

RICARDO G. CAPITANELLI

MORFOLOGIA Y DINAMICA FLUVIAL AMAZONICA.
PROBLEMAS DE IQUITOS

Cuando se piensa en las dificultades de la vida en la región amazónica, la imaginación vuela hacia los problemas que crean el clima, la selva, el aislamiento, la hostilidad de los indígenas, etc. Los ríos, en cambio, son recordados solamente como los grandes benefactores, las únicas vías de transportes y comunicaciones, los que suministran los alimentos, etc. La prueba de ello es que todos los núcleos humanos se encuentran en sus riberas.

Bien analizado, sin embargo, el clima no constituye el problema más grave. Los nativos están perfectamente adaptados, los extranjeros se aclimatan o lo superan a base de técnica, aunque más no sea temporariamente. La selva es abatida y se abren los claros necesarios para las instalaciones humanas. El aislamiento es superado con rápidos transportes y comunicaciones fluviales o aéreas. Los aborígenes se han incorporado a los núcleos civilizados o han dejado de constituir un peligro, al menos donde los blancos lo han decidido. En plena selva amazónica, en un radio de 170 km alrededor de Iquitos, los indígenas surcan los ríos en rápidas embarcaciones a motor; los jíbaros reducen cabezas de animales que venden a los turistas, y admiten excursiones al corazón de la selva donde por las noches divierten a los visitantes con sus fiestas y ritos, a cambio de dólares.

En lo que no es tan habitual pensar es en las dificultades que oponen los ríos, los cuales, si bien significan el principio

de la vida en la selva, constituyen también el más grave inconveniente.

Es justamente la acción negativa de la dinámica y morfología fluvial lo que se quiere mostrar tomando como ejemplo la ciudad de Iquitos, la capital de la Amazonia peruana. (*)

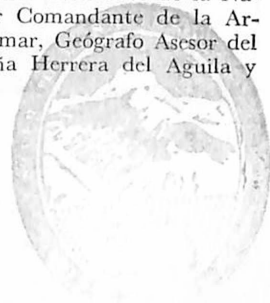
Basta una foto para poner en evidencia el origen del problema. El área que muestran las fotografías, en la región del Ucayali-Marañón y del Amazonas, permite apreciar las características fundamentales de los ríos amazónicos.



Fot. 1 — Meandros y *tipiscas* del Ucayali, en las proximidades del Marañón.

Los enormes caudales se deslizan perezosos, pero pujantes en la inmensa planicie selvática describiendo enormes meandros o formando lagunas (*tipiscas*) que abrevian los viajes en muchas horas (Fot. 1). En el sector del Ucayali, para citar un ejemplo,

* Este trabajo ha sido realizado durante una visita de cinco días a Iquitos, especialmente invitado por las autoridades nacionales de Perú. Se agradece muy especialmente el apoyo prestado por el Excelentísimo Señor Presidente de la Nación, Arquitecto Fernando Belaúnde Therry, el Señor Comandante de la Armada, Esteban Zimic V., Mayor de Aeronáutica E. Belmar, Geógrafo Asesor del Instituto Nacional de Planificación, Doctor Carlos Peña Herrera del Aguila y demás colegas peruanos.



el corte de un meandro disminuyó en siete horas la duración del viaje; pero, dejó a 20 km del río a un pueblo que acababa de ser declarado capital.

Cuando las aguas crecen, los cursos se desdibujan y toda la selva se convierte casi en un vasto mar. Cuando las aguas bajan, sin lugar a dudas, el sistema de escurrimiento ha sufrido numerosos cambios.

Los frecuentes cambios de cursos, la dinámica fluvial amazónica, la erosión y el drenaje subterráneo, los cambios morfológicos a corto plazo, no constituyen mayor problema cuando afectan a pequeños poblados o simples caseríos; pero sí cuando se trata de una ciudad como la de Iquitos. (Fot.2).



Fot. 2 — Ciudad de Iquitos, ribera izquierda del Amazonas.

3 EL PROBLEMA ACTUAL

Iquitos está situada en plena selva amazónica —la selva baja— a sólo 10 km de la confluencia del Ucayali y el Marañón, a 3.400 km de la desembocadura del Amazonas en el Atlántico y a 122 m sobre el nivel del mar, (Fig. 1).

