

Informe Técnico N° A6587

Inspección Ingeniero - Geológica:

**Asentamientos Humanos de la
Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada:
Halcón Sagrado, ADV Talleres Artesanales,
La Planicie, Nueva Jerusalén, 8 de Enero,
8 de Enero - Sector A y Bajo las Rocas
Distrito San Juan de Miraflores - Región y provincia Lima**



POR:
ING. SANDRA VILLACORTA CHAMBI

NOVIEMBRE 2011

ÍNDICE

RESUMEN	3
1.0 INTRODUCCIÓN	4
2.0 ANTECEDENTES	4
3.0 ASPECTOS GENERALES	5
4.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS	6
5.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	9
6.0 PELIGROS GEOLÓGICOS	9
6.1 CAÍDAS DE ROCAS	10
6.2 DERRUMBES	10
6.3 FLUJOS	12
6.4 HUNDIMIENTOS	12
6.1 ARENAMIENTOS	12
6.2 SISMOS	14
7.0 EVALUACIÓN DE LAS BASES Y ACCESOS EN LOS AAHH EVALUADOS	16
7.1 MUROS DE LLANTAS	16
7.2 PIRCAS	16
7.3 TERRAPLENES DE RELLENO	16
7.4 CARRETERAS Y ACCESOS PEATONALES (ESCALERAS)	17
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
AGRADECIMIENTOS	20
REFERENCIAS	20

RESUMEN

Con el objetivo de emitir una opinión desde el punto de vista ingeniero – geológico de la seguridad física de siete (07) Asentamientos Humanos (AAHH) ubicados en la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada (AAIR) del distrito de San Juan de Miraflores (SJM), ubicado al sureste de la ciudad de Lima; el viernes 14-10-2011 se inspeccionó la zona en compañía de representantes de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad de Lima Metropolitana y de la Municipalidad de SJM.

La evaluación preliminar permite indicar que el área ocupada por estos AAHH, puede ser afectada principalmente por movimientos en masa de tipo caídas de rocas y derrumbes que pueden ser provocados o “detonados” por sismos de gran magnitud; flujos de lodo y detritos detonados por precipitaciones pluviales excepcionales (fenómeno "El Niño"); y arenamientos por acción eólica. Los sismos y fuertes precipitaciones pueden provocar el colapso o hundimiento de los terraplenes, con las graves consecuencias que esto acarrearía.

La presencia de viviendas de material precario, asentadas sobre los terraplenes de material inconsolidado, sin amalgamación; el no contar con un drenaje apropiado para las aguas servidas y el uso de “muros” de llantas o costales; incrementan el riesgo a que están expuestos los pobladores de los AAHH evaluados. Sumado a ello se tiene el problema de la contaminación ambiental asociado a la crianza de chanchos sin las condiciones higiénicas adecuadas.

Para prevenir los daños causados por estos procesos, se recomienda detener la expansión urbana hacia las partes altas, forestar las laderas y considerar la reubicación de las viviendas que se encuentran en los sectores más propensos a sufrir los efectos de los procesos identificados. Es importante también realizar estudios geotécnicos, a escala de detalle, para efectuar un reordenamiento de los AAHH ubicados en el área de estudio, que permita mejorar los accesos y vías de escape en caso de sismos.

El problema de la contaminación ambiental podría prevenirse coordinando con la Universidad Nacional Agraria, ESALUD etc. para una orientación adecuada de las prácticas de crianzas de animales en el sector.

1.0 INTRODUCCIÓN

El INGEMMET es la institución del estado peruano que se ocupa de la identificación, caracterización y evaluación de las zonas urbanas o rurales que podrían ser afectadas por procesos geológicos de diversa índole y magnitud. Estos estudios, concebidos principalmente como herramientas de apoyo para la planificación territorial y la gestión del riesgo, son publicados en boletines e informes técnicos.

Mediante el Oficio N° 607-11-MML-SGDC, la Municipalidad de Lima solicitó al INGEMMET emitir opinión respecto a la seguridad física de los siguientes AAHH de la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada (AAIR) en el distrito de San Juan de Miraflores: Halcón Sagrado, ADV Talleres Artesanales, La Planicie, Nueva Jerusalén, 8 de Enero, 8 de Enero - Sector A y Bajo Las Rocas; adjuntando los informes de estimación de Riesgos respectivos.

Mediante coordinaciones con la DGAR del INGEMMET se designó a la Ing. Sandra Villacorta para que efectúe una inspección técnica de los AAHH mencionados y el informe respectivo. Esta inspección se llevó a cabo, el viernes 14-10-2011 con la presencia de representantes de la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad de Lima Metropolitana y de la Municipalidad de SJM.

El presente informe se pone a consideración de las autoridades de prevención de Defensa Civil del Municipio de Lima Metropolitana.

2.0 ANTECEDENTES

Anteriormente se han evaluado los AAHH de la AAIR señalados en este informe, en los siguientes estudios: informe de "Inspección de la Seguridad Física de la Unión de los Asentamientos Humanos de La Nueva Rinconada. Sector I: AH. Nuevo Jerusalén, Sagrado Corazón de Jesús e Independencia", Núñez, S. & Zegarra, J. (2004), Inspección de la Seguridad Física de los Asentamientos Humanos de La Nueva Rinconada: Halcón Sagrado, Los Pinos, Señor de Muruhuay, Laderas de Santa Cruz y Girasoles parte Alta", Núñez (2005), Inspección de la Seguridad Física del Asentamiento Humano "La Planicie", Guerrero, C. (2006) y los informes de estimación de riesgos efectuados por la consultora IRM. Ingenieros SAC (Rodríguez, M; 2010).

Núñez, S y Zegarra, J. (2004), en el informe "Inspección de la Seguridad Física de la Unión de los Asentamientos Humanos de La Nueva Rinconada. Sector I: Nuevo Jerusalén, Sagrado Corazón de Jesús e Independencia", mencionan en sus recomendaciones que es *"necesario detener la expansión urbana hacia los cerros en los AA.HH. evaluados debido a que no son terrenos adecuados para la ubicación de viviendas"*.

En el informe "Inspección de la Seguridad Física de los Asentamientos Humanos de La Nueva Rinconada: Halcón Sagrado, Los Pinos, Señor de Muruhuay, Laderas de Santa Cruz y Girasoles parte Alta", Núñez (2005) señala que *"las zonas donde las pendientes son mayores a 30° y que presentan bloques de rocas sueltas, son de alta susceptibilidad a caídas de rocas y no aptas para la ubicación de viviendas"*

Asimismo en el informe "Inspección de la Seguridad Física del Asentamiento Humano "La Planicie", Guerrero, C. (2006), señala que *"los peligros geológicos identificados se acelerarían con un sismo de fuerte magnitud o precipitaciones pluviales excepcionales"*.

En el 2010 el Ing. Melvin Rodríguez Minchola de la consultora IRM. Ingenieros SAC efectuó los informes de estimación de riesgos N° 016, 028, 030, 031., 033, 035 y 038 referente a los AAHH: ADV Talleres Artesanales, La Planicie, 08 de Enero, 08 de Enero Sector A, Bajo Las Rocas y Halcón Sagrado. En todos ellos señala que los AAHH no cumplen con las condiciones básicas de seguridad señaladas en la directiva 016-2006-INDECI/10.2, Decreto Supremo N° 066-2007-PCM y demás normas nacionales relacionadas con la seguridad.

3.0 ASPECTOS GENERALES

Los AAHH mencionados se ubican en el distrito de SJM, provincia y región Lima; cerca al límite con los distritos de Santiago de Surco, La Molina y Villa María del Triunfo (figura 1). El acceso se logra por la Panamericana sur desviándose por la avenida Pachacutec, hasta la zona de Ciudad de Dios, continuando por la avenida San Juan, hasta llegar a la avenida Camino Real que se encuentra dentro del área de estudio.

La población de los AAHH evaluados, se estima en 1,845 personas, los cuales en su mayoría cuentan con pocos recursos económicos. Gran parte de esta población se dedica a trabajos eventuales y de servicios. Ellos ocupan viviendas en su mayoría de material precario (triplay, madera, esteras, calamina, cartones, etc.; foto 1). No cuentan con servicio de energía eléctrica, agua potable ni desagüe definitivo, abasteciéndose provisionalmente de estos.

El clima del área es templado, húmedo y con intensa nubosidad en invierno. La temperatura en los meses de invierno varía entre 11° y 17° C y en verano entre 20° a 30° C. Tiene una humedad relativa que varía entre 60% y 97%. Las precipitaciones invernales son escasas, sin embargo es frecuente la presencia de garúas o lloviznas.

