

Informe Técnico N° A6668

# PELIGRO POR EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD NATIVA DE TAMPE

Región Amazonas, Provincia de Condorcanqui,

Distrito de Santa María de Nieva, Pasaje de la Comunidad Nativa de Tampe



POR:

ING. DULIO GÓMEZ VELÁSQUEZ

ENERO 2015

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA	4
3. MORFOLOGÍA Y DINAMICA FLUVIAL DEL RIO MARAÑÓN EN EL SECTOR TAMPE	7
4. ASPECTOS GEOLÓGICOS	9
4.1 FORMACIÓN IPURURO	11
4.2 FORMACIÓN NIEVA	11
4.3 DEPÓSITO ALUVIAL	11
5. PELIGROS GEOLÓGICOS	13
5.1 OBSERVACIONES DE CAMPO	15
5.1.1. EROSIÓN FLUVIAL	15
5.1.2. INUNDACIÓN	20
6. SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN Y EROSIÓN FLUVIAL	22
7. ZONA PROPUESTA PARA REUBICACIÓN	23
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS	25

**FIGURAS:**

- Figura 1 Mapa de ubicación .  
Figura 2 El sector de Tampe, donde se observa la forma meandriforme del río Marañón.  
Figura 3 Imágenes satelitales para diferentes años, que muestran la dinámica del río Marañón.  
Figura 4 Variación del río Marañón, en el sector Tampe.  
Figura 5 Mapa geológico del sector de Tampe y alrededores  
Figura 6 Mapa de peligros por inundación y erosión fluvial.  
Figura 7 Mapa de erosión fluvial en el sector de Tampe y alrededores en diferente periodo de tiempo.  
Figura 8 Esquema de la erosión fluvial en el sector de Tampe.  
Figura 9 Croquis de como ha afectado la erosión fluvial al poblado desde el año 2006 (MD Santa Maria de Nieva)  
Figura 10 Mapa de susceptibilidad a inundaciones y erosión fluvial de la región Amazonas (fuente: Medina et al, 2009)  
Figura 11 Mapa de la zona propuesta para reubicación y expansión urbana

**FOTOS:**

- Foto 1 Vista panorámica de la comunidad nativa de Tampe.  
Foto 2 Vista tomada a la margen del río Marañón se observa afloramiento de la formación Ipururo y formación Nieva.  
Foto 3 Vista de deposito aluvial 2 de clastos heterométricos subredondeados a redondeados con matriz areno lamosa inconsolidada.  
Foto 4 Vista de deposito aluvial 3 de clastos arenas y limos inconsolidados.  
Foto 5, 6 y 7 Imagenes tomadas em el año 2006 donde se observa viviendas que se encuentran en la margen izquierda del río Marañón, que es afectada por la erosión fluvial.  
Foto 8, 9, 10 y 11 Vista panorámica del poblado de Tampe asentado sobre depósito aluvial .  
Foto 12 Local comunal que se encuentra asentado sobre depósitos aluvial conformada de conglomerados y areniscas rojas.  
Foto 13 Vista de la Institución Educativa asentado sobre depósito aluvial.  
Foto 14 Vista de vivienda diseñada para periodos de inundación.

## “PELIGRO POR EROSIÓN FLUVIAL E INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD NATIVA DE TAMPE”

DISTRITO SANTA MARIA DE NIEVA – PROVINCIA CONDORCANQUI – REGIÓN AMAZONAS

### 1. INTRODUCCIÓN

El Presidente Regional (e) de Amazonas, mediante Oficio N°382-2014-G.R.AMAZONA/PR, de fecha 03 de octubre, dirigida a la Presidenta del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), solicitó la designación de un profesional para realización de identificación de peligros asociados a inundaciones en la comunidad nativa de Tampe, distrito Santa María de Nieva, provincia de Condorcanqui, Región Amazonas.

Atendiendo a esta solicitud, la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico de INGEMMET comisiona al Ing. Hugo Dulio Gómez Velásquez a realizar dicha evaluación.

Los trabajos de campo se realizaron entre el 27 al 31 de octubre del 2014, previas coordinaciones con el Lic. Heriberto Vela Zuta Coordinador del Grupo de Trabajo Regional de Gestión del Riesgo de Desastres Región Amazonas.

Durante los trabajos de campo se contó con la presencia del Ing. Ammisaddal Espinal Malca, encargado de la División de Defensa Civil de la municipalidad provincial de Condorcanqui, el Sr. Ruperto Shawit Nujigkus, Apu de la comunidad nativa de Tampe y Sr. Eulogio Anjis Suamut, Presidente del Comité de Gestión para Reubicación de la comunidad nativa de Tampe.

El presente informe contiene una interpretación de los procesos de la dinámica fluvial del río Marañón, así como los daños ocasionados. En este informe se emiten las conclusiones y recomendaciones pertinentes que se debe tomar en cuenta para la prevención y mitigación de los procesos geohidrológicos-geológicos ocurridos, para así evitar desastres futuros en el poblado evaluado.

### 2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

La comunidad nativa de Tampe se ubica en la margen izquierda del río Marañón (figura 1), a una altura de 201 m.s.n.m. Cuenta con aproximadamente 450 habitantes, que se dedican principalmente a la agricultura.

El nivel y caudal del río Marañón, alcanza 9.83 m y siendo su nivel normal de 9.23m, superando 0.60m al nivel normal, datos registrados en la estación Nauta (SENAMHI, 2013).

El área evaluada está comprendida entre las coordenadas UTM: 9484000 – 9488000 Norte y 830000 – 834000 Este.

El acceso a la zona de estudio se realiza, Lima a Chiclayo por vía aérea; de Chiclayo - Bagua – Santa María de Nieva por vía terrestre; y de Santa María de Nieva a la comunidad nativa de Tampe por vía fluvial utilizando transporte denominado Chalupa (embarcación pequeña a motor).

La zona presenta un **clima** del tipo muy lluvioso, cálido y muy húmedo, con lluvias abundantes casi todo el año. Con temperaturas hasta 30°C en la época de menos lluvias (de julio a noviembre), y 20°C en la época lluviosa (de febrero a mayo); la humedad

  
  
HUGO DULIO GÓMEZ VELÁSQUEZ  
ING. GEOLOGO  
CIP N° 135772

atmosférica durante el día supera el 80%, y por la noche alcanza el 95%, con abundantes lluvias durante todo el año alcanzando los 3,000 mm anuales, datos registrados en la estación Santa María de Nieva.

El poblado de Tampe (foto 1), se encuentra en proceso de expansión urbana, proceso que encuentra dificultad por no contar con más áreas de expansión, y ubicarse sobre un área expuesta a peligros por erosión fluvial e inundación, específicamente sobre terrenos muy susceptibles a ser erosionadas por la dinámica fluvial.



Foto 1.- Vista panorámica de la comunidad nativa de Tampe.

