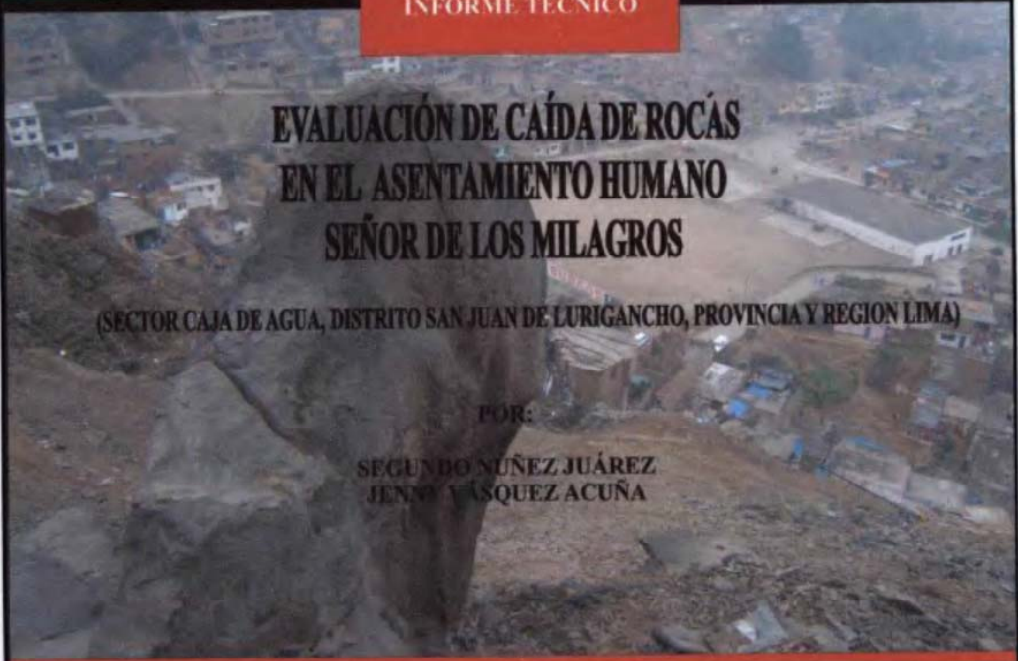


A5752

*Anexo 1*

REPÚBLICA DEL PERÚ  
SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

INFORME TÉCNICO



**EVALUACIÓN DE CAÍDA DE ROCÁS  
EN EL ASENTAMIENTO HUMANO  
SEÑOR DE LOS MILAGROS**

(SECTOR CAJA DE AGUA, DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA Y REGION LIMA)

POR:  
SEGUNDO NUÑEZ JUÁREZ  
JENNY VÁSQUEZ ACUÑA

GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



LIMA - PERÚ  
OCTUBRE - 2008

## CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN**
  - 1.1 ANTECEDENTES**
  - 1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD**
  - 1.3 ASPECTOS POBLACIONALES**
- II. USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL**
- III. CLIMA (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA)**
- IV. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS**
  - 4.1. PENDIENTES DE LOS TERRENOS**
  - 4.2. LITOLOGÍA Y DEPÓSITOS SUPERFICIALES**
- V. PELIGROS GEOLÓGICOS**
  - 5.1 CAÍDA DE ROCAS**
  - 5.2 DERRUMBES**
- VI. MEDIDAS CORRECTIVAS**
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- BIBLIOGRAFÍA**
- ANEXOS**
  - FIGURAS**

# EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO “SEÑOR DE LOS MILAGROS”

(SECTOR CAJA DE AGUA, DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO,  
PROVINCIA Y REGIÓN LIMA)

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

El Director Regional de Defensa Civil Lima-Callao, Ing. James Atkins Lerggios, mediante Oficio N° 03926-2008/INDECI/16.0.4, de fecha 17 de julio del 2008, dirigido al Secretario General del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico solicitó que se efectúe una inspección técnica en el AA.HH. Sr. De Los Milagros ubicado en el sector de Caja de Agua, distrito de San Juan de Lurigancho.

Dicho documento es derivado a la dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, asignando al Ing. Segundo Núñez para cubrir dicho pedido.

