



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



Instituto  
Geofísico  
del Perú

# INSPECCIÓN GEODINÁMICA EN LA LOCALIDAD DE SAPILICA

(Provincia de Ayabaca, Región Piura)

Informe Técnico n.º 006-2025/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA



Lima-Perú  
Marzo, 2025

# CRÉDITOS

Juan Carlos Castro Vargas  
**Ministro del Ambiente**

Hernando Tavera  
**Jefe institucional del IGP**

Juan Carlos Gómez  
**Director de la Dirección de Ciencias de la Tierra Sólida del IGP**

Inspección geodinámica en la localidad de Sapillica (Provincia de Ayabaca, Región Piura)  
**Informe técnico**

Roberth Carrillo  
Segundo Ortiz  
Juan Carlos Gómez  
**Autores**

Hernando Tavera  
Jorge Concha  
**Edición de contenido**

Jorge Concha  
**Diseño y diagramación**

Este informe ha sido elaborado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP)  
Calle Badajoz 169, Mayorazgo, Ate, Lima  
Teléfono: +5113172300

Accede libremente al Repositorio Geofísico Nacional (REGEN) para descargar este informe:  
<https://repositorio.igp.gob.pe/>



**REGEN**

Lima, marzo de 2025

**Programa Presupuestal 068**  
REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS  
POR DESASTRES

ESTUDIOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Actividad**

Desarrollo de estudios para establecer el riesgo a nivel territorial

# INSPECCIÓN GEODINÁMICA EN LA LOCALIDAD DE SAPILICA

(Provincia de Ayabaca, Región Piura)



Lima, Perú  
Marzo de 2025

# RESUMEN

En la zona urbana del distrito de Sapillica (provincia de Ayabaca, región Piura) y alrededores se originan eventos geodinámicos de tipo movimientos en masa (flujos de detritos), erosión fluvial e inundaciones pluviales, debido a la interacción entre las características físicas del territorio (geomorfología, pendientes, geología y cobertura vegetal) y los factores desencadenantes, como las precipitaciones pluviales, principalmente durante los meses de diciembre a abril, periodo de ocurrencia de lluvias intensas.

Durante la temporada de precipitaciones, el área urbana de Sapillica, su centro histórico y sus respectivas vías de acceso son afectadas por inundaciones pluviales, en un área que abarca aproximadamente 6600 m<sup>2</sup>; por lo tanto, es necesario implementar medidas de prevención y reducción del riesgo para evitar la afectación de viviendas, infraestructuras aledañas y vías de acceso.

# CONTENIDO

- 5** Resumen
- 8** Introducción
- 8** Ubicación
- 9** Clima
- 9** Base topográfica
- 10** Metodología
- 10** Recopilación de información
- 11** Geomorfología
- 13** Geología
- 15** Geodinámica
- 17** Conclusiones
- 18** Recomendaciones
- 19** Referencias

Foto Google Earth



Imagen satelital del distrito de Sapillica, región Piura.

# 1. Introducción

La Municipalidad Distrital de Sapillica (MDS) solicitó apoyo técnico al Instituto Geofísico del Perú (IGP) para realizar la inspección geodinámica en las inmediaciones de su plaza principal, con la finalidad de generar instrumentos técnicos que permitan gestionar la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

Para cumplir con lo solicitado, se realizó la inspección geodinámica en las áreas afectadas, de manera conjunta con representantes de la Oficina de Defensa Civil de la municipalidad distrital en mención. Se llegó a identificar y delimitar la ocurrencia de inundaciones pluviales en las inmediaciones de la municipalidad y la plaza principal del distrito. Asimismo, se procedió a recomendar los estudios técnicos requeridos para

determinar el nivel de peligro, así como aquellas medidas necesarias para implementar acciones preventivas y reducir el riesgo de desastres en la zona de estudio.

## 1.1 Ubicación

El área de estudio comprende la localidad de Sapillica, específicamente la zona donde se ubica el Palacio Municipal y sus alrededores. El acceso a la localidad de Sapillica, desde la ciudad de Piura, se realiza en dirección noreste a través de una vía asfaltada en buen estado de conservación hasta la localidad de Las Lomas, en un recorrido que comprende aproximadamente 89 km de longitud; luego, el desplazamiento continúa en dirección este por una vía afirmada en regular estado de conservación, cuyo recorrido tiene 48 km de longitud hasta llegar a la localidad de Sapillica (Figura 1).