  
.....  
 HUGO JULIO GÓMEZ VELÁSQUEZ  
ING. GEOLOGO  
CIP N° 135772

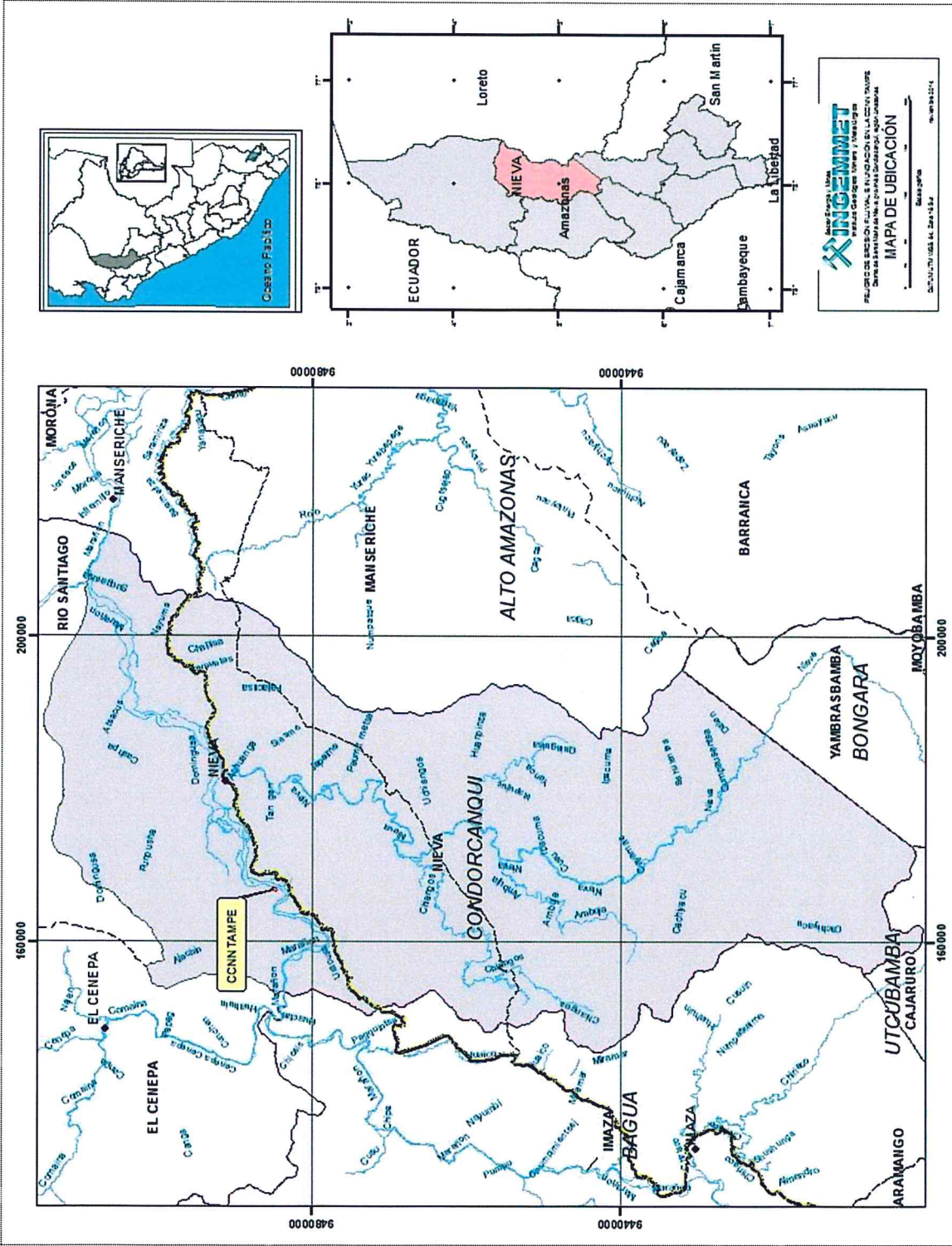


Figura 1.-Mapa de Ubicación.


  
 HUGO DULIO GOMEZ VE...
   
 ING. GEÓLOGO
   
 C:

### 3. MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL DEL RÍO MARAÑÓN EN EL SECTOR TAMPE.

Para entender los procesos ocurridos en el área de estudio, es necesario conocer las características morfológicas, drenaje y su comportamiento fluvial.

El río Marañón, en el sector de la comunidad nativa de Tampe, tiene un drenaje de tipo meandriforme, condicionado por la gradiente muy baja que presenta, mostrando una alta sinuosidad formando amplias curvas denominadas meandro. En los meandros, la máxima profundidad se localiza en el lado cóncavo de la curva, donde la corriente adquiere mayor velocidad y capacidad para erosionar, formando un escarpe y tendiendo a exagerar su curvatura; la sedimentación ocurre en la orilla convexa, dando lugar a depósitos en forma de media luna, siendo estos angostos y relativamente profundos. (figura 2)

Las fajas de meandros están caracterizadas por numerosas "cochas" (curvas de meandros abandonados) con diferente estado de relleno.

En el sector otras de sus características que se podría considerar es el fondo plano de valle, sin diferenciar la terraza fluvial y llanura de inundación de poca amplitud, los cuales muestran una pendiente suave entre 1 y 5°.

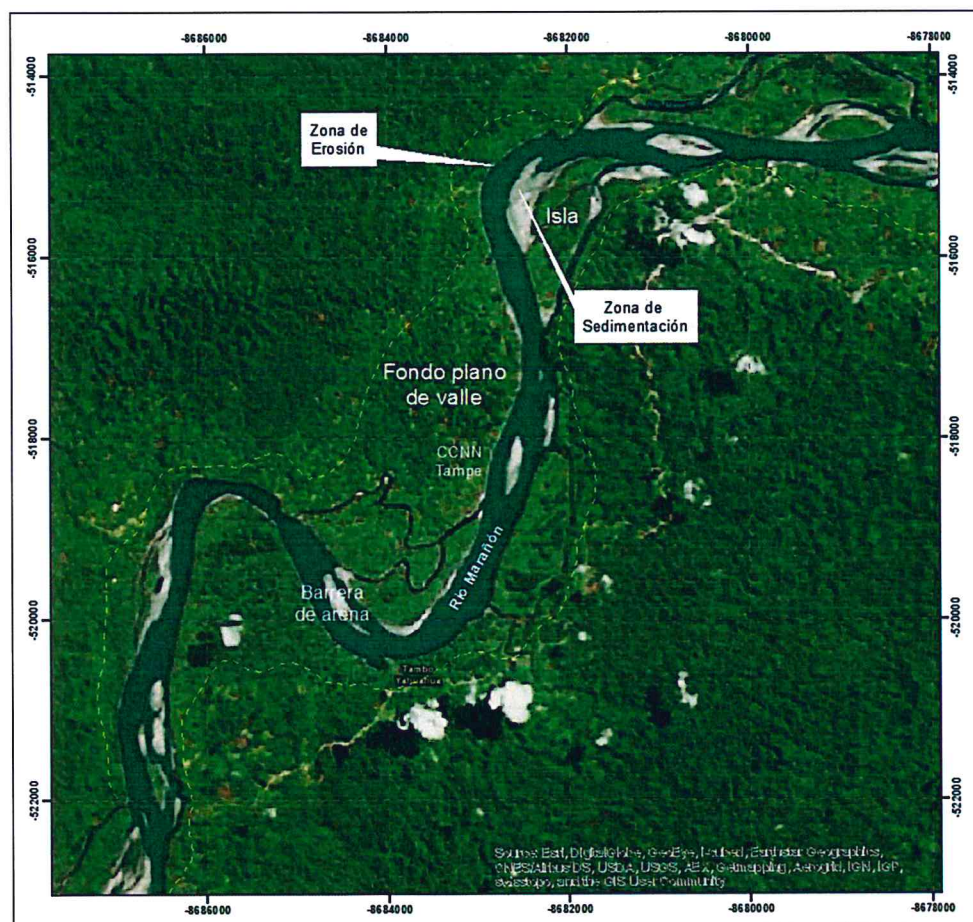


Figura 2.- El sector de Tampe, donde se observa la forma meandriforme del río Marañón.