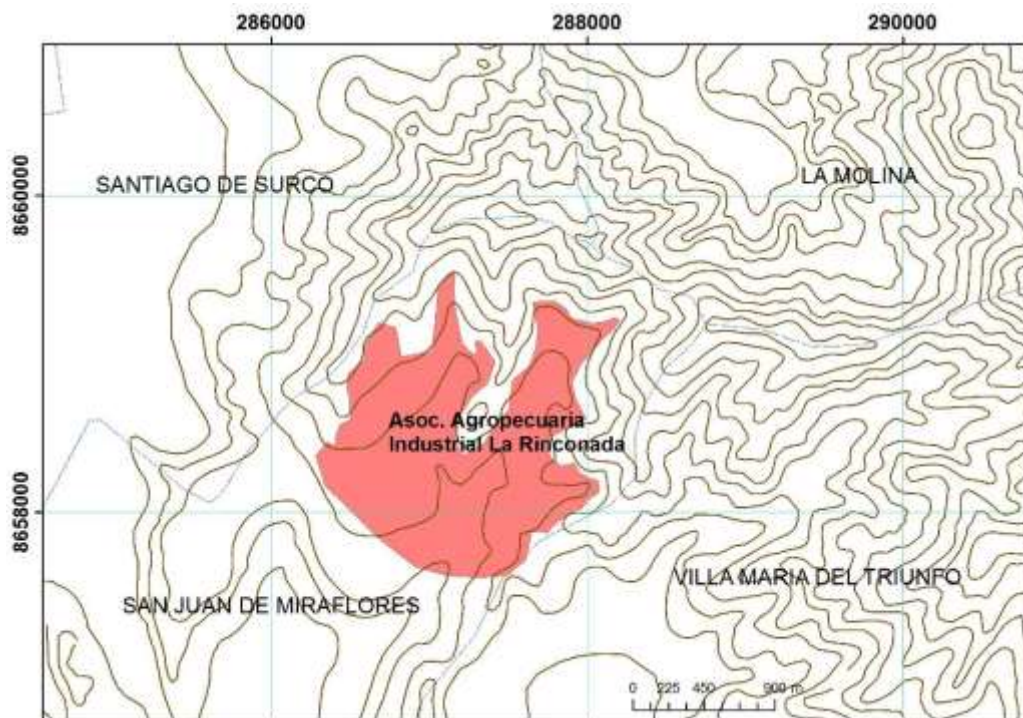


Figura 1. Ubicación de la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada – AAIR del distrito de SJM.



Foto 1. Viviendas de material precario en el AH Nueva Jerusalén.

4.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

De acuerdo al mapa geológico del cuadrángulo de Lurín, trabajado por Palacios et al, (1992), que se muestra en la figura 2, en el área de la AAIR afloran rocas intrusivas del Grupo Santa Rosa, las cuales han cortado rocas sedimentarias del Cretáceo Inferior y Superior. Estas rocas han sido cubiertas por depósitos superficiales movilizados por acción de la gravedad y el viento; depositándose al pie de las laderas. A continuación una breve descripción de las unidades geológicas en la zona evaluada:

4.1 GRUPO LIMA

Representa un conjunto de rocas sedimentarias conformado por calizas y lutitas que afloran en la parte baja de las cuencas Chillón y Lurín, como también en la zona de Las Casuarinas, Pamplona Alta y Atocongo. La edad de las rocas es Cretáceo Inferior y con espesor de cerca de 1500 m. En la zona de estudio se encuentran cubiertas por depósitos eólicos por lo que ha sido difícil su observación in situ.

4.2 GRUPO CASMA

Consiste principalmente de rocas volcánicas. Aflora en las partes bajas de la cuencas de los ríos Lurín, Rímac y especialmente en la cuenca del río Chillón, donde alcanza espesores que bordean los 2000 m y muestran horizontes de lavas tipo almohadilladas. Su edad corresponde al límite Cretácico Inferior y Superior. Al igual que en la unidad geológica anterior, su presencia se señala en el mapa geológico, sin embargo no ha sido posible visualizarla debido a que la cubren potentes depósitos eólicos.

4.3 ROCAS INTRUSIVAS

Los afloramientos de estas rocas en el área evaluada corresponden al Batolito de la Costa, específicamente al cerro denominado San Francisco. Las rocas más comunes de esta unidad geológica son la dioritas tonalitas, granodioritas y granitos.

De lo observado en la inspección de campo estas rocas son en general rocas consistentes, de buena calidad y muestran una alteración moderada. No obstante, por sectores se pueden presentar fracturadas a muy fracturadas (foto 2), presentando bloques sueltos en las laderas.

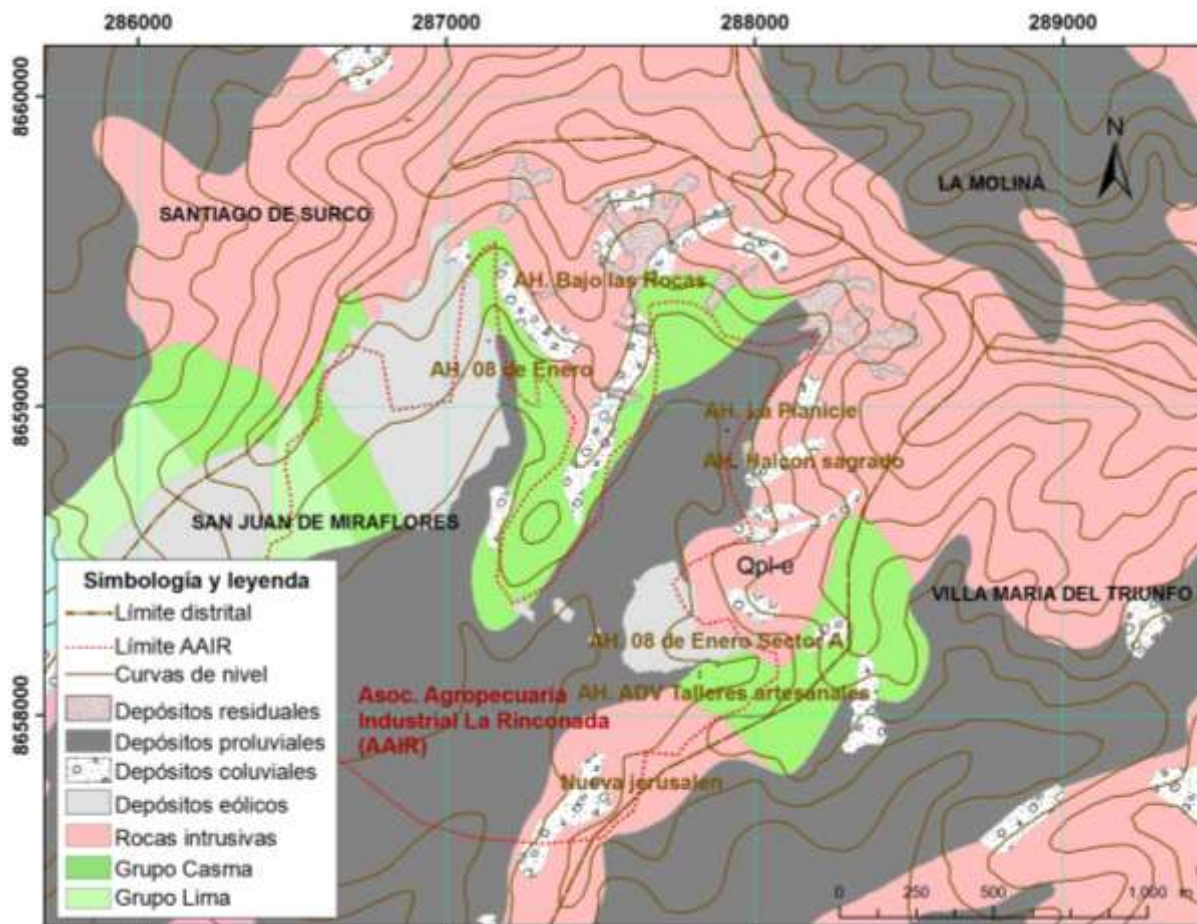


Figura 2. Geología del área ocupada por la AAIR y alrededores (modificado de Palacios et al., 1992).



Foto 2. Afloramiento intrusivo intensamente fracturado. AH nueva Jerusalén.

4.4 DEPÓSITOS SUPERFICIALES

Son de tipo residual, coluvial, proluvial y eólico. Los depósitos **residuales** se han formado como producto de la meteorización física in situ de las rocas intrusivas y se acumulan en el lugar sin un desplazamiento notorio. Los depósitos **coluviales** son aquellos transportados y acumulados por acción de la gravedad; se presentan como bloques y gravas de formas angulosas a sub-angulosas (foto 3).