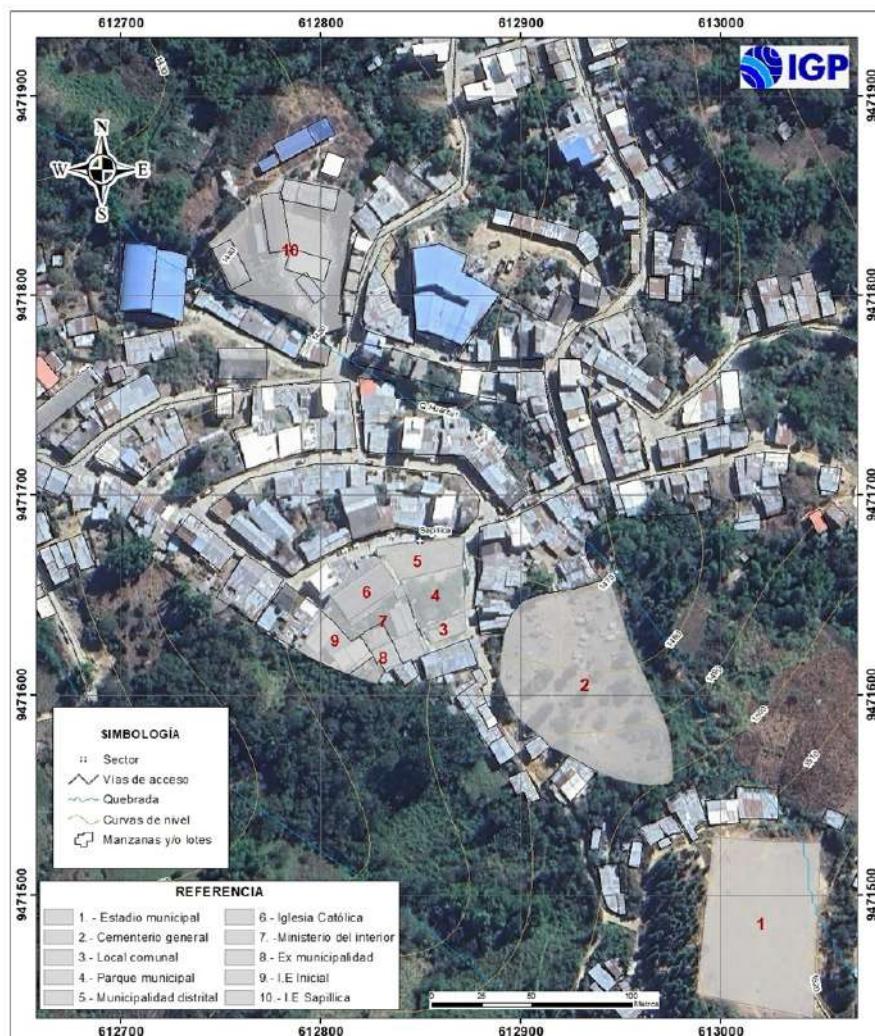


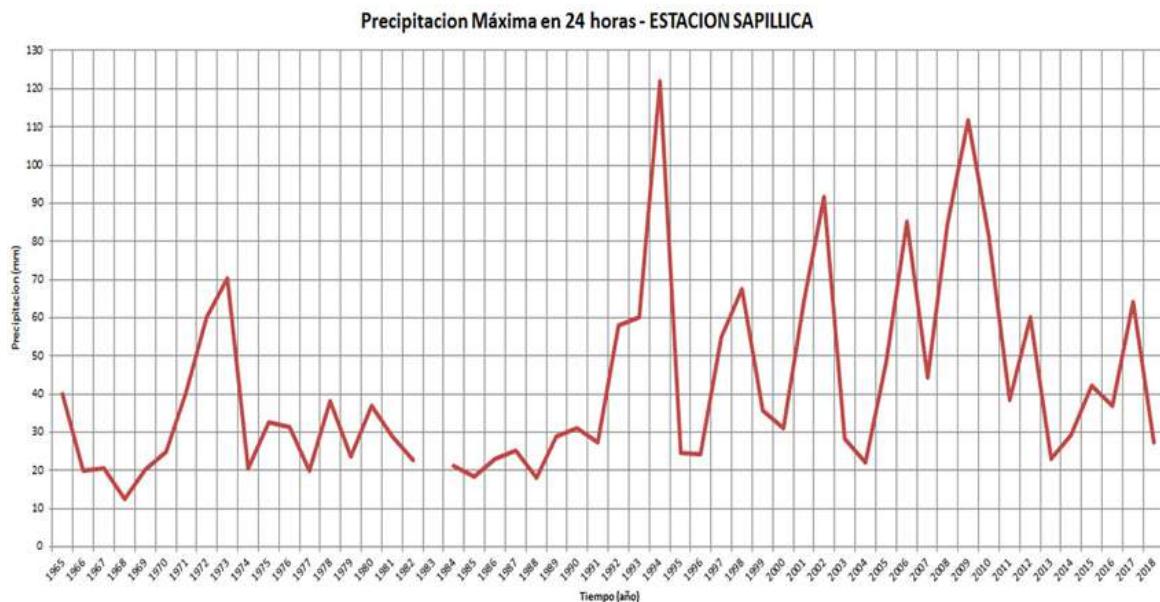
Figura 1. Ubicación de la localidad de Sapillica.

## 1.2 Clima

Para determinar las condiciones climáticas del área de estudio, se han tomado los datos referenciales de la web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), pertenecientes a la estación meteorológica Sapillica (Latitud:  $4^{\circ}46'41.41''$  S, Longitud:  $79^{\circ}58'54.41'$  W, cota 1451 m s. n. m.), ubicada en la localidad del mismo nombre. Según la información registrada en esta estación, las temperaturas durante el año varían entre 13 °C y 25 °C, mientras que las precipitaciones máximas han alcanzado los 122 mm, como ocurrió el 21 de marzo de 1994 (Figura 2).

## 1.3 Base topográfica

La base topográfica referencial se obtuvo mediante el procesamiento de una imagen satelital del tipo radar, denominada ALOS PALSAR (resolución altimétrica de 12.5 m), a través del uso de sistemas de información geográfica para generar curvas de nivel con resolución espacial de 10 m.



**Figura 2.** Precipitaciones diarias y acumuladas para el periodo 1965-2018 en la estación Sapillica.

## 2. Metodología .....

La inspección geodinámica en el área de estudio se desarrolló en tres fases, descritas a continuación:

- **Fase 1**

Trabajos de gabinete para realizar la recopilación de información de estudios geológicos y geodinámicos existentes para el área de estudio, así como el análisis de la información y elaboración de mapas preliminares del área de estudio para el cartografiado de campo.

- **Fase 2**

Trabajo en campo para la identificación, delimitación y caracterización de los eventos geodinámicos ocurridos en el área de estudio, así como la identificación de áreas susceptibles a su ocurrencia.

- **Fase 3**

Trabajos de gabinete para realizar el análisis e interpretación de la información recopilada en campo y la elaboración del informe respectivo.

