

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7030

EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE MARISCAL CASTILLA, VISTA ALEGRE, SAN JOSÉ DE PARANAPURA, TIBI PLAYA II ZONA, HUACARAYCO Y FLOR DE CASTAÑA

Región Loreto
Provincia Requena
Distrito Saquena



AGOSTO
2020

INDICE

RESUMEN.....	3
1.0 INTRODUCCIÓN	4
1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	4
1.2 ANTECEDENTES	5
1.3 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
1.4 ACCESIBILIDAD	9
1.5 CLIMA.....	9
1.6 HIDROGRAFÍA	9
2.0 METODOLOGÍA.....	10
2.1 GABINETE I.....	10
2.2 INVESTIGACIONES DE CAMPO	10
2.3 GABINETE II.....	10
3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS	11
3.1 UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS	11
4.0 ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS	13
4.1 TERRAZA ALUVIAL.....	13
5.0 PELIGROS GEOHIDROLÓGICOS	13
5.1 EROSIÓN E INUNDACIÓN FLUVIAL	13
5.1.1 Mariscal Castilla.....	14
5.1.2 Vista Alegre	21
5.1.3 San José de Parapapura.....	23
5.1.4 Tibe Playa II Zona.....	28
5.1.5 Huacarayco	31
5.1.6 Flor de Castaña	34
6.0 MEDIDAS CORRECTIVAS.....	38
6.1 REUBICACIÓN	38
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de los eventos geodinámicos que afectan el área urbana de las localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Paranapura, Tibe Playa II, Huacarayco y Flor de Castaña, pertenecientes al distrito de Saquena, provincia de Requena, región Loreto. Con este trabajo, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica de calidad e información actualizada, confiable, oportuna y accesible en geología.

El objetivo del informe es evaluar los procesos geodinámicos que afectan las localidades mencionadas, asentadas tanto en la ribera izquierda y derecha del río Ucayali, a lo largo de donde se observaron peligros geohidrológicos como erosión fluvial e inundación, generados por la dinámica fluvial del río indicado.

La geología de la zona de evaluación corresponde a depósitos aluviales constituidos predominantemente por arcillas y arenas de grano fino, los cuales conforman amplias terrazas aluviales susceptibles a inundaciones.

Como resultado del trabajo de campo e interpretación de imágenes satelitales, se ha determinado que las localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Paranapura, Tibe Playa II y Huacarayco, son calificable como de zonas de **PELIGRO MUY ALTO**, ante erosión e inundación fluvial. Mientras que, la localidad de Flor de Castaña es calificable como una zona de **PELIGRO BAJO**, ante erosión e inundación fluvial porque se encuentra ubicada a 1.0 km de distancia de la ribera del río Ucayali.

Se recomienda reubicar las localidades Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Paranapura, Tibe Playa II y Huacarayco, a menos de 1.0 km tierra adentro.

Para evitar la afectación por inundación fluvial de las futuras edificaciones, se debe contemplar en el diseño constructivo la altura de inundación para cada localidad, con el fin de que la primera planta de cada edificación este por encima de este nivel inundable.

1.0 INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), dentro de sus distintas funciones brinda asistencia técnica de calidad e información actualizada, confiable, oportuna y accesible en geología, que permite identificar, caracterizar, evaluar y diagnosticar aquellas zonas urbanas o rurales, que podrían verse afectadas por fenómenos geológicos que pudiera desencadenar en desastres. Estos estudios, concebidos principalmente como herramientas de apoyo a la planificación territorial y la gestión del riesgo (planes de emergencia), son publicados en boletines y reportes técnicos. Esta labor es desarrollada, principalmente, por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico a través de la ACT.7: Evaluación de peligros geológicos y consideraciones geotécnicas a nivel nacional.

El alcalde de la Municipalidad Distrital de Saquena, José Álvaro García Torres, mediante Oficio N° 188–2019-ALC-MDS/B de fecha 17 de mayo del 2019, solicita al INGEMMET un informe técnico científico, acerca de la ocurrencia de procesos de erosión fluvial en las localidades de: Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibe Playa II, Huacarayco y Flor de Castaña.

Para la evaluación de los peligros geohidrológicos en las localidades indicadas, el INGEMMET, a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, dispuso una brigada especializada para que evalúe las zonas afectadas. La brigada estuvo conformada por el especialista Ing. Abraham Gamonal Sánchez para realizar la inspección técnica. Los trabajos de campo se realizaron entre los días 02 al 04 de octubre del 2019.

La evaluación técnica, se basó en la recopilación y análisis de información existente de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET y otras instituciones competentes, la interpretación de imágenes satelitales de la zona de estudio, preparación de mapas temáticos preliminares para trabajos de campo, toma de datos en campo (fotografías y puntos de control con GPS), cartografiado geológico y geodinámico en campo, y finalmente la redacción del informe técnico.

Este informe, se pone en consideración del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDEC), autoridades y funcionarios competentes, para la ejecución de medidas de mitigación y reducción del riesgo, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Evaluar los peligros geohidrológicos en las localidades de: Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibe Playa II, Huacarayco y Flor de Castaña; donde se han observado procesos de erosión fluvial e inundación, generados por la dinámica fluvial del río Ucayali.
- Implementar medidas correctivas en forma puntual e integral, esto servirá para que las autoridades competentes actúen adecuadamente, en la prevención y reducción del riesgo de desastres en la zona evaluada.

1.2 ANTECEDENTES

- **Oficio N° 188-2019-ALC-MDS/B:** Documento en el cual se solicita al INGEMMET, la evaluación geológica ante procesos de erosión fluvial identificados a lo largo de las riberas del río Ucayali, en las localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Paranapura, Tibe Playa II Zona, Huacarayco y Flor de Castaña, distrito de Saquena, provincia de Requena, región Loreto.
- **Geológica N° 68 “Peligro Geológico en la Región Loreto”:** En dicho documento de inventario de peligros geológicos en la región Loreto, se indica la ocurrencia de procesos de erosión fluvial e inundaciones en las localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Paranapura, Tibe Playa II, Huacarayco y Flor de Castaña.

1.3 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en las localidades de: Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Paranapura, Tibe Playa II Zona, Huacarayco y Flor de Castaña, ubicadas a lo largo de ambas riberas del río Ucayali y pertenecientes al distrito de Saquena, provincia de Requena, región Loreto (cuadro 1 y figuras 1 - 7).

Cuadro 1: Coordenadas de ubicación de localidades evaluadas.

Localidad	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM - Zona 18 S Datum WGS 1984	
	Latitud	Longitud	Norte	Este
Mariscal Castilla	4°26'42.34"S	73°26'24.76"O	9508491	673068
Vista Alegre	4°30'23.13"S	73°25'21.66"O	9501705	674999
San José de Paranapura	4°30'53.12"S	73°27'23.73"O	9500792	671234
Tibe Playa II Zona	4°38'35.87"S	73°32'59.96"O	9486600	660841
Huacarayco	4°43'15.83"S	73°36'21.62"O	9478014	654609
Flor de Castaña	4°46'10.97"S	73°35'55.57"O	9472633	655401



Figura 1: Localidad de Mariscal Castilla.



Figura 2: Localidad de Vista Alegre.



Figura 3: Localidad San José de Paranapura.



Figura 4: Localidad Tibi Playa II Zona.



Figura 5: Localidad de Huacarayco.



Figura 6: Localidad de Flor de Castaña.

