

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA  
AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO**

**INFORME TÉCNICO N° A6852**

**EVALUACIÓN DE PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL Y  
EROSIÓN FLUVIAL DE LA LOCALIDAD DE ISLANDIA**

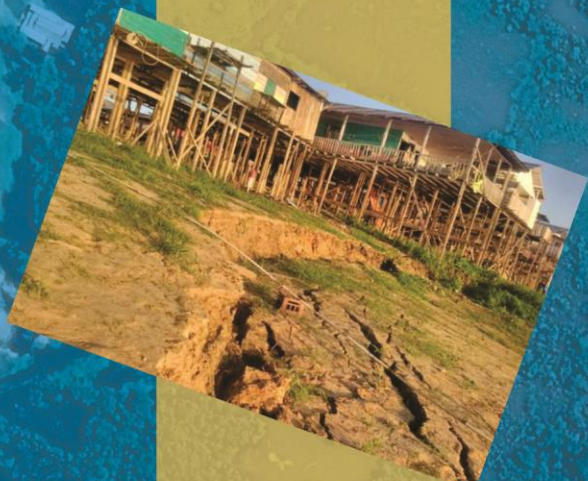
(Distrito Yavarí, Provincia Mariscal Ramón Castilla, Departamento Loreto)

**Por:**

**Lucio Medina Allicca**

**Diciembre, 2018**

SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
**INGEMMET**  
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO





## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA.....	3
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS .....	4
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS .....	5
5. PELIGRO GEOHIDROLÓGICO IDENTIFICADO .....	9
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	14
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	15

## “EVALUACIÓN DE PELIGRO POR INUNDACIÓN Y EROSIÓN FLUVIAL DE LA LOCALIDAD DE ISLANDIA”

**Distrito Yavarí, provincia Mariscal Ramón Castilla, Departamento Loreto**

### 1. INTRODUCCIÓN

El Director de la Oficina Regional de Defensa Nacional del Gobierno Regional de Loreto, mediante Oficio N° 818-2018-GRL-ORDN, se dirige a la Presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET para solicitar Informe Técnico por erosión fluvial en la **localidad de Islandia**.

Además, el Director de la Oficina Regional de Defensa Nacional del Gobierno Regional de Loreto mediante Oficio N° 1276 – 2018-GRL-ORDN, a solicitud del Director (e) de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET remite, información georeferenciada y el Informe N° 078-2018/J/UGRD/MDY donde señala que la localidad de Islandia se encuentra en peligro por erosión fluvial.

Atendiendo los oficios mencionados en los párrafos anteriores, por encargo del presidente ejecutivo del INGEMMET, el director de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, designó al Ing. Lucio Medina Allcca para realizar la evaluación técnica respectiva a nivel de gabinete y con información disponible de trabajos anteriores.

El presente informe, contiene mapas, ilustraciones y fotografías del área; así como, conclusiones y recomendaciones.

### 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA

La localidad de Islandia, perteneciente al distrito de Yavarí, provincia de Mariscal Ramón Castilla, departamento de Loreto; se ubica en la margen derecha del río del mismo nombre a una altitud promedio de 67 m s.n.m.; coordenadas geográficas 70° 2'30.21"O y 4°21'13.13"S.

Asimismo, el área se encuentra dentro de las coordenadas UTM: 9516500 - 9519500 N y 383500 - 375000 E. Datum WGS 84. Zona 19 S (figura 1).

El acceso desde Lima, se realiza por vía aérea la ciudad de Iquitos, luego se continúa por vía fluvial por los ríos Amazonas y Yavarí hasta llegar a la zona urbana de la localidad de Islandia.

Según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población total que vive en el distrito es de 8366, de los cuales el 51,48% son hombres y 48,52% son mujeres. En relación a las viviendas de materiales de construcción predominantemente en las paredes en este distrito, de las 1770 viviendas, el 96,95% están construidas con madera (pona, tornillo, entre otros), el 2,20% de ladrillo o bloque de cemento, el 0,45% de piedra con barro, el 0,28% de triplay; finalmente, otros materiales (adobe; piedra o sillar con cal o cemento) el 0,12%. En la figura 2, se observa la distribución de viviendas en la localidad de Yavarí asentadas en la margen derecha del río de mismo nombre.