Como puede verse (Fig. 2), está emplazada sobre la margen izquierda del río más grande del mundo y entre el Itaya y el Nanay; sobre un antiguo meandro abandonado de este último, que se observa perfectamente sobre el terreno, no obstante los edificios y el pavimento.

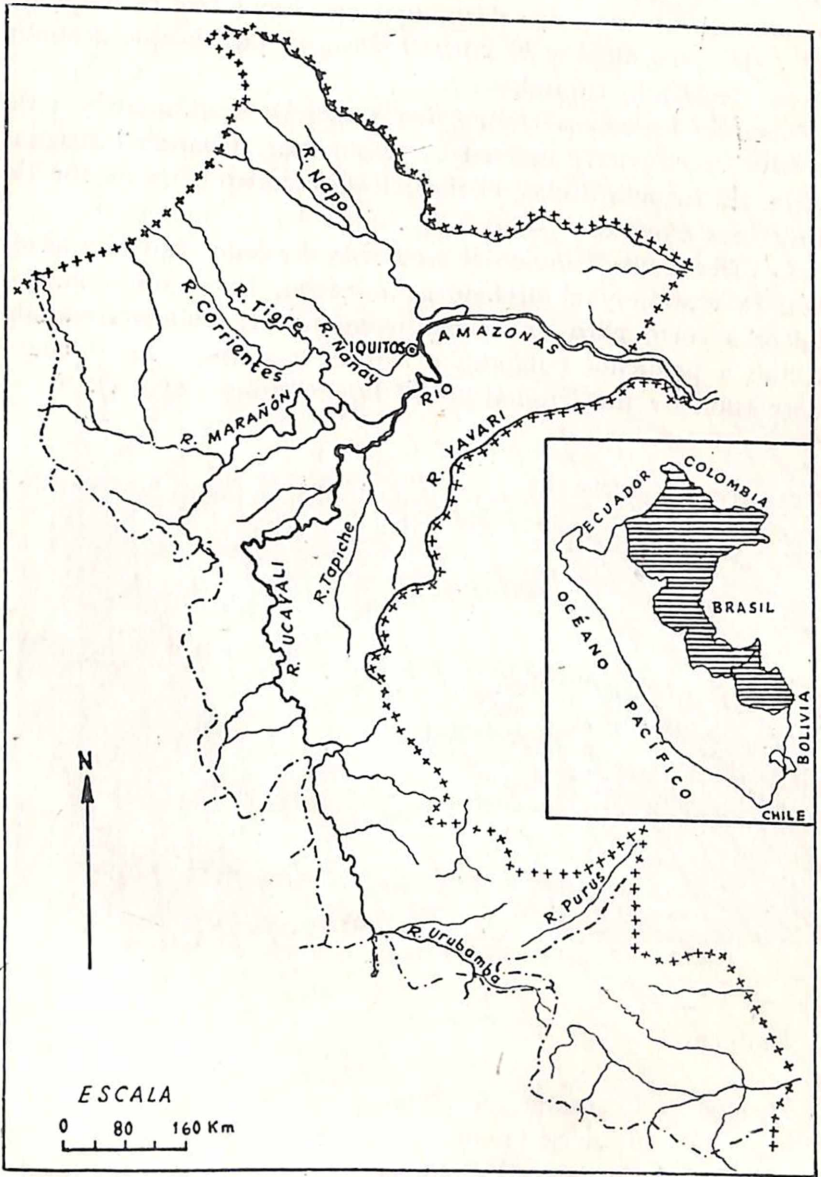


Fig. 1 — Iquitos, en plena selva amazónica.