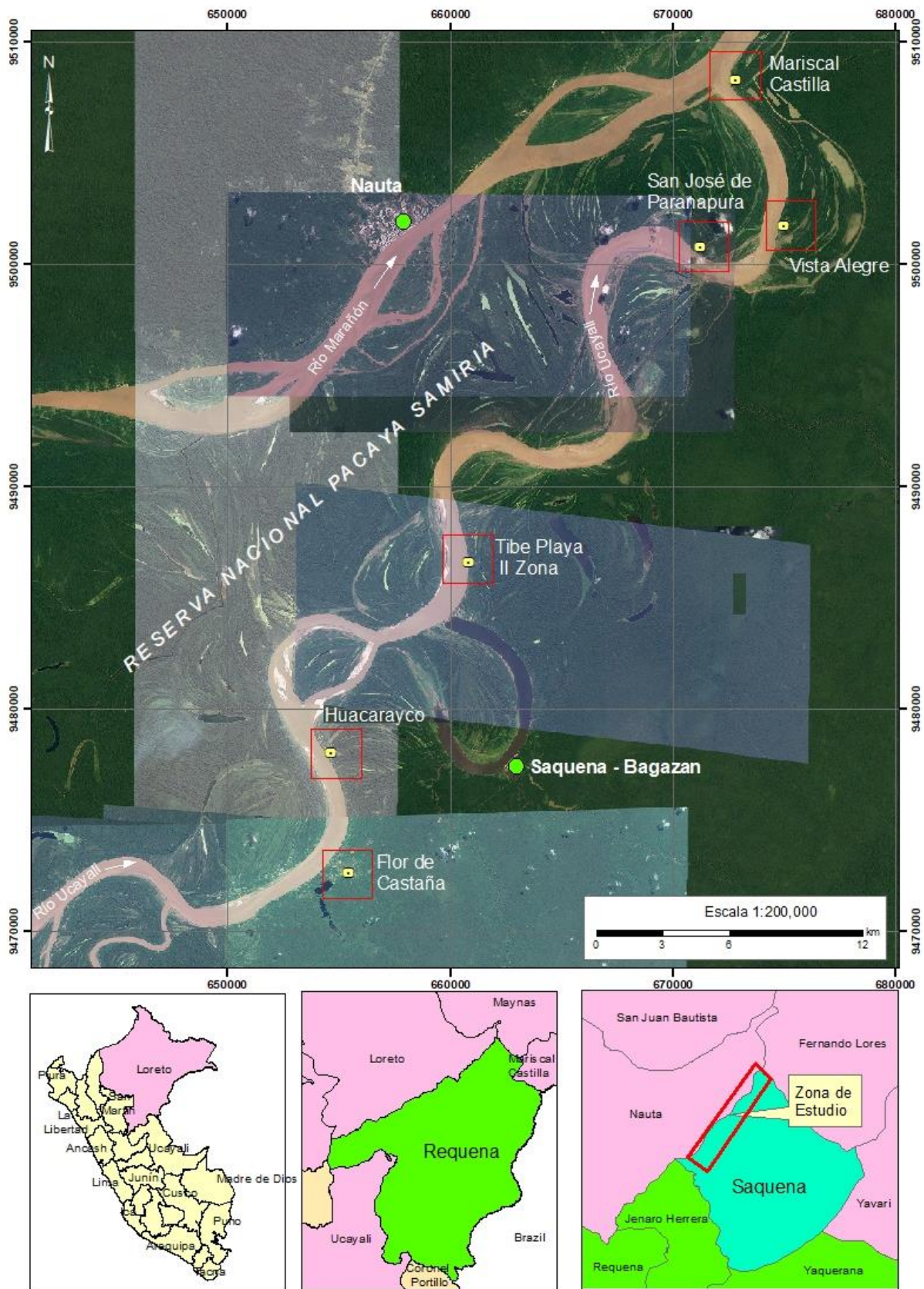


Figura 7: Ubicación de zona de estudio.

1.4 ACCESIBILIDAD

El acceso desde la ciudad de Lima se realiza vía aérea hasta la ciudad de Iquitos, de donde se sigue vía terrestre hasta Nauta. A partir de este Nauta se puede acceder únicamente por vía fluvial, mediante lanchas o deslizadores, navegando hacia aguas arriba del río Ucayali, arribando primero en el orden que se indica: Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibe Playa II, Huacarayco y finalmente a Flor de Castaña.

En el tramo Nauta – Flor de Castaña, conlleva una duración de 3.00 horas aproximadamente.

Cuadro 2: Ruta de acceso a la zona de evaluación.

Tramo	Tipo de Acceso	Tipo de Vía	Longitud (km)	Duración (horas)
Lima - Iquitos	Aéreo	-	1010	2
Iquitos - Nauta	Terrestre	Asfaltada	101.80	2
Nauta - Mariscal Castilla	Fluvial	Río Ucayali	18.80	0.5
Mariscal Castilla - Vista Alegre	Fluvial	Río Ucayali	7.15	0.5
Vista Alegre - San José de Parapapura	Fluvial	Río Ucayali	5.60	0.5
San José de Parapapura - Tibe Playa II Zona	Fluvial	Río Ucayali	26.00	0.5
Tibe Playa II Zona - Huacarayco	Fluvial	Río Ucayali	12.50	0.5
Huacarayco - Flor de Castaña	Fluvial	Río Ucayali	5.20	0.5

1.5 CLIMA

El clima en la zona de estudio, según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2019), es cálido húmedo tropical. Las temperaturas son constantemente altas y la media anual superior a 25°C. Las precipitaciones pluviales alcanzan los 2827 mm/año, siendo el julio el mes de menor precipitación con 162 mm

1.6 HIDROGRAFÍA

El área evaluada se ubica en el tramo final de la cuenca del río Ucayali, el cual es la principal unidad hidrográfica de la zona de estudio. Muestra un flujo divagante con dirección preponderante de suroeste-noreste hasta su confluencia con el río Marañón. Presenta un ancho promedio actual de 800 m.



Figura 8: Cauce activo del río Ucayali.

2.0 METODOLOGÍA

El presente estudio, ha sido desarrollado en tres etapas principales, las que se indican a continuación:

2.1 GABINETE I

Consintió en la revisión de la información existente relacionado a las características geológicas regionales de la zona de estudio, disponibles en el Geoservidor del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET), correspondiente a los Cuadrángulos Geológicos de Tamshiyacu, hoja 9-p, Ramón Castilla, hoja 10-p y Nauta, hoja 10-o a escala 1:100,000. Se realizó la revisión de la información existente como: aspectos geológicos locales, geomorfológicos y geodinámicos, zonas críticas por peligro geológicos, entre otros.

2.2 INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las actividades que se desarrollaron en esta etapa consistieron en el reconocimiento en campo de todas las localidades evaluadas, específicamente el sector ribereño afectado por deslizamientos y derrumbes parciales producto de la socavación constante de la ribera derecha e izquierda del río Ucayali.

2.3 GABINETE II

A partir de información recopilada en las etapas antes descritas, se procedió a elaborar las coberturas temáticas en formato SIG: Ubicación, geología regional, geología local y geodinámica. Asimismo, se procesó la información obtenida y redactó el presente informe técnico.

3.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

En la zona de evaluación se observan únicamente depósitos cuaternarios aluviales, ver figuras 9.