Foto 3. AH Halcón sagrado. Vista de roca intrusiva meteorizada cubierta por depósitos coluviales.

Los depósitos **proluviales** se localizan en el fondo de las quebradas, hoy secas, que alguna vez tuvieron actividad como flujo de detritos. Los depósitos **eólicos** son materiales depositados por la acción del viento, formados por arenas pobremente gradadas (SP), sueltas, presentan buena permeabilidad y son altamente compresibles. Se ubican cubriendo las laderas (foto 4) y quebradas en la dirección preferencial de los vientos. En la zona de estudio su potencia es variable, alcanzando 4 a 6 m sin embargo no se ha determinado su espesor total requiriéndose para esta determinación un estudio específico que está fuera del alcance del presente trabajo.



Foto 4. Depósitos eólicos cubren rocas sedimentarias del Grupo Casma. Sector susceptible a arenamiento. AH. 08 de Enero.

5.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Regionalmente el área se ubica en las estribaciones del Flanco Occidental de los Andes (figura 3); dentro de la cadena de cerros San Francisco, con laderas cuyas pendientes varían entre 35° a 40°. También se han diferenciado cauces de quebradas antiguas y depósitos de piedemontes.



Figura 3. Ubicación de AAHH evaluados pertenecientes a la Asoc. Agropecuaria Industrial La Rinconada en laderas de cerros bajos de la Cordillera occidental. En rojo el límite del distrito de SJM. Fuente: imágenes de Google Earth.

6.0 PELIGROS GEOLÓGICOS

De acuerdo a las características geológicas, geomorfológicas y climáticas del área ocupada por la AAIR; se han identificado los siguientes peligros geológicos: 1) movimientos en masa: caídas de rocas, derrumbes, flujos; 2) arenamientos; así como hundimientos y colapsos de estructuras provocados por acción antrópica (figura 4).

Teniendo en cuenta que la ciudad de Lima, se localiza en zona de alta sismicidad (tal como lo muestran las recurrencias de los terremotos que ha sufrido y siendo el último movimiento telúrico en el año 1974), es probable que estos procesos puedan afectar a los AAHH evaluados. Desde el punto de vista de la ingeniería, para habilitar el área ocupada por dichos AAHH, se tendría que estabilizar los macizos rocosos desde la parte alta con medidas correctivas tales como enmallado, concreto lanzado o el empernado. Sin embargo estas medidas implican un elevado costo, siendo la medida menos costosa, reubicar a las viviendas de las zonas más propensas a sufrir los efectos de estos procesos.

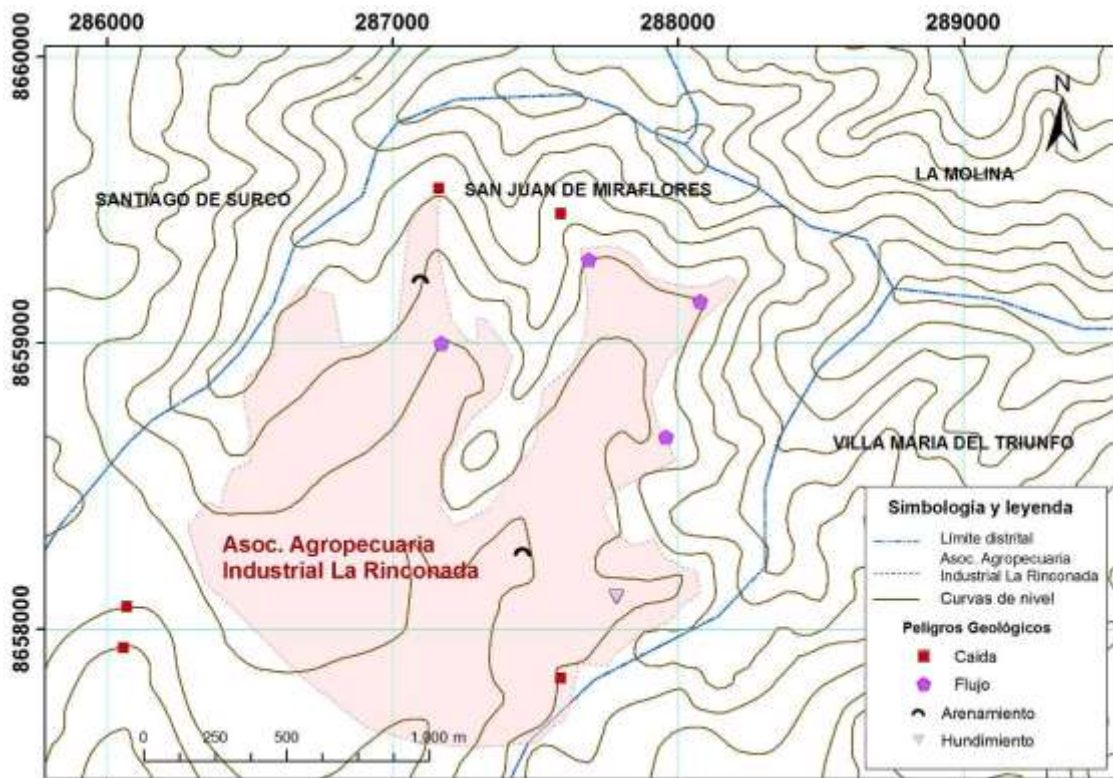


Figura 4. Peligros Geológicos en la AAIR y alrededores (modificado de INGEMMET, 2003).

6.1 CAÍDAS DE ROCAS

Consiste en el desprendimiento de una masa de cualquier tamaño de un talud de pendiente fuerte a lo largo de una superficie.

La ocurrencia de estos procesos es moderada en la zona y está asociada principalmente a la movilización de bloques sueltos, de hasta 2 m de longitud, en la superficie de las laderas. Estos pueden ocurrir detonados por movimientos sísmicos y en algunos sectores por precipitaciones extraordinarias (fenómeno El Niño). Se debe considerar también que la construcción de viviendas genera material suelto (desmonte), incrementando el peligro por este tipo de procesos. Los bloques y fragmentos de rocas, caerían sobre las viviendas que se ubican, en la parte baja, ayudados por la fuerte pendiente de estos afloramientos (foto 5).

6.2 DERRUMBES

Consiste en la caída repentina de una masa de rocas y/o suelos, sin que a lo largo de esta superficie ocurra desplazamiento cortante apreciable.

En muchos sectores de la AAIR la acumulación de depósitos inconsolidados en las laderas de fuerte pendiente (foto 6), producto de los trabajos realizados en los taludes (como cortes de talud para viviendas), la hace propensa a estos eventos. La sismicidad y las precipitaciones pluviales excepcionales pueden “detonar” estos peligros. Es importante tener en cuenta que este tipo de procesos pueden ser “detonados” por fuertes vibraciones, como el paso de camiones cisterna o por efecto de la carga aplicada en él (como viviendas, tanque de agua potable, cortes de talud, rupturas de tuberías de agua potable o desagüe, entre otros).



Foto 5. Obsérvese la fuerte pendiente (45°) en una ladera susceptible a derrumbe. AH. ADV talleres artesanales.

Asimismo, se producirían derrumbes de origen antrópico en las pircas empleadas como “bases” de las viviendas. Estos pueden producirse debido al humedecimiento del suelo de la ladera (silos, etc.), que hace que este pierda su capacidad portante. Se debe tener en cuenta que dada la cercanía de las viviendas, el derrumbe de una pirca de una vivienda no solo afectaría a la vivienda de donde se ha derrumbado el material, sino también a las viviendas ubicadas cuesta abajo.



Foto 6. La fuerte pendiente y la acumulación de depósitos inconsolidados hacen que el peligro por derrumbes sea latente en diversos sectores de la AAIR como se observó en el AH La Planicie.

6.3 FLUJOS

Consiste en el movimiento de un material a manera de un fluido. Generalmente involucra la presencia de agua (Varnes, 1978 en PMA: GCA, 2007).

En el área de estudio se ha observado la presencia de quebradas que no muestran una actividad actual, no obstante presentan abundante material detrítico en su cauce, que muestra que hubo movilización de este material tiempo atrás. Por ello, debe considerarse alguna reactivación ante la ocurrencia de lluvias excepcionales (fenómeno El Niño), que podrían movilizar los depósitos coluviales y residuales que están en las partes altas de las laderas (foto 7). Cabe indicar que si hay estructuras cercanas, estos eventos pueden provocar el colapso de las mismas.

6.4 HUNDIMIENTOS

Se pueden producir en áreas puntuales donde existían depresiones naturales rellenos por desmontes, compuestos por materiales heterogéneos como basura, restos de cimientos, etc. Por información de los pobladores, se ha conocido que los sectores rellenos eran empleados en el pasado como relleno sanitario debido a que en ese momento se encontraban fuera del área urbana. Sin embargo las viviendas que ocupan estos terrenos en la actualidad están expuestas a colapsar en caso de sismo. Un ejemplo de un sector de relleno se observó en el A.H. ADV Talleres Artesanales (foto 8).