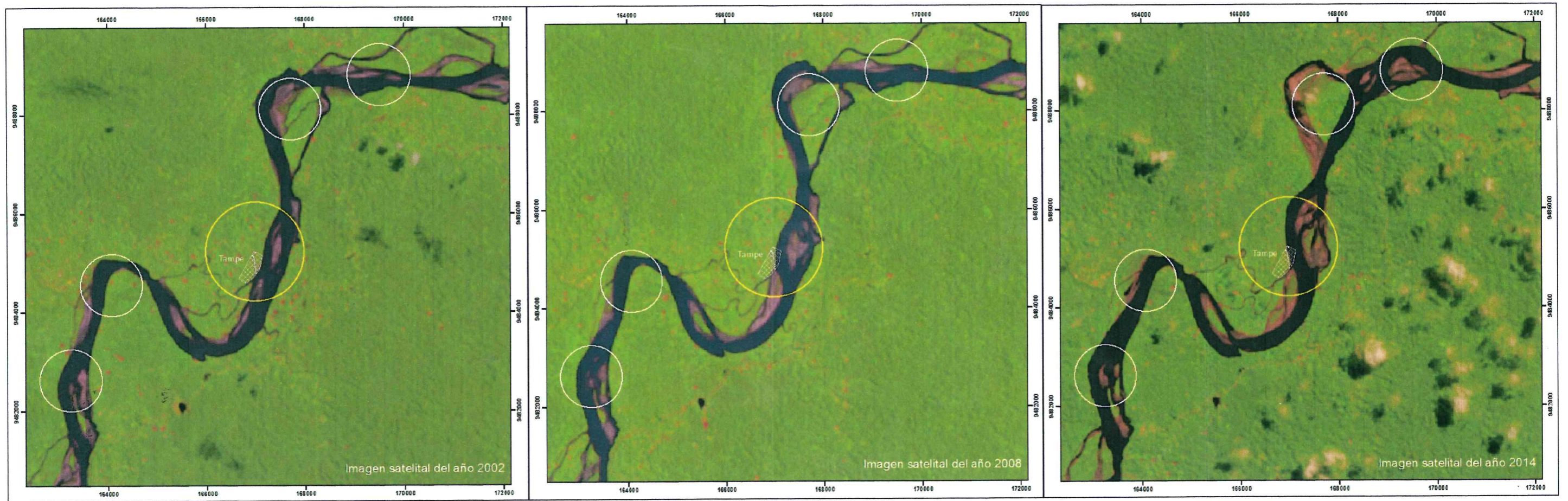


Figura 3 Imágenes satelitales para diferentes años, que muestran la dinámica del río Marañón


 HUGO DULIO GOMEZ VELASQUEZ  
 ING. GEOLOGO  
 CIP N° 135772



Uno de los métodos o técnicas para determinar el comportamiento morfo dinámico es utilizar imágenes satelitales, con las que se puede enfocar el problema como una primera aproximación y cuantificar las tasas de migración que se pueda observar en ciertos intervalos de tiempo. Para determinar las variaciones morfológicas del río Marañón, se analizaron imágenes satelitales de los años 2002, 2008 y 2014 (ver figura 3). En estas imágenes de distinto intervalos de tiempo, se determinó que las zonas donde ocurre la acción erosiva es en la parte cóncava de la curva y la zona de deposición de material sólido ocurre en la parte convexa. (ver figura 4).

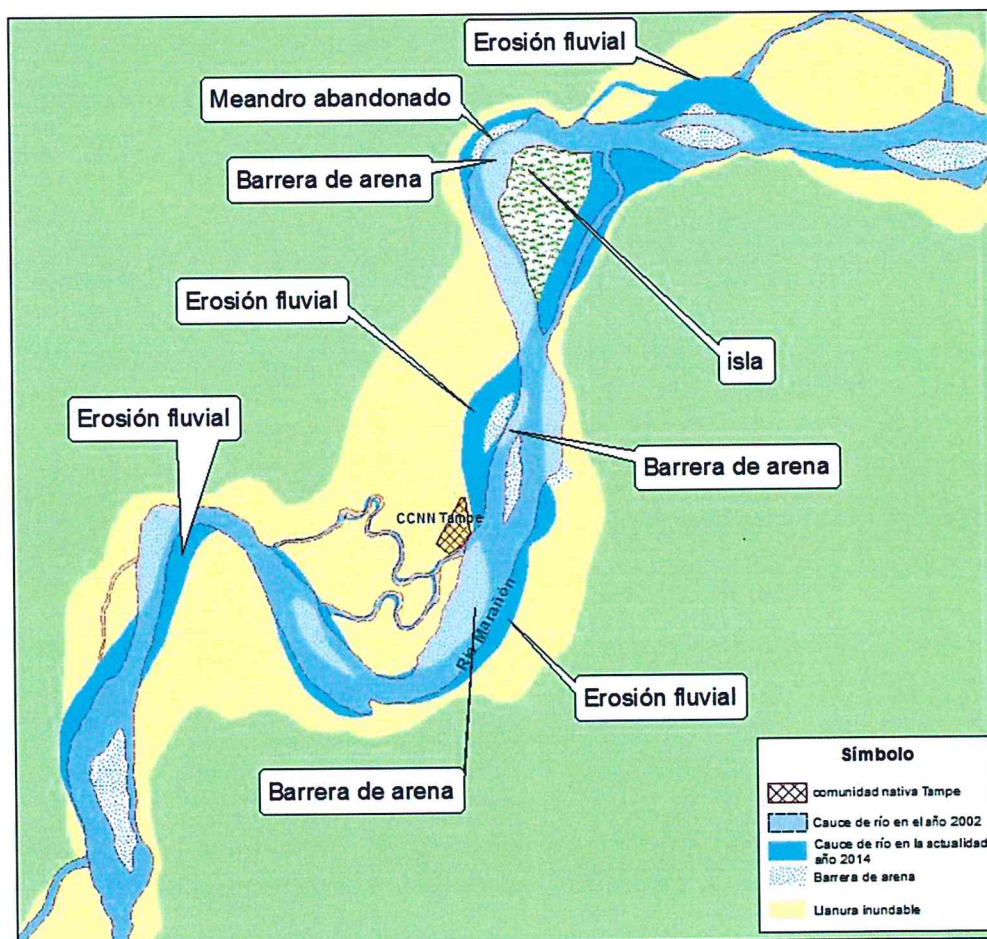


Figura 4 Variación del río Marañón, en el sector de Tampe

#### 4. ASPECTOS GEOLÓGICOS

Según el mapa geológico de los cuadrángulos de Teniente Pinglo, Santa María de Nieva, Puerto Alegre y Puerto América Hojas 9-h, 10-h, 9-i y 10-i (Quispesivana et. al., 1997), También el mapa geológico de los cuadrángulos de Uracusa y Cachiyacu Hojas 10-g y 11-h (Cerrón et. Al., 1998), en el área de estudio se presentan las siguientes unidades geológicas (ver Figura 5).