3.1 UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS

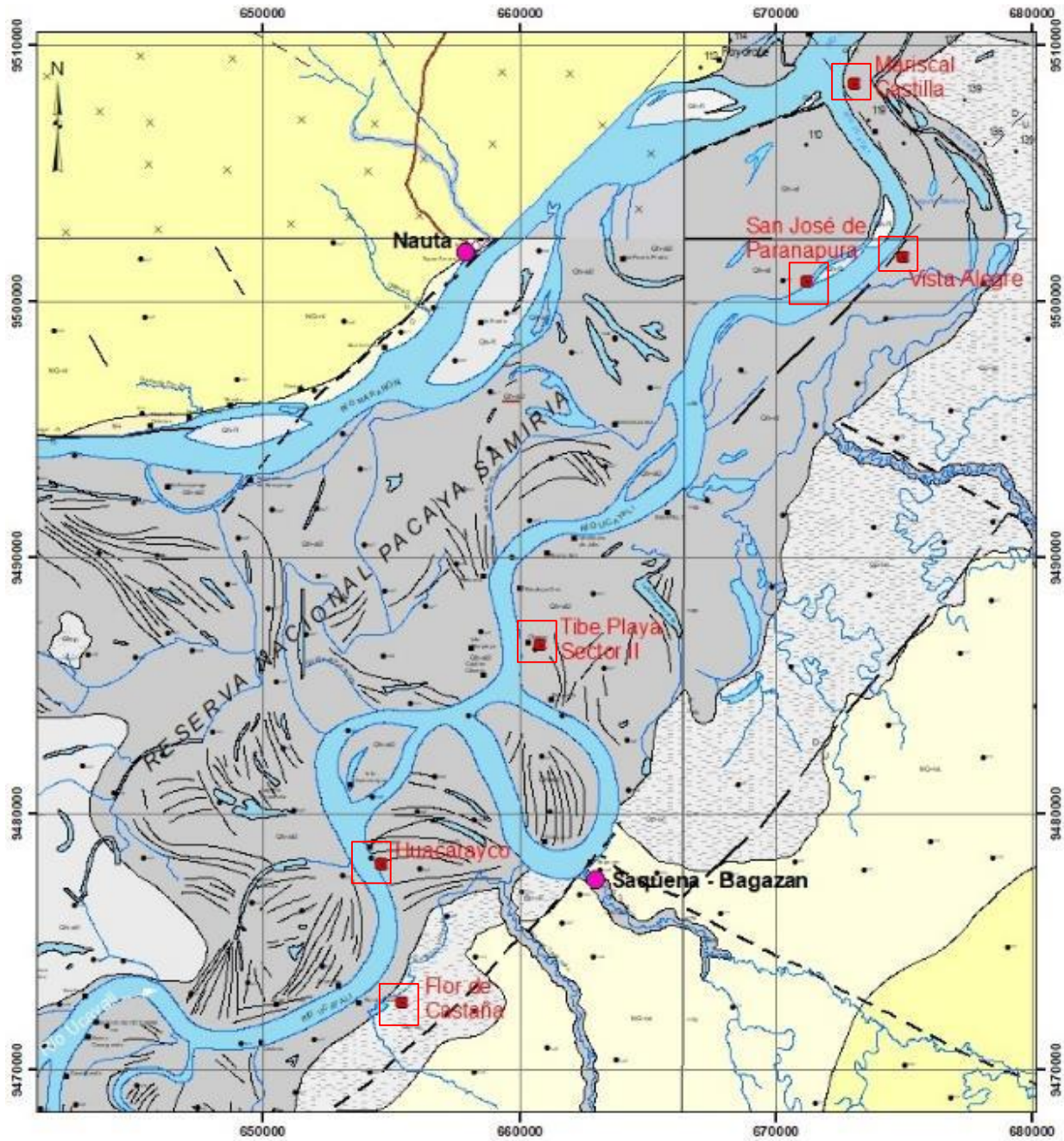
En ambas márgenes del río Ucayali afloran depósitos cuaternarios aluviales (Qh-al), que están conformadas por la intercalación de estratos de arcillas y arenas de grano medio a fino (fotografías 1 y 2).



Fotografía 1: Depósitos aluviales conformados por arenas de grano fino, localidad de Vista Alegre.



Fotografía 2: Bancos de arcilla con niveles de arena, localidad de Tibe Playa II Zona.



Escala 1:200,000



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOLÓGICAS	STRATIGRÁFICAS
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósito fluvial	Qh-f
			Depósito palustre	Qh-p
			Depósito aluvial	Qh-al2
		Depósito aluvial	Qh-al1	
		PLEISTOCENA	Formación Ucumare	Qp-uc
	Formación Nauta superior		NO-ns	
	NEÓGENO	PLIOCENA	Formación Nauta inferior	NO-ni
			MIOCENA	Formación Ipururo

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

MAPA GEOLÓGICO DE LOS SECTORES DE MARISCAL CASTILLA, VISTA ALEGRE, SAN JOSÉ DE PARANAPURA, TIBE PLAYA II, HUACARAYCO Y FLOR DE CASTAÑA

Departamento de Loreto -
 Provincia Requena - Distrito Saquena

Fuente: Romero, L. & Raymundo, T. (1999)

Figura 9: Unidades geológicas en la zona de estudio.

4.0 ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS

Regionalmente la zona de estudio se ubica en lo que se denomina la llanura amazónica, caracterizada por presentar un relieve llano a semi-llano, conformado por depósitos cuaternarios de origen aluvial, depositados por la dinámica fluvial del río Ucayali.

Localmente, las localidades evaluadas se localizan en la unidad terraza aluvial.

4.1 TERRAZA ALUVIAL

Corresponde a superficies de morfología plana de origen aluvial, con pendientes de 1° a 5° de inclinación, expuesta a inundaciones periódicas en épocas de intensas lluvias. Sobre esta unidad morfológica se asienta el 100% del área urbana de las localidades evaluadas.

5.0 PELIGROS GEOHIDROLÓGICOS

En base al reconocimiento de campo se han identificado 02 peligros geohidrológicos, que los corresponden a erosión fluvial e inundación generados por el río Ucayali.

Estos peligros geohidrológicos, tienen como condicionantes factores intrínsecos, como son la baja resistencia de los materiales que conforman la ribera y la baja pendiente del terreno. Se tiene como desencadenantes de estos eventos las lluvias periódicas y extraordinarias que caen en la zona.

Con anterioridad el INGEMMET, ya ha reportado eventos de inundación y erosión fluvial, los cuales se encuentran disponibles en el servidor Geocatmin. En base a esto, se muestra las zonas susceptibles a inundaciones fluviales, observándose que las localidades evaluadas se encuentran en una zona de alta susceptibilidad, figura 10.

5.1 EROSIÓN E INUNDACIÓN FLUVIAL

Corresponde al principal evento geodinámico y es generado por el flujo constante de agua del río Ucayali, que socava recurrentemente la base de la ribera donde se asientan las localidades de: Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibe Playa II y Huacarayco. En la localidad de Flor de Castaña no se observa este proceso erosivo, porque esta se encuentra a 1.00 km de la ribera.

El proceso de erosión fluvial está generando la inestabilidad en la parte alta de la ribera, por efectos de la gravedad, está ocasionando derrumbes y deslizamientos de suelos arcillosos y arenosos, lo que ha conllevado al colapso de la estructura ubicada en la zona ribereña.

Los eventos de inundación están asociados únicamente al aumento de caudal del río Ucayali, debido a las precipitaciones pluviales intensas que caen en la zona. Como factor condicionante corresponde a la pendiente relativamente plana de la terraza aluvial sobre la que se asientan todas las localidades evaluadas.

