

Informe Técnico N° A6767

# INSPECCIÓN GEOLÓGICA EN EL SECTOR DE SAN BLAS

Región Junín  
Provincia Junín  
Distrito Ondores  
Paraje San Blas



SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ  
GUISELA CHOQUENAIRA GARATE  
ABRIL  
2018

## INDICE

1. ANTECEDENTES .....	2
1.1 OBJETIVO .....	2
1.2 UBICACIÓN.....	2
2. CONTEXTO GEOLÓGICO .....	2
3. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO .....	4
3.1.1 Relieves Kársticos .....	4
3.2 Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional. ....	4
4. PELIGROS GEOLÓGICOS .....	4
4.1 Hundimiento .....	4
4.2 Susceptibilidad a movimientos en masa .....	12
5. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	12
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	14
BIBLIOGRAFIA .....	15

# **INSPECCIÓN GEOLÓGICA EN EL SECTOR DE SAN BLAS**

## **(Distrito Ondores, Provincia y Región Junín)**

### **1. ANTECEDENTES**

El presente trabajo se desarrolló en atención al oficio N°186-2018-GRJ/GGR, donde solicita un especialista para evaluar la formación de un orificio y hundimiento del terreno en el sector San Blas (distrito Ondores, provincia y Región Junín).

El Director de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) del INGEMMET dispuso que el ingeniero Segundo Núñez Juárez y la geóloga Guisela Choquenaria Garate realicen una inspección técnica.

El presente documento describe los aspectos geológicos del área de estudio; así como, el análisis de información geológica regional, existente en el archivo técnico de INGEMMET, la evaluación de peligros geológicos, necesarios para tomar en cuenta la toma de decisiones.

#### **1.1 OBJETIVO**

El objetivo de esta inspección es determinar las causas del hundimiento que se presentó en el sector San Blas.

#### **1.2 UBICACIÓN**

La zona evaluada se encuentra ubicada, en el sector San Blas, distrito Ondores, provincia y departamento Junín, (figura 01), geográficamente se ubica entre las coordenadas UTM: N: 8772043 E: 370890; zona 18.

### **2. CONTEXTO GEOLÓGICO**

A partir de los estudios realizados por Cobbing, *et al.* 1996, podemos decir que en el área de San Blas se encuentra un substrato rocoso compuesto por calizas grises y amarillentas, de la Formación Condorsinga. Señala además que el sector presenta un relieve suave y ondulado, con presencia de dolinas, formas típicas en zonas de karts.

En el contexto general se aprecia un anticlinal, en cuyo flanco derecho, al sur de esta estructura, se han presentado los actuales hundimientos.



Figura 1: Mapa de Ubicación del sector de San Blas

### **3. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO**

Considerando los criterios de control como: la homogeneidad litológica y la caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en relación a la erosión o denudación y sedimentación o acumulación (Villota, 2005), podemos decir que en la zona se observan cadenas de cerros, constituidos principalmente por rocas sedimentarias calcáreas. Particularmente en el área se encuentran las siguientes geoformas:

#### **3.1.1 Relieves Kársticos**

El proceso de disolución en las calizas se produce cuando estas se encuentran conformadas solo por minerales de calcita y dolomita ( $\text{CaCO}_3$ ), los cuales son solubles al agua natural con contenidos de ácido carbónico diluido ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Este ácido carbónico resulta de la solución de  $\text{CO}_2$  del aire y su reacción con agua. Estas reacciones atacan las rocas calcáreas, generando rasgos morfológicos de procesos de disolución de calizas, representados por la presencia de drenajes subterráneos, la formación de un hueco u oquedad. Allí donde el agua penetra en la roca, agrandando las fracturas y fisuras preexistentes por disolución.

En San Blas se encuentran rasgos superficiales propios de procesos de karst, como hundimientos o dolinas. Esta unidad kárstica se desarrolla en calizas de la Formación Condorsinga (Jurásico superior).

#### **3.2 Geoformas de carácter tectónico degradacional y erosional.**

Resultan del efecto progresivo de procesos morfo-dinámicos y degradacionales sobre relieves iniciales originados por la tectónica, o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales. Estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Las geoformas que caracterizan a este tipo de relieve en San Blas con las colinas; presentan en el área y debido a su litología, grado de erosión y meteorización (incluida la disolución de calizas) cumbres y estribaciones de cerros con formas redondeadas; laderas uniformes con pendientes entre 20 a 25°. Los controles de las geoformas son por el tipo de litología (calizas) y los plegamientos de la roca (anticlinal)

### **4. PELIGROS GEOLÓGICOS**

#### **4.1 Hundimiento**

Por definición, la subsidencia o hundimiento comprende los desplazamientos verticales del terreno asociados a remoción lenta de material debajo de la masa que se hundirá, ya sea de forma natural (disolución de calizas, erosión de túneles) o antrópica, como es el caso de las explotaciones mineras, túneles viales y socavones (Villota, 2005).

En San Blas, el problema más importante es el relacionado con los hundimientos del terreno, proceso generado por la disolución del carbonato de calcio contenido en las calizas, a través de la acumulación de agua proveniente de la lluvia.

En el recorrido realizado dentro de la jurisdicción de San Blas, se identificaron dolinas y varios procesos de hundimientos recientes y antiguos (foto 1 y figura 2) asociados a geoformas relacionadas a karst.



Foto 1. Se aprecia los hundimientos, el reciente (1) y el antiguo (2).

En los alrededores de San Blas, en la imagen satelital del Google Earth, se tienen lagunas y formas peculiares que corresponden a procesos kársticos (figura 3).

### **Hundimiento antiguo**

Se ubica hacia al este del centro educativo 30595 y de la casona, presenta una longitud máxima de 200 m, se observa una zona depresionada, donde se formó una laguna con un diámetro mayor de 60 m y diámetro menor de 35 m (foto 2), en contexto general presenta agrietamientos en forma radial, con longitudes hasta de 100m, con saltos entre 20 a 50 cm.