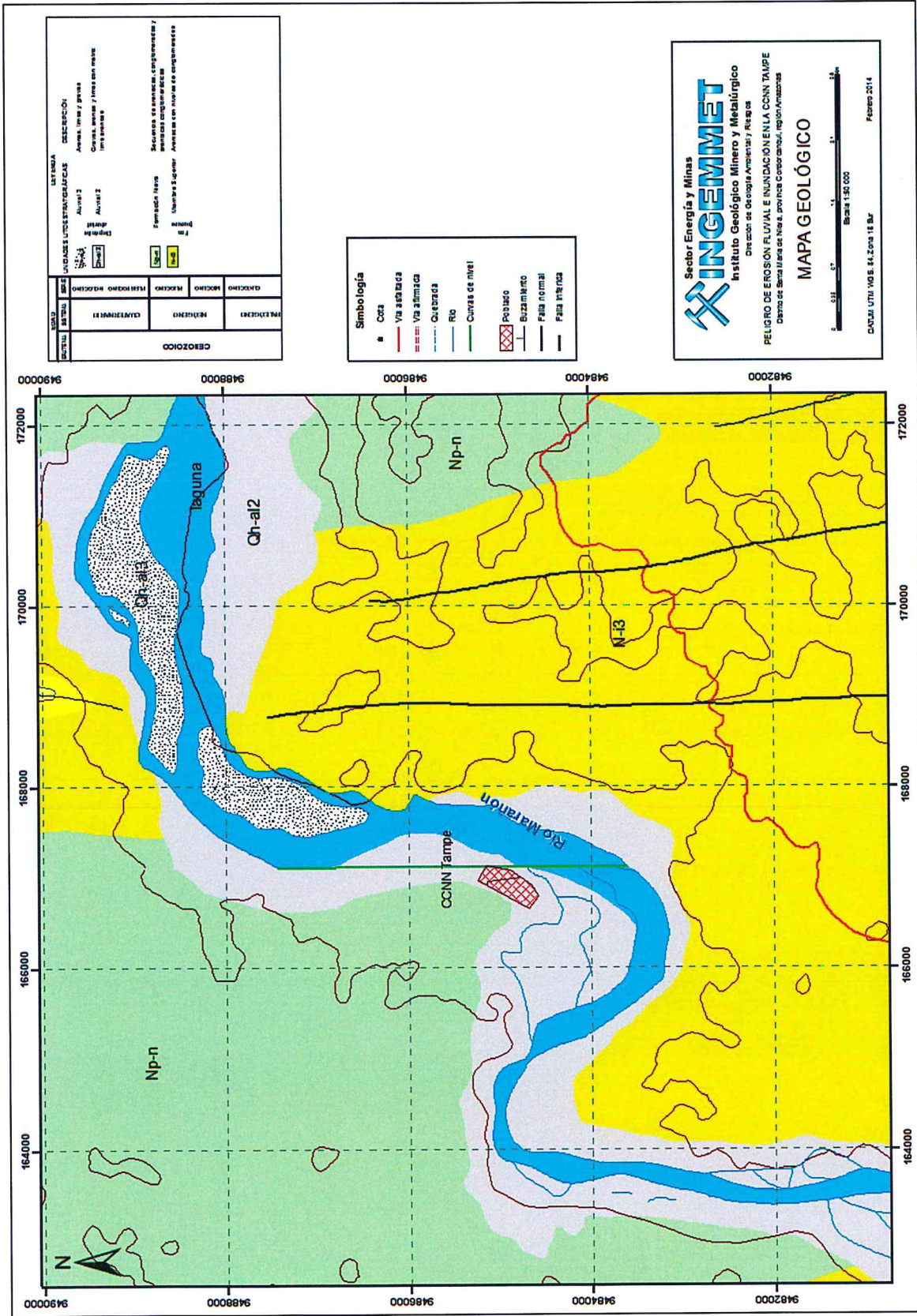


Figura 5.- Mapa Geológico del sector de Tampe y alrededores.

  
**HUGO DULIO GOMEZ VELASQUEZ**  
 ING. GEOLOGO  
 CIP N° 135777

#### 4.1 FORMACIÓN IPURURO

Por sus características litológicas, se afirma que el ambiente de sedimentación es de tipo de llanura de inundación (continental); estos sedimentos probablemente provinieron del levantamiento paulatino de la Cordillera de los Andes. En la formación Ipururo se han diferenciado tres miembros.

En el sector de estudio afora el **Miembro superior**: Conformada predominantemente por areniscas de grano medio a grueso en color rojizo a pardo amarillento, con niveles de conglomerados a manera de lentes semiconsolidados. (Ver foto 2)

#### 4.2 FORMACIÓN NIEVA

La formación Nieva está formada por una secuencia de sedimentos continentales donde se intercalan areniscas, conglomerados y areniscas conglomerádicas de color gris, gris verdoso y rojizo con tonalidades en púrpura y azulado.



**Foto 2.** Vista tomada a la margen izquierda del río Marañón donde se observa afloramiento de la *formación Ipururo, miembro superior (N-i3)* conformada por areniscas de grano medio a grueso en color rojizo; y la *formación Nieva (Np-n)* conformada por una secuencia de areniscas, conglomerados y areniscas conglomerádicas.

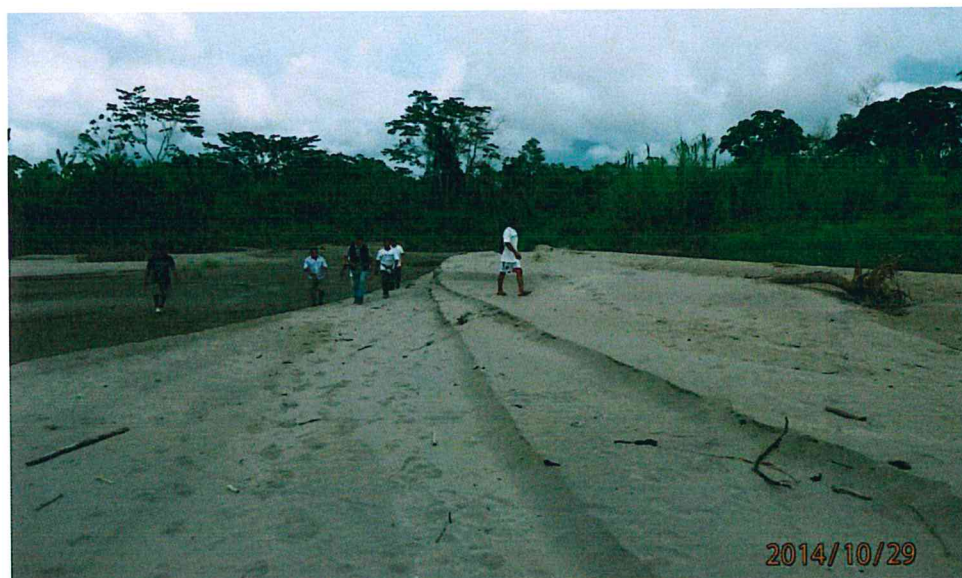
#### 4.3 DEPÓSITOS ALUVIALES

Los depósitos aluviales están ubicados a lo largo del río Marañón; constituidos por arenas, limos y gravas que forman pequeñas terrazas o planicies las cuales son aprovechadas por los lugareños para el sembrío de diferentes productos.

Se han diferenciado tres depósitos. En el sector se observa dos depósitos; **Aluvial 2** constituido por clastos heterométricos subredondeados a redondeados con matriz areno limosa inconsolidada, predomina fragmentos de areniscas blancas a rojizas. (ver foto 3) **Aluvial 3**: Corresponde a los actuales depósitos constituidos por gravas, arenas y limos con matriz limo arenoso inconsolidados, relacionados con el cauce actual del río Marañón. (foto 4).



**Foto 3** Vista tomada a la margen izquierda del río Marañón aguas arriba del poblado de Tampe, se observa *depósito aluvial 2*, constituido de clastos heterométricos subredondeados a redondeados con matriz areno limosa inconsolidada.



**Foto 4** Vista a la margen izquierda del río Marañón aguas arriba del poblado de Tampe, se observa *depósito aluvial 3* compuesta de arenas y limos inconsolidados.

## 5. PELIGROS GEOLÓGICOS

Las crecidas de los ríos (avenidas) constituyen un proceso natural ligado a la dinámica geológica (morfología del cauce), en las cuales el río habilita un cauce amplio para almacenaje del caudal y su carga. La cuenca actúa como un sistema de proceso – respuesta autorregulable, en el cual todos los factores están interrelacionados. Cualquier modificación introducida en un punto, implicará un reajuste en su dinámica y morfología, que no se produce de forma progresiva, sino con cambios bruscos, originando en muchos casos desastres, cuando los caudales y la carga superan la capacidad de sus cauces.

El anegamiento de las terrazas fluviales suele obedecer procesos de desbordamiento por superación de la capacidad del lecho.

Los espacios inundables por excelencia son, sin embargo, las llanuras de inundación. Como su propio nombre lo indica, son superficies, casi planas, adyacentes al canal, que el río ha construido (y que está continuamente remodelado) para que absorba el exceso del caudal y sedimentos en las crecidas. Son, por tanto, fajas de tierra sujeta a inundaciones periódicas y a una dinámica geomorfológica extraordinariamente activa (Rosselló, 1989)

En consecuencia, las crecidas o avenidas excepcionales, es decir con caudales superiores a los normales, en mayor o menor grado, vienen asociadas normalmente con ingentes daños a bienes y personas, como el caso del río Marañón. (ver figura 6).