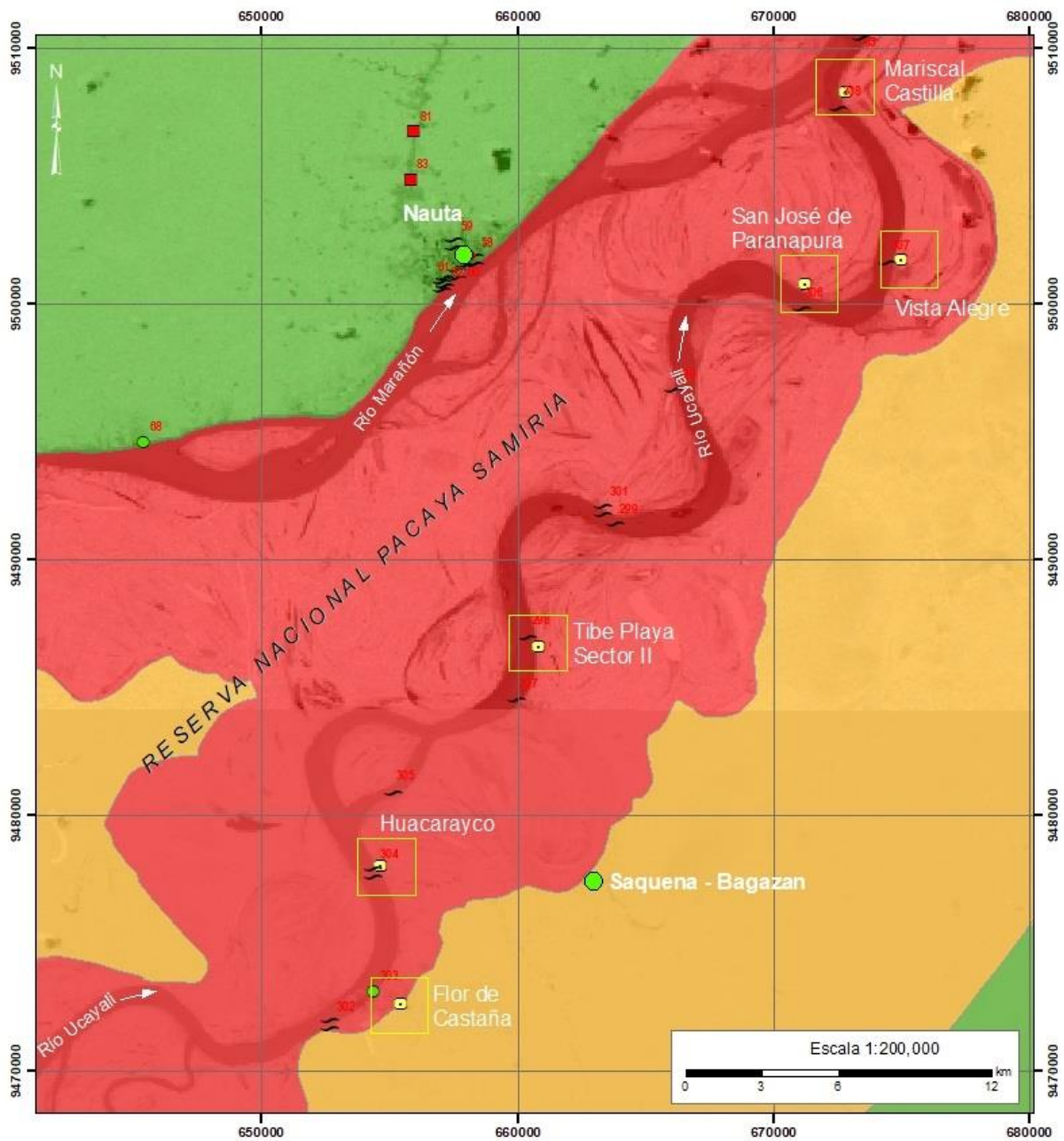


Figura 10: Mapa de susceptibilidad a inundaciones fluviales. Fuente: INGEMMET, 2020.

5.1.1 Mariscal Castilla

Esta localidad se ubica en la zona de confluencia de los ríos Ucayali y Marañón, ambos forman el río Amazonas.

El terreno sobre el cual se asienta está conformado por suelos arcillosos de alta y mediana plasticidad, de mediana a baja compacidad y resistencia por lo que recurrentemente están expuestos a procesos erosivos fluviales, que en los últimos 5 años han provocado la pérdida de más de 200 m de ribera, generando la pérdida de 01 institución educativa, viviendas y áreas de cultivo, figuras 11 – 21.

El terreno presenta una pendiente por debajo de los 5°, es una terraza aluvial inundable por el desborde del río Ucayali.

Se han identificado 02 procesos geohidrológicos: Erosión fluvial e inundación, lo cual calificado a la localidad de Mariscal Castilla como una zona de **PELIGROSIDAD MUY ALTA**.

Como medida de mitigación, la población pretende reubicarse a 500 m de distancia de la ribera derecha del río Ucayali (tierra adentro), en las coordenadas: N9508491 – E673068.