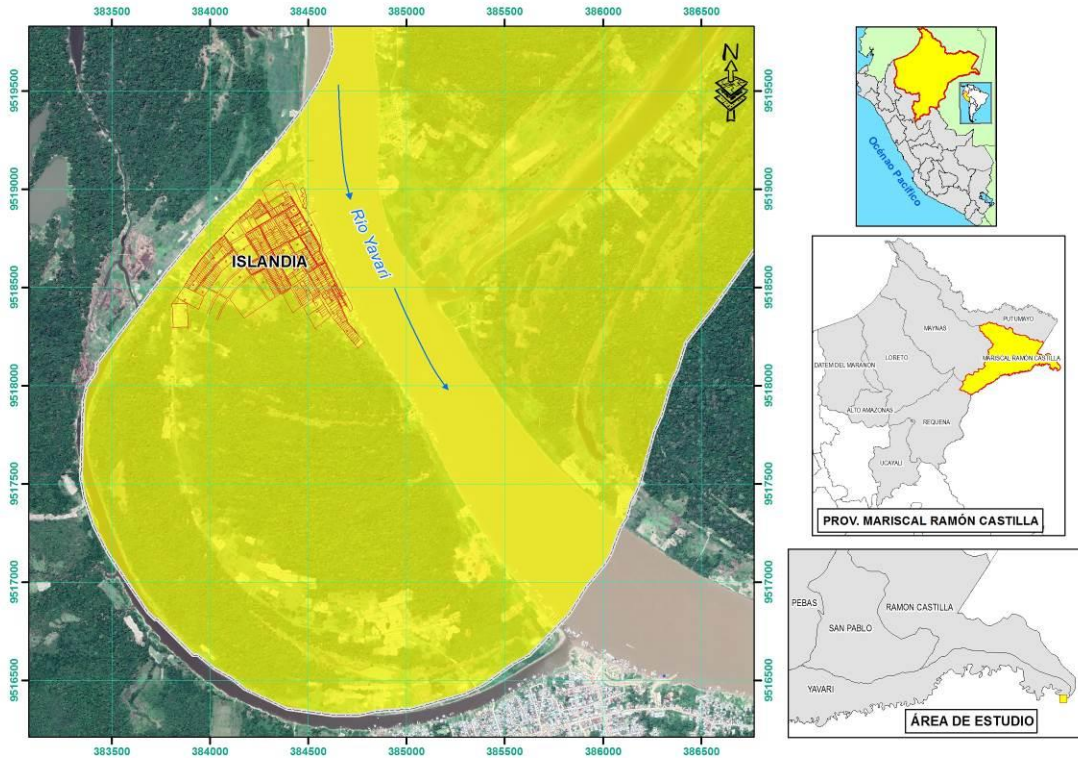


Figura 1. Mapa de ubicación



Figura 2. Distribución de viviendas en la localidad de Yavari vista en imagen de satelital de alta resolución. Fuente Google Earth Pro.

### 3. ASPECTOS GEOLÓGICOS

El análisis geológico, según la Carta Geológica del Perú: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Islandia, hoja 9-v, elaborado por Zavala & De la Cruz (1999); la localidad de



Islandia se encuentra asentada sobre depósitos aluviales holocénicos pertenecientes a la dinámica fluvial de los ríos Yavarí y Amazonas, compuesto principalmente por arenas finas limosas y limo arcilloso.



Fotografía 1. Se observa el depósito aluvial donde se encuentra asentada la localidad de Islandia. Foto: Municipalidad distrital de Yavarí.

#### **4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS**

En general, desde el punto de vista morfoestructural regional, el área de estudio se ubica en la Llanura Amazónica del Perú. En la zona, se exhiben superficies planas y ríos meandriiformes.

##### **4.1 PENDIENTE DE LOS TERRENOS**

Uno de los aspectos importantes para la descripción de las unidades geomorfológicas, aparte del relieve, es la pendiente de los terrenos. En la localidad, la pendiente del terreno es menor a un grado (terreno llano) con dirección al sureste.

##### **4.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

Para la caracterización de las unidades geomorfológicas de la zona de estudio (mapa 1), se consideran criterios de control como: homogeneidad litológica y caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en relación a la erosión y sedimentación. Las geoformas particulares se agrupan en tres tipos generales del relieve en función a su altura relativa: 1) colinas, 2) planicies y geoformas particulares. Ver cuadro 1.

Cuadro 1. Unidades geomorfológicas identificadas en la zona de evaluación.

<b>Unidades geomorfológicas de carácter tectónico degradacional y erosional</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Sub unidad</b>	
Colina	Colina y lomada disectada en roca sedimentaria	RCLD-rs
<b>Unidades geomorfológicas de carácter deposicional o agradacional</b>		
Planicies inundables	Terraza baja y media aluvial con sectores pantanosos	Tbm-al-sp
	Terraza aluvial con meandros abandonados	Tal-ma
	Complejo de orillares meándricos antiguo	Com-a
	Complejo de orillares meándricos reciente	Com-r
Geoformas particulares	Isla fluvial	I-fl
	Meandro abandonado y paleocauce	Ma
	Cauce del río	Río

A continuación, se describen las principales unidades geomorfológicas diferenciadas, detallando su ubicación y distribución geográfica (ver mapa 1).

#### **GEOFORMAS DE CARÁCTER TECTÓNICO DEGRADACIONAL Y EROSIONAL.**

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los 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).

Los paisajes resultantes de los procesos denudativos forman parte de las cadenas montañosas, colinas, superficies onduladas y lomadas. Dentro de este grupo se tiene la siguiente unidad:

**Unidad de colinas.** Relieve de colinas modeladas en rocas sedimentarias con diferentes grados de disección; son de menor altura que una montaña (menos de 300 metros desde el nivel de base local).

**GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSICIONAL O AGRADACIONAL.** Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos a los que se puede denominar constructivos, determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como: el agua de escorrentía y la morfología de los ríos; los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados.

Terraza baja y media aluvial con sectores pantanosos (Tbm-al-sp). Conforman áreas de topografía ligeramente plana con sectores inundados la mayor parte del año y la red de drenaje es pobre y en algunos casos inexistente. También corresponden a sectores pantanosos donde los ríos han depositados sedimentos y son parte del antiguo cauce.

Terraza aluvial con meandros abandonados (Tal-ma). Conforman superficies planas con restos semilunares de cauces antiguos, en la mayoría de los casos corresponden a terrazas bajas y media conocida como llanura meándrica por algunos investigadores. Se encuentran modelados por los procesos de la dinámica fluvial que han originado áreas susceptibles a inundaciones.

Su litología está conformada por sedimentos aluviales y fluviales, provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas; su formación se debe a los desplazamientos laterales del río y a la sedimentación hacia las partes laterales durante los periodos de desborde.

Complejo de orillares meándricos antiguo (Com-a). Superficie que se caracteriza por la presencia de barras de meandros abandonados antiguos cubierta por abundante vegetación y poco visible ante las imágenes LandSat 8. Se originaron por la migración de los ríos de curso meándrico.

Esta subunidad agrupa al complejo de orillares antiguos, de múltiples direcciones y son cortadas por los complejos de orillares meándricos recientes.

Complejo de orillares meándricos reciente (Com-r). Se trata de antiguos cauces meándricos abandonados por los ríos Amazonas y Yavarí (superficie adyacente al curso fluvial), se presentan como barras semilunares (restingas), originadas por deposición de sedimentos acarreados por sus aguas, que al reducir su velocidad, se depositaron en curvaturas interiores. Esta deposición de sedimentos se presenta a manera de “camellones” muy suaves, alternados, es decir de terrenos elevados a manera de fajas estrechas, ubicadas entre 1 a 5 m por encima de fajas de terrenos depresionado, igualmente alargadas y estrechas (la forma y el tamaño de las barras varían de acuerdo con las dimensiones del río).

En general este tipo de relieve se encuentra expuesto a inundaciones durante los meses de mayores precipitaciones, pero como es un medio complejo o de caracteres mixtos, las fajas de terreno elevado quedan casi siempre como terrenos no inundables o a lo sumo, cubiertos por breves días por una ligera capa de agua casi estacionaria de unos pocos decímetros, mientras que las fajas depresionadas son ocupadas por las aguas de creciente del río, y van disminuyendo poco a poco su nivel a medida que avanza la estación seca.

La mayoría de estas depresiones queda prácticamente seca antes del próximo período de lluvias. Esta constituido por sedimentos finos, limo-arenosos a limo-arcillosos. Son superficies que se encuentran expuestas a socavamientos y erosión lateral por las corrientes fluviales del río Yavarí.

#### **Geoformas particulares.**

Isla fluvial (I-fl). Meandro abandonado y paleocauce (Ma). Esta subunidad se refiere a pequeñas lagunas de origen fluvial, similar a la letra “U” o de forma semicircular, los lugareños de la amazonia peruana lo conocen con el nombre de “tipishca”. Se forma en general cuando el río corta el cuello de un meandro para acortar su curso, lo que hace que el antiguo canal quede rápidamente bloqueado, y luego quede separado del cauce.

### **4.3 MORFOLOGÍA DEL RÍO YAVARÍ EN LA ZONA**

La morfología de los ríos Yavarí y Amazonas en la zona evaluada (figura 3) es de tipo meándrico.

Actualmente, estos ríos presentan procesos de meandrificación; es decir, erosión y depositación (Figura 4) en forma simultánea en sus orillas entre los sectores Huanchachi e Ihuayllullo; en el resto de tramo es ligeramente rectilíneo por haber sido modificado para evitar inundaciones fluviales.

El paleocauce o cauce antiguo dejado por la modificación del río Yavarí es evidente en sus ambas márgenes.



