



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



INSPECCIÓN GEODINÁMICA EN C. P. MALINGAS
CASERÍOS ESPERANZA MI CAUTIVO CP 8 Y MONTE VERDE BAJO
(Provincia Tambogrande – Provincia y Región Piura)

Informe Técnico N°019-2022/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA



Lima – Perú
Junio, 2022

Instituto Geofísico del Perú

Presidente Ejecutivo: Hernando Tavera

Director Científico: Edmundo Norabuena

Informe Técnico

Inspección Geodinámica en el Centro Poblado de Malingas
(Distrito Tambogrande, Provincia y Región de Piura)

Autores

Roberth Carrillo
Segundo Ortiz
Juan Carlos Gómez

Este informe ha sido producido por el Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169 Mayorazgo
Teléfono: 51-1-3172300

**INSPECCIÓN GEODINÁMICA EN EL C.P. MALINGAS
CASERÍOS ESPERANZA MI CAUTIVO CP 8 Y MONTE VERDE BAJO
(Distrito Tambogrande, Provincia y Región de Piura)**

Lima – Perú
Junio, 2022

RESUMEN

En el Centro Poblado Malingas y alrededores se originan eventos geodinámicos del tipo inundaciones debido a la interacción entre los factores condicionantes o características físicas del territorio (geomorfología, pendientes y cobertura vegetal) y desencadenantes (precipitaciones pluviales), principalmente durante los meses de diciembre a abril cuando se registran las precipitaciones de mayor intensidad.

En los caseríos Esperanza Mi Cautivo CP 8 y Monte Verde Bajo; ubicados a 3.5 km al sureste y a 4.3 km al noreste del centro poblado Malingas, se han identificado la presencia de zonas susceptibles a inundaciones pluviales que podrían afectar a aproximadamente 8 Has de zonas pobladas asentadas sobre terrenos llanos; por lo tanto, es necesario implementar un sistema de drenaje pluvial que evacúe las aguas pluviales a un colector principal y evitar la afectación de la vía de acceso, así como a las viviendas,

CONTENIDO

RESUMEN

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Ubicación

1.2.- Clima

1.3.- Base topográfica

2.- METODOLOGÍA

2.1.- Recopilación de información

3.- GEOMORFOLOGÍA

4.- GEOLOGÍA

5.- GEODINÁMICA

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

1.- INTRODUCCIÓN

La Municipalidad del Centro Poblado Malingas (MCPM), solicitó apoyo técnico al Instituto Geofísico del Perú (IGP), para realizar la inspección geodinámica en las inmediaciones de los caseríos Esperanza mi Cautivo CP 8 y Monte Verde Bajo, en el distrito de Tambogrande.

Para cumplir con lo solicitado por la MCPM, se realizó una inspección de campo de manera conjunta con la alcaldesa de dicha municipalidad y pobladores, llegándose a identificar y delimitar zonas susceptibles a inundaciones pluviales ante la ocurrencia de precipitaciones intensas en el área de estudio. Asimismo, se procedió a recomendar los estudios técnicos específicos requeridos para determinar el nivel de peligro, así como la identificación de medidas de prevención y reducción del riesgo presente en la zona de estudio.

1.1.- Ubicación

El área de estudio comprende los caseríos Esperanza Mi Cautivo – CP 8 y Monte Verde Bajo, así como el C.P. Malingas, lugares situados en el distrito de Tambogrande, departamento de Piura (Figura 1).

El acceso al área de estudio, desde la ciudad de Piura, se realiza en dirección hacia el noreste, a través de una vía asfaltada de buen estado de conservación, hasta el desvío a Chulucanas, que comprende un recorrido de aproximadamente 54 km. A continuación, se recorren 34 km hasta llegar al C.P. Malingas y finalmente, se continúa 5.4 km hacia el noreste por vía afirmada hasta el caserío Monte Verde Bajo; mientras que, la distancia desde el C.P. Malingas al caserío Esperanza Mi Cautivo – CP 8 es de 4 km en dirección hacia el sureste a través de vía afirmada.

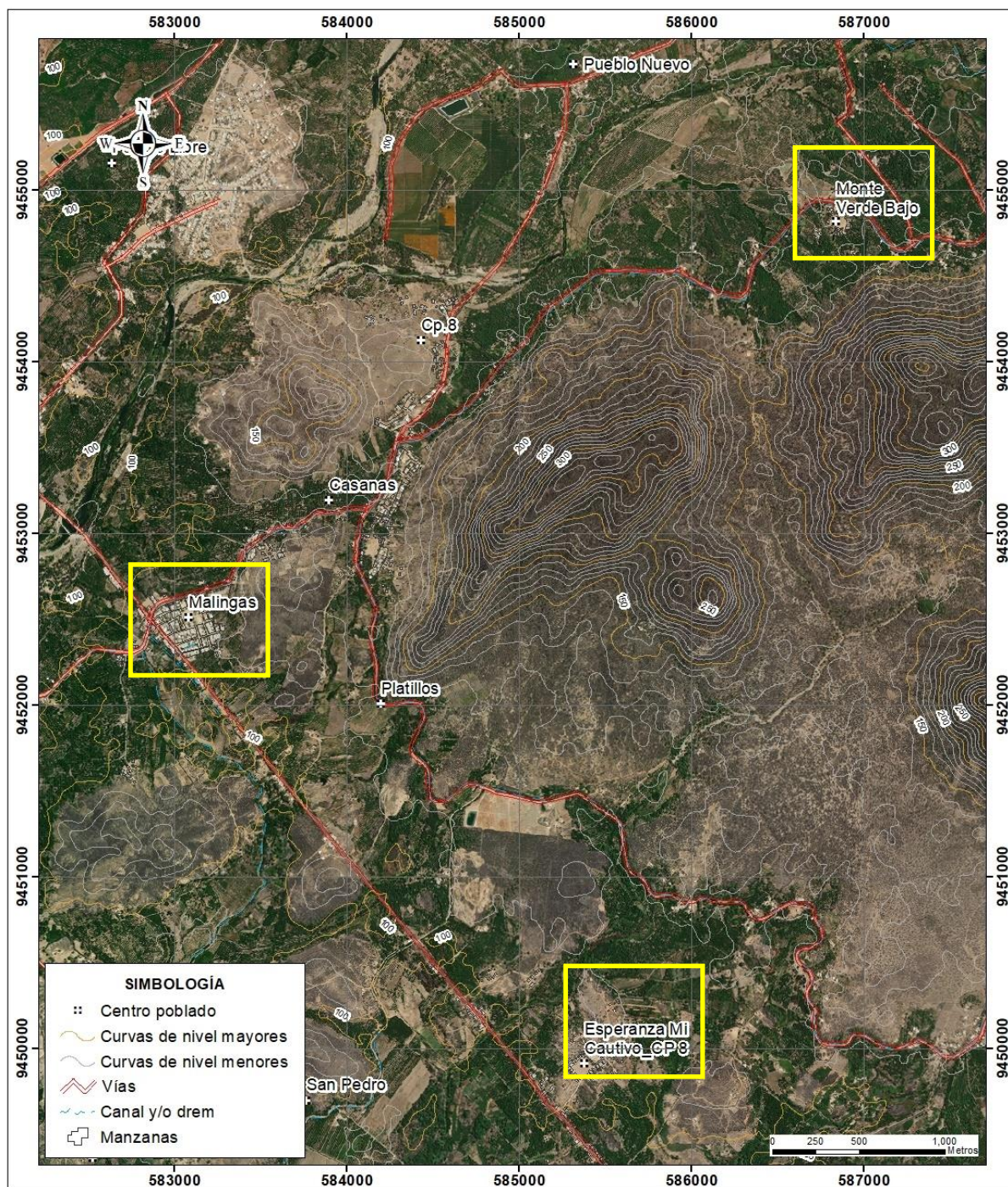


Figura 1.- Ubicación del área de estudio (Polígonos amarillos)

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 Chulucanas (Latitud: 5°6'30.4" S, Longitud: 80°10'10.34" W, cota 89 m.s.n.m.). Según la información registrada en esta estación las temperaturas en la provincia de Chulucanas (19 km al sureste del centro poblado Malingas) fluctúan entre 34° y 20 °C (Figura 2).