### 2.1 Recopilación de información

La información más relevante para el presente estudio fue extraída de las siguientes fuentes:

**Alfaro Lozano, L. (2014). Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos (Nota Técnica 001). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).**

Detalla el cálculo de umbrales de precipitación de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, con base en datos de precipitación diaria promedio del periodo 1964-2014. Para la estación meteorológica de Sapillica, se estimaron los siguientes umbrales de lluvia (Tabla 1):

**Tabla 1.** Umbrales de precipitación diaria promedio, periodo 1964-2014 (estación Sapillica).

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN | CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS | UMBRALES CALCULADOS (ESTACIÓN SAPILICA) |
|---------------------------|----------------------------|---|
| RR/día > 99p              | Extremadamente lluvioso    | RR > 51.0 mm                            |
| 95p < RR/día ≤ 99p        | Muy lluvioso               | 25.0 mm < RR ≤ 51.0 mm                  |
| 90p < RR/día ≤ 95p        | Lluvioso                   | 17.5 mm < RR ≤ 25.0 mm                  |
| 75p < RR/día ≤ 90p        | Moderadamente lluvioso     | 10.0 mm < RR ≤ 17.5 mm                  |

Fuente: SENAMHI, 2014

### 3. Geomorfología .....

La geomorfología estudia las diferentes formas del relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan. A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas:

- **Cauce aluvial**

Esta unidad geomorfológica comprende el cauce de las quebradas y se caracteriza por ser un canal de corto recorrido y régimen de agua temporal, excavado por el flujo de agua a través del tiempo. Esta unidad geomorfológica se encuentra constituida por la quebrada Huantur, que se sitúa contigua a la institución educativa Sapillica (Figura 3).