Foto 7. Parte alta del A.H. ADV Talleres artesanales, corresponde a las nacientes de una quebrada seca. La vegetación superficial que la cubre en periodos de lloviznas es incipiente y no ayuda a retener el material suelto en las laderas.

6.1 ARENAMIENTOS

La ausencia y/o escasa precipitación es uno de los principales factores del avance de las arenas en este sector. Se debe a los vientos - que erosionan, transportan y depositan las partículas de suelo, en áreas secas donde el suelo no es retenido por la vegetación - la acumulación de arena se da en forma de mantos de arena, médanos o dunas (Villacorta et al., 2008).



Foto 8. Sector susceptible a hundimiento en el A.H. ADV Talleres Artesanales. Para ubicar las viviendas se ha empleado material de relleno para “nivelar” el terreno.

Por lo observado durante la inspección técnica, en diversos sectores de la AAIR estos procesos han sido “controlados” debido a la presencia de viviendas que limitan el avance de las arenas (foto 9). Sin embargo, en otros sectores se evidenció que este proceso continúa, observándose el avance del material en los accesos peatonales por acción del viento (fotos 10 y 15). Ejemplos de este proceso se observaron en los AAHH 08 de Enero y 08 de Enero sector A).



Foto 9. Obsérvese los muros de llantas para “controlar” el avance de las arenas. AH 08 de Enero - Sector A.



Foto 10. AH. 08 de Enero. Obsérvese que la ladera está cubierta de depósitos eólicos.

6.2 SISMOS

La ciudad de Lima se encuentra en una zona de alta actividad sísmica, por lo que sus laderas están expuestas a los efectos de sismos de gran magnitud. Se debe tener en cuenta que los sismos ocurridos en Lima en el pasado, afectaron áreas que en ese entonces no estaban habitadas, como el área ocupada por la AAIR.

Teniendo en cuenta los estudios de microzonificación sísmica del Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISIMID, 2003) elaborados para la Asociación Peruana de Empresas de Seguros-APESSEG, se pueden identificar las siguientes zonas sísmicas en Lima Metropolitana (figura 5).

ZONA I: conformada por grava aluvial y afloramientos rocosos. Constituye la mayor parte de Lima. Se denomina suelo “rígido”. En este tipo de suelos, al producirse un sismo, la deformación es mínima. Son los más favorables para las construcciones.

ZONA II: corresponde a suelo arcilloso o areno-limoso medianamente “rígido”. Al ser sometido a carga constante o aplicada, las amplificaciones o desprendimientos en esta zona son superficiales moderadas con períodos bajos e intermedios. Pertenecen a esta zona los distritos de Carabaylo, Comas, SJM y El Callao.

ZONA III: depósitos de suelos finos y arenas de gran espesor. Se presentan en algunos sectores de los distritos de Puente Piedra, La Molina, Lurín y SJM. También en los depósitos de arenas eólicas que cubren parte de los distritos de Ventanilla y Villa El Salvador. Son desfavorables para las edificaciones, debiéndose tomar medidas antes de construir las.

ZONA IV: abarca áreas puntuales de depósitos eólicos como los observados en Villa El Salvador y zona de canteras de Pachacamác. El suelo es inconsolidado de baja resistencia a la fricción y alta capacidad de drenaje. Generalmente son

zonas arenosas, con presencia de agua, nivel freático superficial, lodo, etc. Son las más desfavorables para cimentaciones y/o construcciones pues representan mayor vibración ante la ocurrencia de un sismo y la amplificación de las ondas sísmicas son las más elevadas.

De acuerdo a esta información, el área ocupada por la AAIR y el distrito de SJM en general, corresponden a las zonas II y III, correspondiendo en general a suelos arenolimosos medianamente rígidos con depósitos de arenas y finos. Esto indica que este tipo de suelo vibraría moderada a fuertemente con una moderada a alta deformación de las estructuras (viviendas, pistas, tanques, etc.) construidas sobre este material.

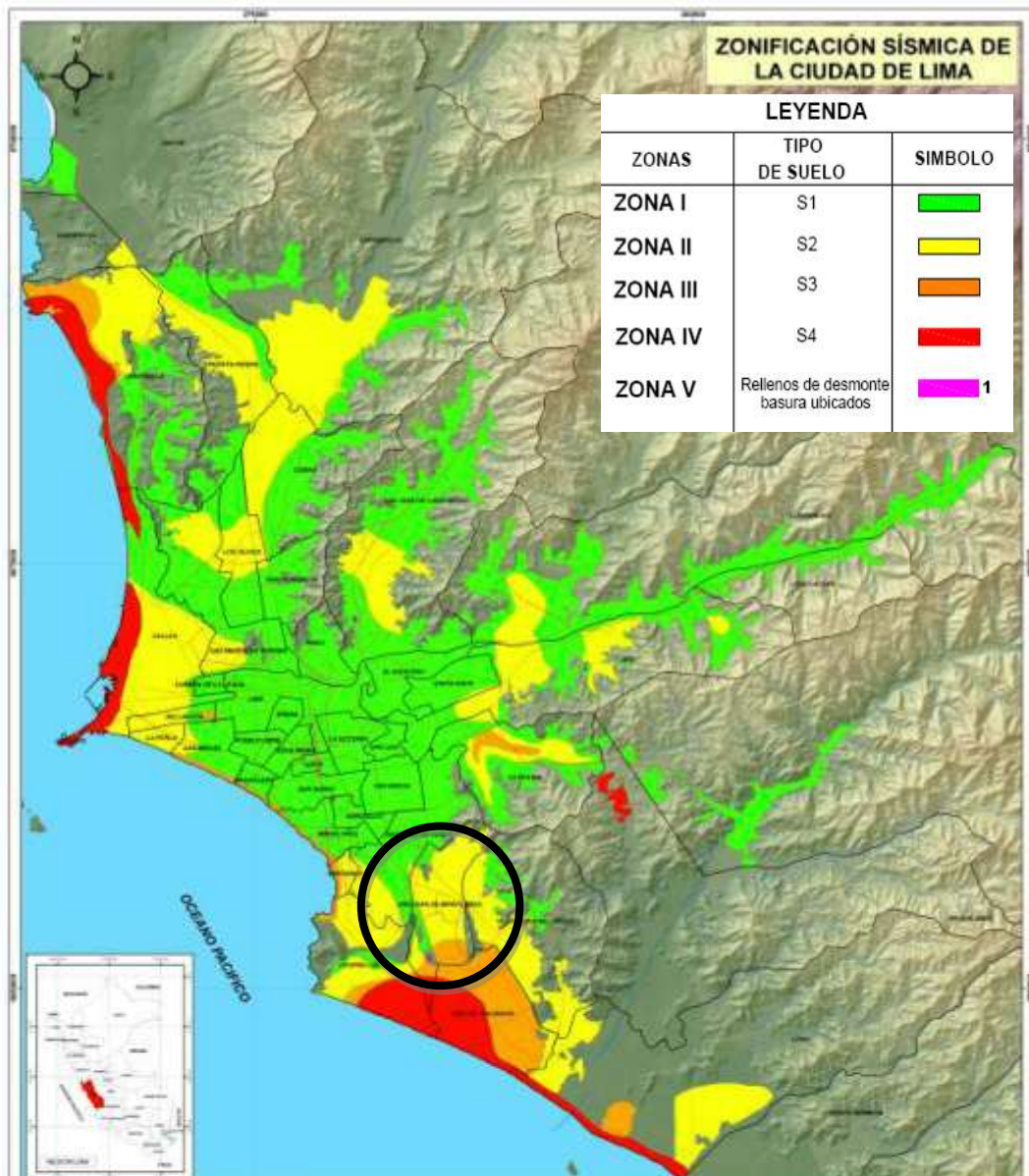


Figura 5. Ubicación del distrito de SJM en el Mapa de Zonificación sísmica de la ciudad de Lima (CISMID, 2004).

7.0 EVALUACIÓN DE LAS BASES Y ACCESOS EN LOS AAHH EVALUADOS

Las medidas preventivas observadas en los AAHH inspeccionados corresponden principalmente a: muros de llantas, acumulación de costalillos y pircas.

7.1 MUROS DE LLANTAS

Medida artesanal y provisional, que en algunos sectores se considera definitiva (Fotos 11 y 12). Estos se acomodan en los cortes de talud para construir viviendas y reforzar los terraplenes (pircas). Este tipo de medida no garantiza estabilidad, pues ante un movimiento sísmico los muros de llantas podrían colapsar.