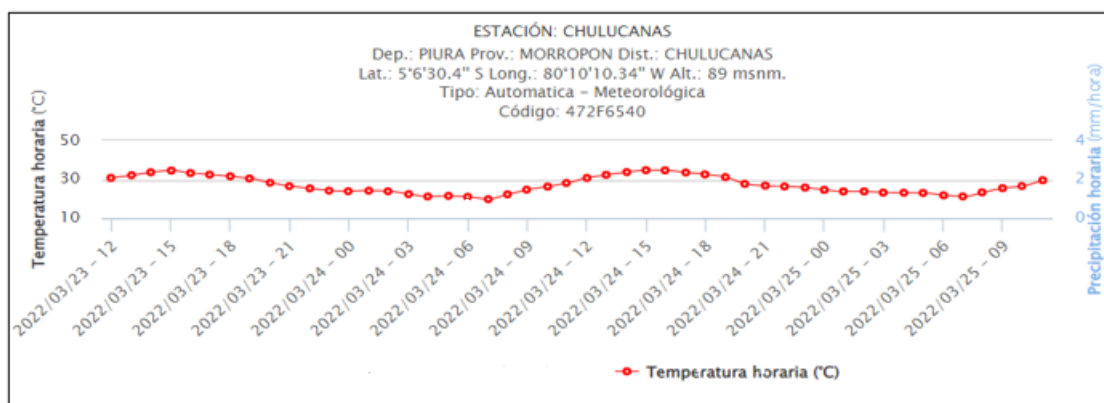


Figura 2: La estación meteorológica Chulucanas registra información de temperatura de forma continua. (SENAMHI, 2022)

De acuerdo con los datos meteorológicos de dicha estación, las precipitaciones en el área de estudio se presentan entre el periodo diciembre – abril, siendo el registro histórico máximo de precipitaciones el día 26 de enero de 1983 con valores de 202.5 mm/día.

1.3.- Base topográfica

La base topográfica se obtuvo a partir de una imagen satelital del tipo radar denominada ALOS PALSAR (resolución altimétrica de 12.5 m) que fue procesada con los sistemas de información geográfica para generar curvas de nivel con resolución espacial de 10 m.

2.- METODOLOGÍA

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

Fase 1: Trabajos de gabinete para realizar la recopilación 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 eventos geodinámicos.

Fase 3: Trabajos de gabinete para realizar el análisis e interpretación de la información recopilada en campo y elaboración de informe respectivo.

2.1.- Recopilación de la información

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

- **Alfaro et al. (2014):** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos.

El estudio detalla el cálculo de umbrales de precipitación usando datos de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI para el periodo 1964 – 2014. Se describen los datos de la estación meteorológica Chulucanas que se ubica a 19 km al sureste del área

de estudio. Los valores de umbrales de lluvia descritos en ese documento son mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1: Umbrales de precipitación para la estación Chulucanas (periodo 1964 – 2014)

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS	UMBRALES CALCULADOS (ESTACIÓN CHULUCANAS)
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR>150.8 mm
95p<RR/día≤99p	Muy lluvioso	57.3 mm<RR≤ 150.8 mm
90p<RR/día≤95p	Lluvioso	17.3 mm<RR≤ 57.3 mm
75p<RR/día≤90p	Moderadamente lluvioso	7.7 mm<RR≤ 17.3 mm

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:

3.1.- Caserío Esperanza Mi Cautivo – CP 8

Las principales unidades geomorfológicas identificadas en el caserío Esperanza Mi Cautivo CP 8 en base a sus características físicas y los procesos que las han originado son las siguientes:

Planicie aluvial: Consiste en una extensión de terreno moderadamente plana que ha sido generada por la acumulación de materiales de origen aluvial, algunos sectores han sido rellenados por los pobladores con materiales de acarreo (afirmado), sobre esta unidad geomorfológica se emplaza el área urbana del caserío Esperanza Mi Cautivo (Figura 3).



Figura 3.- Planicie aluvial donde se asienta el área urbana de Esperanza Mi Cautivo

Terraza aluvial 1: Constituye una superficie llana o planicie de origen aluvial ubicada en los alrededores de la zona urbana del caserío Esperanza Mi Cautivo, presenta desnivel topográfico inferior de 0.50 a 0.80 m respecto a las viviendas, está conformada principalmente por materiales heterogéneos de gravas, arenas y limos, (Figura 4).



Figura 4.- Terraza aluvial 1 (polígono amarillo) ubicado a 350 m al noreste del caserío Esperanza Mi Cautivo

Terraza aluvial 2: Constituye una superficie llana o planicie antigua de origen aluvial sobre la que se asienta el área agrícola del caserío, está conformada principalmente por arenas y limos, (Figura 5).

Cauce fluvial: Esta unidad geomorfológica comprende el cauce de las quebradas (canal excavado por el flujo), dicha unidad ha sido identificada a 490 m al noroeste del área caserío, (Figura 6).

Loma: Unidad geomorfológica constituida por superficies elevadas de forma alargada con pendiente inferior a los 20° de inclinación. Esta unidad se ubica a 170 m al noreste de la zona urbana del caserío Esperanza Mi Cautivo, (Figura 7).

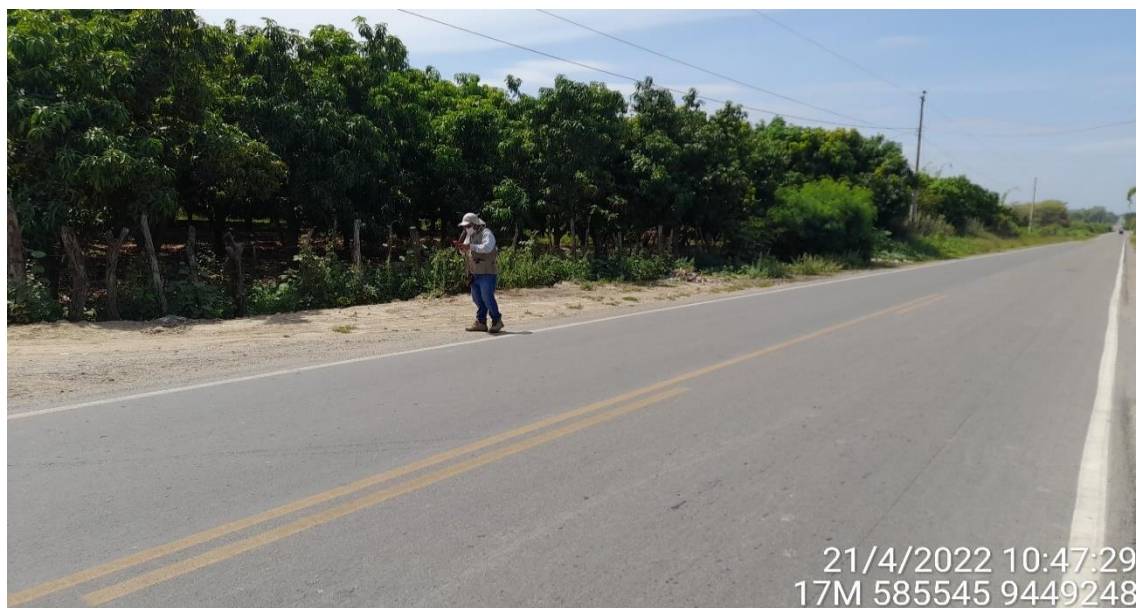


Figura 5.- Terraza aluvial 2 sobre la cual se desarrollan actividades agrícolas en las inmediaciones de la vía asfaltada Malingas - Chulucanas



Figura 6.- Cauce de quebrada (línea celeste) que atraviesa la vía Malingas – Chulucanas en época de precipitaciones, se sitúa a 585 m al NO del caserío Esperanza Mi Cautivo CP 8



Figura 7.- Loma ubicada a 170 m al noreste del caserío Esperanza Mi Cautivo

Finalmente, en la Figura 8 se presenta el mapa de geomorfología del caserío Esperanza Mi Cautivo CP 8, elaborado con la información recolectada en campo.

3.2.- Centro Poblado Malingas

Las principales unidades geomorfológicas identificadas en Malingas en base a sus características físicas y los procesos que las han originado son las siguientes:

Terraza aluvial: Constituye una superficie llana o planicie de origen aluvial ubicada hacia el extremo suroeste de Malingas, sobre esta geoforma se desarrollan actividades agrícolas, (Figura 9).

Depresión aluvial: Constituye superficies de baja pendiente (depresiones) que se ubican en la zona urbana y en época de precipitaciones son ocupadas por escorrentías de agua, (Figura 10).