Se realizaron coordinaciones con los representantes de la Municipalidad de Lima Metropolitana, para realizar una visita in situ, el 15 de agosto del 2008. Para la inspección se realizó con la presencia de moradores de dicho asentamiento.

Este informe se basa en las observaciones de campo y versiones de los lugareños del área de estudio.

### 1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El área se ubica en el cono este de la ciudad de Lima, sector de Caja de Agua, distrito San Juan de Lurigancho, provincia y región Lima (Figura 1).

El asentamiento humano limita por el norte con los límites del distrito del Rímac, AA.HH. Paraíso, por el sur con terrenos eriazos (cima del cerro San Cristóbal), por el este con AA.HH. Quebrada Alta del Paraíso, y por el oeste con el AA. HH. Alameda Las Pircas

Este asentamiento humano se encuentra en las siguientes coordenadas UTM (Prov. 56):

Norte : 8669523

Este : 279920

Desde Lima se accede al AA.HH. a través de la vía Av. Próceres de Independencia hasta llegar a la altura de la Av. Perú, (ambas asfaltadas), luego se voltea a la izquierda hasta llegar al paradero 10, donde se ubica el Parque Señor de los Milagros.

### 1.3 ASPECTOS POBLACIONALES

Este asentamiento humano consta de 50 lotes, la población que alberga es 250 habitantes aproximadamente.

Las viviendas están construidas de material rústico (madera) y de material noble; cuenta con servicios básicos de agua, desagüe y luz; siendo el abastecimiento de agua por medio de tuberías a domicilio.

El transporte público llega hasta la parte baja de dicho asentamiento.

## II. USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL

Los terrenos actualmente están ocupados para fines urbanos, habiéndose realizado modificaciones en las laderas del cerro, para asentar viviendas. No se observa vegetación en las laderas de los cerros.

## III. CLIMA (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA)

La precipitación anual promedio para el área, de acuerdo al mapa de precipitación del periodo lluvioso (septiembre-mayo) del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía (SENAMHI), es menor a 50 mm. Para el periodo del fenómeno El Niño 1997/1998 fue de 200 mm (SENAMHI). La temperatura máxima anual es hasta 24 °C y la temperatura mínima en el mes de invierno es 12 -16 °C.

## IV. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS

Regionalmente el área se localiza en las estribaciones de la cordillera occidental, esta unidad se caracteriza por tener una topografía abrupta, formada por rocas intrusivas (monzogranito) del Batolito de la Costa (Palacios 1992). Localmente este asentamiento humano se encuentra sobre una colina (foto 1).



Foto 1.- Se muestra la colina de fuerte pendiente.

### 4.1 PENDIENTES DE LOS TERRENOS

Las laderas presentan pendientes de 28 a 40° (fotos 2 y 3), son inestables donde se pueden generar derrumbes de terraplenes, ya sea por causas antrópicas (riego, filtraciones de silos, terraplenes mal construidos, etc.) o por sismos.

La pendiente de natural del terreno esta controlada por un sistema de diaclasas, que tiene una dirección N312° y un buzamiento de 37° NE.



Foto 2 y 3.- Se muestra la pendiente del terreno

## 4.2 LITOLOGÍA Y DEPÓSITOS SUPERFICIALES

### Litología

Las rocas aflorantes son intrusivas de tipo monzogranito, y se presentan fracturadas. (Palacios, et al, 1992).

### Depósitos superficiales

Localmente los suelos son de tipo coluviales ("canchales"), estos se han originado por la meteorización in situ y por acumulación por gravedad de las rocas, formando suelos gravosos de escasa matriz. Los fragmentos de roca varían entre 0,20 a 0,80 m, y son de formas angulosas a subangulosas (foto 4), con espesores de hasta 1 m aproximadamente. Se observo también depósitos de origen antrópicos (desmonte, basura, etc.), que se han dispuesto en forma precaria la ladera del cerro.



Foto 4.- Depósitos de canchales

## V. PELIGROS GEOLÓGICOS

Las características morfológicas, presencia de roca fracturada, y laderas de fuerte pendiente, inciden con la alta probabilidad que ocurran caídas de rocas y derrumbes (INGEMMET, 2003).