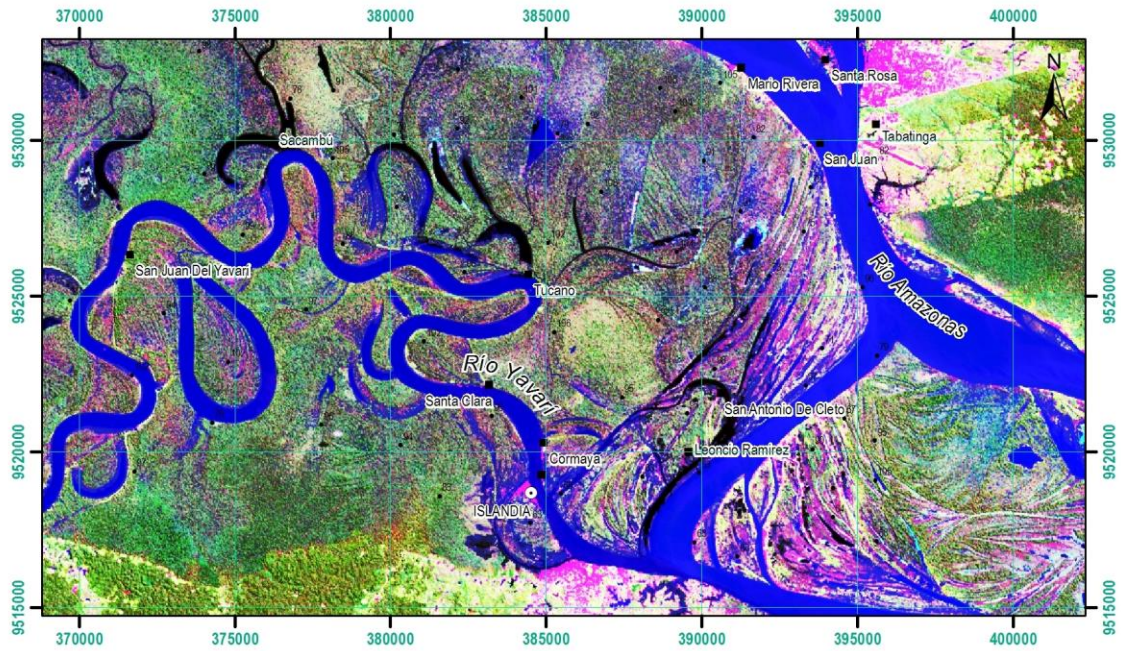


Figura 3. Morfología de los ríos Yavari y Amazonas vista en una imagen satelital LandSat 8 en el año 2016.

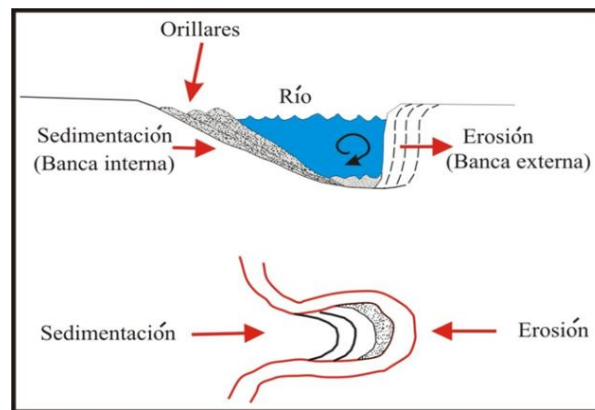


Figura 4 Desarrollo de orillares en una llanura meándrica.  
 Fuente. Citado por Núñez & Medina (2008)

El doble proceso de erosión-sedimentación suele ser poco activo cuando el caudal y la carga de aluviones son escasos; en cambio, alcanza su máxima eficiencia cuando el nivel de las aguas se aproxima a su tope, sin salirse de su cauce. Es entonces cuando la meandricación, crecimiento, corte y abandono de los meandros, junto con la formación de complejos de orillares adquiere su mejor expresión (Figura 5) y afecta a las viviendas asentadas en su margen externa.

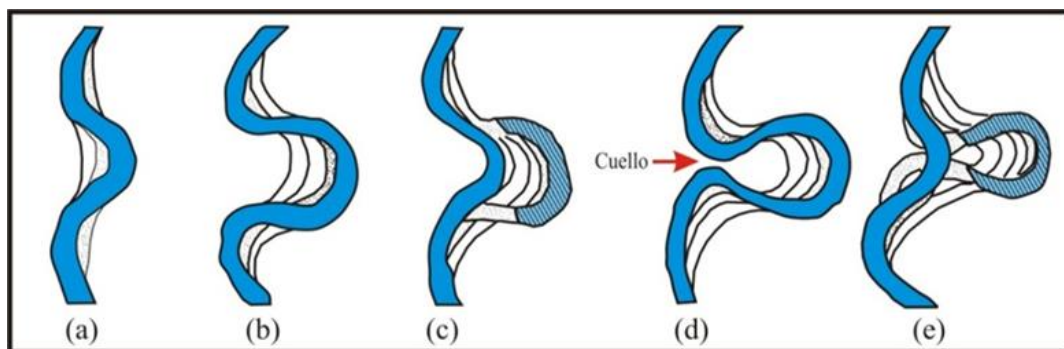


Figura 5 Proceso de estrangulamiento de meandros (Fuente: Núñez & Medina, 2008).



## 5. PELIGRO GEOHIDROLÓGICO IDENTIFICADO

El peligro identificado, en base a la interpretación de imágenes de satélite disponibles en Google Earth Pro, imágenes satelitales LandSat, información enviada por la Municipalidad Distrital de Yavarí e información recaba en campo durante el 2009 por Medina *et al.* (inédito), corresponde a inundación fluvial por desborde del río Yavarí y erosión fluvial.