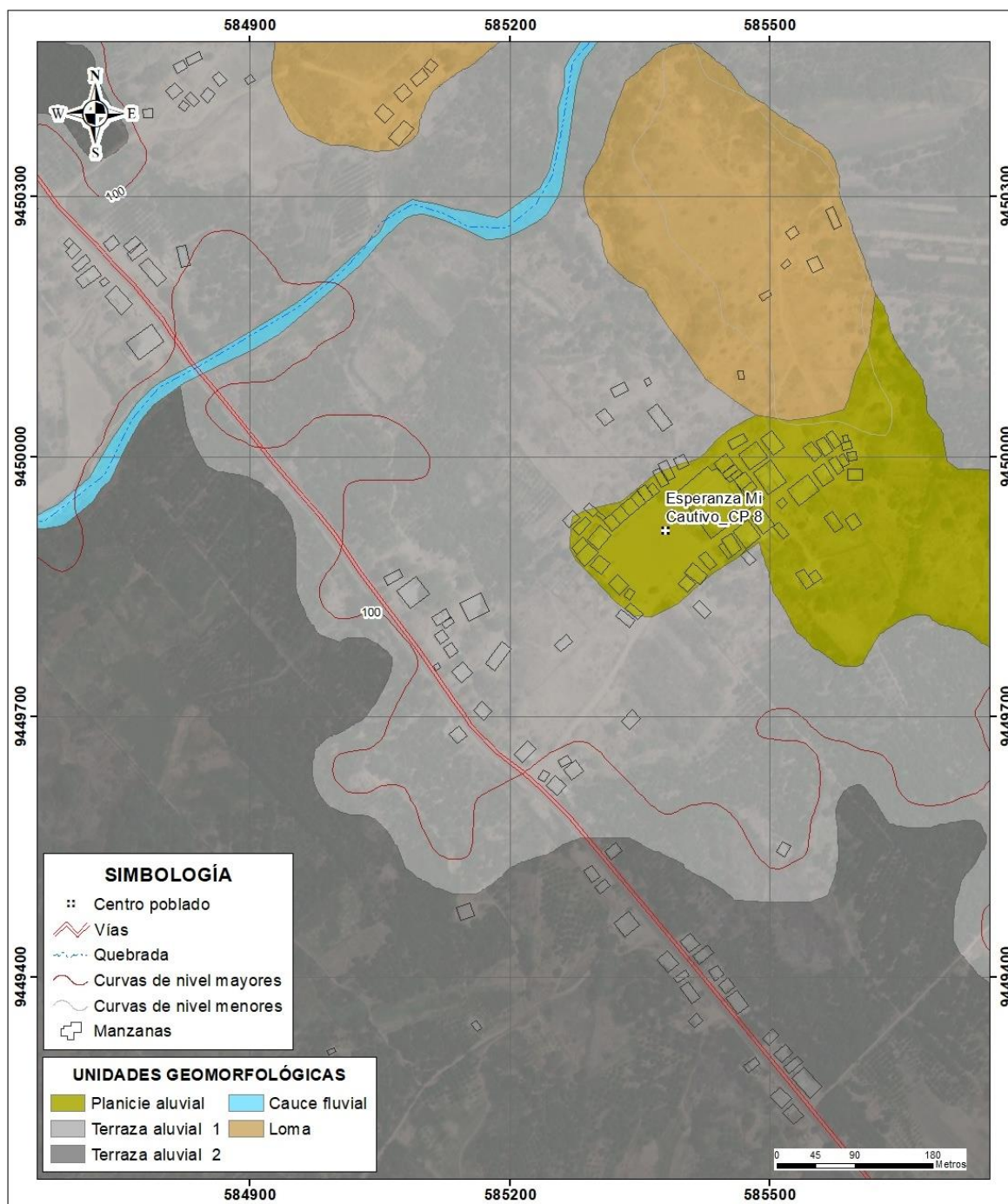


Figura 8.- Mapa geomorfológico del caserío Esperanza Mi cautivo CP – 8, donde la población se asienta principalmente sobre la unidad planicie aluvial.



Figura 9.- Terraza aluvial ubicada hacia la parte suroccidental de la carretera Malingas – Chulucanas, presenta desnivel inferior (0.30 – 0.50 m) a la zona urbana del CP. Malingas



Figura 10.- Depresión aluvial ubicada en la parte posterior de las viviendas situadas entre las calles Jr. La Colmena y Jr. Los Algarrobos (localizada a 170 m al suroeste de la plaza de Malingas), constituye una zona de drenaje pluvial ocasionando que las viviendas aledañas sean inundadas.

Llanura aluvial: Se define como una superficie llana a ligeramente ondulada con pendientes menores a 10° de inclinación. Se encuentra conformada por materiales heterogéneos de origen aluvial (clastos subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz areno-limoso), sobre esta unidad geomorfológica se asienta la zona urbana del C.P. Malingas (Figura 11).

Cauce fluvial: Esta unidad geomorfológica comprende el cauce de quebradas y canales que se activan temporalmente durante los periodos de lluvia (meses de diciembre – abril), Figura 12.



Figura 11.- Llanura aluvial sobre la que se asienta la zona urbana del centro poblado de Malingas

Colina: Se refiere a superficies elevadas cuya base presenta forma redondeada, presenta pendiente inferior a los 45° de inclinación, se ubica a 200 m al suroeste de la plaza principal del poblado Malingas, (Figura 13).

Las unidades geomorfológicas descritas se presentan en la Figura 14.



Figura 12.- Cauce fluvial de canal ubicado a 225 m al suroeste de la plaza principal del poblado Malingas



Figura 13.- Colina (polígono amarillo) ubicada en el extremo sureste de l plaza del C.P. Malingas

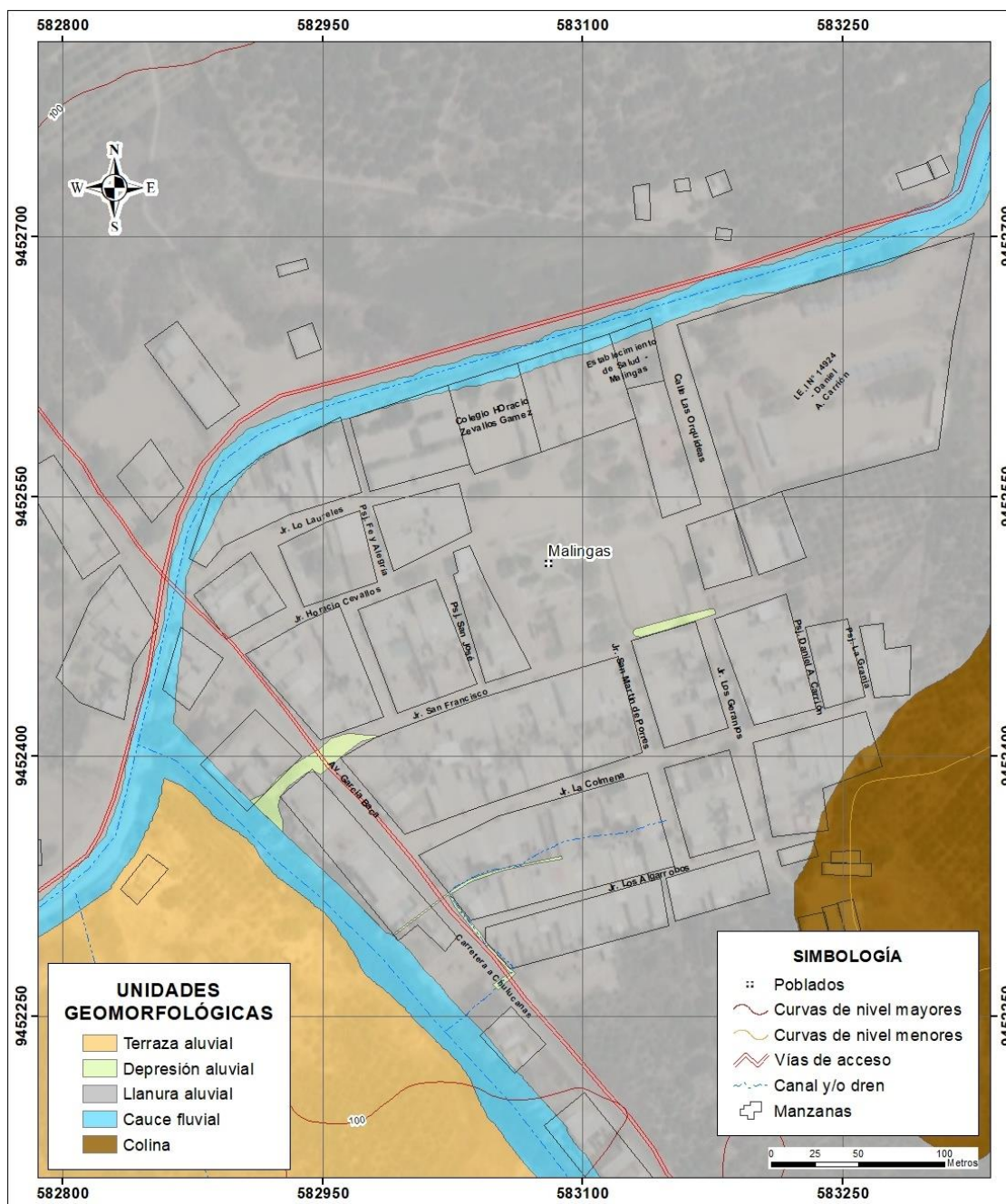


Figura 14.- Mapa geomorfológico del centro poblado Malingas, donde destaca que la mayor parte de la población se asienta sobre la unidad llanura aluvial.