Por otro lado hay que considerar que Lima se encuentra en una zona de alta sismicidad. En el último movimiento telúrico ocurrido año 1974, se comenta que de

las faldas de los cerros que rodean Lima se generaron caídas de rocas, provocando gran polvareda.

Del sismo del 15 de agosto del 2007, que en Lima fue de V MM, los moradores comentan que algunas pircas colapsaron.

### 5.1 CAÍDA DE ROCAS

Sobre la ladera se observa un canchal (foto 4), producto de constantes caídas de rocas. Estos depósitos se caracterizan por no tener matriz, solo son acumulaciones inconsolidadas de fragmentos de roca con tamaños entre 5 a 30 cm y de formas muy angulosas a angulosas.

Las manzanas "B" y "C" se ubican en la falda de un cerro con pendiente de 37°. A media ladera del cerro se ha llegado a localizar un bloque de roca suelta cuyas medidas son: largo de 2,5 m, ancho 1,00 m y alto de 2 m, con un volumen de 5,5 m<sup>3</sup>, y un peso de 13,5 Tm, siendo la distancia inclinada entre el bloque y las viviendas de 100 m (figura 2). Entre el bloque suelto y las viviendas no hay ningún obstáculo (foto 5 y 6).

Un sistema de fracturas a favor de la pendiente, permite el desplazamiento de la roca cuesta abajo, convirtiéndose el área en zona crítica.

Según versiones de los lugareños, el bloque de roca se llegó a fracturar por efectos del sismo del 15 de agosto del 2007. La abertura de la abertura llega a tener 2,5 cm.



Foto 5.- Agrietamiento (A) del bloque a raíz del sismo del 15 de agosto del 2007.



Foto 6.- Se muestra la posible caída libre del bloque de roca.

## 5.2 DERRUMBES

En la zona de estudio se podrían generar derrumbes por factores antópicos, por las siguientes causas:

- El suelo al humedecerse pierde su capacidad portante, entonces el peso que ejercen las pircas ó el paso del camión cisterna, sobre él, podría hacer que el suelo se deslice, afectando la infraestructura ubicada cuesta abajo (viviendas y accesos). (figura 3)
- De generarse un derrumbe, también se generaría el llamado “efecto domino” porque el derrumbe de una pirca no solo afectaría a la vivienda en donde se produjo el derrumbe, sino que el material suelto caería sobre la vivienda ubicada cuesta abajo (figura 4) y así sucesivamente.
- En las zonas donde se ha cortado el talud para viviendas, colocan un muro de contención (pirca) para formar un terraplén, esta estructura no presta ninguna seguridad, pudiendo colapsar y generar derrumbes.

## VI. MEDIDAS CORRECTIVAS

### PARA EL BLOQUE SUELTO.

- Colocar 02 pernos de anclaje a los costados de la roca suelta, según figura 5.
- Seguidamente colocar una malla electro soldada, desde los pernos de anclaje pasando por el bloque suelto para sujetarlo (figura 5).
- Una vez sujeta empezar con el desquinche del bloque de roca, desde la parte más superior a la inferior. Esta actividad deberá ser de forma artesanal (dilatando la roca por medio de calor (quemado de llantas), para luego apagarlo rápidamente con agua (originando un cambio brusco de temperatura) lo cual va a originar la ruptura de la roca a través de las fracturas.
- Los fragmentos generados de la disgregación de la roca deberán ser eliminados en forma artesanal. No deben dejarse en la zona de pendiente.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las rocas intrusivas tienen un fracturamiento con espacio amplio entre 0.50 m a 2 m, es por ello que se ha dado la generación de bloques sueltos de tamaños grandes a medios.
- La ladera colindante a las manzanas “B” y “C” es de fuerte pendiente (37°), sobre ella se observó un bloque de roca colgado de 13,5 toneladas. Por estas condiciones de pendiente y fracturas a favor de la pendiente existe la posibilidad

que se genere su caída, este hecho afectaría a las viviendas que se encuentran en la parte inferior.