Foto 11. AH 08 de Enero - Sector A. Obsérvese los muros de llantas sobre los q se construyen las viviendas de material precario.

7.2 PIRCAS

Esta medida es rudimentaria y provisional. Consiste en apiñar bloques de roca y gravas sobre el talud, con el fin de nivelar el terreno con respecto a la pendiente. En los AAHH evaluados, la mayoría de las viviendas están cimentadas sobre pircas, las cuales llegan a tener hasta 2,5 m de altura (foto 13) en los sectores de fuerte pendiente. El peligro del colapso de estas pircas por actividad sísmica, gravedad o por actividad humana es latente y crítico.

7.3 TERRAPLENES DE RELLENO

Algunos terraplenes construidos sobre material de relleno donde existían depresiones naturales, pueden ser afectados por asentamientos y hundimientos como los observados en el A.H. ADV Talleres Artesanales (ver acápite 6.4).



Foto 12. AH ADV Talleres artesanales. Obsérvese bases de muros de llantas sobre la que se ha levantado una vivienda de madera y calamina.



Foto 13. AH. La Planicie. Acumulaciones de rocas, formando pircas sin consolidación sobre la cual se construyen las viviendas

7.4 CARRETERAS Y ACCESOS PEATONALES (ESCALERAS)

Las vías de acceso se han construido en base a corte y relleno. Es notoria la ausencia de asfaltado y veredas lo que hace difícil la evacuación en caso de una emergencia. Asimismo, se han construido escaleras en las laderas (foto 14), donde se observan que dichas estructuras están colapsando, porque se ha empleado en su construcción rocas superpuestas o costalillos (foto 15). La acumulación de costalillos de arena es una mala práctica constructiva, debido que estos al cabo de un tiempo se desmoronan.



Foto 14. Escalera de acceso en el AH bajo las rocas de rocas superpuestas. Obsérvese bases de muros de llantas.



Foto 15. AH 08 de Enero. Arenas cubren el acceso peatonal que está hecho de costalillos de arena. Se observa muro de vivienda casi enterrado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El área ocupada por la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada es una zona de susceptibilidad media a la generación de procesos de movimientos en masa.
2. Los desprendimientos de rocas estarían asociados a la movilización de los depósitos residuales y coluviales que cubren la parte alta de los afloramientos intrusivos. Ante la generación de un movimiento sísmico los bloques sueltos perderían su equilibrio produciendo caídas de rocas.
3. Para la construcción de viviendas y las vías de acceso se han realizados cortes y rellenos con terraplenes artesanales (pircas). Gran parte de las viviendas de estos AAHH están ubicadas sobre estas pircas, sin una cimentación adecuada, siendo estas propensas a los derrumbes por inducción sísmica o por humedecimiento del terreno. Considerándose de alto riesgo con sismos.
4. Para prevenir los daños causados por los procesos de movimientos en masa, es imprescindible detener la expansión urbana hacia las partes altas (laderas con pendientes mayores a 30°), forestar las laderas y considerar la reubicación de las viviendas que se encuentran en los sectores más propensos a sufrir los efectos de los procesos identificados.
5. Es recomendable la realización de estudios geotécnicos a escala de detalle en toda el área ocupada por la AAIR para efectuar un reordenamiento urbano de los AAHH ubicados en dicho sector. Esto permitiría mejorar los accesos y vías de escape en caso de sismos; así como para determinar qué tipo de medidas de sostenimiento se colocarán para proteger a las viviendas de eventuales caídas de rocas.
6. Se recomienda a la Municipalidad de SJM, realizar charlas educativas acerca de los peligros a los que están expuestos los AHH del sector, indicando la manera de disminuirlos o afrontarlos. Se puede coordinar con INDECI y/o INGEMMET para un asesoramiento al respecto. Es necesario erradicar la idea de vivir en las faldas de los cerros.
7. Para las viviendas ubicadas sobre arenas, se deberá realizar un estudio de suelos para determinar el espesor del depósito, su capacidad portante, la profundidad y tipo de cimentación para diseñar adecuadamente los cimientos de las viviendas.
8. No construir con material noble sobre las pircas, ya que la resistencia de estas es baja y no presta ninguna seguridad por no tener ningún tipo de cementación y una sobrecarga y/o incentivación sísmica causaría el colapso del terraplén. Las pircas deben tener una altura no mayor a 1.0 m., estar cementadas y/o ancladas en roca y algún tipo de amalgamación (cemento, etc.).
9. Erradicar los costalillos de arena o muros de llantas en los accesos ya que las primeras se revientan y las llantas se desmoronan.
10. Se pueden producir hundimientos en áreas puntuales, donde existían depresiones naturales rellenas por material antrópico.
11. Los pobladores deben solicitar asesoramiento a especialistas tales como ingenieros civiles o geotecnistas que les orienten acerca de cómo realizar la construcción o mejoras en sus viviendas. El material más adecuado para construir viviendas en este tipo de terreno puede ser la madera por ser liviana, las excavaciones necesarias para

su instalación son mínimas y presenta según los especialistas un buen comportamiento frente a la ocurrencia de sismos.

12. Las viviendas ubicadas sobre laderas con pendientes mayores a 30° son las que muestran mayor peligro.
13. A largo plazo, y en los cauces de quebradas aparentemente “secas” se deben hacer terraplenes (sistema de andenería) y canales con la finalidad de canalizar eventuales huaycos durante épocas de lluvias excepcionales (como las del fenómeno El Niño).
14. Otro problema identificado es el de la contaminación ambiental. La cercanía de los A.A.H.H. a corrales de crianza de cerdos, puede originar enfermedades en la zona, lo que podría prevenirse con un control adecuado de la zona de crianza de chanchos en el sector. Se puede solicitar apoyo a la Universidad Nacional Agraria, ESALUD etc. para una orientación adecuada acerca de las prácticas de crianzas de animales.

AGRADECIMIENTOS

El INGEMMET agradece el apoyo de la Subgerencia de Defensa Civil de Municipalidad de Lima Metropolitana y SJM, por brindar facilidades e información para la elaboración de este informe.

REFERENCIAS

CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES-CISMID (2004). **“Estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico en 42 distritos de Lima y Callao”**, APESEG/CISMID-EVR-LYC-Fase I”, Asociación Peruana de Empresas de Seguros-APESEG-CISMID, Lima, Perú.

INGEMMET. DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL (2003). **Estudio Riesgos Geológicos del Perú. Franja N° 3**. Boletín, Serie “C”: Geodinámica e Ingeniería Geológica; 28, 373 p.

NÚÑEZ, S. & ZEGARRA, J. (2004). **Informe de Inspección de la Seguridad Física de la Unión de los Asentamientos Humanos de La Nueva Rinconada. Sector I: AH. Nuevo Jerusalén, Sagrado Corazón de Jesús e Independencia**. INGEMMET. Informe Técnico. 18 Págs

NUÑEZ (2005). **Inspección de la Seguridad Física de los Asentamientos Humanos de La Nueva Rinconada: Halcón Sagrado, Los Pinos, Señor de Muruhuay, Laderas de Santa Cruz y Girasoles parte Alta”** Informe Técnico. 14 Págs

Guerrero, C. (2006). **Inspección de la Seguridad Física del Asentamiento Humano “La Planicie”** INGEMMET. Informe Técnico. 16 Págs

RODRIGUEZ, M. (2010a). **Informe de estimación de riesgos N° 016-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. ADV Talleres Artesanales**. Informe técnico IRM. Ingenieros SAC

RODRIGUEZ, M. (2010b). **Informe de estimación de riesgos N° 028-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. Nueva Jerusalem**. Informe técnico IRM. Ingenieros SAC

- RODRIGUEZ, M. (2010c). **Informe de estimación de riesgos N° 030-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. La Planicie.** Informe técnico IRM. Ingenieros SAC
- RODRIGUEZ, M. (2010d). **Informe de estimación de riesgos N° 031-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. 08 de Enero.** Informe técnico IRM. Ingenieros SAC
- RODRIGUEZ, M. (2010e). **Informe de estimación de riesgos N° 033-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. 08 de Enero Sector A.** Informe técnico IRM. Ingenieros SAC
- RODRIGUEZ, M. (2010f). **Informe de estimación de riesgos N° 035-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. Bajo Las Rocas.** Informe técnico IRM. Ingenieros SAC
- RODRIGUEZ, M. (2010g). **Informe de estimación de riesgos N° 038-2010/MRM-IRM-MDSJM. AH. Halcón Sagrado.** Informe técnico IRM. Ingenieros SAC
- PALACIOS O.; CALDAS J. & VELA, CH. (1992). **Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica: hojas 25-i, 25-j, 24-i, 24-j.** Lima, Perú: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, [1987]. Boletín N°. 43. Serie A Carta Geológica Nacional. Lima, Perú.
- 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.** Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile. Publicación Multinacional N° 4, 432p.
- VARNES D.J. (1978).- **Slope Movement Types and Processes**, Capítulo 2 de Schuster, R.L. y Krizek R.J., editors, "Landslides Analysis and Control", Spetial Report 176, Transportation Research Board, Washington D.C. U.S.A.
- VILLACORTA, S., CHAMBI, G., CARLOTTO, V. Y FIDEL L. (2008) **Atlas Ambiental de Lima Metropolitana: mapas de susceptibilidad en el ordenamiento territorial.** En XIII Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos. Sociedad Geológica del Perú. Pág. 171-174. También disponible en Web:
<http://www.ingemmet.gob.pe/publicaciones/Cap2-Trab10.pdf>.