3.3.- Caserío Monte Verde Bajo

Las principales unidades geomorfológicas identificadas en el Caserío Monte Verde Bajo en base a sus características físicas y los procesos que las han originado se describen a continuación:

Terraza aluvial: Constituye una superficie llana o planicie de origen aluvial que presenta ligeras ondulaciones, se ubica hacia el extremo norte del caserío, lugar donde se desarrollan actividades agrícolas, (Figura 15).



Figura 15.- Terraza aluvial ubicada en el extremo norte del caserío Monte Verde Bajo

Llanura aluvial: Se define como una superficie llana a ligeramente ondulada con pendientes menores a 10° de inclinación. Se encuentra conformada por materiales heterogéneos de origen aluvial (clastos subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz areno-limosa), sobre esta unidad geomorfológica se asienta la zona urbana del caserío Monte Verde Bajo (Figura 16).



Figura 16.- Planicie aluvial sobre la que se asienta el área urbana

Colina: Se refiere a superficies elevadas cuya base presenta forma redondeada, las pendientes son inferiores a los 45° de inclinación, se ubica a 165 m al suroeste de la plaza principal del caserío Monte Verde Bajo, (Figura 17).



Figura 17.- Colina ubicada en los alrededores del caserío Monte Verde Bajo

Las unidades geomorfológicas delimitadas en el caserío Monte Verde Bajo se muestran en la Figura 18:

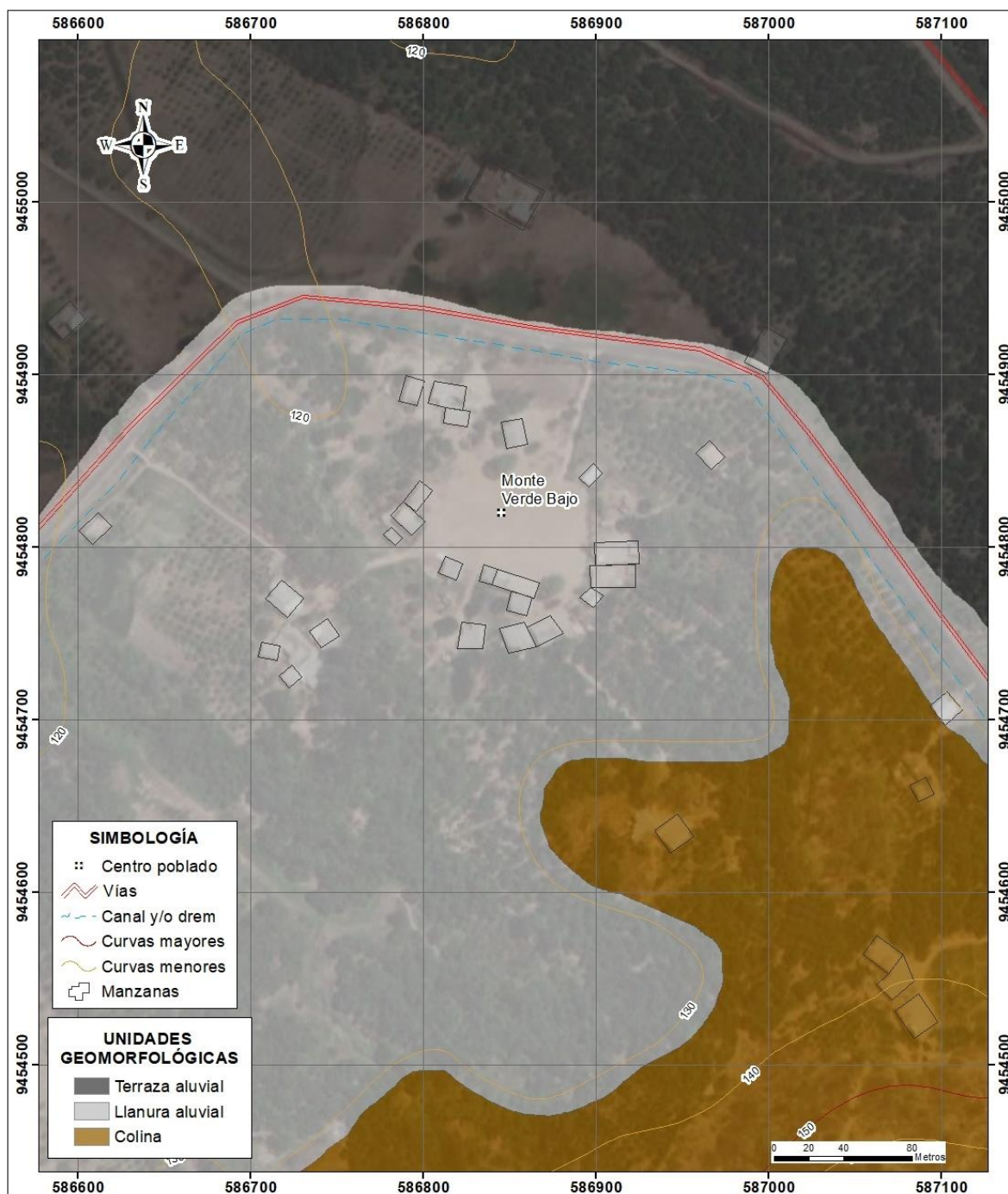


Figura 18.- Mapa geomorfológico del caserío Monte Verde Bajo, donde se destaca que la mayor parte de la población se asienta sobre la unidad llanura aluvial.

4.- GEOLOGÍA

El análisis de la geología regional ha sido desarrollado, en base a información geológica regional del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 2010) a escala 50,000 (Cuadrángulo Geológico de Las Lomas – hoja 11cll); mientras que, para la geología local se ha desarrollado mediante el reconocimiento in situ, cuyas unidades geológicas se describen a continuación:

4.1.- Caserío Esperanza Mi Cautivo CP-8

Las principales unidades geológicas identificadas en dicho caserío se describen a continuación:

Unidad Malingas – Diorita (K-di-m): Consiste en rocas intrusivas del tipo dioritas, presentan grano medio y conforman el substrato rocoso del caserío Esperanza Mi Cautivo CP-8.

Depósitos aluviales (Q-al): Consiste en materiales heterogéneos de origen aluvial, tales como clastos de roca, gravas, arenas y limos.

Las unidades geológicas antes descritas han sido cartografiadas en campo y representadas en el mapa geológico de la Figura 19.