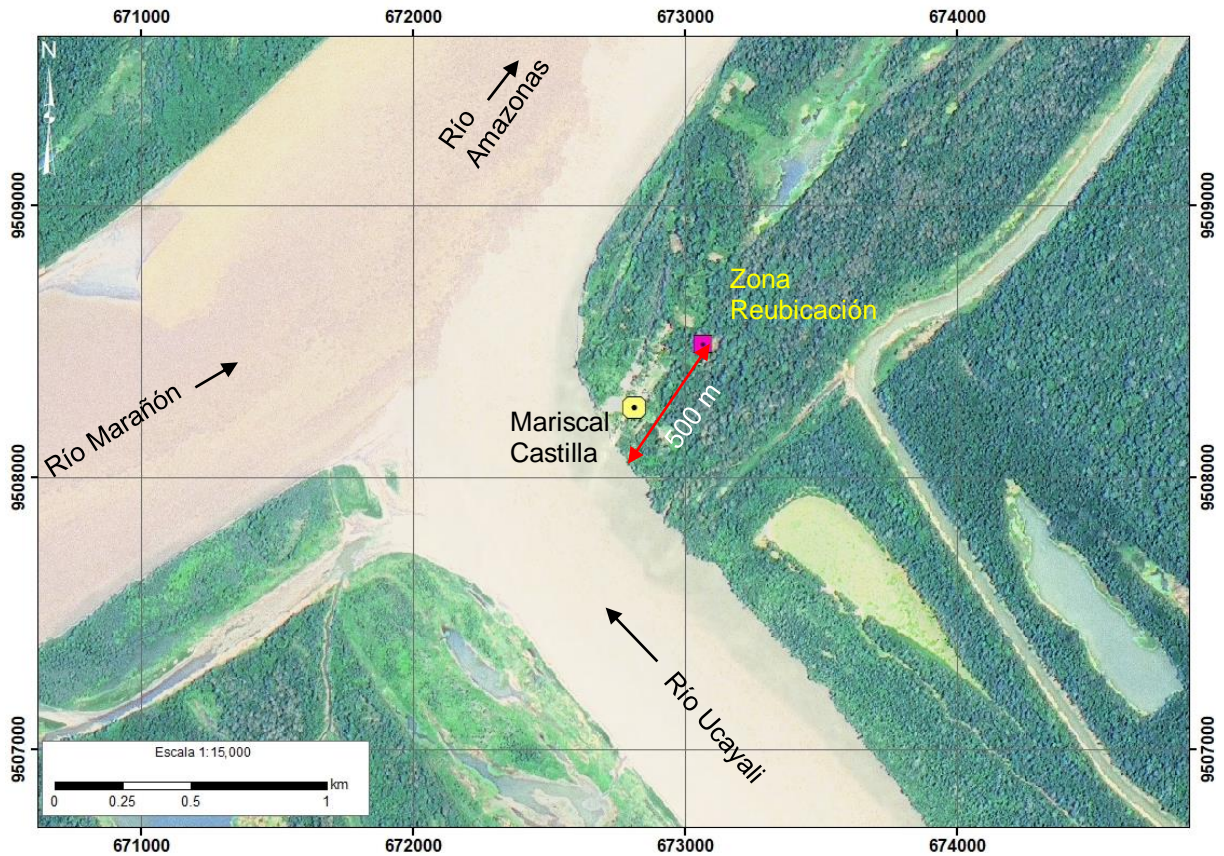


Figura 11: Ubicación actual de Mariscal Castilla y zona de reubicación. Esta última se localiza a 500 m de la ribera derecha del río Ucayali.



Figura 12: Vista frontal del puerto de acceso a la localidad de Mariscal Castilla. Presenta erosión fluvial.



Figura 13: Vista del puerto de acceso a la localidad de Mariscal Castilla. Presenta erosión fluvial.



Figura 14: Escombros de institución educativa producto del colapso de la estructura debido a la socavación del terreno.



Figura 15: Antena de telecomunicaciones ubicada a 10 m de la zona ribereña. Zona de peligro alto ante erosión fluvial.



Figura 16: Antena de telecomunicaciones ubicada a 10 m de la zona ribereña.



Figura 17: Viviendas ubicadas a 30 m de zona erosiva.



Figura 18: Viviendas elevadas 2.0 m sobre el nivel del terreno, como medida preventiva ante inundaciones.



Figura 19: I.E 60688 Mariscal Castilla.



Figura 20: Estación hidrométrica que mide el nivel del río Ucayali.



Figura 21: Difusión de la labor de INGEMMET con los pobladores de Mariscal Castilla.

5.1.2 Vista Alegre

Esta localidad se ubica en la margen derecha del río Ucayali, sobre una terraza aluvial inundable.

El terreno sobre el cual se asienta está conformado por suelos arenosos de baja consistencia y arcillosos de mediana plasticidad.

En los últimos 5 años, los procesos erosivos fluviales, han provocado la pérdida de más de 250 m de ribera, generando la pérdida de viviendas y áreas de cultivo, figuras 22 – 25.

Se han identificado 02 procesos geohidrológicos: Erosión fluvial e inundación, lo cual calificado a la localidad de Mariscal Castilla como una zona de **PELIGROSIDAD MUY ALTA**.

Como medida de mitigación la población deberá reubicarse a 1.0 km de distancia de la ribera derecha del río Ucayali.

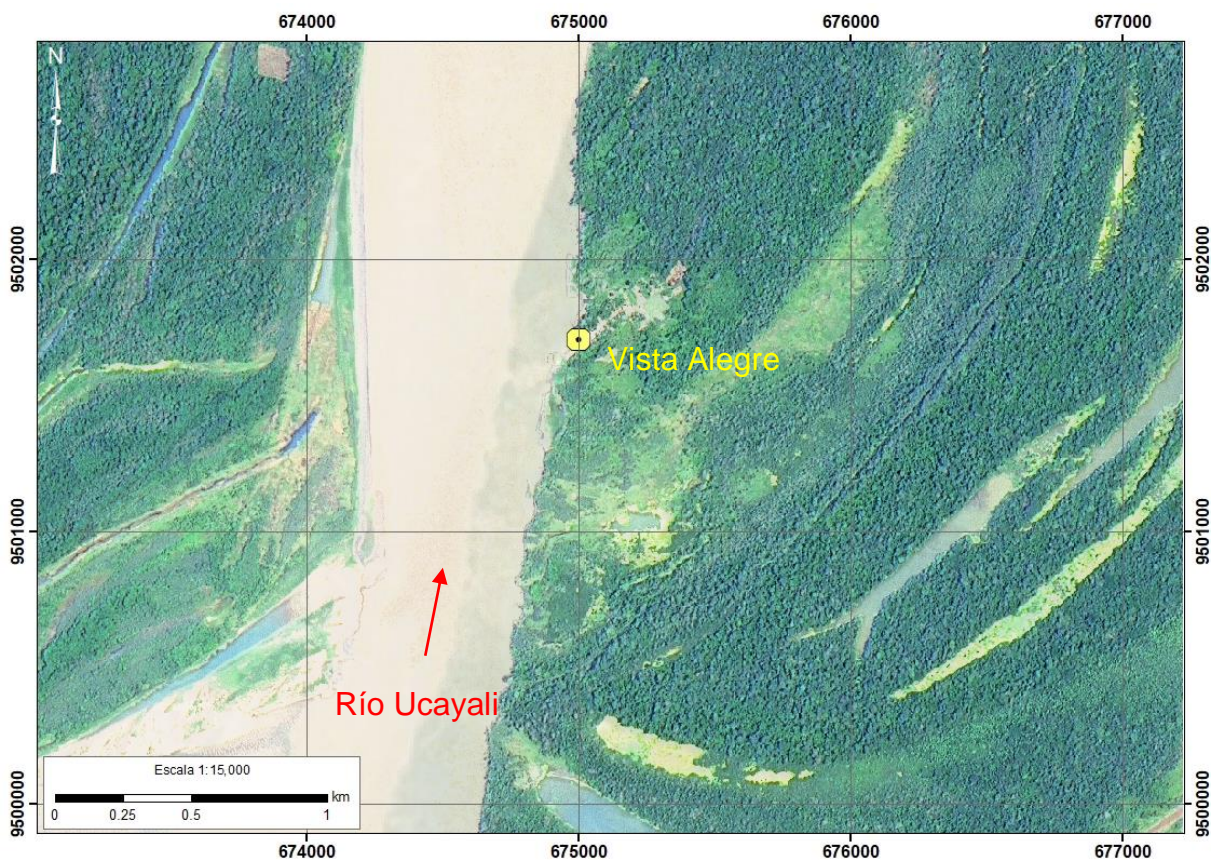


Figura 22: Ubicación actual de Vista Alegre sobre la ribera derecha del río Ucayali.



Figura 23: Vista Alegre asentada sobre arenas de grano fino.



Figura 24: Vista del puerto de Vista Alegre.



Figura 25: Ribera derecha del río Ucayali, con evidencias de erosión fluvial.

5.1.3 San José de Parapapura

Esta localidad se ubica en la margen izquierda del río Ucayali, sobre una terraza aluvial inundable.

El terreno sobre el cual se asienta está conformado por suelos arcillosos de alta y mediana plasticidad y baja resistencia.

En los últimos 5 años, los procesos erosivos fluviales, han provocado la pérdida de más de 400 m de ribera, provocando la pérdida de viviendas y áreas de cultivo. De no tomarse medidas de mitigación la planta potabilizadora de agua se verá afectada ya que se ubica a 40.0 m de la ribera, figuras 26 – 33.

Se han identificado 02 procesos geohidrológicos: Erosión fluvial e inundación, lo cual calificado a la localidad de San José de Parapapura como una zona de **PELIGROSIDAD MUY ALTA**.