**Figura 3.** Unidad geomorfológica cauce aluvial correspondiente a la quebrada Huantur, que se localiza en las inmediaciones de la zona urbana de Sapillica.

- **Llanura aluvial**

Porción de valle relativamente plana formada por sedimentos transportados por un proceso fluvial (Dávila, 2011). Unidad geomorfológica constituida por superficies horizontales o ligeramente inclinadas, con pendientes menores a 15°. Generalmente, se encuentran conformadas por materiales heterogéneos (clastos angulosos a subredondeados envueltos en una matriz arenosa o fina). Sobre esta unidad geomorfológica se ubica el área urbana de la localidad de Sapillica (Figura 4).



**Figura 4.** Unidad geomorfológica llanura aluvial reconocida en las inmediaciones de la zona urbana de Sapillica. Presenta inclinación hacia el extremo noroeste (quebrada Huantur).

- **Ladera de baja pendiente**

Unidad geomorfológica característica de terrenos inclinados de baja pendiente (inferior a los 25° de inclinación). Esta unidad ha sido reconocida en el extremo sur de la localidad de Sapillica (Figura 5).



**Figura 5.** Unidad geomorfológica ladera de baja pendiente (polígono amarillo), situada en el extremo sur de la ciudad de Sapillica.

- **Colina**

Se refiere a superficies elevadas cuya base presenta forma redondeada, pendientes superiores a 30° de inclinación. Sobre esta unidad geomorfológica se sitúa el cementerio de la localidad de Sapillica (Figura 6).



**Figura 6.** Unidad geomorfológica colina (polígono amarillo), reconocida en las inmediaciones del cementerio de Sapillica.

## • Loma

Unidad geomorfológica que constituye superficies elevadas cuya base presenta forma alargada y con pendiente superior a los 20° de inclinación. Esta unidad geomorfológica se sitúa en el extremo noroeste de la localidad de Sapillica (Figura 7).

Posterior a los trabajos de campo, se realizó el mapa de geomorfología de la localidad de Sapillica (Figura 8).



Figura 7. Unidad geomorfológica loma, situada a 190 m al este de la plaza principal de Sapillica.

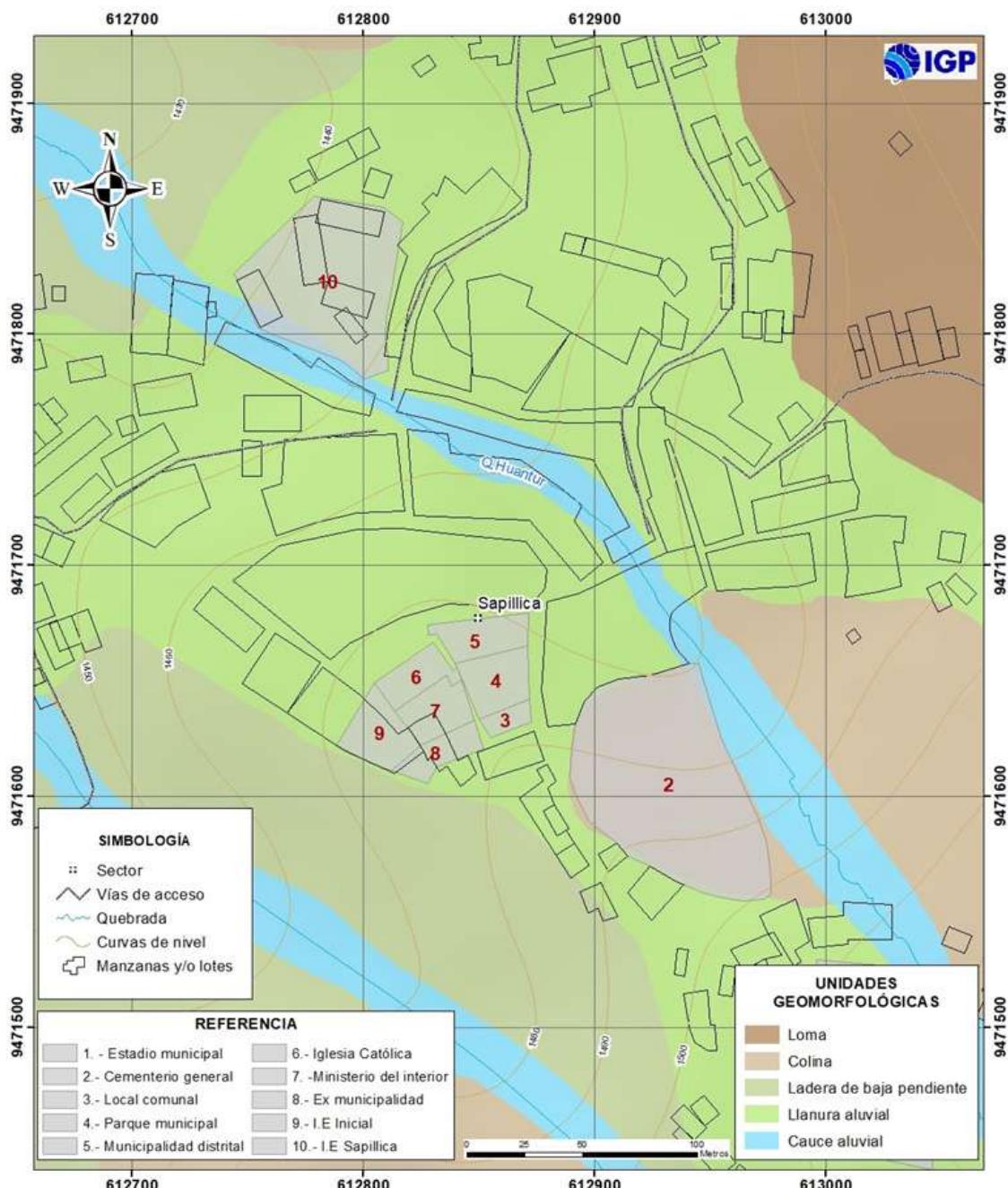


Figura 8. Mapa geomorfológico de la localidad de Sapillica.

## 4. Geología

El análisis de la geología regional ha sido desarrollado con base en la información geológica de INGEMMET (2013), a escala 100 000 (Cuadrángulo Geológico de Ayabaca, hoja 10d), mientras que para la geología local se ha elaborado el cartografiado mediante el reconocimiento *in situ* a escala 1:5000, cuyas unidades geológicas se

describen a continuación:

- **Tonalita Pambarumbe (KT-gr-p)**

Corresponde a rocas intrusivas de tipo granito que se encuentran meteorizadas y son susceptibles a movimientos en masa (derrumbes y deslizamientos). Constituye el sustrato rocoso de la localidad de Sapillica.