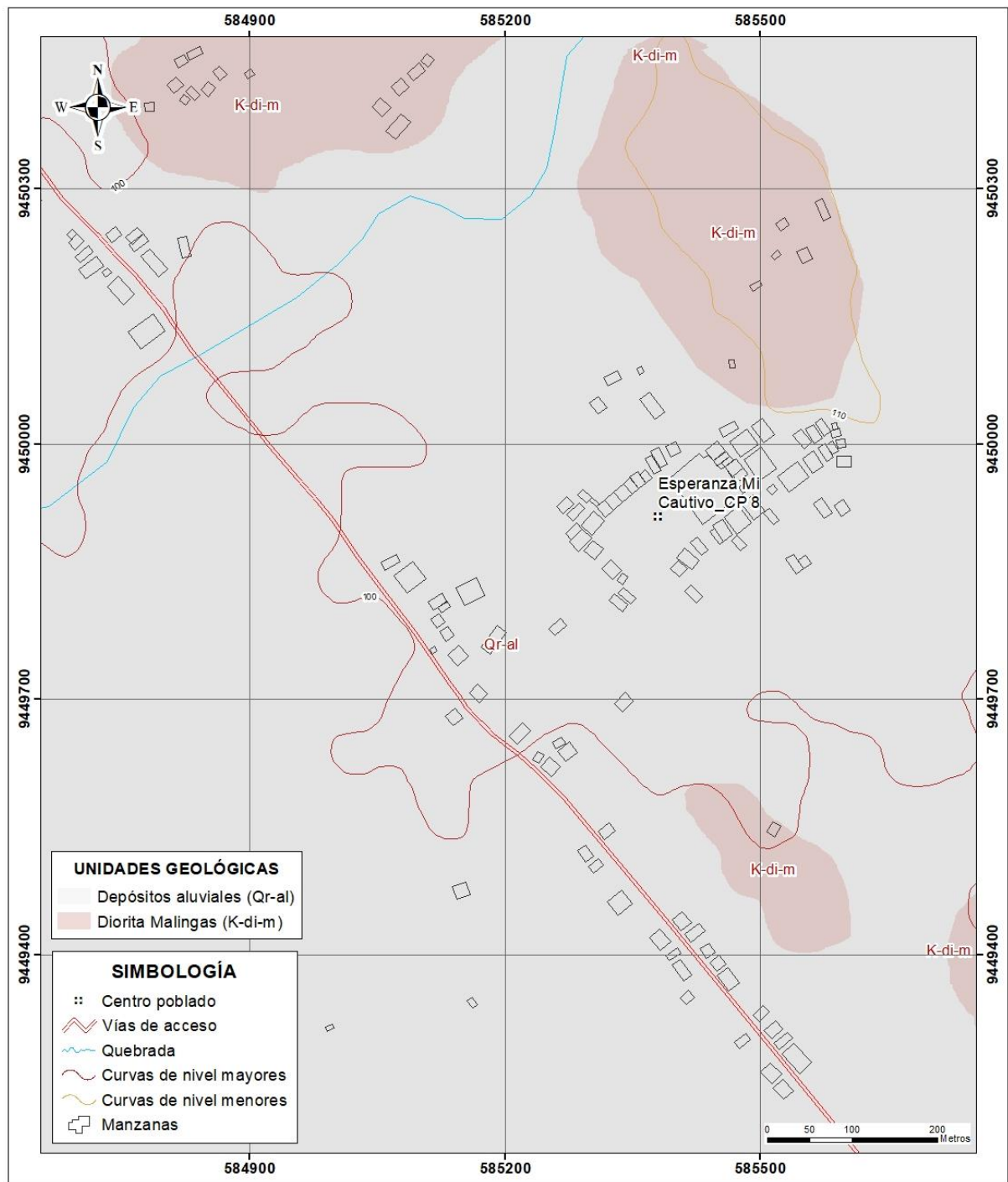


Figura 19.- Mapa geológico del caserío Esperanza Mi Cautivo – CP 8

4.2.- Centro poblado Malingas

Las principales unidades geológicas identificadas en dicho poblado se describen a continuación:

Formación Ereo (Ki-ve): Consiste en rocas volcánicas porfíricas con presencia de brechas volcánicas que afloran a 218 m al suroeste de la plaza principal de Malingas.

Depósitos aluviales (Qh-al): Consiste en materiales heterogéneos de origen aluvial que están conformados por gravas, arenas y limos.

Depósitos fluviales (Qh-fl): Consiste en materiales heterogéneos que han sido transportados a través del cauce de ríos, quebradas y canales; están conformados por materiales granulares (arenas y limos).

Las unidades geológicas antes descritas han sido cartografiadas en campo y representadas en el mapa geológico de la Figura 20.

4.3.- Caserío Monte Verde Bajo

Las principales unidades geológicas identificadas en el caserío Monte Verde Bajo se describen a continuación, (Figura 21):

Diorita Malingas (K-di-m): Corresponde a rocas intrusivas del tipo diorita de la Unidad Malingas del Cretáceo Inferior, que afloran a 350 m al sureste del caserío Monte Verde Bajo.

Depósitos aluviales (Qh-al): Consiste en materiales heterogéneos de origen aluvial que han sido transportados y depositados en zonas de baja pendiente, están conformados por gravas, arenas y limos. Sobre estos materiales se asienta el área urbana del caserío Monte Verde Bajo.

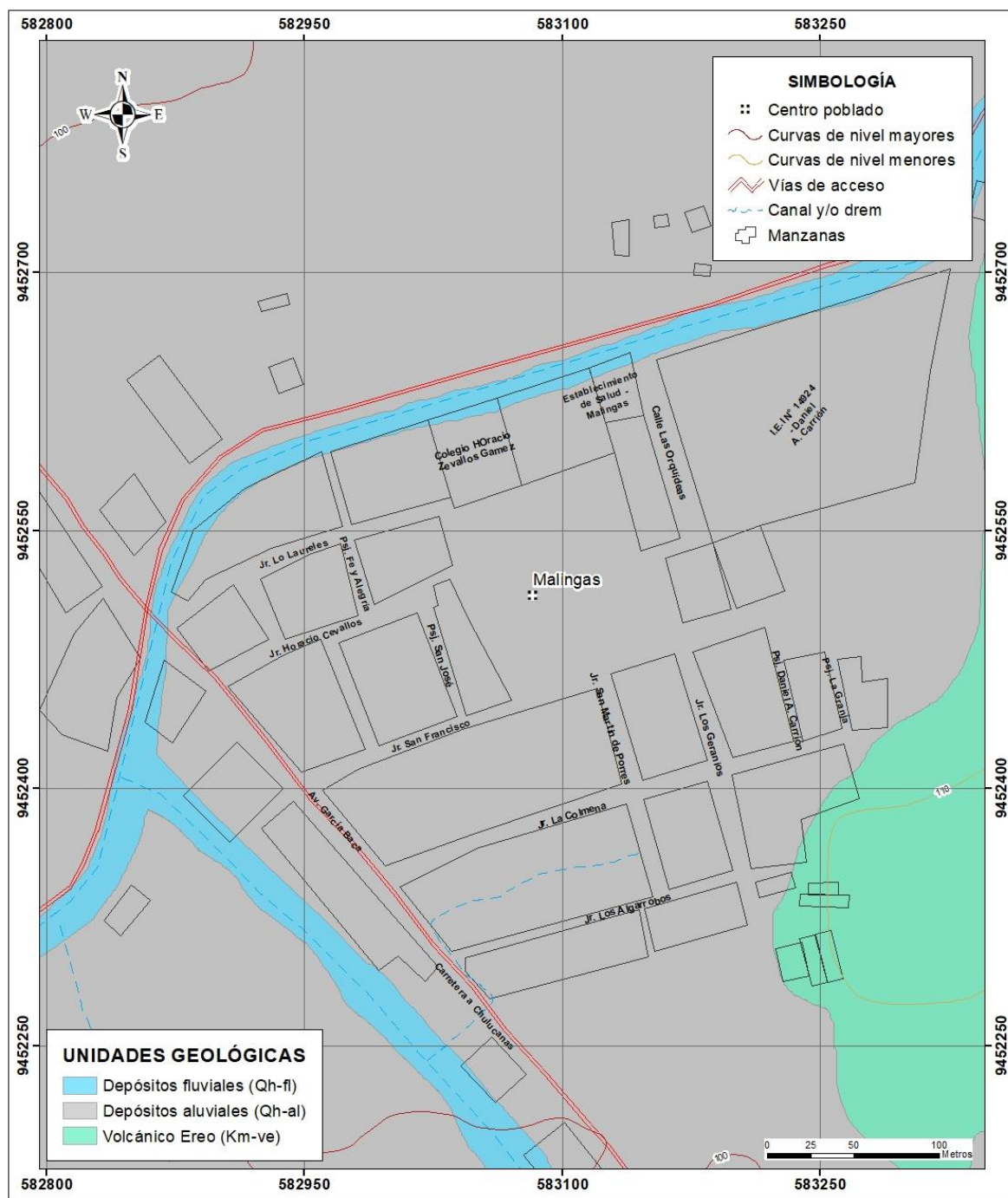


Figura 20.- Mapa geológico del centro poblado Malingas

Depósitos coluvio - aluviales (Qh-coal): Consiste en materiales que han sido meteorizados de rocas preexistentes, luego movilizados pendiente abajo y depositados en la parte baja de laderas. Esta unidad geológica aflora a 197 m al sureste del caserío Monte Verde Bajo.