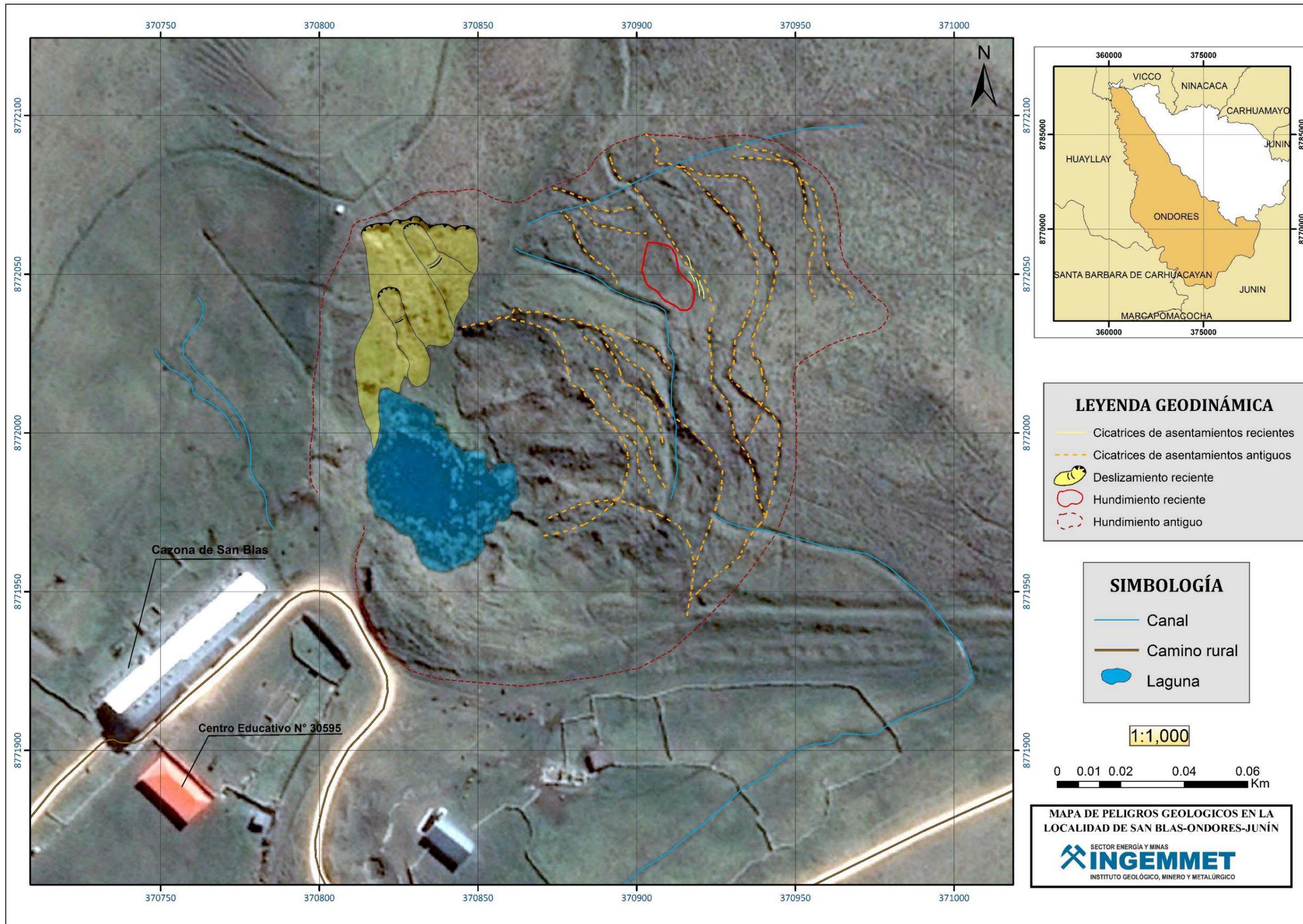


Figura 2. Hundimiento reciente, antiguo y un deslizamiento.