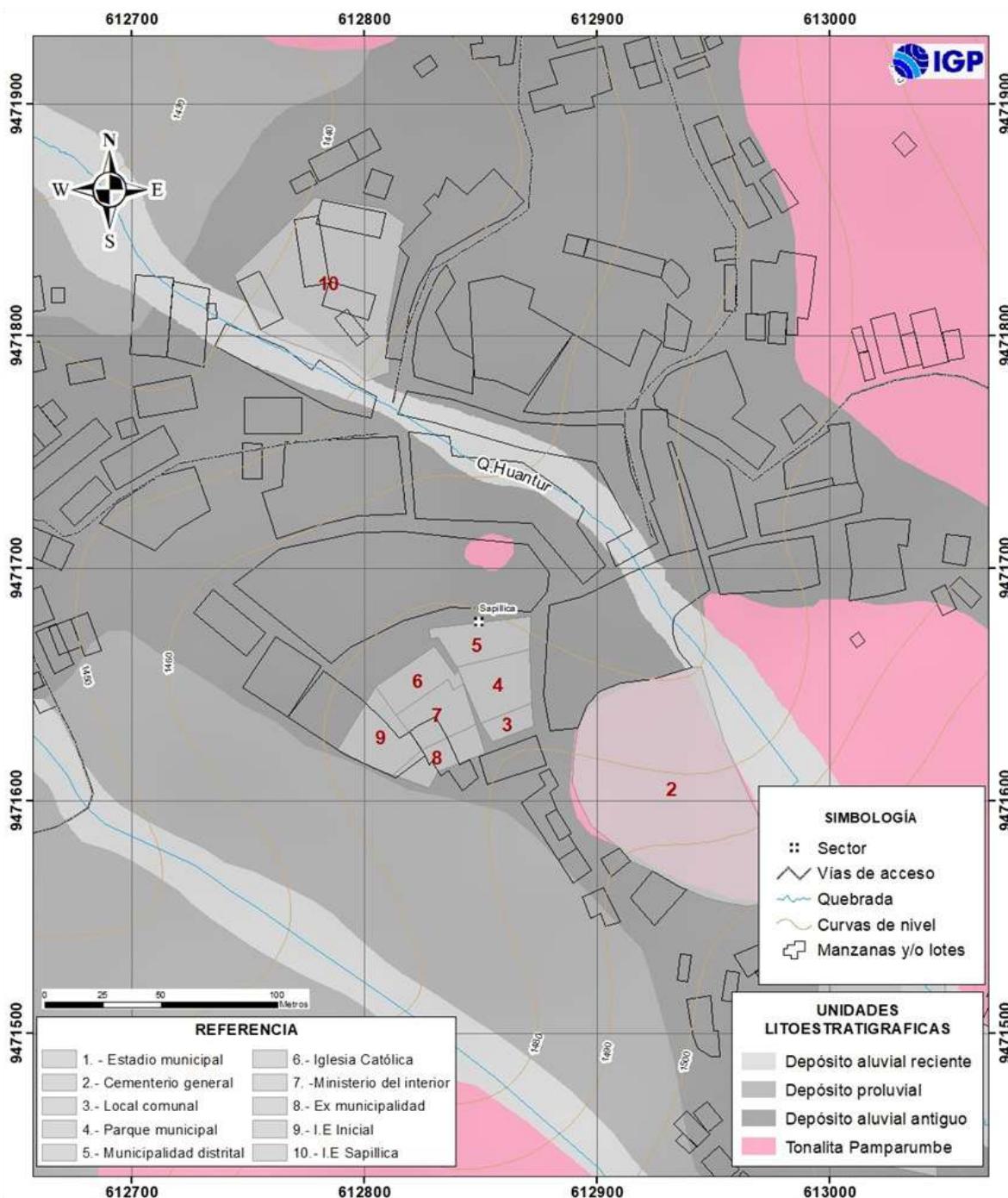


Figura 9. Mapa geológico de Sapillica.

- **Depósito aluvial antiguo (Ql-al1)**

Consiste en materiales heterogéneos (gravas, arenas y limos) que han sido erosionados de rocas preexistentes y luego transportados por flujos de agua a través de las quebradas, para ser finalmente depositados en zonas llanas de baja pendiente o depresiones. Sobre esta unidad geológica se asientan las viviendas del poblado Sapillica.

- **Depósito proluvial (Qh-pr)**

Corresponde a materiales provenientes de corrientes temporales de agua y lluvia, que ocasionan la acumulación de fragmentos rocosos y lodos en forma de conos deyectivos en su desembocadura. Estos depósitos están constituidos por gravas, arenas y limos, y fueron reconocidos a 40 m al sur de la plaza principal de Sapillica.

- **Depósito aluvial reciente (Qh-al)**

Consiste en materiales heterogéneos que han sido erosionados de rocas preexistentes, que se depositan actualmente en los cauces de las quebradas. Son susceptibles a movilizarse aguas abajo. Esta unidad geológica ha sido identificada en la quebrada Huantur.

Las unidades geológicas descritas han sido cartografiadas en campo y se muestran en la Figura 9 (Mapa Geológico de Sapillica).

## 5. Geodinámica

La geodinámica estudia los fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre producto de la interacción de procesos geodinámicos (internos y externos) que originan cambios físicos, químicos o morfológicos, que alteran y modifican el relieve actual. A continuación, se describen los eventos geodinámicos identificados en el área de estudio:

### • Inundación pluvial

Evento geodinámico que resulta de la acumulación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales en las partes bajas o de menor pendiente (depresiones). En general, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, y puede permanecer horas o días.