A continuación, en la Figura 21 se presenta el mapa geológico del caserío Monte Verde Bajo:

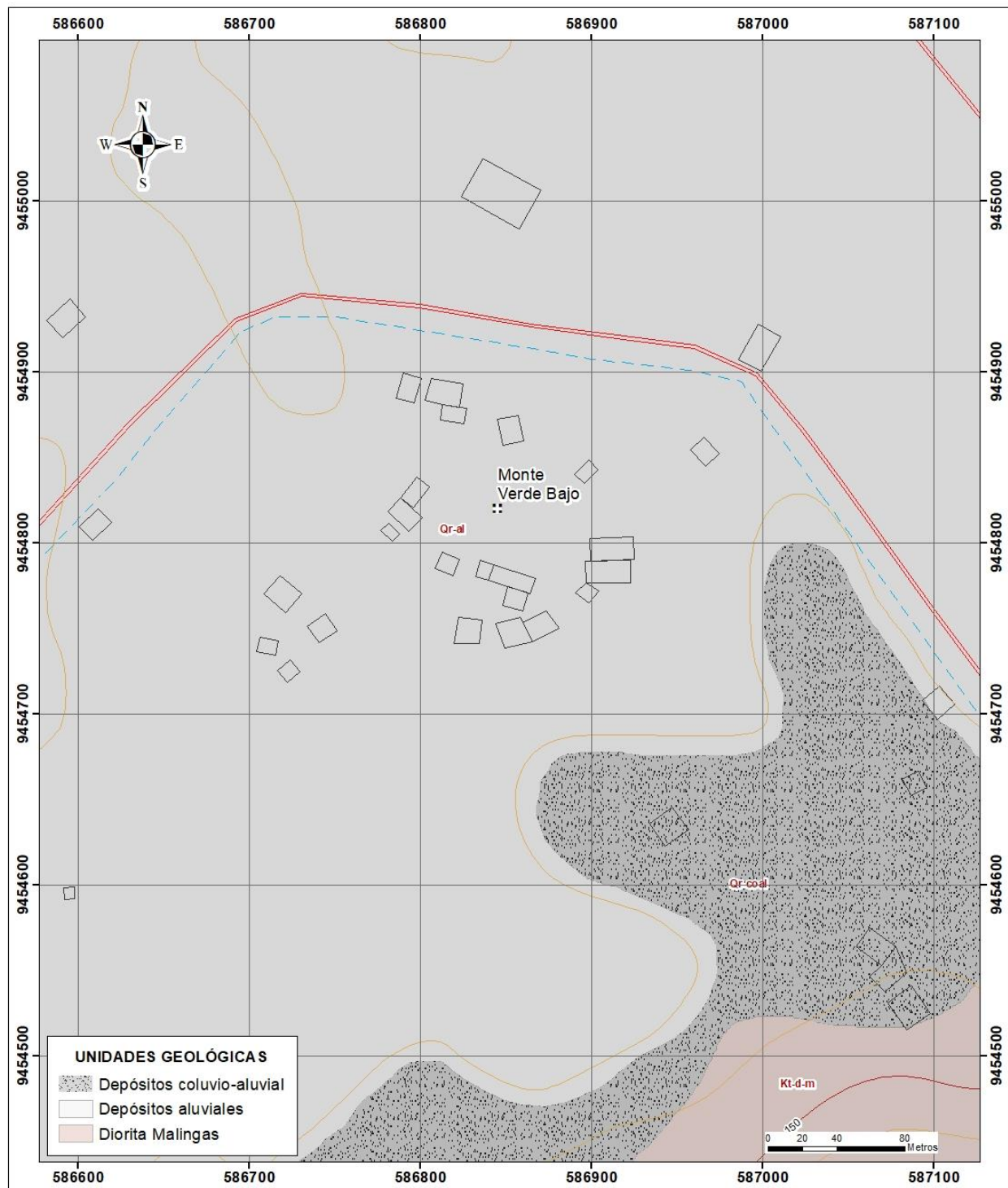


Figura 21.- Mapa geológico del caserío Monte Verde Bajo

5.- GEODINÁMICA

La Geodinámica estudia los fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre producto de la interacción de procesos geológicos (internos y externos) que originan cambios físicos, químicos y/o morfológicos que alteran y modifican el relieve actual.

Durante la inspección de campo se recorrieron los caseríos Esperanza Mi Cautivo – CP 8 y Monte Verde Bajo, así como el centro poblado Malingas, siendo los eventos geodinámicos identificados los siguientes:

5.1.- Caserío Esperanza Mi Cautivo CP 8

Los eventos geodinámicos identificados en este caserío son:

Inundaciones pluviales: 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, pudiendo permanecer horas o días.

Las zonas susceptibles a este tipo de eventos se han identificado y delimitado con ayuda de los pobladores, fueron reconocidas en las inmediaciones de la zona urbana del caserío Esperanza mi Cautivo (viviendas ubicadas en la parte sureste) debido a la acumulación y evacuación de las aguas en la parte baja de los techos de las viviendas, asimismo se ha identificado que, la institución educativa inicial N° 1341 no cuenta con un sistema de drenaje perimetral y evacua las aguas hacia la calle, pudiendo afectar viviendas aledañas (Figuras 22 y 23).



Figura 22.- Áreas afectadas (polígono celeste) por inundaciones pluviales (escorrentías superficiales) en épocas de precipitaciones



Figura 23.- Áreas afectadas (polígono azul) por inundaciones pluviales debido a la evacuación de las aguas pluviales hacia la calle que podría afectar la vía y viviendas contiguas

Asimismo, en la vía Malingas – Chulucanas se identificaron viviendas contiguas a la carretera que se ubican en desnivel topográfico inferior, siendo susceptibles a la ocurrencia de inundaciones pluviales por ausencia de drenajes laterales de la carretera, (Figura 24).



Figura 24.- Áreas susceptibles (polígono amarillo) a inundaciones pluviales debido que las viviendas se encuentran en un desnivel topográfico inferior a la carretera Malingas – Chulucanas, durante el periodo de lluvias (enero – marzo)

Finalmente, las zonas susceptibles y afectadas por inundaciones pluviales se cartografiaron y generó un mapa geodinámico de este poblado (Figura 25).

5.2.- Centro poblado Malingas

Los eventos geodinámicos identificados en el C. P. Malingas son:

Inundación pluvial: Ante la ocurrencia de las precipitaciones pluviales intensas durante los meses de diciembre – abril, principalmente durante los eventos hidrometeorológicos extremos (evento El Niño y Niño Costero) se producen aguas de escorrentía que se acumulan en zonas de baja

pendiente, generando inundaciones de origen pluvial. Se ha identificado que, la zona urbana del centro poblado Malingas carece de un sistema de drenaje pluvial, siendo afectadas principalmente, las calles Orquídeas, San Francisco, Colmenas y la carretera Malingas – Chulucanas, cuyas aguas de escorrentía drenan en dirección predominante hacia el suroeste (Figura 26).