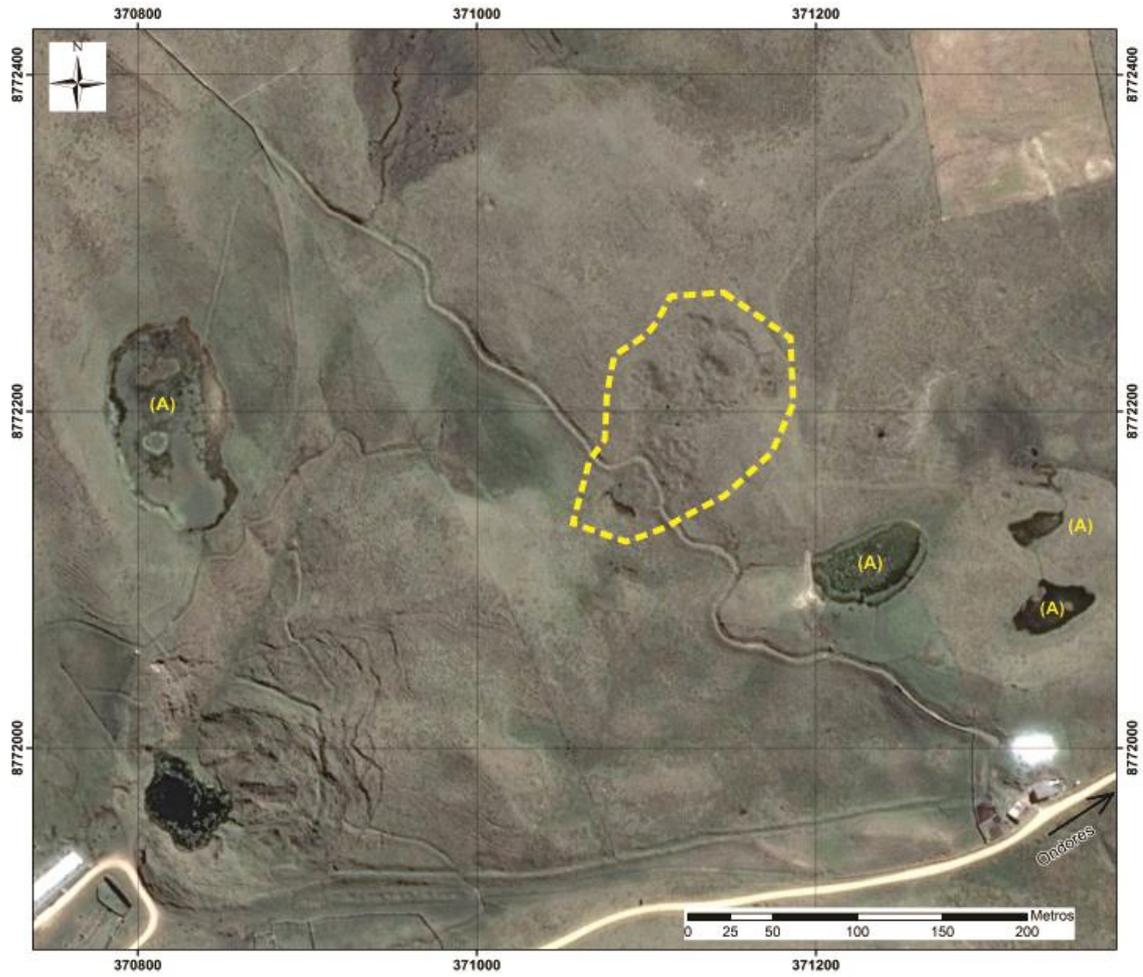


Figura 3. Se aprecian procesos kársticos antiguos (demarcado con línea amarilla) y la formación de lagunas formadas en estas depresiones(A) posiblemente asociadas también a estos procesos geológicos.



Foto 2. Se muestran las dimensiones de la laguna.

Es probable que al formarse una caverna<sup>1</sup> al interior del sustrato y por el peso del suelo, colapso la superficie, desencadenándose en el hundimiento o colapso de superficie. Cuando se generó este hundimiento, en los alrededores del orificio de inmersión, en la superficie del terreno, se manifestaron agrietamientos en la superficie del terreno en forma radial; esto demuestra la inestabilidad generada.

### **Hundimiento reciente.**

En el mes de febrero del 2018, en el sector San Blas se presentó un hundimiento (dolina) reciente que tiene la forma de embudo (fotos 3 y 4). Es una reactivación del hundimiento antiguo.

Las dimensiones del hundimiento reciente son:

- Diámetro mayor hasta 25 m,
- Diámetro menor 5 m
- Profundidad visible 17m,
- Profundidad posible 25 m.

Hacia el sector noroeste del hundimiento, en la superficie del terreno, se presentaron agrietamientos con dirección paralela y radial a la superficie de ruptura, que indican la inestabilidad del terreno; siendo probable que aumente el diámetro de su cavidad (foto 3). Estos tienen longitudes entre 10 a 20 m, con saltos visibles entre 20 a 50 cm; es muy probable que el diámetro mayor siga aumentado, por la inestabilidad existente.



Foto 3. Se muestra los agrietamientos, ubicados en la parte posterior de la zona de hundimiento (línea de color amarillo) y su forma de un embudo.

<sup>1</sup> No es posible observar la caverna formada por debajo de la superficie, para determinar dimensiones reales se tendrán que realizar estudios de geofísica.

En el momento de la inspección, las paredes subverticales del hundimiento presentaron derrumbes (foto 4 y figura 4). Al caer el material derrumbado al hoyo, en el impacto, cae sobre agua (se escucha el golpe del material sobre agua). Esto debe ser a la presencia de una napa freática, que podría relacionarse con un río subterráneo.



Foto 4. Se muestra las paredes del hundimiento, que dan la forma de un embudo, son paredes inestables.