ANEXO

**FICHAS DE EVALUACIÓN DE LOS
ASENTAMIENTOS HUMANOS**

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): El suelo es color beige oscuro, seco, su espesor variable de 0.5 a 1 m, conformado por grava y gravilla en una matriz areno limosa con algo de arcilla, los fragmentos son angulosos.

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS

Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): se observa abundante material suelto en la parte alta de las laderas adenañas al AH. Ante un movimiento sísmico este podría caer sobre las viviendas. También se pueden generar colapso de las pircas ante la presencia de un movimiento sísmico, afectando no solo a la vivienda en donde se produjo, sino también a la que se encuentra en la parte inferior.
Derrumbe		
Deslizamiento		
Flujo		
Movim. Complejo		
Otros	X	

PELIGRO

VULNERABILIDAD

Alto

SOCIAL:
FÍSICA: Alta

OTRAS OBSERVACIONES

- La vegetación en el área es escasa a nula.

ESQUEMA Y/o FOTOS




CONCLUSIONES

- El sector es altamente susceptible a la generación de desprendimientos de roca y derrumbes.
- El afloramiento rocoso es intrusivo con elevada fracturación y alteración moderada.
- En la parte superior del cerro se ha visto bloques sueltos, los cuales ante un movimiento sísmico, pueden ceder y caer sobre las viviendas.
- Se podrían producir derrumbes de las pircas empleadas como base de las viviendas.

RECOMENDACIONES

- Es necesario reforzar las carreteras de acceso al AH, teniendo en cuenta que están sometidas diariamente al tráfico pesado (por ejemplo de camión cisterna de agua).
- Es necesario cambiar todas las pircas por bases de cemento. Mejorar las cimentaciones de las viviendas.
- Como medidas a largo plazo, se tiene que reforestar la zona, esto atenuaría la caída de rocas.
- Colocar muro en la parte superior de la ladera para atenuar la caída de rocas y bloques.
- Evitarla expansión urbana en este sector por ser una área altamente susceptible a la generación de desprendimientos de roca.

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): El suelo es de color beige y su espesor alcanza 1,5 m.

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS

Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): por la presencia de depósitos eólicos se podrían producir flujos secos. Las pircas mayores a 1 m de altura, pueden colapsar ante un movimiento sísmico. Los flujos de detritos son también probables, sobre todo por la presencia de depósitos residuales en la parte alta.
Derrumbe		
Deslizamiento		
Flujo	X	
Movim. Complejo		
Otros		

PELIGRO

VULNERABILIDAD

Moderado a alto

SOCIAL:
FÍSICA: Alta

OTRAS OBSERVACIONES

- En primavera, la llovizna hace crecer una escasa vegetación que cubre las laderas de los cerros en este sector.

ESQUEMA Y/o FOTOS




CONCLUSIONES


- Se han identificado dos tipos de materiales: el sustrato rocoso, conformado por rocas intrusivas, meteorizadas y fracturadas y los depósitos inconsolidados de origen coluvial, residual y eólico.
- La parte alta del AH está sujeto a caídas de roca, flujos de detritos y colapso de los terraplenes.
- Las viviendas asentadas sobre terraplenes artesanales sin cementación ubicadas en pendientes mayores a 30 ° son las que tendrían mayores problemas de inestabilidad.
- Ante un movimiento sísmico los terraplenes colapsarían, afectando viviendas y carretera de acceso.
- Algunas viviendas del AH. Se ubican en cauces de quebradas secas.
- También se podrían producir flujos secos, debido a la presencia de depósitos eólicos.

RECOMENDACIONES

- Evitar la expansión urbana hacia la parte alta del Cerro San Francisco.
- Los cimientos de las viviendas son inestables. Se deben eliminar las pircas.
- Sería conveniente la reubicación de las viviendas ubicadas en cauces de quebradas secas y canalizar estos cauces.
- Se recomienda mayor coordinación de la población con el municipio de SJM para que se elimine las prácticas inadecuadas de construcción de viviendas y para establecer un plan de contingencia a corto plazo. De esta forma estarán preparados ante un eventual sismo de gran magnitud, como también a lluvias de tipo excepcional.

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 1 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

DATOS GENERALES													
NOMBRE DEL AH.: La Planicie													
NOMBRE DE AUTORIDAD						TELEFONO							
NUMERO DE FICHA:			REALIZADO POR: CGB /SPVCH			FOTOGRAFÍAS:							
UBICACIÓN POLÍTICA													
Sector	Nueva Rinconada		Distrito	San Juan de Miraflores		Provincia	Lima		Región	Lima			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA						Acceso: por la Panamericana Sur hasta llegar a la avenida Pachacutec en la zona de Ciudad de Dios continuando por la avenida San Juan hasta llegar a la avenida Camino Real que se encuentra dentro de la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada. Por esta vía llegamos a la intersección de los Asentamientos Humanos Laderas de Santa Cruz y Praderas, donde se ubica un acceso que nos conduce al AH La Planicie.							
COORDENADAS UTM				COTA									
Norte	8658922	Este	287910	306									
CARACTERÍSTICAS DE POBLACION Y VIVIENDA													
Nº Vivien.	Nº Manz.	Nº de Hab.		Tipo de construcción de Viviendas (%)									
36	4	150		Estera	40	Madera	60	Quincha	Ladrillo	Calamina			
Descripción de Servicios Básicos:				Comentario sobre Crecimiento Poblacional									
Luz y agua provisional.													
TIPOS DE CIMENTACIÓN (%)				COMENTARIO (DIMENSIONES, PENDIENTE, CARACTERÍSTICAS):									
Concreto	Pirca	Otro	No tiene	los terraplenes artesanales tienen alturas entre 1 y 2 m.									
	90	10											
ASPECTOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS													
TIPO DE ROCA		LITOLOGÍA		ASPECTO GEOMORFOLÓGICO: El AH. se ubica sobre una ladera.									
Intrusiva	x	Granodiorita y diorita.		Pendiente Natural		Entre 30° y 35°							
Volc-sed				Pendiente de Corte		60 – 80°							
Volcánica				DEPÓSITOS SUPERFICIALES									
Metamórfica				Aluv.	Prol.	Colu.	Eól.	Resi.	Antr.	Otros			
Sedimentaria						x		x					
Comentario: en la zona se observa material gravo-arcilloso producto de la meteorización física de los afloramientos rocosos.													
CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)			Humedad del suelo			Espesor del suelo (m)							
SUBSTRATO ROCOSO													
DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS			Descripción: se observa sistema de diaclasas de orientación NE-SW.										
INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO EN LA ROCA					GRADO DE METEORIZACION DE LAS ROCAS								
F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6			
		x				X	x						
SUELOS													
Composición del Suelo		Bloques	Bolones	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Otros					
			10	35	15	25	15						
COMPACIDAD DE SUELOS GRANULARES					EN SUELOS COHESIVOS								
Muy suelto	Suelto	Medianam. Denso	Denso	Muy denso	Muy blando	Blando	Mediam. Compac.	Compacto	Muy Compacto	Duro			
	x	x					x						
OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): El suelo es de color beige. Los fragmentos son de forma angulosa, su matriz es de tipo limo-arenosa con algo de arcilla. El espesor del suelo es variable va desde el orden de los centímetros hasta los 2 m.													