En Sapillica, con el apoyo de representantes de la municipalidad, se reconocieron las zonas (calles e infraestructuras) expuestas a la ocurrencia de inundaciones pluviales, mediante la delimitación de escorrentías superficiales de agua. De esta manera, se identificó que las aguas pluviales discurren desde el cementerio principal de Sapillica, el local comunal, el parque municipal y, finalmente, hasta el coliseo deportivo de Sapillica (Figuras 10 y 11).



**Figura 10.** Escorrentía superficial (dirección de flujo en flechas amarillas) de agua proveniente del extremo sur de Sapillica.



**Figura 11.** Plaza de Armas de Sapillica y patio contiguo, afectados por inundaciones pluviales (polígono amarillo) durante los períodos de lluvia intensa. El agua acumulada se infiltra hacia la parte inferior de la losa de concreto y afecta las oficinas del Palacio Municipal de Sapillica.

Además, se ha identificado que, producto de la acumulación de agua en el patio situado delante del parque principal, se ha infiltrado agua hacia el primer nivel de la infraestructura, lo que ha afectado el techo y paredes de las oficinas pertenecientes a la municipalidad de Sapillica (Figuras 12 y 13).



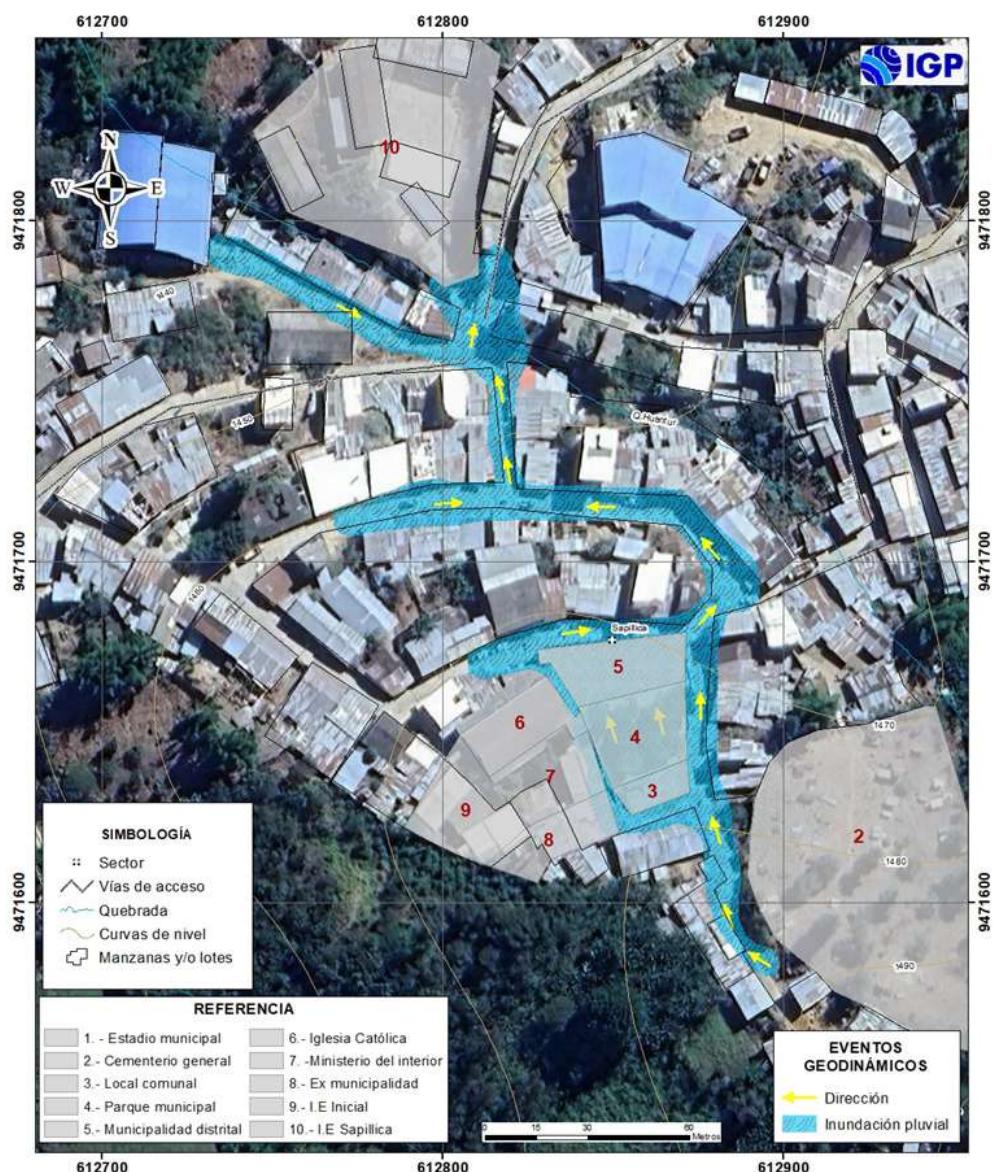
**Figura 12.** Oficinas de la Municipalidad Distrital de Sapillica, ubicadas en el primer y segundo nivel bajo el patio situado frente al parque principal de la ciudad, afectadas por infiltración de agua como consecuencia de las inundaciones pluviales.