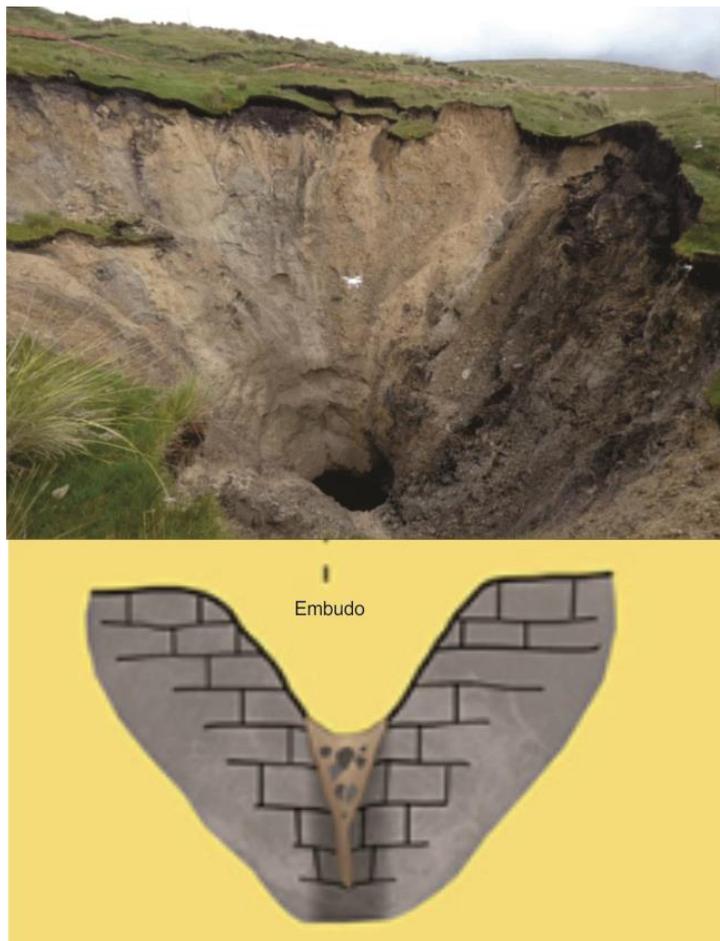


Figura 4. La dolina tiene forma de embudo.

Para saber exactamente lo que está sucediendo al interior y zona aledaña al hundimiento se tienen que realizar las siguientes prospecciones geofísicas:

- Resistividad eléctrica: permitirá definir el contenido de humedad del terreno, que ayuda la disolución del basamento calcáreo
- Refracción sísmica: esto definirá la presencia de cavidades y dimensiones de ellas, por la diferencia de las velocidades de las ondas.

Estas aplicaciones se deberán realizar en las zonas aledañas al hundimiento que abarquen la zona del centro educativo, casona y la zona de hundimiento antiguos (figura 5).