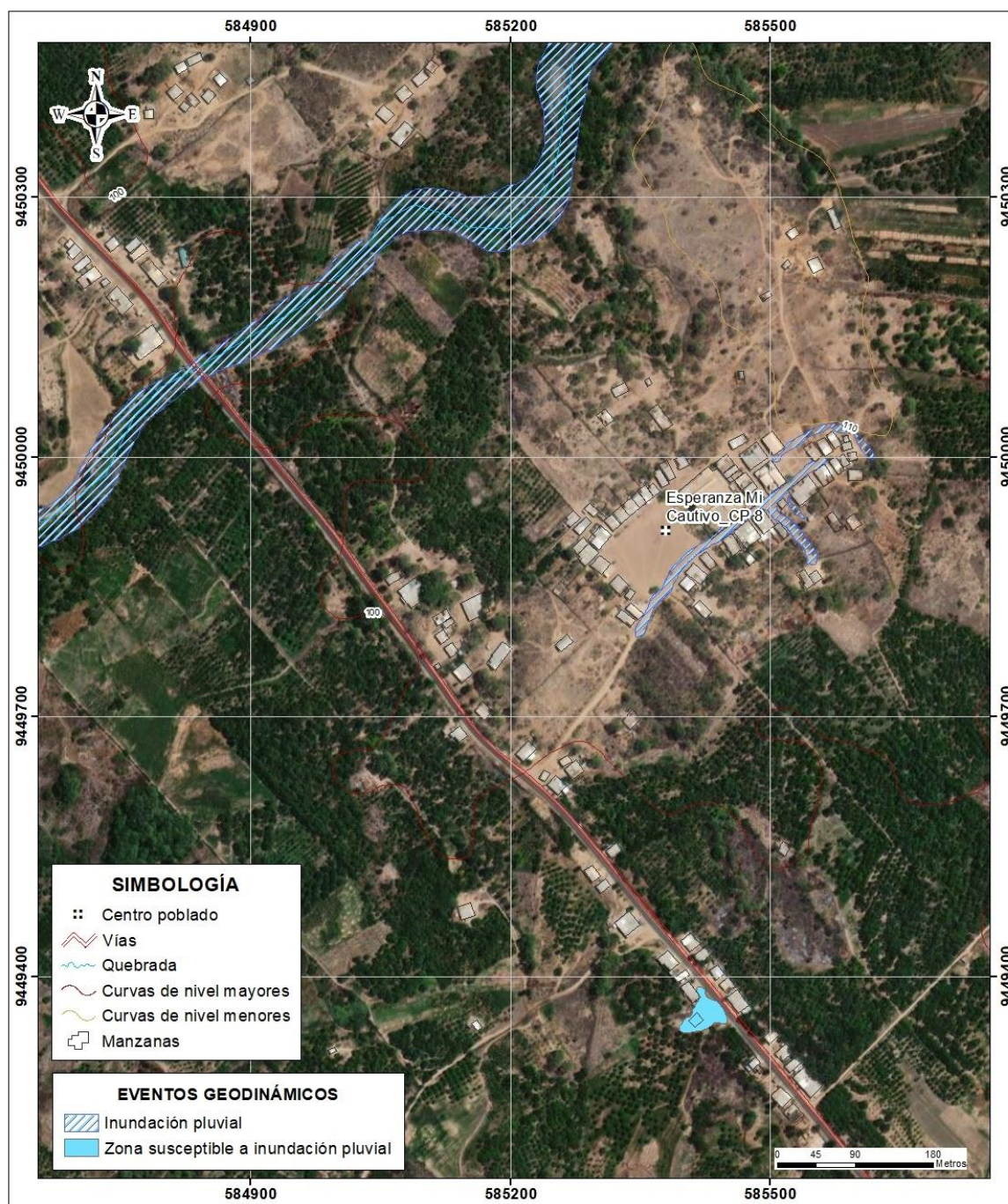


Figura 25.- Áreas susceptibles a la ocurrencia de eventos geodinámicos, las zonas expuestas a inundaciones pluviales fueron reconocidas con los pobladores tomando como referencia las lluvias del año 2017 (evento Niño Costero)



Figura 26.- Áreas susceptible a inundación pluvial en la Ca. Las Orquídeas que, en el año 2017, según testimonio de los pobladores el agua alcanzó altura de 0.40 m y afectó la vía y el colegio Daniel Carrión que actualmente está en proceso de rehabilitación.

Entre las zonas afectadas por inundaciones pluviales se reconoció una zona de escorrentía ubicada entre los jirones La Colmena y Algarrobos, cuyo flujo de agua en épocas de precipitaciones se activa y recorre la parte posterior de las viviendas, debido a la existencia de un canal de drenaje antiguo (Figuras 27 y 28).

Asimismo, en la intersección de la Ca. San Francisco y García Baca, según testimonio de los pobladores, se producen inundaciones pluviales que afectan viviendas contiguas, restaurantes y un grifo; el tirante de agua durante el año 2017 alcanzó alturas de 0.30 – 0.70 m en viviendas, siendo necesario usar bombas para evacuar las aguas y la vía Malingas – Chulucanas fue parcialmente inundada, (Figura 29).



Figura 27.- Canal de drenaje antiguo ubicado en la calle San Martín de Porres donde una vivienda se ubica sobre su cauce



Figura 28.- Recorrido de aguas pluviales a través de canal antiguo (115 m de longitud) de drenaje ubicado en la parte posterior de viviendas situadas entre los Jr. La Colmena y Los Algarrobos, en épocas de precipitaciones el agua proveniente de la calle San Martín de Porres, alcanza alturas de 0.50 – 0.80 m en este sector, causando inundaciones pluviales hasta su desembocadura en la carretera Malingas – Chulucanas, tal como se muestra en las fotos A, B, C y D.



Figura 29.- Las imágenes A y B corresponden a inundaciones pluviales generadas durante el año 2017 en la prolongación San Francisco y Av. García Baca, las aguas alcanzaron alturas de 0.30 a 0.70 m en las viviendas aledañas siendo necesario utilizar bombas para su evacuación, mientras que, las imágenes C y D fueron realizadas durante inspección de campo

Cabe señalar que, las aguas de escorrentía son derivadas a un dren que se ubica a 50 m al suroeste de la Av. García Baca, sin embargo, dicho dren se encuentra colmatado parcialmente con desmonte e invadido por algunas viviendas.

Las zonas afectadas por inundaciones pluviales en el centro poblado Malingas fueron cartografiadas en el mapa geodinámico de la Figura 30.

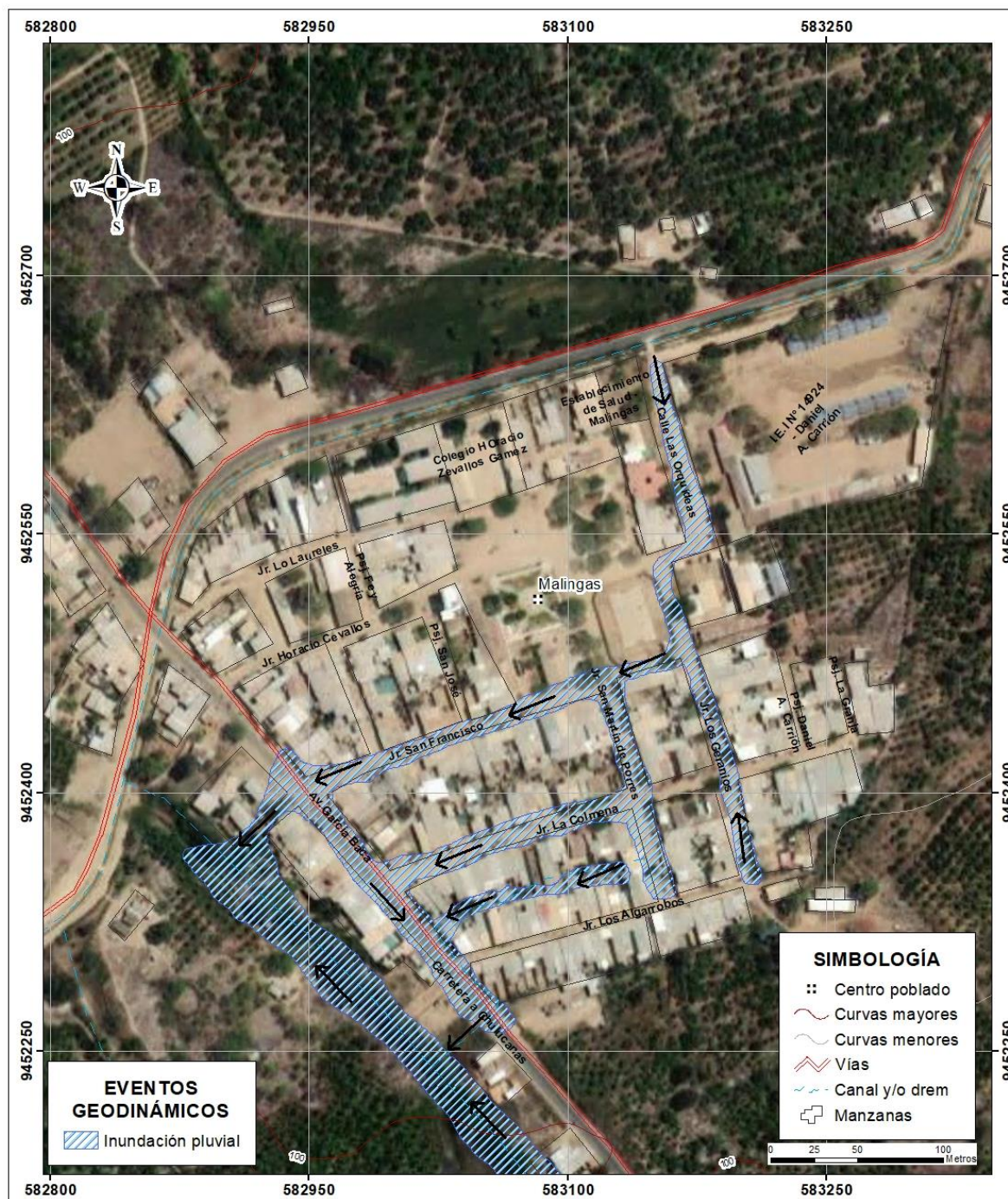


Figura 30.- Áreas afectadas por inundaciones pluviales durante la ocurrencia de precipitaciones pluviales intensas (diciembre – abril), las flechas indican la dirección del flujo de agua

5.3.- Caserío Monte Verde Bajo

Los eventos geodinámicos identificados en ese sector son:

Inundación pluvial: En las inmediaciones de Monte Verde Bajo, específicamente a 95 m al norte del caserío, se ubica un canal de irrigación para las zonas agrícolas, dicha infraestructura se encuentra revestida en algunos tramos y ante la ocurrencia de precipitaciones pluviales, se incrementa el volumen de agua que circula por el canal, superando su capacidad de almacenamiento y generando inundaciones en la zona urbana y vía de acceso (Figuras 30 y 31).