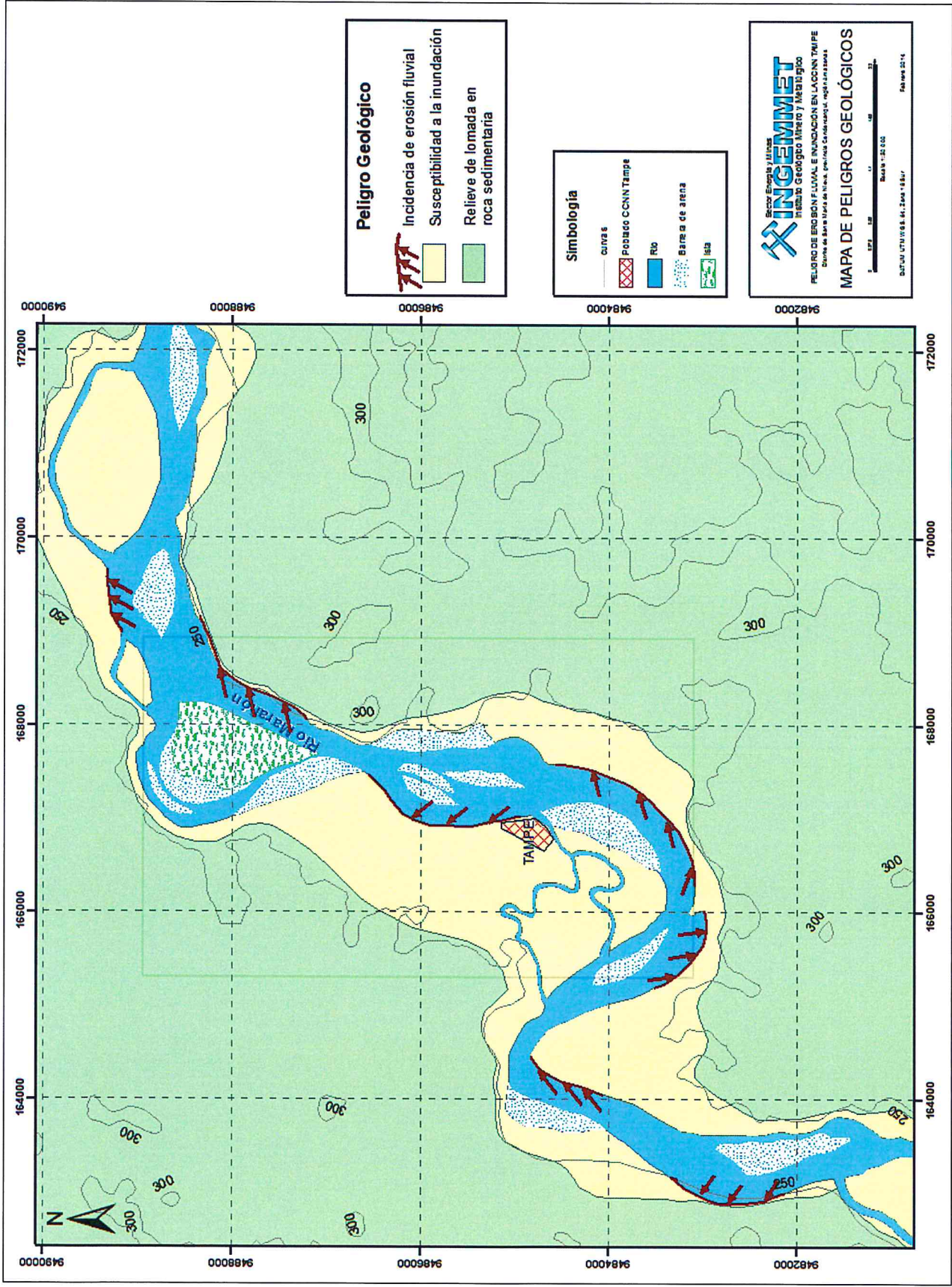


Figura. 6 Mapa de peligros por inundación y erosión fluvial

  
**HUGO DULIO GOMEZ VELASQUEZ**  
 ING. GEÓLOGO  
 CIP N° 135772

## 5.1 OBSERVACIONES DE CAMPO

Durante los trabajos de campo realizados en el sector de Tampe, se identificaron los siguientes peligros geológicos: erosión fluvial e inundación, que a continuación se detallan.

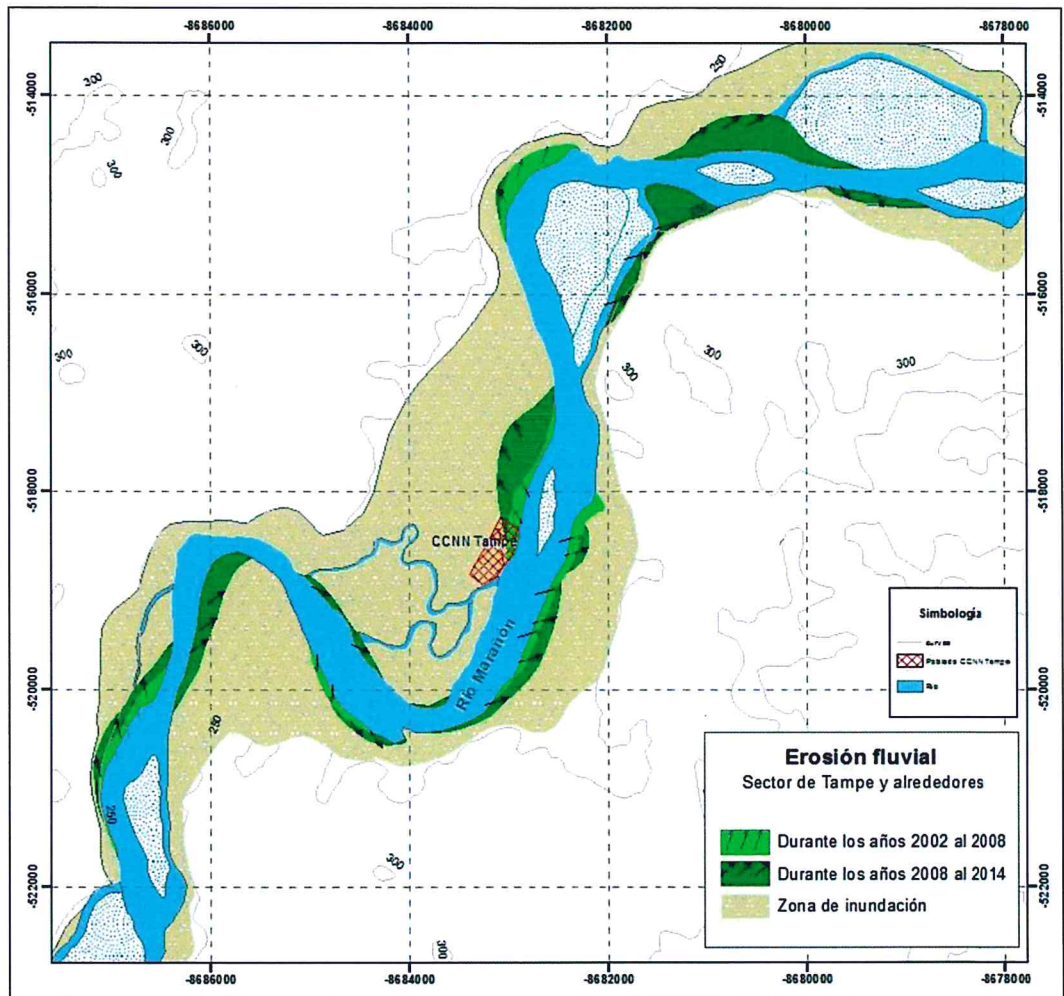
### 5.1.1 EROSIÓN FLUVIAL:

Como antecedente histórico se tiene la erosión fluvial originada por el río Marañón 2006 (Fotos 5, 6 y 7) que evidencia como socava las paredes de la terraza ensanchando, proceso que pone en riesgo las viviendas del poblado que se encontraban al borde del río. Teniendo como causa principal el cambio de dirección de la corriente aguas arriba, posiblemente por la colmatación en la zona de deposición de material sólido (barreras de arena).



**Foto 5, 6 y 7** Imágenes tomadas en el año 2006 donde se observa viviendas que se encuentra en la margen izquierda del río Marañón, que es afectada por la erosión fluvial.