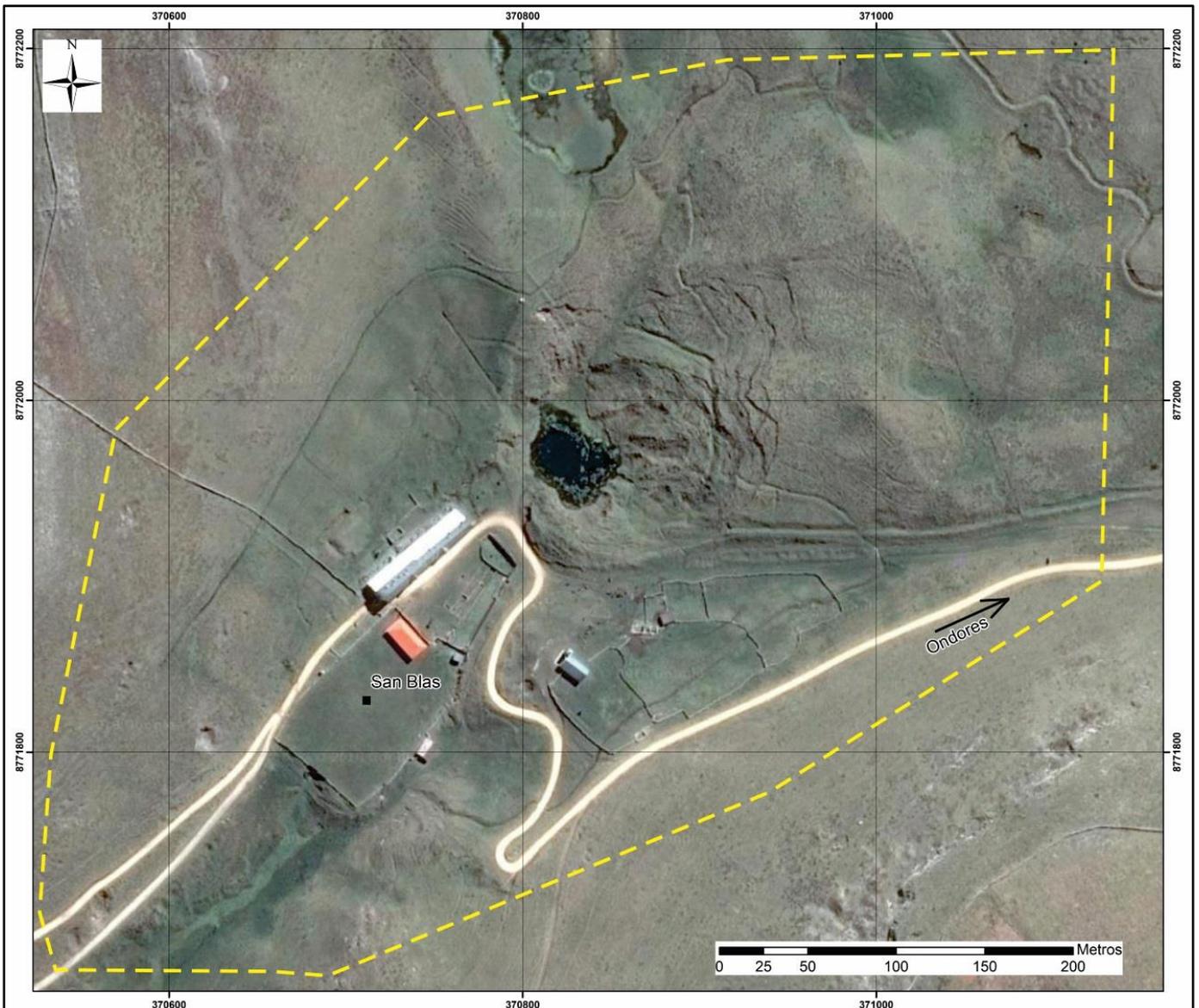


Figura 5. Se enmarca la zona que necesita una investigación geofísica.

### Otros Hundimientos

En los alrededores de San Blas se observó otros pequeños hundimientos, visibles a lo largo de la carretera Ondores-San Blas, con diámetros comprendidos entre 5 a 15 m. Esto se corrobora en la imagen satelital, donde se aprecian estos eventos. (foto 5 y figura 6).



Foto 5. Hundimientos que se ubican aledaños a la carretera San Blas-Ondores



Figura 6. Hundimientos ubicados, hacia el sector suroeste del centro educativo de la casona (señalados con líneas amarillas).

### **Deslizamiento reciente**

Hacia el norte de la laguna “San Blas”, se presenta un deslizamiento rotacional, el cual muestra una corona con una longitud de 50 m, y salto entre 1 a 5 m, este evento es parte del hundimiento antiguo. (figura 2).

### **4.2 Susceptibilidad a movimientos en masa**

Término que define la posibilidad o propensión que tienen los terrenos a que se produzcan movimientos en masa, debido a sus condiciones intrínsecas.

El grado de susceptibilidad a estos peligros está condicionado por:

- a) La naturaleza litológica de la zona, presenta una intercalación de rocas de diferente competencia (calizas, margas y lutitas), las calizas presentan procesos de disolución de carbonatos, las lutitas y margas se meteorizan o alteran rápidamente.
- b) La presencia de suelo arcillo-limoso de alta plasticidad.
- c) La escasa cobertura vegetal de la ladera de tipo pastizal, donde la incidencia de la precipitación pluvial, se produce de manera directa contra el suelo, la infiltración de agua hacia el subsuelo es más fácil, sobresaturando y aumentando el peso del terreno.

En el estudio de Riesgo Geológico en la región Junín (Luque, *et al.*, 2010), señalan que el área de San Blas se encuentra sobre una zona de susceptibilidad alta y media por movimientos en masa, principalmente por tener un substrato rocoso de mala calidad, terrenos con pendiente moderada, es decir existe la posibilidad que se generen deslizamientos y derrumbes.

## **5. MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Hacer un acordonamiento de la zona de hundimiento reciente y antigua. No permitir el tránsito de personas y de ganado.
- Realizar un estudio de geofísica, para determinar, la profundidad de las oquedades según la figura 5.

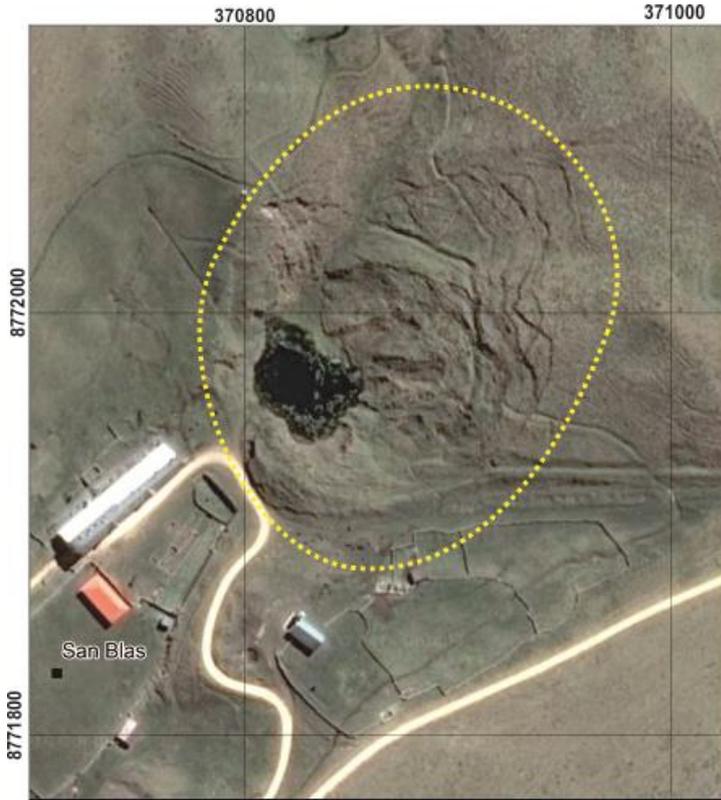


Figura 7. Se enmarca la zona que tiene que acordonarse. Como zona insegura.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) El área de estudio, presenta geoformas de origen kárstico, con presencia de dolinas en forma de embudo. Formadas en calizas de la Formación Condorsinga.
- b) Se identificó un hundimiento reciente que tiene un diámetro de apropiadamente 25 m, con grietas a los costados que indican un avance retrogresivo. Este se presentó muy cercano al centro educativo y la casona, a una distancia de 130 m.
- c) Hacia el sector noroeste del hundimiento, en la superficie del terreno, se observó agrietamientos, que tienen dirección paralela y radial a la superficie de ruptura, que indican la inestabilidad del terreno, es probable que aumente el diámetro de su cavidad.
- d) El evento reciente, es un proceso de reactivación de un antiguo hundimiento donde se formó una laguna.
- e) Por lo observado en campo y en las imágenes satelitales disponibles, en los alrededores de San Blas ya se han presentado estos procesos kársticos anteriormente.
- f) Es necesario realizar un estudio geofísico, sobre todo en las partes donde se ubica el centro educativo y la casona, con la finalidad de descartar si se encuentran sobre una caverna.
- g) De escuchar ruidos, como de caídas subterráneas, sobre el centro educativo y de la casona, deberán reasentar dicha institución educativo de forma inmediata.
- h) En la zona que muestra el hundimiento antiguo, por ningún motivo se deben realizar obras de infraestructura, no permitir el paso de persona ni de ganado.
- i) Limitar toda la zona de hundimiento antiguo, con la finalidad de prohibir el tránsito de personas y de animales (figura 7) y evitar alguna eventualidad.

## BIBLIOGRAFIA

- Benavente, C. y Albinez, L. "Evaluación geológica del sector La Unión, distrito de Yambrasbamba, Provincia de Bongora – Región Amazonas". INGEMMET. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Informe Técnico A6681. 26 p.
- Cobbing J., Quispesivana, L. y Paz, M. (1996). Geología de los Cuadrángulos de Ambo (21-k), Cerro de Pasco (22-k) y Ondores (23-k), Lima. INGEMMET. Boletín Serie A: Carta Geológica Nacional, N°77. 238 p.
- Luque, P., Rosado, M., y Pari, W. (2017). *Riesgo Geológico en la Región Pasco*. Lima. INGEMMET. Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica. (Inédito)
- Villota, H. (2005) Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos Y Zonificación de Tierras. Bogotá, Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 183p.