Figura 30.- Canal de irrigación ubicado a 50 m. al norte del caserío Monte Verde Bajo que se desborda y afecta vía de acceso y viviendas contiguas

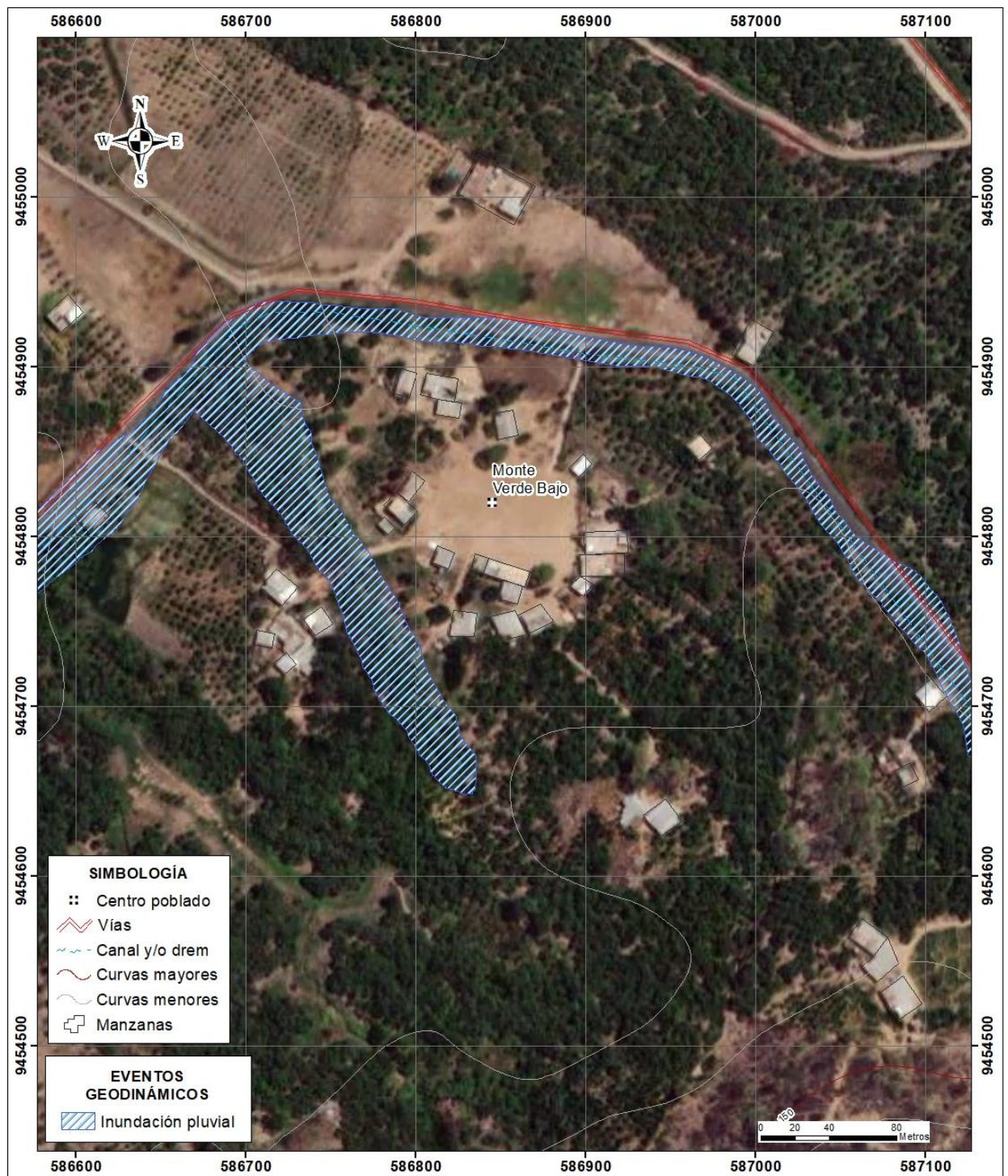


Figura 31.- Inundaciones pluviales reconocidas en el caserío Monte Verde Bajo durante la época de precipitaciones pluviales

CONCLUSIONES

- El centro poblado de Malingas y los caseríos Monte Verde Bajo y Esperanza Mi Cautivo CP 8, se asientan sobre geoformas llanas o planas (planicies o terrazas aluviales) con presencia de ligeras ondulaciones, no obstante, el Centro Poblado Malingas tiene una predominancia de zonas de baja pendiente (depresiones) susceptibles a inundaciones pluviales.
- El substrato rocoso de las localidades en estudio corresponde a rocas intrusivas (Unidad Malingas) y rocas volcánicas (Fm. Ereó) que presentan algunos afloramientos en la zona de estudio; sin embargo, mayormente han sido cubiertas por materiales Cuaternarios de origen aluvial y fluvial.
- Durante la inspección de campo en el centro poblado Malingas y caseríos Monte Verde Bajo y Esperanza Mi Cautivo CP 8, se han identificado zonas susceptibles a inundaciones pluviales que podrían afectar zonas urbanas en una extensión de 8 Has aproximadamente.
- En el caserío Esperanza Mi Cautivo CP 8 se han reconocido zonas de escorrentía superficial que podría generar inundaciones pluviales de baja intensidad, debido a la acumulación de agua en la parte baja de los techos e inmediaciones del colegio inicial 1431 – CP 8, debido a la ausencia de un sistema de drenaje pluvial; sin embargo, durante su ocurrencia no generaría efectos severos, que alteren la seguridad física de las viviendas.
- El centro poblado Malingas carece de un sistema de drenaje pluvial integral, las viviendas se asientan en zonas contiguas a drenes, canales y en zonas de baja pendiente susceptibles a la ocurrencia de

inundaciones pluviales, entre las zonas afectadas se han reconocido las calles Las Orquídeas, Jr. Los Geranios, Jr. San Martín, Jr. San Francisco, Jr. Colmena y Av. García Baca.

- Entre los Jr. Colmena y Algarrobos del Centro Poblado Malingas, se ha reconocido un canal de drenaje antiguo, las viviendas se han asentado en ambas márgenes de dicha estructura y durante su activación inunda la parte posterior de las viviendas.
- El caserío Monte Verde Bajo cuenta con un canal de irrigación que se ubica a 50 m hacia el extremo norte de la zona urbana, en épocas de avenidas máximas, incrementa su volumen y se desborda, afectando viviendas aledañas.

RECOMENDACIONES

Se recomiendan las siguientes acciones:

- En el caserío Esperanza Mi Cautivo CP – 8 es importante implementar un sistema de drenaje pluvial en la institución educativa inicial CP 8 que cuente con canaletas para los techos y se evacúe las aguas pluviales a un colector principal y evitar la afectación de la vía de acceso, así como a las viviendas,
- En el centro poblado Malingas se debe implementar un sistema de drenaje pluvial integral para evitar la generación de inundaciones pluviales en el área urbana, considerando canales de derivación en el extremo oriental (parte posterior de la I.E. Daniel Alcides Carrión) de la zona urbana, la descolmatación de drenes y canales, así como la clausura del drenaje ubicado en la parte posterior de las viviendas de los Jr. La Colmena y Algarrobos.
- Es necesario evaluar el dimensionamiento del canal de irrigación ubicado en las inmediaciones del caserío Monte Verde Bajo debido a que en época de precipitaciones supera su capacidad de volumen y se desborda en algunos tramos, asimismo, se sugiere evitar la colmatación de este.
- Realizar la limpieza y descolmatación de canales, drenes y alcantarillas empleadas para la evacuación de aguas pluviales.
- Las viviendas en proceso de construcción, deben implementar sobrecimientos y el nivel de piso terminado con cota superior a las vías de acceso, para evitar inundaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Alfaro et al. (2014). Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos, Boletín Técnico SENAMHI, pp135.