Es la capital política del distrito de Iquitos, de la provincia de Maynas y del departamento de Loreto, siendo éste el más extenso del Perú. Además, es el centro misionero, la capital religiosa de todo el oriente peruano, puerto militar, centro de

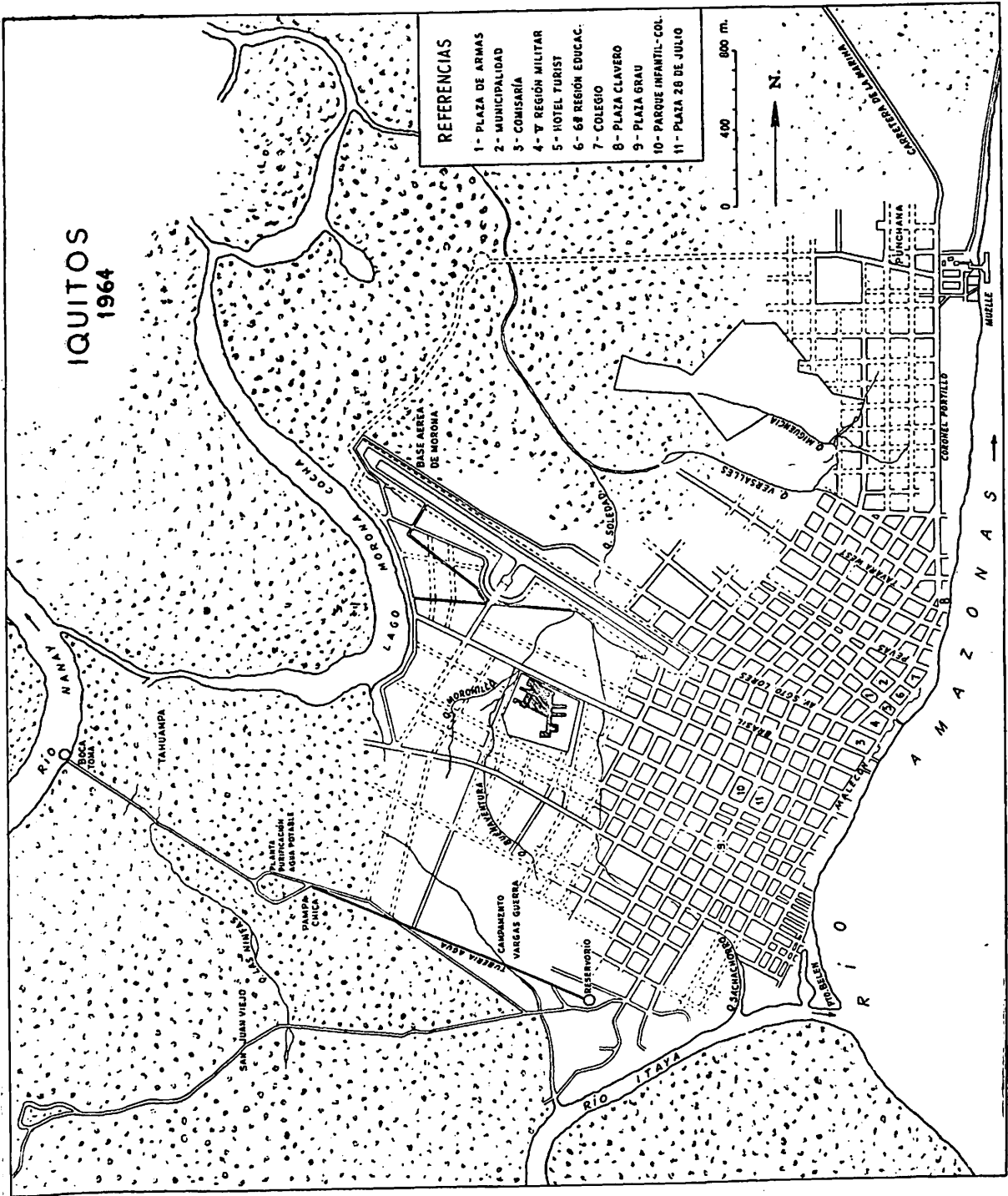


Fig. 2 — Plano actual de la ciudad de Iquitos.

recolección de los productos de la región, especialmente gran mercado de animales salvajes, puerto libre vinculado a Francia e Inglaterra, por vía fluvial-marítima y aeropuerto vinculado a Lima y Miami. Finalmente, es centro cultural y también turístico.