**Figura 13.** Las oficinas de la Municipalidad Distrital de Sapillica presentan paredes y techos humedecidos por la infiltración del agua que podría afectar equipos y la infraestructura física.

Finalmente, las zonas de inundaciones pluviales identificadas en Sapillica se han cartografiado en

el mapa de la Figura 14.



**Figura 14.** Eventos geodinámicos identificados en las inmediaciones de Sapillica.

# Conclusiones .....

- El área de estudio comprende la localidad de Sapillica, asentada sobre la geoforma llanura aluvial interceptada por el cauce de la quebrada Huantur. En los alrededores de la localidad se han reconocido las geoformas de relieves elevados del tipo colinas, lomas y laderas de montaña.
- El sustrato rocoso del área de estudio está integrado por la Unidad Tonalita Pambarumbe, compuesta por rocas intrusivas muy meteorizadas que afloran en las laderas de la localidad de Sapillica. Asimismo, se ha identificado la presencia de depósitos cuaternarios: de origen aluvial en zonas llanas adyacentes a quebradas y de origen proluvial en los cauces.
- A consecuencia de las precipitaciones intensas en Sapillica, se identificaron zonas susceptibles a inundaciones pluviales, como viviendas, vías de acceso, el parque principal y el Palacio Municipal. Como evidencia, se observó que la infraestructura de las oficinas de la municipalidad presenta techos y paredes humedecidos, grietas y filtraciones.

# Recomendaciones .....

- Brindar mantenimiento periódico a los sistemas de drenaje pluvial de Sapillica, con el fin de evacuar de manera eficiente las aguas de escorrentía superficial.
- Realizar la limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada Huantur para evitar posibles desbordes y flujos hacia la zona urbana. Asimismo, se recomienda implementar un sistema de alcantarillado que permita eliminar adecuadamente las aguas residuales vertidas en su cauce.
- Realizar una evaluación estructural detallada de la infraestructura del Palacio Municipal de Sapillica, a fin de determinar la seguridad física de la edificación.

# Referencias .....

- Alfaro Lozano, L. (2014). *Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos* (Nota Técnica 001). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-6.pdf>
- Dávila, J. (2011). *Diccionario geológico*. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- Guzzetti, F., Reichenbach, P., Ardizzone, F., Cardinali, M., & Galli, M. (2006). Estimating the quality of landslide susceptibility models. *Geomorphology*, 81(1–2), 166–184. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.04.007>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. (2020). *Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el área urbana de Pacaipampa: Distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, región Piura* (Informe Técnico A7155, 48 p.). INGEMMET.
- Ordinola, K. (2019). *Estudio hidrológico de la subcuenca Chipillico para prevención de desastres en el distrito de Las Lomas, provincia y departamento de Piura* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Piura].
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2025). *Datos hidrometeorológicos a nivel nacional*. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>

# Información clave para tí

Puedes consultar, descargar y compartir desde el Repositorio Geofísico Nacional (REGEN) los diferentes **reportes**, **boletines** e **informes** que genera el IGP.

**RECUERDA:** La Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) se fundamenta en la investigación científica. El IGP es una entidad líder en la generación de conocimiento científico en el país.



REGEN