- El movimiento sísmico del 15 de agosto del año 2007, según versiones de los moradores, este bloque se fracturó, que lo ha hecho inestable.
- Realizar charlas educativas dirigidas a las poblaciones ubicadas en las laderas de los cerros, para sensibilizar a los moradores, para erradicar la idea de vivir en las faldas de los cerros. Se podrían hacer coordinaciones con INGEMMET para un asesoramiento.
- **NO DEBE PERMITIRSE LA UBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS.**

## BIBLIOGRAFÍA

- INGEMMET. DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL (2003). *Estudio Riesgos Geológicos del Perú. Franja N° 3*. Boletín, Serie "C": Geodinámica e Ingeniería Geológica; 28, 373 p.
- Palacios O., Caldas, J. & Vela, Ch. (1992). *Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurin, Chancay y Chosica*. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Carta Geológica Nacional. Serie "A". Boletín N° 43. Págs. 162.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2003), *Mapa de Precipitación Anual-Periodo Normal (Septiembre-Mayo)*. En INDECI, Atlas de Peligros Naturales. Lima. Págs. 310-311.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2003), *Mapa de Precipitación Acumulada "El Niño 97/98"*. En INDECI, Atlas de Peligros Naturales. Lima. P. 316-317.

## ANEXOS

### - Figuras



## FIGURAS



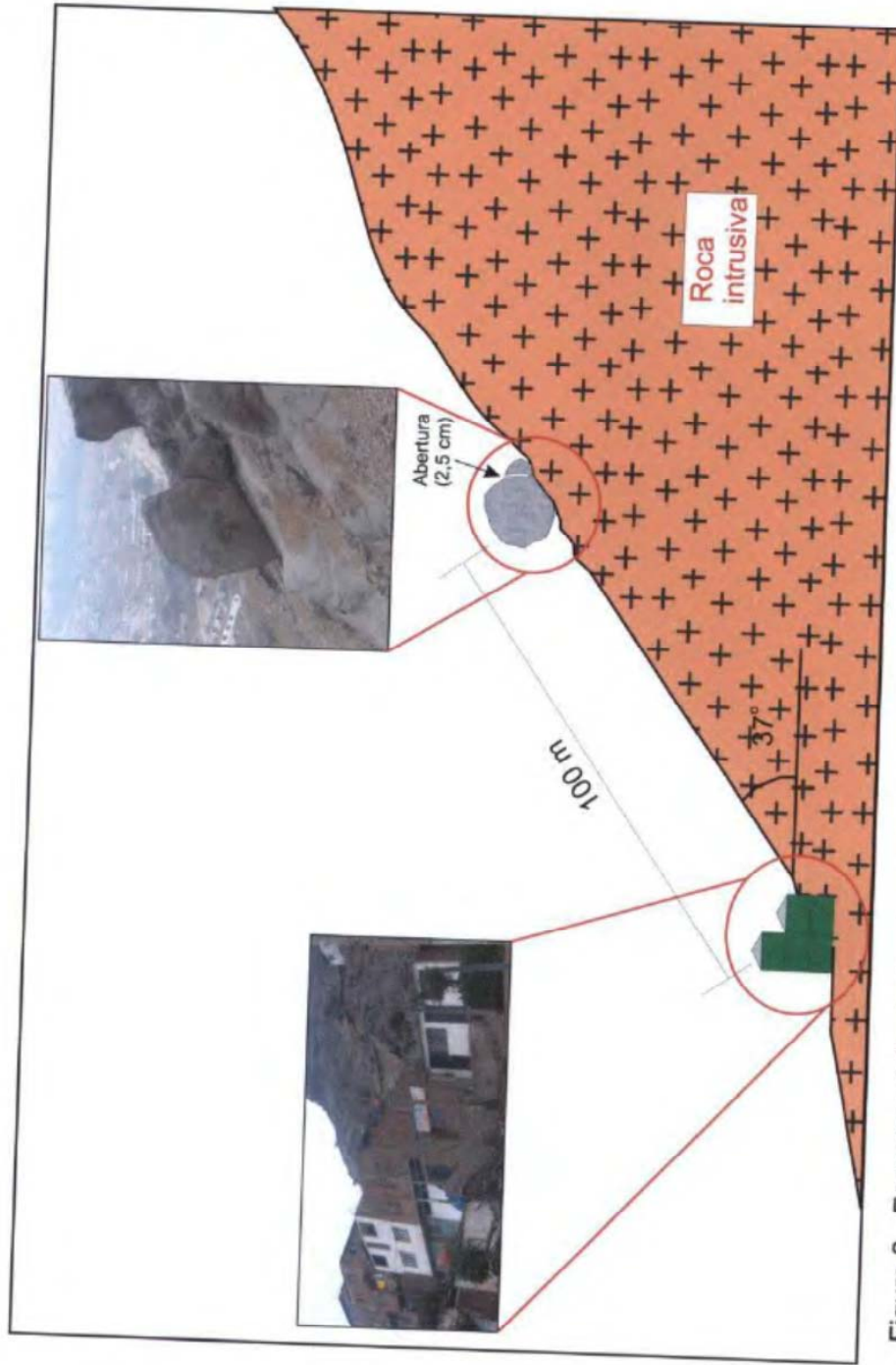
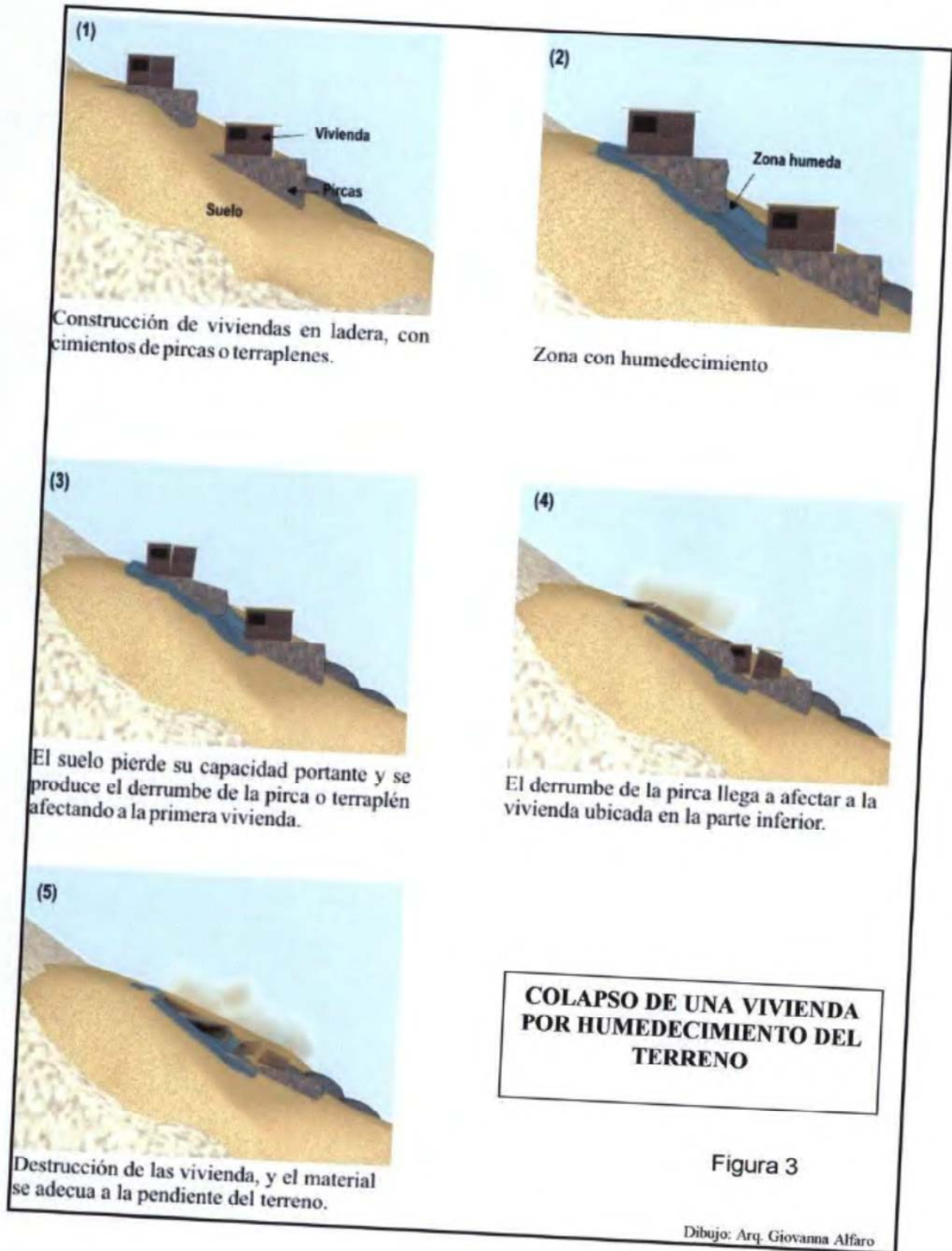
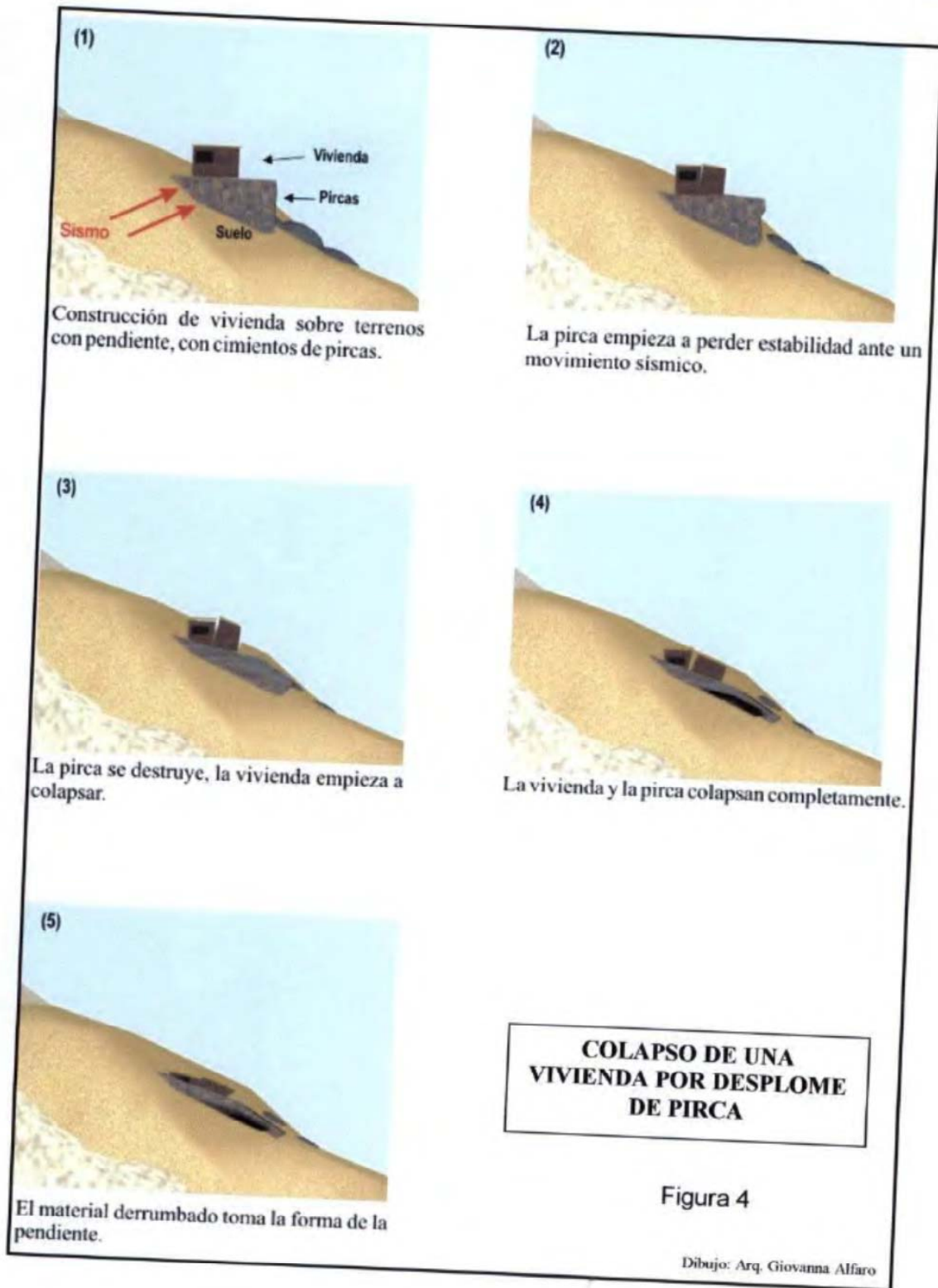


Figura 2.- Esquema del estado actual del área de las manzanas "B" y "C" del AA.HH. Señor. de los Milagros.





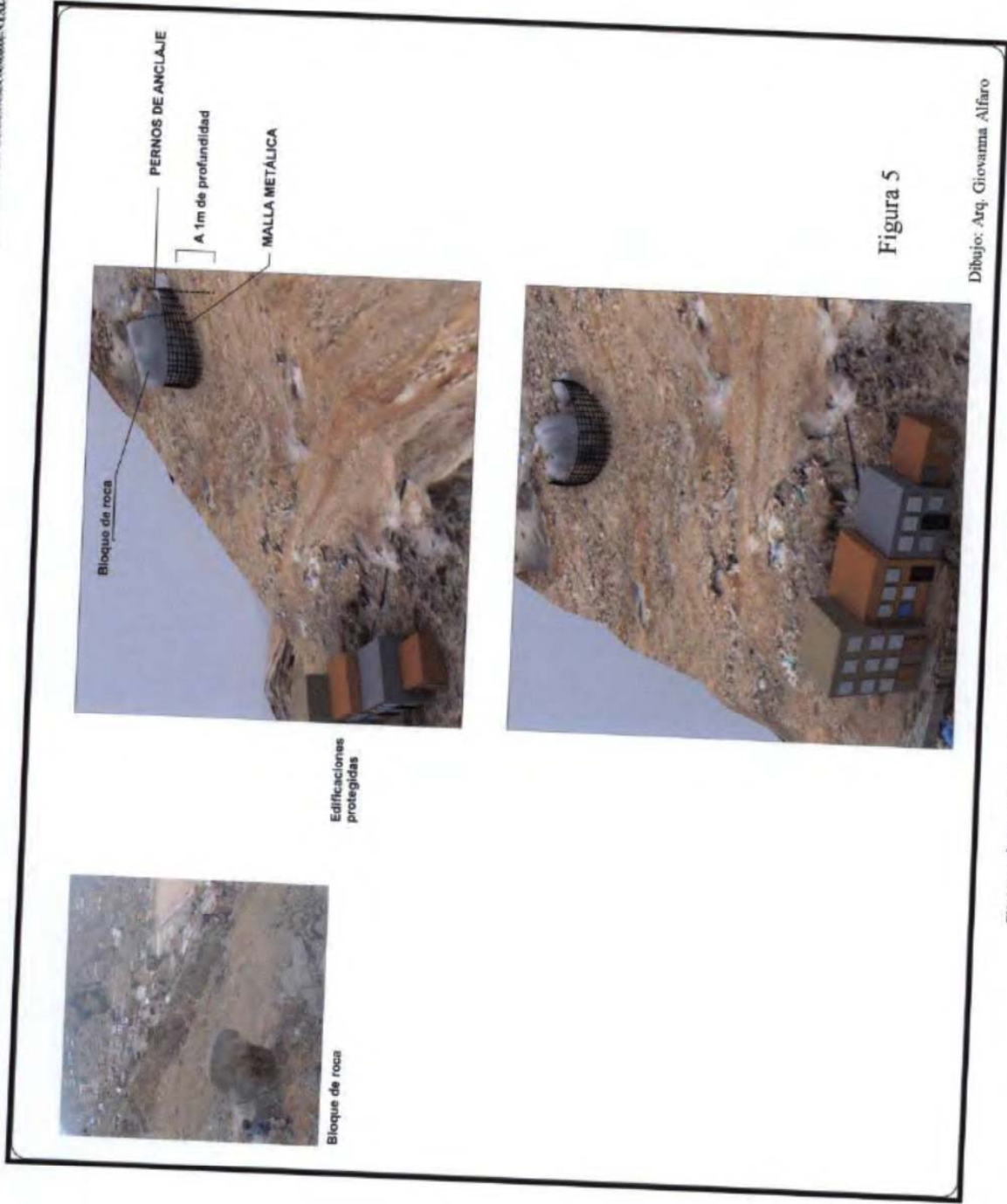


Figura 5

Dibujos: Arq. Giovanna Alfaro