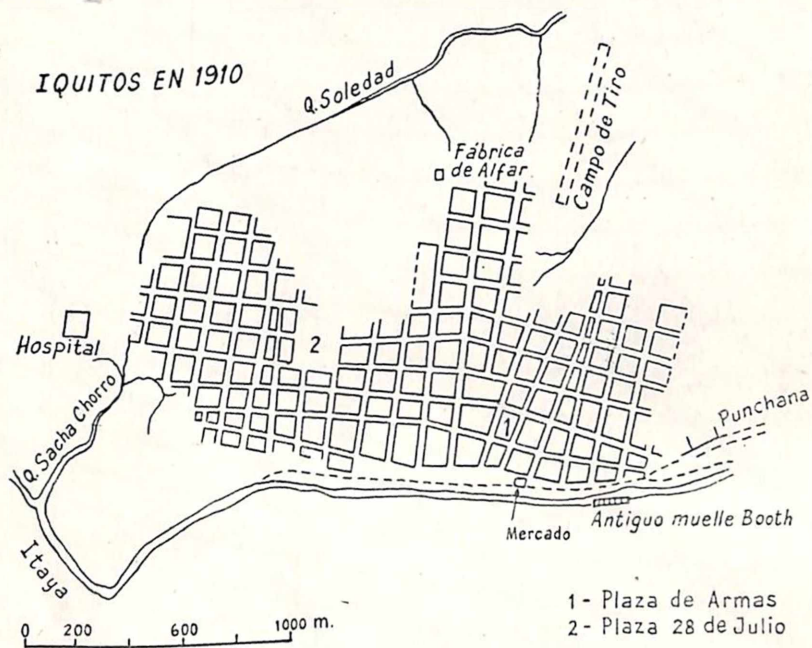


Fig. 3 — Antigua ciudad de Iquitos.

La comparación de los croquis urbanos de 1910 y el actual, (Fig. 2 y 3), ponen en evidencia el rápido crecimiento de la ciudad, en especial hacia Belén y Punchana.

En la actualidad, dentro de un radio urbano de 2.000 m, o 676 ha, vive una población de 59.600 habitantes, incluida la del suburbio de Belén. En pleno corazón de la selva, es una ciudad moderna, de calles amplias y bien orientadas, con trazado español, grandes plazas y monumentos. Cuenta con colegios, hospitales, hoteles, puerto fluvial, aeropuerto, dique seco, refinería de petróleo, agencias bancarias, diversos consulados, etc. Es sede de la Prefectura, Comandancia General, Vicario Apostólico, Corte Superior. Es el primer centro de operaciones comerciales, industriales y sociales del Departamento de Loreto

y puerto de entrada y salida de toda la importación y exportación de la Amazonia peruana.

Esta importante ciudad está hoy amenazada de muerte por el río Amazonas, que le dio vida. Siempre lo estuvo, si no por el Amazonas, por el Itaya o el Nanay. Lo demuestran sus numerosos cambios de emplazamiento, pero nunca con la gravedad de ahora, dadas las proporciones alcanzadas por la ciudad.

UNA HISTORIA DE DESASTRES

Hasta donde se tienen noticias, la historia de Iquitos está íntimamente ligada a amenazas y catástrofes originadas por la morfología y dinámica fluvial amazónica.