### 5.1 Inundación fluvial

Tomando como referencia los compendios estadísticos publicados por INDECI de 1999 y 2002. En 1998, a consecuencia de las continuas lluvias torrenciales se incrementó los niveles de los ríos Amazonas y Yavarí e inundó la localidad de Islandia; el evento dejó 11190 personas damnificadas, 1853 viviendas afectadas, 12 viviendas destruidas, 07 centros educativos afectados, 773 hectáreas de terreno afectado y muchos daños materiales.

En el 2001; además, de Islandia, se inundó los caseríos de Santa Rita, Nueva Zelandia, Nuevo Edén, Yarina, Petrópolis, Leoncio Ramírez, San Francisco de Yahuma, Rondiña Zona I, Rondiña Zona II, Puerto Alegría, Isla Santa Rosa, Chinerías, Nueva Esperanza, San Juan de Ramón Castilla, Yahuma II Zona, Gamboa, Bellavista Callarú, Alberto Fujimori, Mario Rivera, Aldea 28 de Julio, Sacambú, Antioquia y Nuevo Nazaret. Además, en la imagen satelital de alta resolución disponible Google Earth Pro, se observa a la localidad de Islandia completamente inundada (Figura 6).

En las fotografías 2, 3, 4 y 5; se observa la comparación de la inundación fluvial durante la etapa de creciente y vaciante de los ríos Amazonas y Yavarí. Además, los pobladores para protegerse de la inundación han construido sus viviendas sobre pilotes de madera y excepcionalmente de concreto.



Figura 6. Localidad de Islandia completamente inundada, vista en una imagen satelital de alta resolución captada en marzo del 2016. Fuente: Google Earth Pro.



Fotografía 2. Local Municipal de Yavarí (Islandia), afectado por la inundación. Foto tomada en mayo 2009 por Marcos Chucas.



Fotografía 3. Local Municipal de Yavarí (Islandia), se observa la construcción de vías de acceso en base a concreto y madera. Foto tomada en octubre 2009.



Fotografía 4. Viviendas de Islandia, afectadas por inundación. Foto tomada en mayo 2009 por Marcos Chucas.





Fotografía 5. Viviendas de Islandia, construidas sobre columnas de 2 m altura. Foto tomada en octubre 2009.

## 5.2 Erosión fluvial

Los procesos de erosión fluvial, ocurre en la margen izquierda del río Yavarí (mapa 2) donde se observa ocurrencias antiguas y de los 2017 y 2018. Como parte de los procesos de erosión fluvial, ocurren derrumbes discontinuos con formas de arranques irregulares y deslizamientos retrogresivos (fotografías 6 al 9) que afecta a la población asentada en la ribera del río mencionado.



Fotografía 6. Vista tomada de la erosión fluvial el 02 de julio del 2018 en la calle Nuevo Horizonte. Localidad de Islandia. Foto: Municipalidad distrital de Yavarí.





Fotografía 7. Vista tomada de la erosión fluvial el 02 de julio del 2018 en la calle Nuevo Horizonte; afectó viviendas y los postes del sistema eléctrico en la localidad de Islandia. *Foto: Municipalidad distrital de Yavarí.*



Fotografía 8. Vista tomada el 12 de agosto del 2018 de la escapa de deslizamiento retrogresivo producto de los procesos de la erosión fluvial en la calle 02 de Julio. Localidad de Islandia. *Foto: Municipalidad distrital de Yavarí.*





Fotografía 9. Vista tomada el 12 de agosto del 2018 de la escapa de deslizamiento retrogresivo producto de los procesos de la erosión fluvial en la calle 02 de Julio. Localidad de Islandia. Foto: Municipalidad distrital de Yavarí.

### **5.3 Susceptibilidad a inundación fluvial**

Para tener una visión general del peligro, se ha realizado la zonificación de susceptibilidad a inundación fluvial en base al análisis geomorfológico a escala 1/200,000 (mapa 3); por las características morfológicas del terreno, se consideró cuatro rangos o grados y estas son: muy alto, alto, bajo, muy bajo o nula susceptibilidad.

Según los análisis de los mapas 1 y 3, la localidad de Islandia se encuentra asentada sobre complejo de orillares recientes, por lo tanto, la susceptibilidad a inundación y erosión fluvial es muy alta. Además, en la zona, el cauce del río Yarávı es meandriforme.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los peligros geohidrológicos identificados que afectan a la localidad de Islandia están asociados a peligro por inundación y procesos de erosión fluvial.
2. Los procesos de erosión fluvial ocurren en la margen derecha del río Yavarí donde se producen deslizamientos retrogresivos y discontinuos; también, ocurren derrumbes.
3. Las condiciones intrínsecas del terreno: morfología meándrica del río Yavarí, presencia de complejos de orillares recientes, presencia de paleocauces, naturaleza de los suelos incompetentes, pendiente del terreno llano ( $<1^\circ$ ), condicionan que la margen derecha del río Yavarí; sector donde se ubica localidad Islandia sea de muy alta susceptibilidad a inundación y erosión fluvial, por lo que se considera como **Zona de Muy Alto peligro No Mitigable**.
4. Por las consideraciones expuestas en los párrafos anteriores y por estar asentada en una zona de **Muy Alto Peligro No Mitigable**, se recomienda la reubicación total de la población de la localidad de Islandia a una zona segura o libre de ocurrencias de erosión fluvial e inundación.