Como medida de mitigación la población pretende reubicarse a 850 m de distancia de la ribera derecha (tierra adentro) del río Ucayali, en las coordenadas: N9501284 – E671902. Esta zona es susceptible a procesos de inundación.

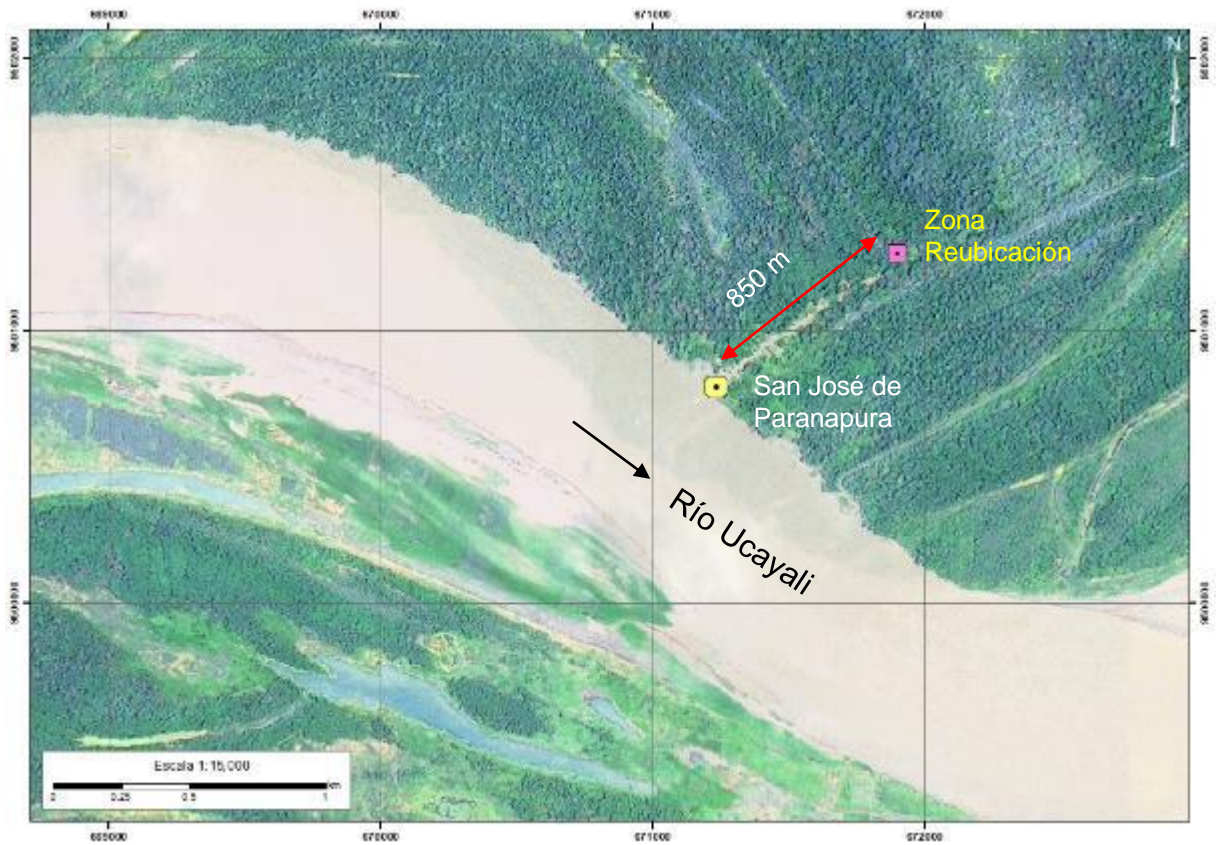


Figura 26: Ubicación actual de San José de Parapapura y zona de reubicación. Esta última se localiza a 850 m de la ribera izquierda del río Ucayali.



Figura 27: Puerto de acceso a San José de Parapapura.



Figura 28: Ribera afectada por erosión fluvial.



Figura 29: Planta potabilizadora de agua del sector San José de Parapapura.



Figura 30: Suelos arcillosos predominan den San José de Parapapura.



Figura 31: Viviendas con pisos elevados ante inundaciones.



Figura 32: Altura de vivienda de 1.50 m, ante inundaciones.



Figura 33: Ubicación de planta potabilizadora de agua del sector San José de Paranapura respecto a la ribera derecha del río Ucayali.

5.1.4 Tibe Playa II Zona

Esta localidad se ubica en la margen derecha del río Ucayali, sobre una terraza aluvial inundable.

El terreno sobre el cual se asienta está conformado por suelos arcillosos de alta y mediana plasticidad y baja resistencia.

En los últimos 2 años, los procesos erosivos fluviales, han provocado la pérdida de más de 100 m de ribera (tierra adentro), provocando la pérdida de viviendas y áreas de cultivo, figuras 34 – 39.

Por tanto, se han identificado 02 procesos geohidrológicos: Erosión fluvial e inundación, lo cual califica a la localidad de Tibe Playa II Zona como un sector de **PELIGROSIDAD MUY ALTA**.

Como medida de mitigación la población pretende reubicarse a 200 m de distancia de la ribera derecha del río Ucayali, en las coordenadas: N9486533 – E661056.

Por lo observado en la imagen satelital es una zona de alta susceptibilidad a inundación. Está sobre un antiguo cauce del río Ucayali.