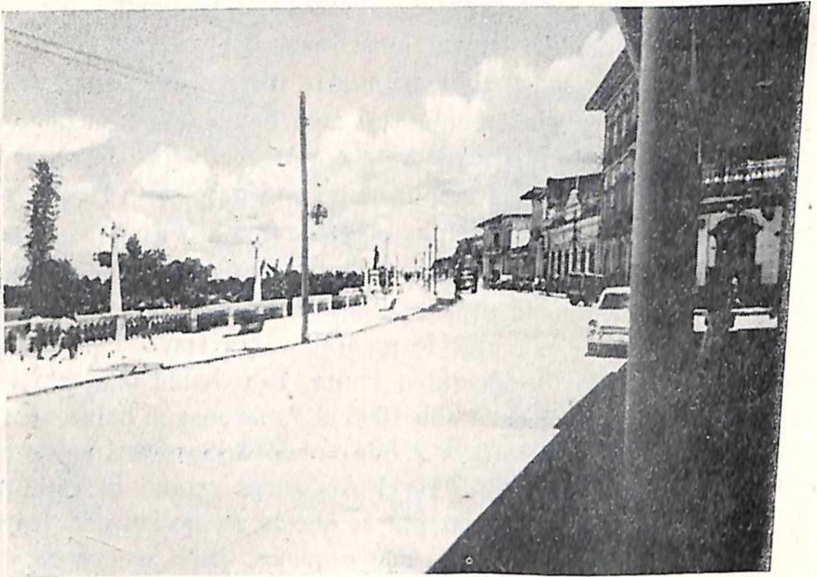
La cuenca del Itaya, hoy tributaria directa del Amazonas, lo fue anteriormente del Nanay, al cual debía unirse en algún punto del meandro abandonado y hoy ocupado por la ciudad o mucho más lejos; quizá, según noticias históricas, en las proximidades de Bellavista. Incluso el Itaya había formado en su curso inferior el lago Atuncocha. Posteriormente, el Amazonas, con un desplazamiento similar al actual, es decir hacia el oeste, eliminó las eminencias que lo separaban del Itaya, lo capturó y abrió el Brazo Occidental o Padre. Esto había ocurrido ya para el año 1761. Para el año 1808 el Amazonas se había apartado nuevamente del Itaya y éste volvió a llevar sus aguas al Nanay; pero, antes de 1841 el Amazonas repitió la captura mediante la ruptura de las playas que lo separaban del Itaya y dejó establecidas las cosas, más o menos, como las conocemos hoy, probablemente. Tanto es así que el puerto de Iquitos es tal, por lo menos, desde 1853, con las ligeras variantes que luego se indicarán, y que obedecen a la persistencia del río en avanzar su ribera izquierda hacia el W.

El Nanay, como es de imaginar, tampoco ha permanecido fijo. Es probable, como ha sido indicado, que el meandro abandonado sobre el cual se asienta la ciudad actual, le perteneciera, aunque este río se encuentre hoy a mayor altura. El mismo lago Morona Cocha, alimentado por el Nanay, debió ser un meandro de éste.

La información histórica y la realidad de los hechos, ponen de manifiesto la persistencia del ataque a la ribera sobre la cual está asentada la ciudad de Iquitos, correspondiente, por

otra parte, a la parte cóncava del Brazo Occidental y un desplazamiento aguas abajo del punto de choque, lento pero incesante.

La ribera comprendida entre Belén y la calle Brasil muestra signos evidentes de grandes deslizamientos ocurridos en el pasado. Actualmente la mayor fuerza del impacto de las aguas está centrada más abajo de la calle Brasil. Paralelamente, como lo demuestra el contraste entre las fotografías aéreas tomadas con un intervalo de doce años, existe una formación gradual de bancos de arena desde Belén hacia abajo, en el sentido de la corriente.



Fot. 3 — Malecón Tarapacá.

Algunos de los deslizamientos enumerados en la cronología del proceso, han sido catastróficos (Fot. 6).

En el año 1899 se registraron los primeros deslizamientos frente a la Prefectura, cerca de la calle Brasil. Entre 1910 y 1912 ocurrieron los mayores deslizamientos en la zona de Belén. Las primeras instalaciones portuarias construidas en 1903, consistentes en una plataforma de acero apoyada sobre pilotes, debieron ser reparadas a fondo.

Entre 1915 y 1916 se produjeron deslizamientos locales en la calle Brasil y tres años más tarde las instalaciones portuarias

y edificios de la Aduana fueron trasladados unos trescientos metros aguas abajo.

X En el año 1919 fue completamente destruido el muelle Booth quedando solamente doce de los pilotes de apoyo. Un año después, las grúas del puerto fueron trasladadas a terrenos más elevados y en 1922 fue destruido el astillero Stressemberg, cerca de Bellavista. En 1924 fueron dañadas seriamente las instalaciones portuarias de la Booth Company, descriptas como “plano inclinado”. Trece años más tarde (1937) fue destruido el Mercado Central y se registró un deslizamiento a una cuadra de la Plaza de Armas.



Fot. 4 — Lima, calle principal de Iquitos.

Entre 1940 y 1944, el muelle flotante de la Booth, cerca de la calle Tavara West, sufrió averías graduales, se rompieron los cables y finalmente desapareció.