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS		
Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): Se observa material suelto en las laderas superiores al AH. Ante un movimiento sísmico los fragmentos de roca sueltos podrían caer sobre las viviendas.
Derrumbe	X	
Deslizamiento		
Flujo	X	
Movim. Complejo		
Otros		
PELIGRO		VULNERABILIDAD
Alto		SOCIAL: FÍSICA: Alta
OTRAS OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Se observan muros de llantas. 		
ESQUEMA Y/o FOTOS		
		
CONCLUSIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Las viviendas se encuentran en una ladera de fuerte pendiente, son de material precario, y están asentadas sobre rellenos en terraplenes cuya parte frontal termina en un muro seco (pirca), sin ningún tipo de amalgamación. Una sobrecarga podría causar el colapso de los terraplenes. La pirca de la carretera es la de mayor longitud (2 m), sin ningún tipo de amalgamación y mayor peligro para las viviendas que se encuentran bajo ella, la cual es sometida a tránsito pesado del camión cisterna de agua principalmente. En la parte alta de la ladera se observa algunos fragmentos rocosos sueltos, de variado tamaño, algunos de los cuales podrían caer por gravedad o movimientos sísmicos, y afectar a los pobladores y viviendas. Se observa un cono de escombros o canchal en la parte alta, a la altura del local comunal, el cual podría comportarse como un flujo o flujos pequeños en caso de lluvias excepcionales y afectar a las viviendas de abajo. 		
RECOMENDACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda detener la expansión urbana (no permitir la ubicación de más viviendas hacia la parte alta del cerro) y forestar la parte alta de ladera. No se debe construir con material noble sobre terraplenes mal compactados debido a su baja resistencia y a que no prestan la seguridad del caso. Elaborar un manejo adecuado del drenaje de las letrinas y aguas servidas, ya que podrían afectar los terraplenes. Solicitar al Ministerio de vivienda, INDECI-CENEPRED o Municipalidad que se les oriente de cómo realizar la construcción de sus viviendas Se recomienda canalizar el cauce de la quebrada seca y desalojar las viviendas ubicadas cerca del cauce. 		

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): El suelo es de color beige. Los fragmentos de roca son de forma angulosa, su matriz es de tipo limo-arenosa con algo de arcilla. El espesor del suelo es variable va desde el orden de los centímetros hasta los 2 m.

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS

Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): Se observa material suelto en las laderas superiores al AH. Ante un movimiento sísmico los bloques sueltos podrían caer sobre las viviendas. El colapso de los terraplenes artesanales (pircas) se produciría por movimientos sísmicos o por gravedad, considerando que la pendiente es fuerte y no están cimentados en roca
Derrumbe	X	
Deslizamiento		
Flujo		
Movim. Complejo		
Otros		

PELIGRO	VULNERABILIDAD
Moderado	SOCIAL: FÍSICA: Alta

OTRAS OBSERVACIONES

- Los afloramientos de roca están intensamente fracturados y moderadamente alterados.
- La población no cuenta con una red de desagüe, habiendo construido silos dentro de sus viviendas.
- En la mayoría de las viviendas las instalaciones eléctricas provisionales son precarias y son defectuosas, utilizando los cables mellizos y llaves cuchillas, sin tener ninguna protección y sin las consideraciones técnicas

ESQUEMA Y/O FOTOS




CONCLUSIONES


- Se han identificado dos tipos de materiales: el substrato rocoso, conformado por rocas intrusivas, meteorizadas y muy fracturadas; y los depósitos inconsolidados de origen coluvial y residual.
- Muchas de las viviendas están asentadas sobre terraplenes artesanales sin cementación.
- El asentamiento humano está sujeto a caídas de roca y colapso de terraplenes.
- Ante un movimiento sísmico los terraplenes colapsarían, afectando a las viviendas y carretera de acceso.

RECOMENDACIONES

- Para estabilizar la ladera del cerro habrá que construir muros de contención para lo que se recomienda un estudio específico con el apoyo de geotecnistas.
- Mejorar los cimientos de viviendas y accesos, en lo posible evitar las pircas. Se recomienda mayor coordinación de la población con el municipio de SJM para que se elimine las prácticas inadecuadas de construcción de viviendas (pircas y en laderas) y para establecer un plan de contingencia a corto plazo. De esta forma estarán preparados ante un eventual sismo de gran magnitud.

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 1 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

DATOS GENERALES											
NOMBRE DEL AH.: 08 de Enero											
NOMBRE DE AUTORIDAD						TELEFONO					
NUMERO DE FICHA:			REALIZADO POR: /SPVCH			FOTOGRAFÍAS:					
UBICACIÓN POLÍTICA											
Sector	Nueva Rinconada		Distrito	San Juan de Miraflores		Provincia	Lima		Región	Lima	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					Acceso: por la Panamericana Sur hasta llegar a la avenida Pachacutec en la zona de Ciudad de Dios continuando por la avenida San Juan hasta llegar a la avenida Camino Real que se encuentra dentro de la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada. Por esta vía llegamos a la intersección de los Asentamientos Humanos Laderas de Santa Cruz y Praderas, donde se ubica un acceso que nos conduce al AH 08 de Enero.						
COORDENADAS UTM				COTA							
Norte	8659210	Este	287137	340							
CARACTERÍSTICAS DE POBLACION Y VIVIENDA											
Nº Vivien.	Nº Manz.	Nº de Hab.		Tipo de construcción de Viviendas (%)							
15	2	60		Estera	30	Madera	60	Quincha	Ladrillo	10	Calamina
				Otro	Especificar:						
Descripción de Servicios Básicos:				Comentario sobre Crecimiento Poblacional							
Luz y agua provisional.											
TIPOS DE CIMENTACIÓN (%)				COMENTARIO (DIMENSIONES, PENDIENTE, CARACTERÍSTICAS):							
Concreto	Pirca	Otro	No tiene	los terraplenes artesanales tienen alturas entre 1 y 2 m.							
5	50	40	5								
ASPECTOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS											
TIPO DE ROCA	LITOLOGÍA			ASPECTO GEOMORFOLÓGICO: El AH. se encuentra sobre la ladera de un cerro formada por depósitos eólicos.							
Intrusiva	No se observa			Pendiente Natural		Entre 20° y 30°					
Volc-sed				Pendiente de Corte		30-45°					
Volcánica				DEPÓSITOS SUPERFICIALES							
Metamórfica	Aluv.	Prol.	Colu.	Eól.	Resi.	Antr.	Otros				
Sedimentaria				x	x						
Comentario: la ladera está formada por materia eólico. No se observa afloramiento del substrato rocoso.											
CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)			Humedad del suelo			Espesor del suelo (m)					
SUBSTRATO ROCOSO											
DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS			Descripción: No se observa.								
INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO EN LA ROCA					GRADO DE METEORIZACION DE LAS ROCAS						
F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	
SUELOS											
Composición del Suelo	Bloques	Bolones	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Otros				
				70	25	5					
COMPACIDAD DE SUELOS GRANULARES					EN SUELOS COHESIVOS						
Muy suelto	Suelto	Medianam. Denso	Denso	Muy denso	Muy blando	Blando	Mediam. Compac.	Compacto	Muy Compacto	Duro	
	x										
OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): el suelo es arenoso, color beige claro, seco.											

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS

Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): Se pueden generar colapso de los terraplenes (pircas o muros de llantas) ante la presencia de un movimiento sísmico. El sector se encuentra en el área de influencia del cauce de una quebrada seca. El área es también propensa a flujos secos y arenamiento por la presencia de potentes depósitos de arena.
Derrumbe		
Deslizamiento		
Flujo	X	
Movim. Complejo		
Otros	X	

PELIGRO	VULNERABILIDAD
Moderado	SOCIAL: FÍSICA: Alta

OTRAS OBSERVACIONES

- Los accesos están cubiertos de arena. Se han colocado en los accesos costalillos para evitar el avance de las arenas.
- De darse un movimiento sísmico es muy probable que las tuberías de agua y desagüe colapsen, ante ello, el suelo se humedecería, perdiendo su capacidad portante. Esto afectaría a las viviendas ya que se podrían generar asentamientos y hasta colapsos.

ESQUEMA Y/o FOTOS



CONCLUSIONES

- La ladera donde están ubicadas las viviendas está formada por material eólico, no observándose afloramiento de substrato rocoso.
- Las bases inestables no brindan seguridad a los pobladores, pudiendo generarse colapso de los terraplenes (pircas o muros de llantas) ante la presencia de un movimiento sísmico.
- El área es también propensa a arenamiento y flujos secos.

RECOMENDACIONES

- Los cimientos de las viviendas deben ser cambiados a cemento y eliminar los terraplenes inestables (pircas).
- Mejorar los accesos. Se recomienda estudios específicos para el diseño de escaleras y pistas.
- Se recomienda un estudio geofísico para ver el espesor del depósito de arena. Esto podría coordinarse con IGP o CISMID.
- Se recomienda mayor coordinación de la población con el municipio de SJM para que se elimine las prácticas inadecuadas de construcción de viviendas y para establecer un plan de contingencia a corto plazo. De esta forma estarán preparados ante un eventual sismo de gran magnitud.

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): El suelo es color beige claro. No se observa humedad en él.