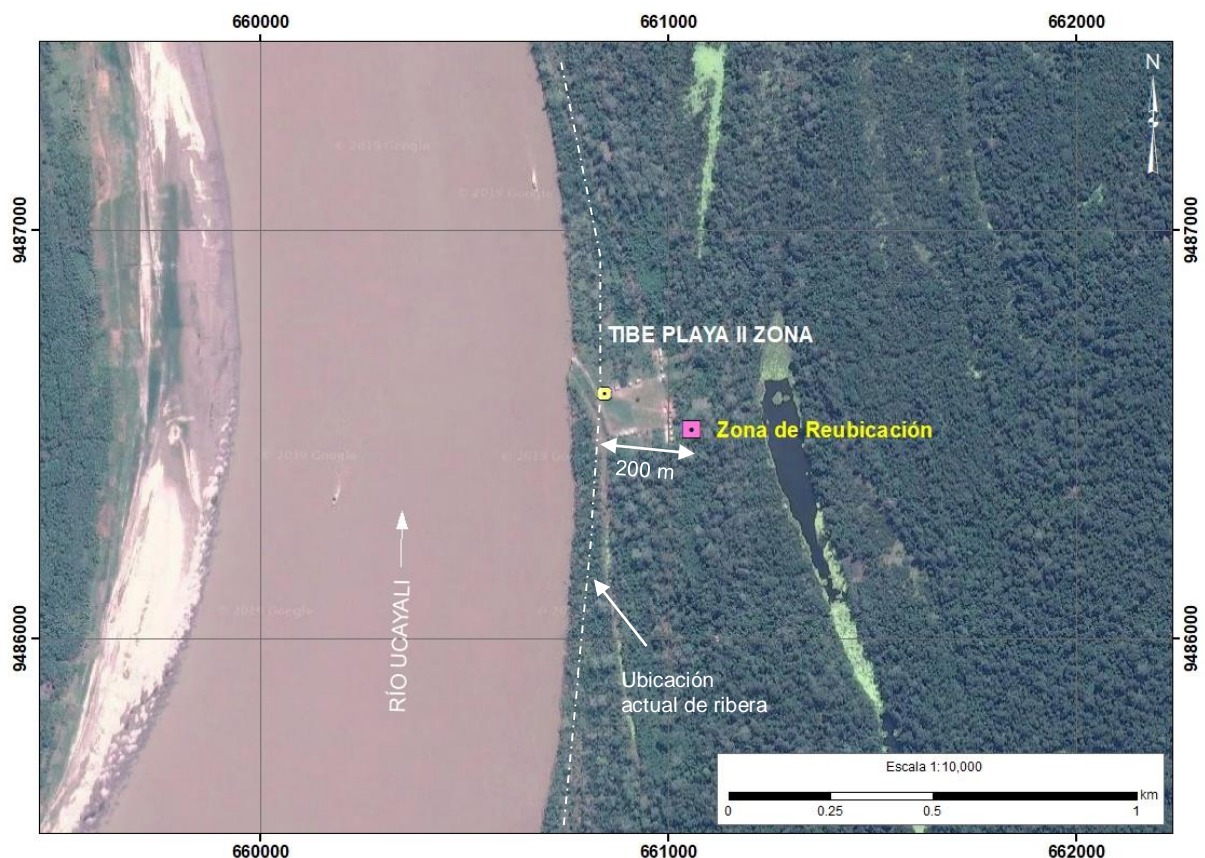


Figura 34: Ubicación actual de Tibe Playa II Zona y sector de reubicación considerada por las autoridades locales.



Figura 35: Terraza aluvial conformada por arcillas y arenas finas. Se observan con evidencias de erosión fluvial.



Figura 36: Grietas de tensión producto de la erosión de la base de la ribera.



Figura 37: Zona erosiva y grietas de tensión.



Figura 38: I.E 6069 Tibe Playa II Zona.



Figura 39: Zona de reubicación para zonas afectadas.

5.1.5 Huacarayco

Esta localidad se ubica en la margen derecha del río Ucayali, sobre una terraza aluvial inundable.

El terreno sobre el cual se asienta está conformado por suelos arcillosos de alta y mediana plasticidad y baja resistencia.

En los últimos 2 años, los procesos erosivos fluviales, han provocado la pérdida de más de 80 m de ribera, provocando la pérdida de viviendas y áreas de cultivo, figuras 40 - 44.

Por tanto, se han identificado 02 procesos geohidrológicos: Erosión fluvial e inundación, lo cual califica a la localidad de Huacarayco como una zona de **PELIGROSIDAD MUY ALTA**.

Como medida de mitigación la población deberá reubicarse a 1.0 km de distancia de la ribera derecha del río Ucayali.

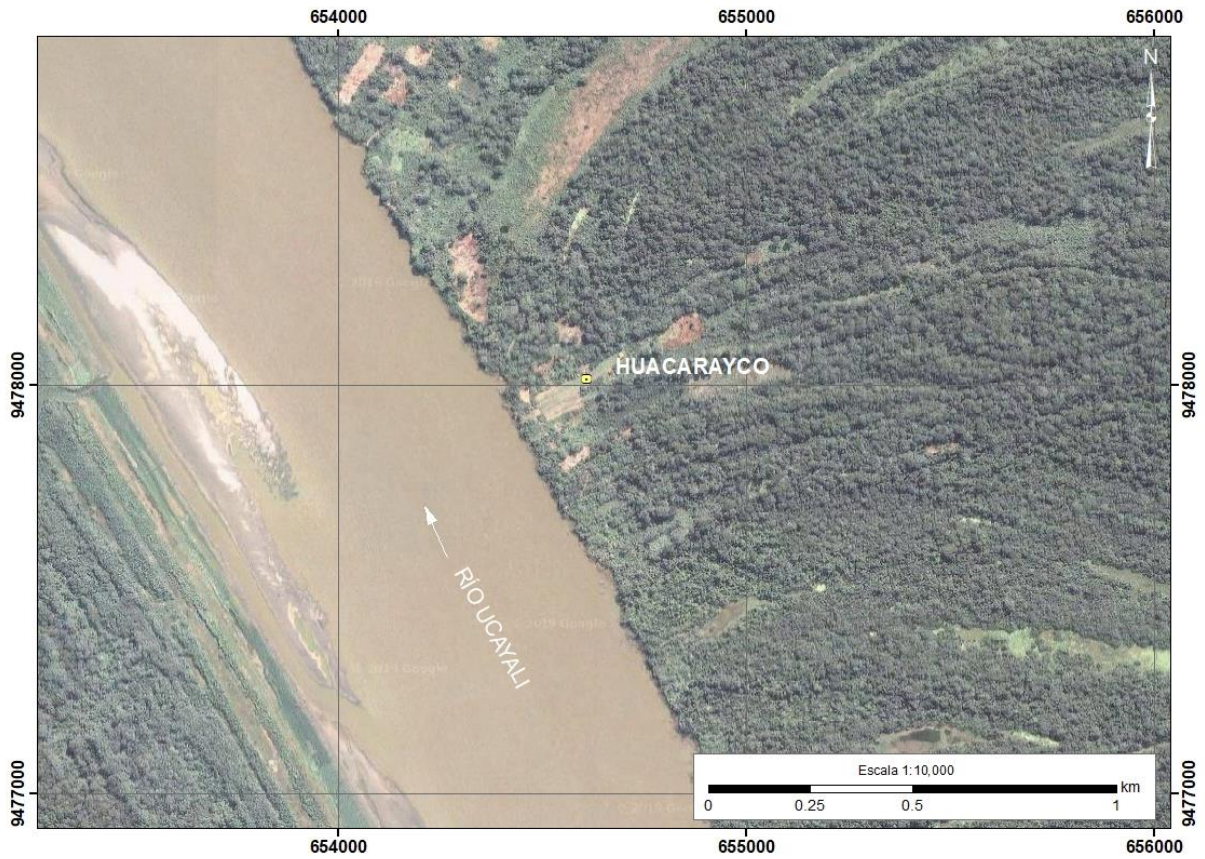


Figura 40: Vista de Huacarayco.



Figura 41: Vista de la I.E.P N°60677 – Huacarayco.



Figura 42: Ribera derecha del río Ucayali, con evidencias de erosión fluvial.



Figura 43: Viviendas con pisos elevados como medida de mitigación ante inundaciones.



Figura 44: Viviendas expuestas ante inundación y erosión fluvial.

5.1.6 Flor de Castaña

La zona urbana de la localidad de Flor de Castaña se ubica a 1.0 km de la ribera derecha del río Ucayali (figura 45), por lo que no se ve afectada por procesos erosivos.

Esta condición la califica como una zona de **Peligro Bajo** ante el evento de erosión fluvial. Sin embargo, al estar asentada sobre una terraza aluvial, con un relieve plano, podemos considerarla como una zona susceptible a inundaciones, calificada de **Peligro Medio**, ante eventos de inundación fluvial, figuras 45 – 49.