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

MEDINA, L.; OCHOA, M.; GÓMEZ, H.; PARI, P.; PEÑA, F. (inédito) – Riesgo Geológico en la Región Loreto. INGEMMET. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico.

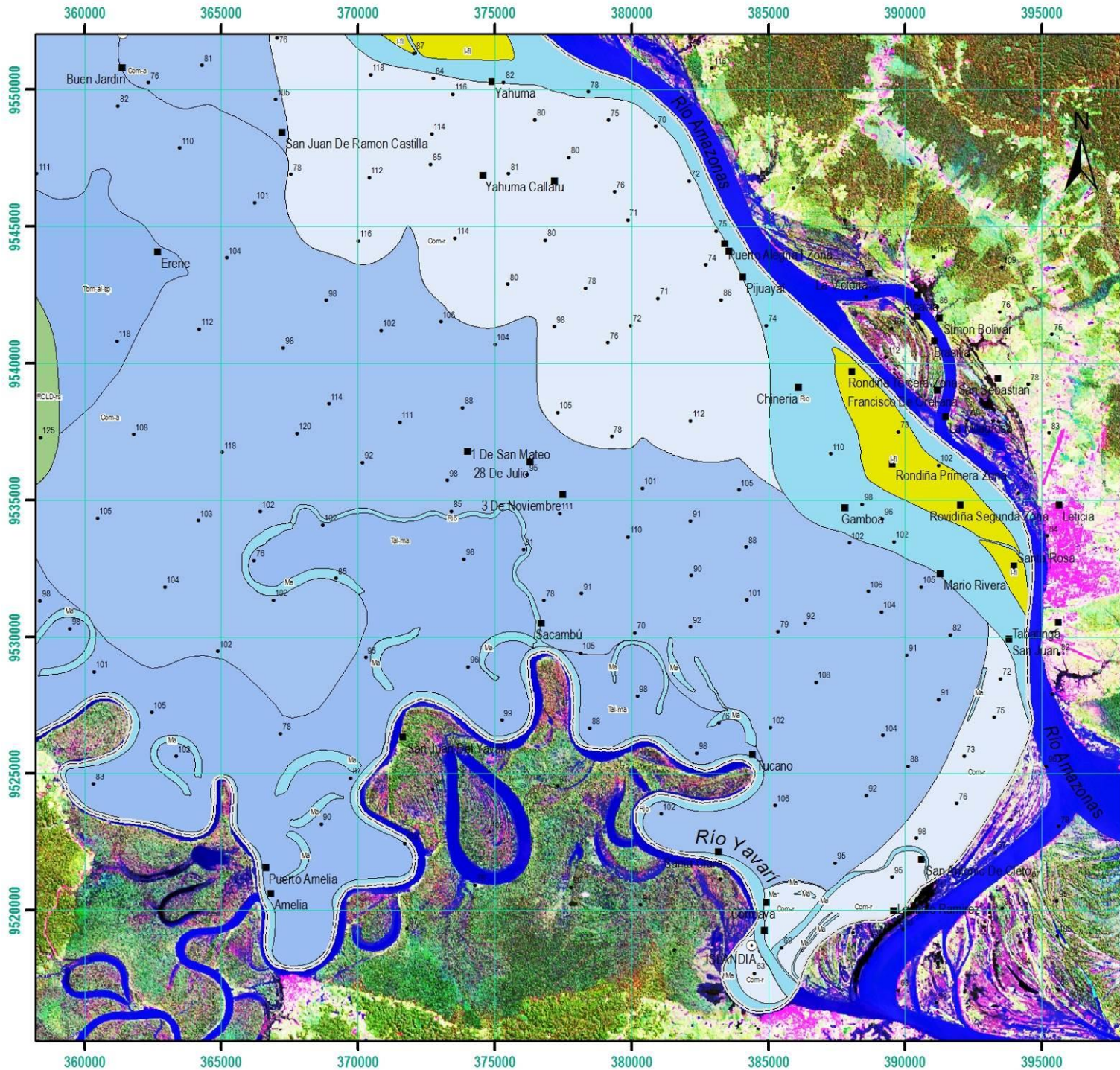
NÚÑEZ, S. & MEDINA, L. (2008) - Riesgos geológicos en la Región Ucayali. INGEMMET. Boletín. Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, n. 37, 161 p.

VILLOTA, H. (2005) Geomorfología Aplicada A Levantamientos Edafológicos Y Zonificación De Tierras. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá, Colombia.

ZAVALA, B. Y DE LA CRUZ, O. (1999) - Mapa Geológico del Cuadrángulo de Islandia (hoja 9-v). INGEMMET. Carta Geológica del Perú.