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS		
Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): se pueden generar el colapso de los terraplenes (pircas o muros de llantas) ante la presencia de un movimiento sísmico. El área es también propensa a arenamiento y flujos secos por la presencia de depósitos eólicos.
Derrumbe		
Deslizamiento		
Flujo	X	
Movim. Complejo		
Otros	X	
PELIGRO		VULNERABILIDAD
Moderado		SOCIAL: FÍSICA: Alta

OTRAS OBSERVACIONES

- La vegetación en el área es escasa a nula.
- Se observa que la mayoría de las viviendas son de material precario.




CONCLUSIONES


- La ladera donde están ubicadas las viviendas está formada por material eólico, no se observa afloramiento de substrato rocoso.
- Las bases existentes son inestables e inseguras dado el material empleado en su construcción.
- Se puede generar el colapso de las pircas o muros de llantas ante un movimiento sísmico de gran magnitud.
- El área es también propensa a arenamiento y flujos secos.

RECOMENDACIONES

- Es necesario eliminar completamente los terraplenes artesanales (pircas).
- No realizar cortes de talud en la ladera conformada por el depósito eólico, porque esta se inestabiliza.
- Se recomienda un estudio geofísico para ver el espesor del depósito de arena. Esto podría coordinarse con IGP o CISMID.
- Se recomienda mayor coordinación de la población con el municipio de SJM para que se elimine las prácticas inadecuadas de construcción de viviendas y para establecer un plan de contingencia a corto plazo. De esta forma estarán preparados ante un eventual sismo de gran magnitud.

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 1 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

DATOS GENERALES											
NOMBRE DEL AH.: Bajo Las Rocas											
NOMBRE DE AUTORIDAD						TELEFONO					
NUMERO DE FICHA:			REALIZADO POR: SPVCH			FOTOGRAFÍAS:					
UBICACIÓN POLÍTICA											
Sector	Nueva Rinconada		Distrito	San Juan de Miraflores		Provincia	Lima		Región	Lima	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					Acceso: por la Panamericana Sur hasta llegar a la avenida Pachacutec en la zona de Ciudad de Dios continuando por la avenida San Juan hasta llegar a la avenida Camino Real que se encuentra dentro de la Asociación Agropecuaria Industrial La Rinconada. Por esta vía llegamos a la intersección de los Asentamientos Humanos Laderas de Santa Cruz y Praderas, donde se ubica un acceso que nos conduce al AH Bajo Las Rocas.						
COORDENADAS UTM				COTA							
Norte	8659364	Este	287288	380							
CARACTERÍSTICAS DE POBLACION Y VIVIENDA											
Nº Vivien.	Nº Manz.	Nº de Hab.		Tipo de construcción de Viviendas (%)							
140	20	560		Estera	50	Madera	50	Quincha	Ladrillo	Calamina	
Descripción de Servicios Básicos:				Comentario sobre Crecimiento Poblacional							
Luz y agua provisional.											
TIPOS DE CIMENTACIÓN (%)				COMENTARIO (DIMENSIONES, PENDIENTE, CARACTERÍSTICAS):							
Concreto	Pirca	Otro	No tiene	los terraplenes artesanales tienen alturas entre 1 y 2 m.							
5	50	40	5								
ASPECTOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS											
TIPO DE ROCA		LITOLOGÍA		ASPECTO GEOMORFOLÓGICO:							
Intrusiva	x	Granodiorita.		el asentamiento Humano se ubica sobre una ladera, y en la parte alta de una Quebrada seca.							
Volc-sed				Pendiente Natural		Entre 40-50°					
Volcánica				Pendiente de Corte		80-90°					
				DEPÓSITOS SUPERFICIALES							
Metamórfica				Aluv.	Prol.	Colu.	Eól.	Resi.	Antr.	Otros	
Sedimentaria						x		x			
Comentario: en la zona se observa material y bloques sueltos producto de la meteorización física.											
CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)			Humedad del suelo			Espesor del suelo (m)				
						< 1 m.					
SUBSTRATO ROCOSO											
DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS			Descripción: el macizo rocoso se encuentra con una intensidad de fracturamiento alta, se observan familias de fracturas.								
INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO EN LA ROCA					GRADO DE METEORIZACION DE LAS ROCAS						
F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	
			x			x					
SUELOS											
Composición del Suelo		Bloques	Bolones	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Otros			
			30	30	30	10					
COMPACIDAD DE SUELOS GRANULARES						EN SUELOS COHESIVOS					
Muy suelto	Suelto	Medianam. Denso	Denso	Muy denso	Muy blando	Blando	Mediam. Compac.	Compacto	Muy Compacto	Duro	
	x										
OBSERVACIONES (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.): el suelo es de color beige.											

	FORMATO	Código : Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : Página : 2 de 2
	FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL PERÚ	

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – GEOHIDROLÓGICOS		
Caída de rocas	X	COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.): se puede generar colapso de los terraplenes (pircas o muros de llantas) ante la presencia de un movimiento sísmico. El sector se encuentra en el área de influencia del cauce de una quebrada seca.
Derrumbe	X	
Deslizamiento		
Flujo	x	
Movim. Complejo		
Otros		
PELIGRO		VULNERABILIDAD
Moderado		SOCIAL: FÍSICA: Alta
OTRAS OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Se observan muros de llantas. Se observa varias “granjas” de crianza de cerdos, pero en malas condiciones de higiene necesarias. 		
ESQUEMA Y/o FOTOS		
		
CONCLUSIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Los accesos del AH., son inestables e inseguros. Las bases de pircas o llantas no brindan seguridad a los pobladores, pudiendo generarse derrumbes de estas bases ante la presencia de un movimiento sísmico de gran magnitud. En la parte alta del AH se presentan bloques de roca “que sobresalen”, pero se encuentran “incrustados” en el macizo rocoso, siendo poco probable que puede caer ladera abajo; pero que de realizarse cortes de talud se movilizarían. 		
RECOMENDACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Los cimientos de las viviendas deben ser cambiados. Se debe eliminar los terraplenes inestables (pircas). Es necesario mejorar los accesos. Se debe procurar hacer cimientos de buena calidad, para lo cual se recomiendan estudios específicos con geotecnistas para el diseño de las bases de las viviendas y de los accesos (escaleras y pistas). Para asegurar la tranquilidad de la población, se puede “asegurar” la parte alta con muros de contención, que protejan las viviendas y la vía principal de acceso, de los posibles desprendimientos de roca provenientes de la parte alta. Para la dimensión de dicha obra, se deben tener en cuenta los bloques que se encuentran en la ladera. Se recomienda mayor coordinación de la población con el municipio de SJM, para que se eliminen las malas prácticas de construcción de viviendas y para establecer un plan de contingencia a corto plazo. De esta forma estarán preparados ante un eventual sismo de gran magnitud. 		

TABLA DE RANGOS DE FRACTURAMIENTO ROCOSO

Símbolo	Espaciamiento entre fracturas	Calificativo	Identificación	Calidad Geotécnica
F1	>3m.	Maciza	Fracturas espaciadas entre sí (más de 3 m.)	Excelente para fundación de Obras
F2	3-1 m.	Poco Fracturada	Fracturas espaciadas a veces no distinguibles	Buena
F3	1.0-0.30	Medianamente fracturadas	Espaciamiento regular entre fracturas	Buena
F4	0.30-0.05	Muy fracturada	Fracturas muy próximas entre sí. Se separan en bloques tabulares.	Regular a mala, requiere limpiar el material fragmentado
F5	<0.05	Fragmentada	La roca se muestra astillosa y se separan lajas con facilidad	Mala a pésima descartar uso o limpiar y estabilizar.

TABLA DE LOS RANGOS DE ALTERACIÓN

Símbolo	Calificativo	Identificación	Calidad Geotécnica
A1	Roca Fresca	No hay signos visibles de meteorización, ligera decoración	Muy buena para cimientos.
A2	Ligeramente meteorizada	Decoloración en la roca y en superficie de discontinuidades (fracturas)	Buena para cimientos.
A3	Moderadamente meteorizada	Menos de la mitad del material rocoso está descompuesto o desintegrado a suelo.	Buena para cimientos.
A4	Altamente meteorizada	Más del 50% está descompuesta y/o desintegrada a suelo, roca fresca o descolorida está presente como testigos discontinuos.	Requiere de limpieza del terreno suelto.
A5	Completamente meteorizada	Todo el material rocoso está descompuesto y/o meteorizado. La estructura original del macizo rocoso esta aun en parte intacta.	Malos para cimientos, se requiere tomar ciertas medidas correctivas.
A6	Suelo residual	Todo el material rocoso está convertido en suelo. La estructura y textura están destruidos.	Muy malos para cimientos.