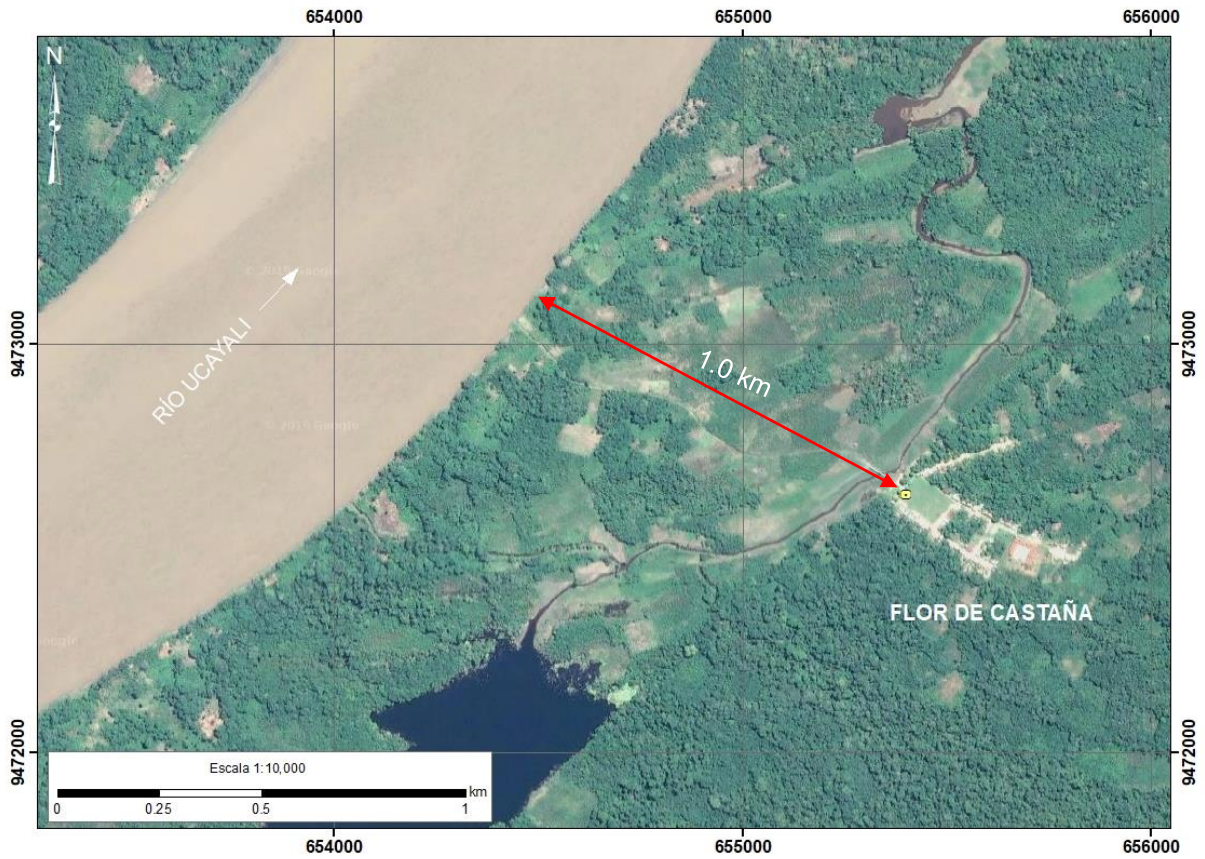


Figura 45: Ubicación de Flor de Castaña respecto al río Ucayali. Se localiza a 1.0 km de la ribera derecha.



Figura 46: Vista de la localidad de Flor de Castaña.



Figura 47: Vista de la zona urbana de Flor de Castaña.



Figura 48: Quebrada que limita el extremo oeste de la zona urbana de Flor de Castaña.



Figura 49: Acceso a Flor de Castaña.

6.0 MEDIDAS CORRECTIVAS

Una vez evaluado el peligro por erosión fluvial e inundación, considerando que existen varias formas de controlar el problema, se plantean aquellas medidas correctivas en función de las características de los materiales involucrados y la fenomenología de los eventos.

6.1 REUBICACIÓN

Como una única medida de mitigación ante la recurrencia de los procesos erosivos e inundación fluvial, es reubicar las localidades de Marisca Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibe Playa II Zona y Huacarayco a una distancia mínima de 1.0 km de la ribera actual del río Ucayali.

La localidad de Flor de Castaña al encontrarse a 1.0 km de distancia de la ribera derecha del río Ucayali, no presenta eventos geodinámicos que pongan en peligro la seguridad física de la población.

CONCLUSIONES

- a) La morfología local de todas las áreas evaluadas corresponde a una terraza aluvial susceptible a inundaciones fluviales, conformada por arcillas y arenas de grano fino.
- b) Se han identificado 02 peligros geohidrológicos, los cuales corresponden a erosión fluvial e inundación por desborde del río Ucayali.
- c) La erosión fluvial, corresponde al principal evento geodinámico y es generada por el flujo constante de agua del río Ucayali, que socava recurrentemente la base de la ribera donde se asientan las localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibi Playa II Zona y Huacarayco; inestabilizando la parte alta de la ribera, produciendo, por efectos de la gravedad, derrumbes y deslizamientos de suelos.
- d) El evento de inundación fluvial es originado por el aumento del caudal del río Ucayali, el cual desborda sus aguas hacia ambos márgenes inundando localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibi Playa II Zona y Huacarayco.
- e) Las localidades de Mariscal Castilla, Vista Alegre, San José de Parapapura, Tibi Playa II Zona y Huacarayco, son calificable como de zonas de **PELIGRO MUY ALTO**, ante erosión e inundación fluvial.
- f) La localidad de Flor de Castaña es calificable como una zona de **BAJO PELIGRO**, ante erosión e inundación fluvial.

RECOMENDACIONES

- a) A fin de evitar la inundación fluvial de las infraestructuras públicas y viviendas, se deberá contemplar en el diseño constructivo la altura de inundación para cada localidad, con el fin de que la primera planta de cada edificación este por encima de este nivel.
- b) No construir edificaciones a menos de 1.0 km de la ubicación actual de la ribera izquierda o derecha del río Ucayali.
- c) Evitar la tala de árboles en las zonas ribereñas. Estas le confieren estabilidad a los suelos arenosos y arcillosos, aumentando su resistencia ante proceso erosivos.



Segundo A. Núñez Juárez
Jefe de Proyecto-Act-07



.....
Ing. CARLOS L. BENAVENTE ESCOBAR
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

BIBLIOGRAFÍA

- Cruden, D.M., & Varnes, D.J. (1996). Landslide Types and Processes. En: "Landslides. Investigation and Mitigation", Eds Turner, A.K. and Schuster, R.L. Special Report 247, Transport Research Board, National Research Council, Washington D.C. pp. 36-75.
- Medina, L. & Otros (2019) Peligro Geológico en la Región Loreto. Boletín Serie C Geodinámica e Ingeniería Geológica N°68 000 – Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET).
- PMA: GCA. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2007). Movimientos en masa en la región Andina: Una Guía para la evaluación de Amenazas. Publicación geológica multinacional N° 4, 404 p., Canadá.
- Sánchez, A. & Otros (1999): "Geología de los cuadrángulos de Puerto Arturo, Flor de Agosto, San Antonio del Estrecho, Nuevo Perú, San Felipe, Río Algodón, Quebrada Airambo, Mazán, Francisco de Orellana, Huanta, Iquitos, Río Maniti, Yanashi, Tamshiyacu, Río Tamshiyacu, Buenjardín, Ramón Castilla, Río Yavarí-Mirín y Buenavista 4-p, 5-p, 5-q, 5-r, 6-p, 6-q, 6-r, 7-p, 7-q, 7-r, 8-p, 8-q, 8-r, 9-p, 9-q, 9-r, 10-9, 10-q y 10-r; a escala 1:100 000 – Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET).