.

## RECOMENDACIONES

1. Para el área de reubicación, se debe seguir las sugerencias del **Item 6.2**
2. Realizar el **monitoreo continuo y progresivo de las grietas** observadas en la zona urbana, que permitan obtener información y dar alerta de la ocurrencia de nuevos eventos para efectuar su reubicación hacia la zona propuesta.
3. Sellado de grietas, para evitar la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.
4. Una vez efectuada la reubicación, las áreas afectadas que alcancen una estabilidad, podrían rehabilitarse progresivamente para usos múltiples (no vivienda), siguiendo un **proceso de planificación** del uso del terreno en coordinación con los ministerios de Vivienda, Construcción y Saneamiento y Agricultura.
5. Canalizar y revestir las manantes de agua con fin de aminorar la saturación de los suelos.
6. Mejorar las construcciones de las viviendas en coordinación con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
7. Preparar a los pobladores en tópicos de prevención, mitigación ante la posible ocurrencia de desastres naturales, así mismo la realización de simulacros siguiendo las directivas establecidas por INDECI con fin de determinar zonas seguras.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Bedia, C.; Jacay, J.; Ayala, F. (2015) - **Aspectos geomorfológicos de la comunidad de Chincho -Chuyayacu**. Facultad de Ingeniería Geológica, Minería, Metalúrgica y Geografía. Universidad Mayor de San Marcos. 10p.
2. Chávez, J. (2015) - **Estimación de riesgos de la zona urbana del distrito de Chincho provincia de Angaraes, región Huancavelica**. Dirección regional de defensa nacional seguridad ciudadana y defensa civil.
3. Lopez, L.; Cerrón, F.; Carpio, M.; Morales, M. (1996) - **Geología del cuadrángulo de Huanta (26-ñ)**. INGEMMET. Carta Geológica Nacional. Boletín N° 72 Serie A. 212p.
4. Proyecto Multinacional Andino, Geociencias para las Comunidades Andinas, PMA: GCA (2007) - **Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas**, 404p.
5. United States Geological Survey - USGS (2004) - **Land slide type and processes** - Fact Sheet 2004-3072. 4p.