El sector de Tampe y alrededores se encuentra en una zona susceptible a erosión fluvial, Se observa en ambas márgenes del río, como son afectados por erosión fluvial socavando y ensanchando las paredes de las terrazas, se pueden apreciar erosiones que alcanzan una longitud promedio de 1500 m y el ancho de 200 m. aproximadamente, (ver figura 7). Datos estimados, tomando en cuenta las imágenes satelitales.



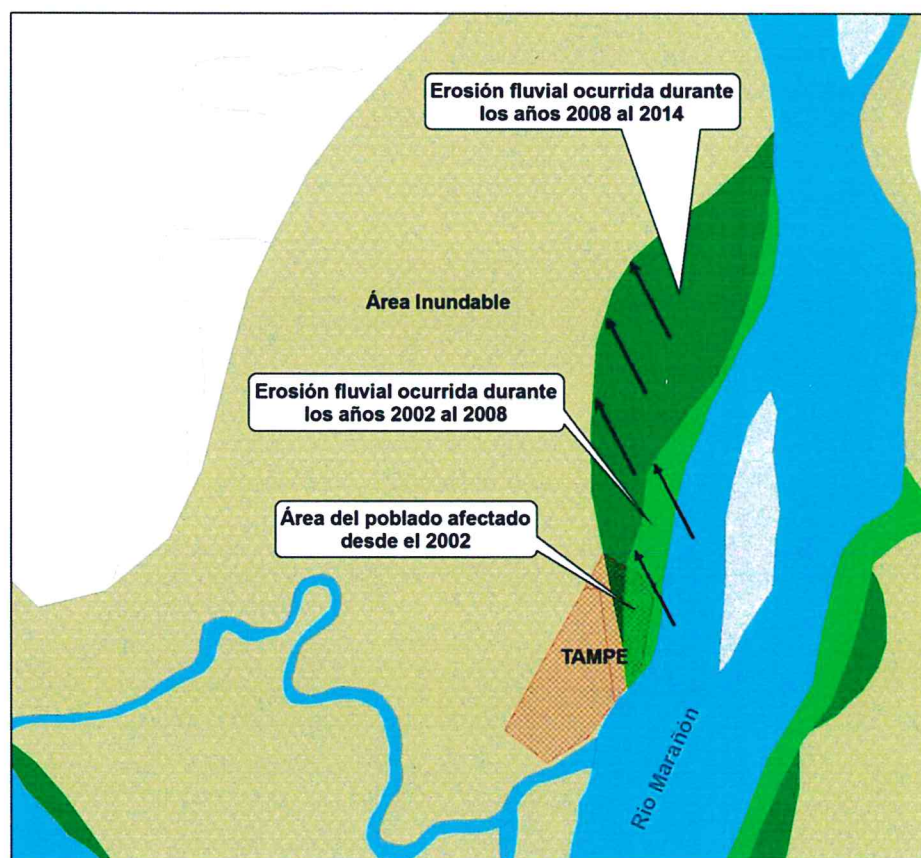
**Figura 7** Mapa de erosión fluvial en el sector de Tampe y alrededores en diferente periodo de tiempo

  
 **HUGO DULIO GÓMEZ VELÁSQUEZ**  
**ING. GEOLOGO**  
**CIP N° 135772**



**La comunidad nativa de Tampe** ubicada a la margen izquierda del río Marañón, sobre una terraza aluvial, compuesto de arenas, limos y por algunos sectores gravas, de vegetación abundante.

El fenómeno es resultado de la pérdida de soporte producida por la socavación lateral del río Marañón. Durante los periodos de crecida registrados durante el año 2006. El área afectado por erosión fluvial, se ha estimado tomando en cuenta las imágenes satelitales de distintos años como se muestra en la (figura 8), donde la erosión ocurrida entre los años (2002 al 2008) se observa que llega a tener una longitud erosionada de 1600 m de la margen de río, además se ha producido una pérdida de 114,286 m<sup>2</sup> de terreno; y entre los años (2008 al 2014) se observa una longitud erosionada de 1,700 m. de la margen del río, produciendo una mayor pérdida de tierra llegando aproximadamente a 374,203 m<sup>2</sup>.

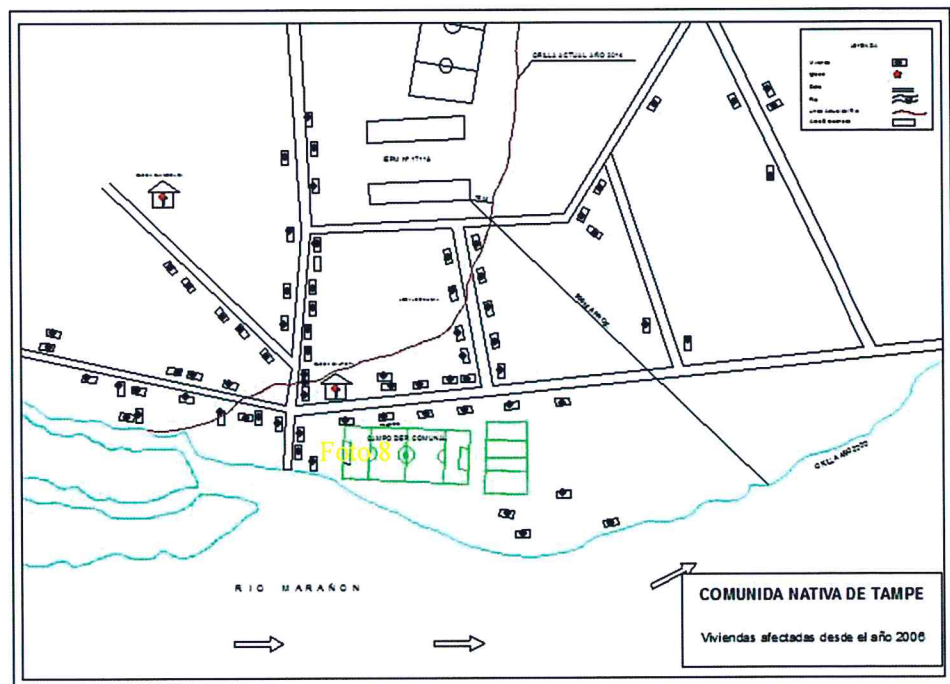


**Figura 8.-** Esquema de la erosión fluvial en el sector de Tampe

Según datos históricos obtenidos en la municipalidad distrital de Santa María de Nieva, mediante la oficina de defensa civil, el sector de Tampe, viene siendo afectada desde el año 2006 hasta la actualidad, llegando a afectar 35 viviendas, una iglesia Bautista, 02 áreas deportivas y terrenos de cultivo, como se muestra en el esquema (ver figura 9).

De continuar la erosión afectaría el local comunal construido a base de madera, que se ubican a 1.00 de la terraza erosionada; 02 pabellones de tres aulas cada uno, de la institución educativa primaria de menores (IEPM N° 17118) construido de material noble entre los años 2001 y 2002, cuando el borde de río se encontraba a 150 m aproximadamente, en la actualidad las aulas, se encuentran a una distancia aproximada de 10 m del borde de la terraza erosionada ver foto 8, 9, 10 y 11). También ocasionaría daños en los sistemas eléctricos, sistema de comunicación y agua potable.

Otros sectores que están siendo afectadas son los terrenos de cultivo, donde los propietarios informan que anualmente se viene reduciendo las áreas de cultivo Ver (foto 8).