De 1946 a 1947 aumentaron los deslizamientos locales en la Plaza del Castillo, una cuadra más arriba de la Plaza de Armas, a causa, según se dice, de la filtración de agua en la capa superior de arena.

En 1961 los deslizamientos alcanzaron el Convento de los

Padres Agustinos, en el sitio del antiguo muelle flotante de Booth. Al año siguiente se registraron deslizamientos aislados, en su mayoría aguas abajo del Malecón y en 1962 alcanzaron grandes proporciones en la Plazuela Clavero, donde fueron destruidas más de 30 viviendas y otros edificios.

Ya en el año 1963, mes de setiembre, los deslizamientos causaron serios daños en el camino de Punchana, averiaron edificios y el pavimento de algunas calles y fue necesario proceder a la evacuación de varias manzanas de casas amenazadas por ulteriores deslizamientos.

Actualmente los mayores deslizamientos ocurren desde calle Pevas hasta la Avenida Coronel Portillo, la cual forma también el único camino para vehículos hacia el Puerto Punchana y Bellavista, sobre el río Nanay.

Debido a los recientes deslizamientos, los precios de los inmuebles han bajado hasta en un 85 % en la zona amenazada. El 15 % restante corresponde al valor de los materiales salvados y utilizables. Actualmente existen unas 60 casas de unos 60.000 soles cada una y un número mayor de casas de menor precio en inminente peligro de destrucción ¹.

EL MECANISMO DE LOS DESLIZAMIENTOS DE LA RIBERA

Muy discutible es la causa fundamental del derrumbe de la ribera izquierda del Amazonas. Según los autores, el acento es puesto en la acción del río o en las aguas subterráneas. Entre los sostenedores del papel preponderante del río, se habla de la erosión directa por arrastre de partículas de suelo por la corriente o acción del oleaje; deslizamientos debidos a un incremento de la pendiente de la ribera como resultado de la erosión, el arrastre y socavamiento en el pie de la ribera producida por corrientes, olas, remolinos o torbellinos, seguidos de fallas en el resto del material colgante a causa de la falta de apoyo.

Entre los que sostienen el papel preponderante de la acción del agua subterránea, se atribuyen los deslizamientos a la percolación del agua que fluye de regreso del río luego del retroceso de las crecientes o a la socavación de una subcapa, debido al movimiento del agua subterránea hacia el río que lleva consigo suficiente material.

¹ HIDROTECHNIC CORPORATION, *Ingenieros Consultores, Defensa de la Ribera del Río Amazonas, Anteproyecto*, Lima, 1962.