## **ANEXO I: MAPAS**





### SIMBOLOGÍA

⊙	Capital distrital
■	Poblado
•	Altitud
—	Límite internacional

### LEYENDA

Unidad	Sub unidad	
Colina	Colina y lomada disectada en roca sedimentaria	RCLD-rs
	Terraza baja y media aluvial con sectores pantanosos	Tbm-al-sp
Planicies inundables	Terraza aluvial con meandros abandonados	Tal-ma
	Complejo de onilares meándricos antiguo	Com-a
	Complejo de onilares meándricos reciente	Com-r
	Isla fluvial	I-fi
Geoformas particulares	Meandro abandonado y paleocauce	Ma
	Cauce del río	Rio

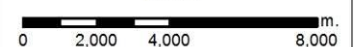
SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
**INGEMMET**  
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

## MAPA 1. GEOMORFOLOGÍA

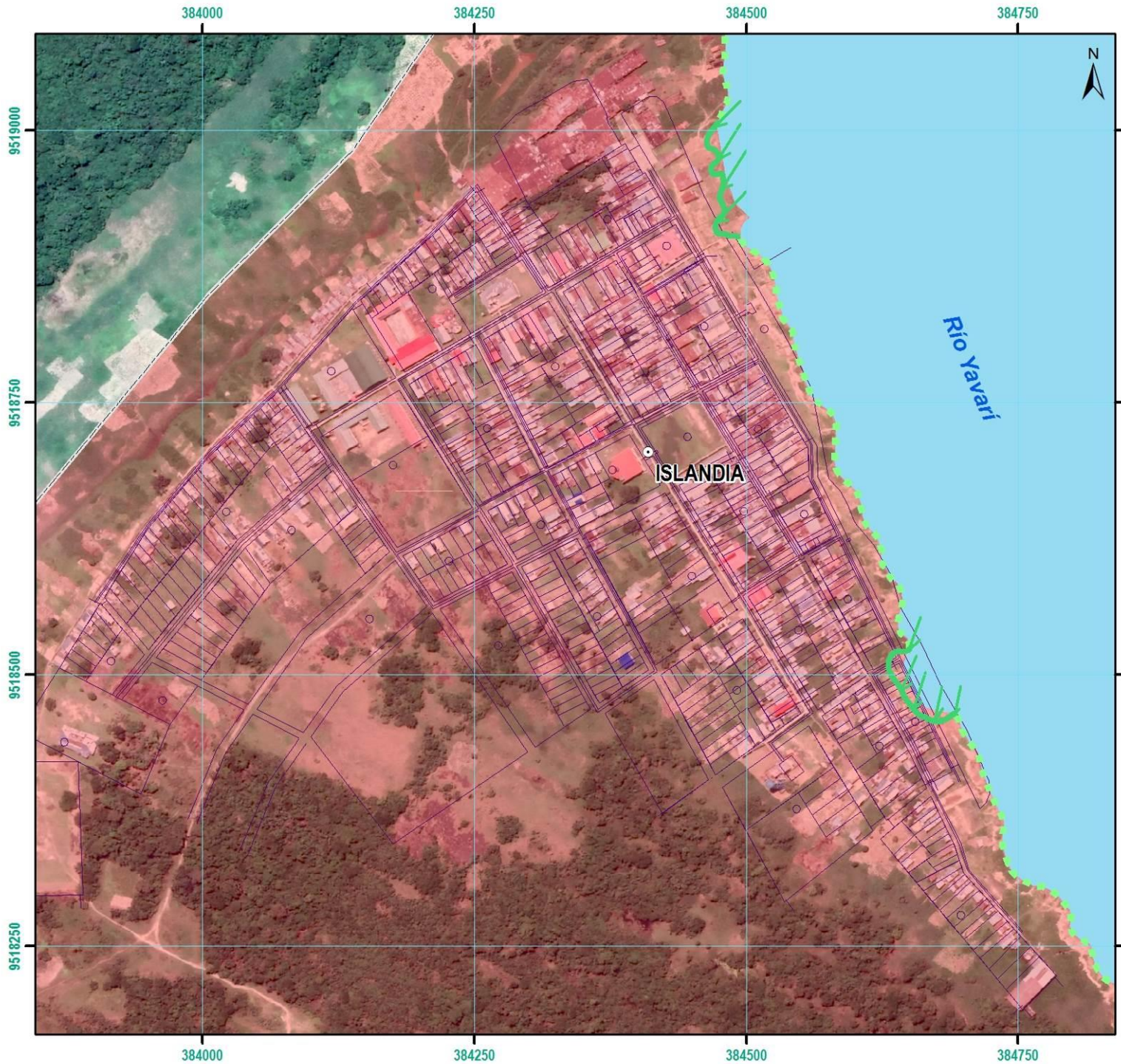
LOCALIDAD DE ISLANDIA  
 YAVARI - RAMÓN CASTILLA - LORETO

Proyección UTM  
 Datum WGS 84  
 Zona 19S

Escala: 1/200,000  
 Metros







**SIMBOLOGÍA**

- Capital distrital
- Poblado
- Altitud
- ▭ Límite internacional

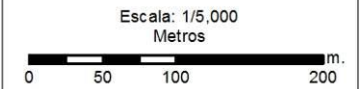
**LEYENDA**

- Erosión fluvial 2017-2018
- Erosión fluvial antiguo
- Catastro urbano
- Área de muy alta susceptibilidad a inundación fluvial
- Cauce de río Yavarí