**Figura 9:** Croquis de cómo ha afectado la erosión fluvial al poblado desde el año 2006 (MD Santa María de Nieva)



Foto 8

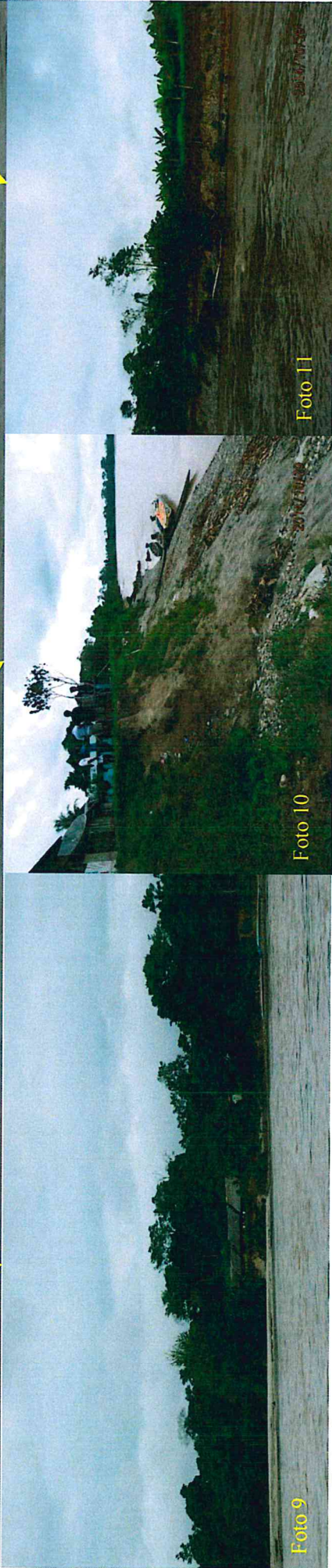


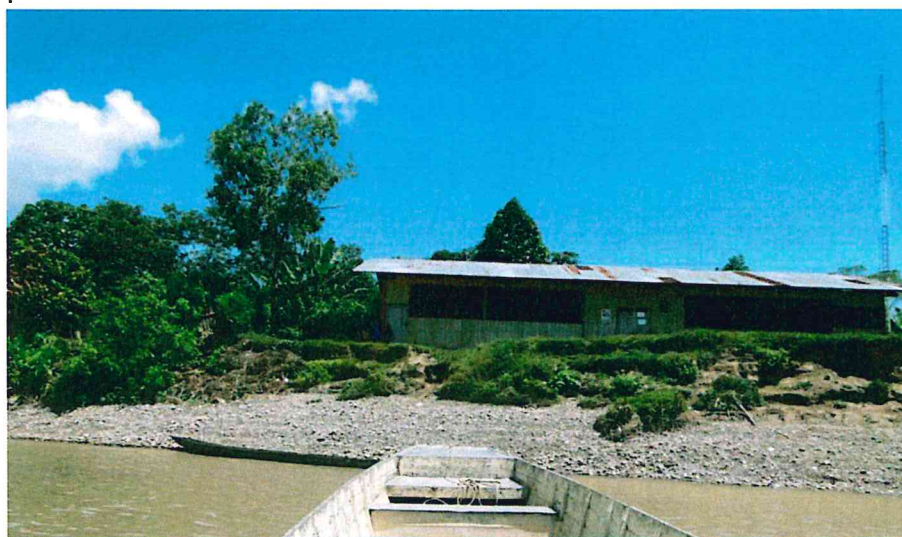
Foto 9

Foto 10

Foto 11

**Foto 8**, vista panorámica del poblado de Tampe, asentado sobre depósito aluvial conformada por conglomerados y arenas rojas, afectado por erosión fluvial; **foto 9**, se observa viviendas que se encuentran al borde de la terraza erosionada; **foto 10**, Local comunal y aulas de la institución educativa que podría ser afectadas de continuar la erosión y **foto 11**, se observa terrenos de cultivo que vienen siendo afectados por la erosión fluvial.


  
 HUGO DULIO GOMEZ VELASQUEZ
   
 ING. GEOLOGO
   
 CIP N° 135772



**Foto 12** Local comunal que se encuentra asentado sobre depósito aluvial conformada de conglomerados y areniscas rojas, de continuar la erosión afectaría el local comunal que se encuentra a 1.00 del borde del cauce de río



**Foto 13** Vista de la Institución Educativa asentado sobre depósito aluvial, conformada de conglomerados y areniscas rojas. De continuar la erosión afectaría los dos pabellones de aulas que se encuentran a 10 m. del borde del cauce de río

### 5.1.2 INUNDACIÓN:

Este proceso suele presentarse por desborde o reboce del río Marañón en la margen izquierda donde se asienta la comunidad nativa de Tampe, afectando viviendas, local comunal, instituciones educativas y terrenos de cultivo. Se distinguen depósitos de llanura inundable un área aproximado de 6 321,888 m<sup>2</sup>, con altura de 2.00m en la terraza, el nivel del río en avenidas normales alcanza 2.5m, y donde el detonante principal son las intensas lluvias periódicas que ocurren entre los meses (de febrero a mayo).



Foto 14. Vista de vivienda diseñada para periodos de inundación

## 6. SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES Y EROSIONES FLUVIALES

Según el mapa de susceptibilidad a inundaciones y erosiones fluviales del estudio Riesgo Geológico en la Región Amazonas (2009), el sector inspeccionado, se localiza en zona de ALTA susceptibilidad a peligros por inundaciones y erosión fluvial (ver figura 10) La calificación de las unidades geomorfológicas se ha realizado de acuerdo a lo observado en campo. La inundación y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, ocurren usualmente en terrenos de suave pendiente (menores de 1° y entre 1 y 5°), de ahí que estos terrenos se consideran de muy alta y alta susceptibilidad a las inundaciones.

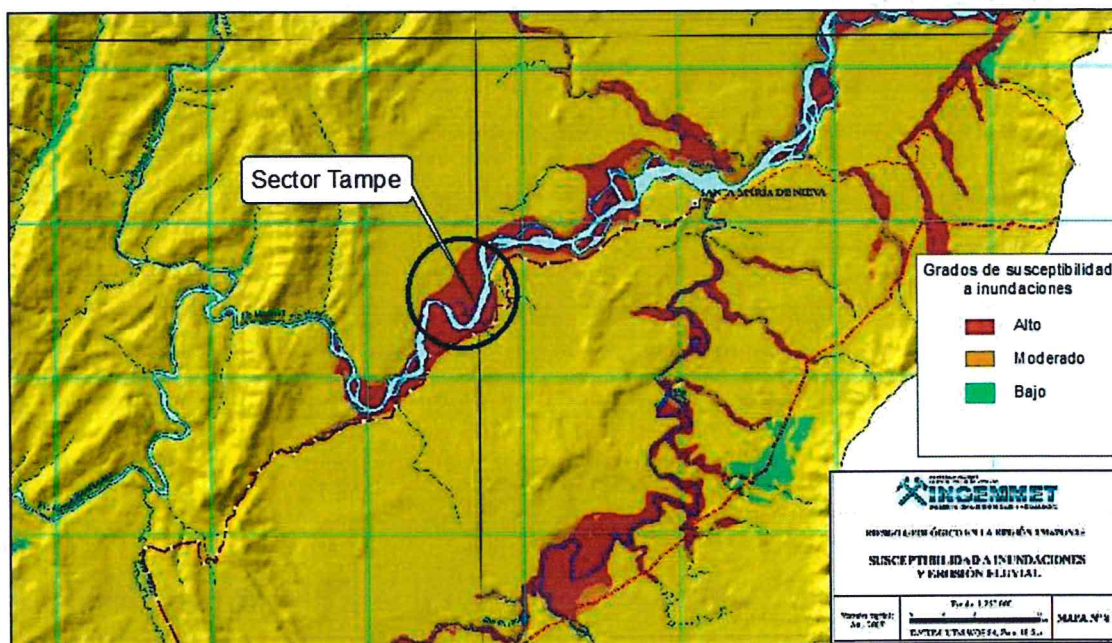


Figura 10 Mapa de susceptibilidad a inundaciones y erosión fluvial de la región Amazonas (fuente: Medina et al, 2009).

## 7. ZONA PROPUESTA PARA REUBICACIÓN

La zona propuesta para reubicación, se encuentra ubicado a 1,800 m. aproximadamente con dirección NW del actual poblado, entre las coordenadas 8684883-517876; 8684178/516627; 8683990/516732; 8684686/517984, con un área aproximado de 102,700 m<sup>2</sup>. Geomorfológicamente se encuentra sobre una terraza alta con una altura promedio de 22 m, litológicamente está compuesta por una secuencia de sedimentos continentales donde se intercalan areniscas, conglomerados y areniscas conglomerádicas de color gris, gris verdoso y rojizo con tonalidades en púrpura y azulado de la formación Nieva,. (ver figura 11)

Según el mapa de susceptibilidad de la región Amazonas, el sector propuesto para reubicación se encuentra en zona moderada susceptibilidad a peligro por inundación y erosión fluvial (Medina et al, 2009), Mejorar los tramos de acceso

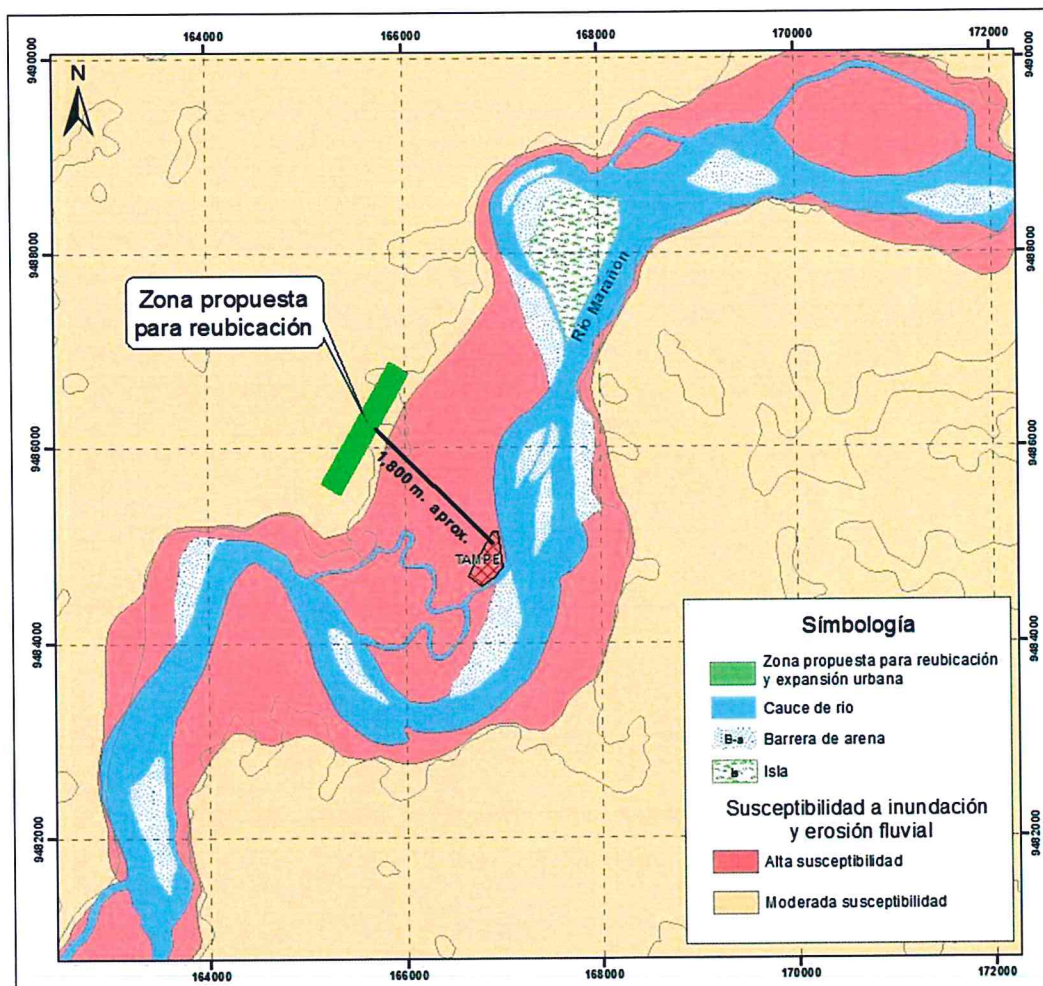


Figura 11, Mapa de la zona propuesta para reubicación y expansión urbana

## CONCLUSIONES

1. El río Marañón, en el sector, es de tipo meandriforme, siendo una de sus características dinámicas principales, la variación del cauce y por ello tiende a formar nuevos cauces, originando de esta manera variaciones de este, en la dirección de su curso en el tiempo.
2. En el sector afloran rocas sedimentarias de poca competencia geodinámica de la formación Ipururo (miembro superior) y la formación Nieva; así como también depósito aluvial de material inconsolidada y de fácil erosión
3. El sector de Tampe es recurrente a la peligrosidad de generarse erosiones fluviales e inundaciones, en época de avenida.
4. Siendo el detonante para estos eventos (erosiones fluviales e inundaciones) las intensas precipitaciones pluviales que afectan en la zona de estudio se presentan entre los meses de febrero a mayo.
5. El sector de Tampe es considera como una zona de *alta susceptibilidad* a erosiones fluviales e inundaciones, por lo que el sector se encuentra en (**peligro inminente**).
6. La zona propuesta para reubicación, se encuentra en una zona de *moderada susceptibilidad* a peligros por inundación y erosión fluvial. Apta para ser considerada zona de reubicación y de expansión urbana

## RECOMENDACIONES

1. Colocar un sistema de control en base a estacas de madera, en los bordes de la ribera afectada por la erosión fluvial y monitorear su avance y amenaza a la población.
2. Reubicar la población de Tampe a la zona indicada, siendo prioridad reubicar el local comunal y la Institución Educativa Primaria, por encontrarse al borde de la ribera afectada por la erosión fluvial.
3. No permitir la construcción de viviendas en zonas declaradas no habitables.
4. La población debe acatar la reubicación paulatina al sector declarada como zona de reubicación y de expansión urbana. mejorar los caminos de acceso para mayor comodidad y tranquilidad de los pobladores.
5. Se debe emprender un programa de comunicación con la población, para que tome conciencia de los peligros geológicos que se presentan en su localidad.

  
  
HUGO DULIO GÓMEZ VELÁSQUEZ  
ING. GEOLOGO  
CIP N° 11



## REFERENCIAS

- Cerrón F.; Galloso A. & Chumpitaz M. (1998) - Geología de los cuadrángulos de Uracusa (10-g) y Cachiyacu (11-h). INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 117, 214 p, 2 mapas.
- Quispesivana L.; Zuloaga A. & Paz M. (1997) - Geología de los cuadrángulos de Teniente Pinglo (9-h), Santa María de Nieva (10-h), Puerto Alegría (9-i) y Puerto América (10-i). INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 99, 83 p, 4 mapas.
- Medina, L.; Vilchez, M. & Dueñas, S. (2009) – Riesgo geológico en la región Amazonas, INGEMMET, Boletín, Serie C; Geodinámica e Ingeniería Geológica, 39, 205 p.
- Zabala, B. & Vilchez, M. (2005) – Peligro por Erosión Fluvial en la Ribera Adyacente a la Ciudad de Pucallpa. INGEMMET, Geología Ambiental y Riesgos, Informe Técnico. 62 p
- Guzmán, A.; Fidel, L; Zavala, B; Valenzuela, G.; Núñez, S.; Rivera, M.; Vilchez, M.; Villacorta, S.; y Pari, W. (2003) *Estudio de Riesgos Geológicos del Perú – Franja N° 3*. INGEMMET, Serie C: Geología e Ingeniería Geológica, Boletín N° 28, 373 pág.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) (2003), *Mapa de Precipitación Anual-Periodo Normal (Septiembre-Mayo)*. En: Atlas de Peligros Naturales (INDECI). Lima. Págs. 310-311
- Monge R.; Valencia, M. y Sánchez, J. (1998). *Geología de los Cuadrángulos de Llochegua, Río Picha y San Francisco*. INGEMMET, Serie A: Carta Geológica, Boletín N°120, 253 pág.
- De Pedraza, Javier (1996) – GEOMORFOLOGÍA Principios, Métodos y Aplicaciones, ISBN 84-7207-087-5, 414p.
- IGME – Instituto Geológico y Minero de España (1985), Geología y Prevención de daños por inundaciones. ISBN 84-7474-324-9. 421 p