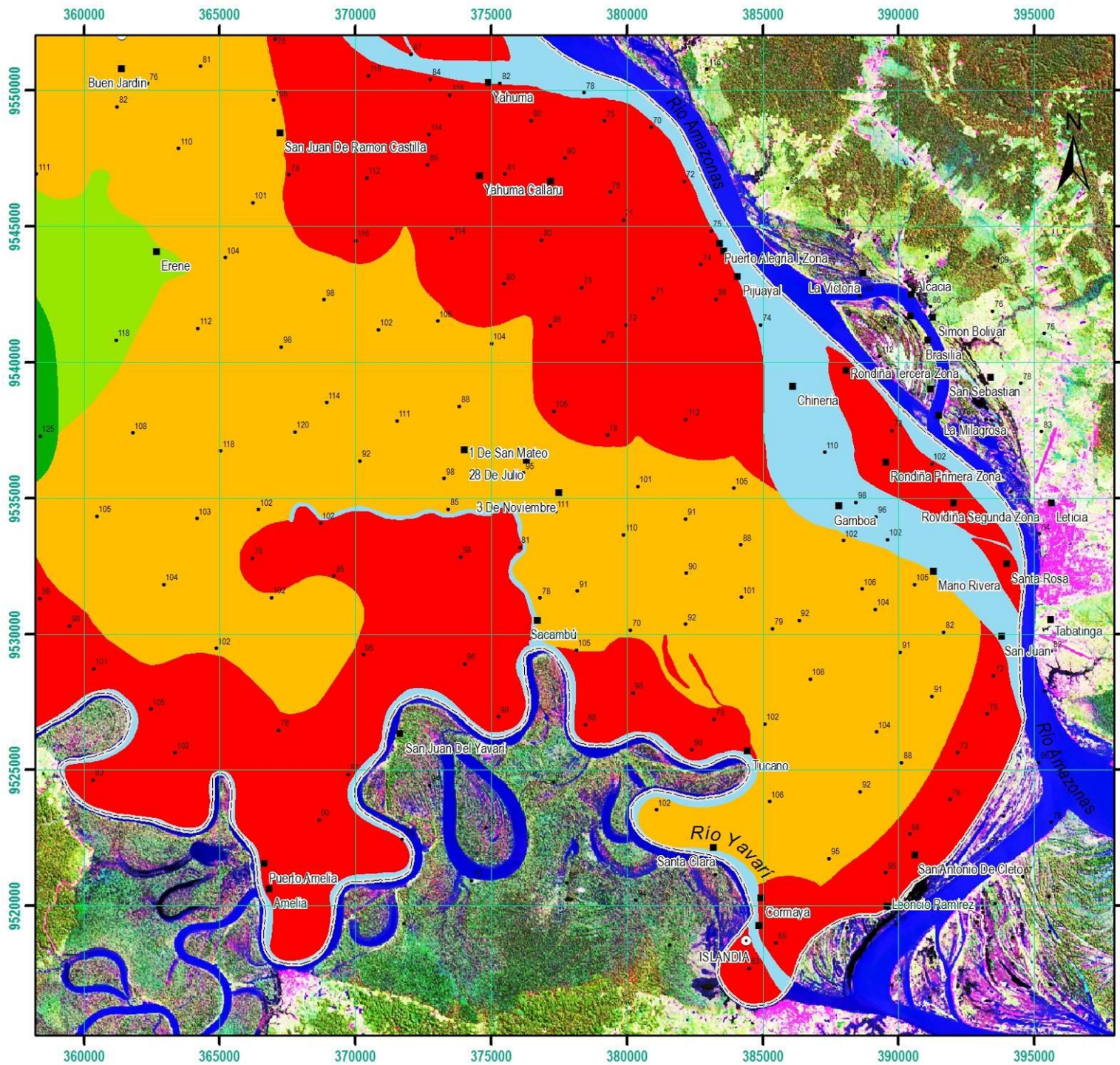


**MAPA 2. PELIGRO POR INUNDACIÓN Y EROSIÓN FLUVIAL**  
 LOCALIDAD DE ISLANDIA  
 YAVARI - RAMÓN CASTILLA - LORETO

Proyección UTM  
 Datum WGS 84  
 Zona 19S







**SIMBOLOGÍA**

- ⊙ Capital distrital
- Poblado
- Altitud
- ▭ Límite internacional

**GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN Y EROSIÓN FLUVIAL**

- Muy alto
- Alto
- Bajo
- Muy bajo



**MAPA 3. SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN Y EROSIÓN FLUVIAL**  
 LOCALIDAD DE ISLANDIA  
 YAVARI - RAMÓN CASTILLA - LORETO

Proyección UTM  
 Datum WGS 84  
 Zona 19S