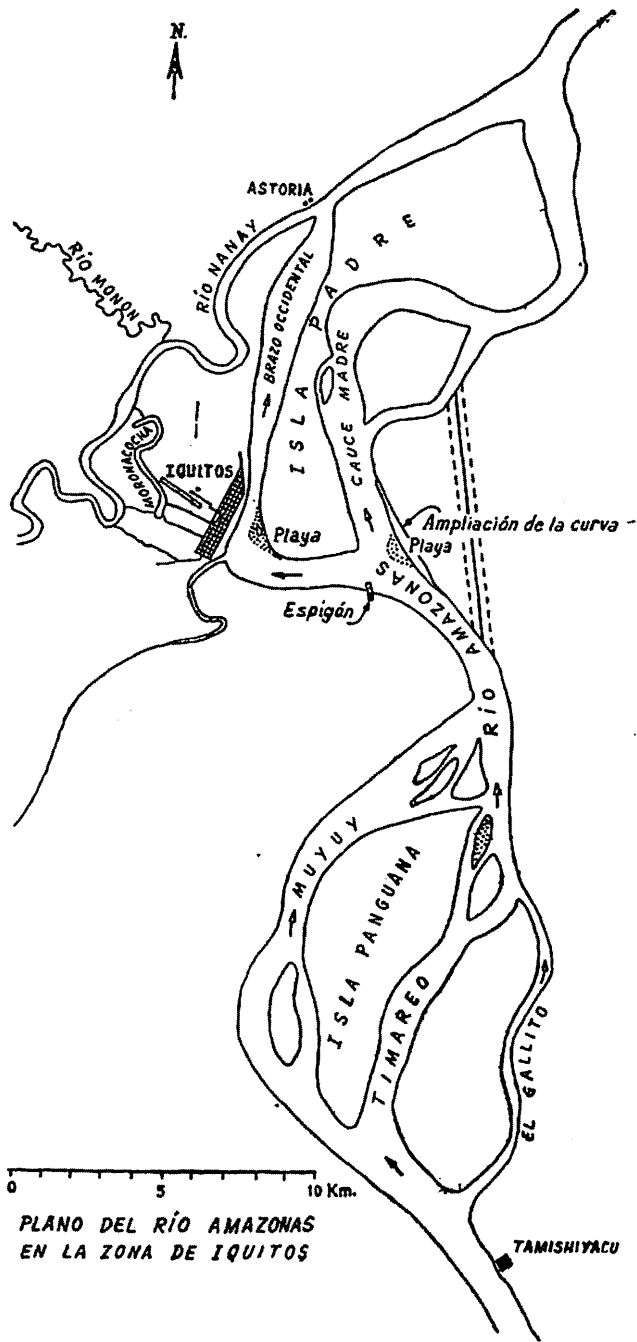


Fig. 4 — Sistema fluvial amazónico en la región de Iquitos.

Se tratará de analizar cada una de las causas apuntadas, expuestas en varios trabajos que se pueden leer en fuentes directas o en citas dentro de estos mismos,² a fin de ver en qué medida una de ellas es decisiva, si es que lo es, o de qué modo se complementan.

CAMBIOS DE CURSO DEL AMAZONAS

Se han descrito ya algunos de los cambios sufridos por la red hidrográfica Amazonas, Itaya y Nanay; se precisarán ahora los relativos al primer río y a partir de 1900.

Para dicho año, el Cauce Madre o Brazo Oriental (Fig. 4), llevaba mayor caudal que el Cauce Padre o Brazo Occidental. Luego la distribución del agua comenzó a cambiar, entrando cada vez más en el Brazo Occidental, en detrimento del Oriental. Esta tendencia ha sido confirmada por la comparación de las aerofotografías y sondajes efectuados en 1948 y 1962.³ El Brazo Occidental es hoy el principal del Amazonas, al menos por su acción dinámica.

Por otra parte, en estrecha relación con los mencionados cambios, el extremo sudoeste de la Isla Padre está siendo erosionado, mientras que más arriba del sector de ataque se constituye una playa que va reduciendo el ancho del cauce, frente a la ciudad de Iquitos, empujando cada vez más las aguas hacia la ribera izquierda. La presión aumenta, además, por la estrechez del cauce frente a la extremidad norte de la ciudad donde parece centrarse actualmente la mayor fuerza del ataque que se ha ido desplazando desde Belén a Bellavista. Por el sector sudeste, también va siendo erosionada la Isla, lo cual parecería alentar la perspectiva de un ensanchamiento del Cauce Madre. Sin embargo, no es así por cuanto en la ribera derecha de éste se está formando una playa. Además, todo el brazo principal del Cauce Madre muestra signos evidentes de estar cerrándose, excepto el brazo secundario que se ha ido agrandando y ha pasado a ser el mayor de los dos. De todas maneras, de acuerdo con la documentación disponible y la observación de la realidad,

² HIDROTECHNIC CORPORATION, *op. cit.*

³ ESCALANTE, JUAN M., *Informe sobre el derrumbe de agosto de 1962 en la ciudad de Iquitos (departamento de Loreto)*, Lima, setiembre de 1962.

⁴ VILLAREJO, AVENCIO, *Padre Villarejo sostiene que Iquitos fue fundado el 26 de febrero*, *El Eco*, Iquitos, 6 de setiembre de 1964. (1a. parte).

la evolución general y la morfología actual favorecen al vuelco de las aguas al Brazo Occidental.]]

Justamente frente a la calle que lleva a la Plaza de Armas se han producido grandes deslizamientos. Si esta acción continúa, puede el río alcanzar dicha Plaza, que se encuentra al borde mismo del antiguo meandro abandonado. Es muy probable que tal ocurra pues entre la ribera del río y el borde del meandro median tan sólo dos cuadras. Las consecuencias serán francamente desastrosas.

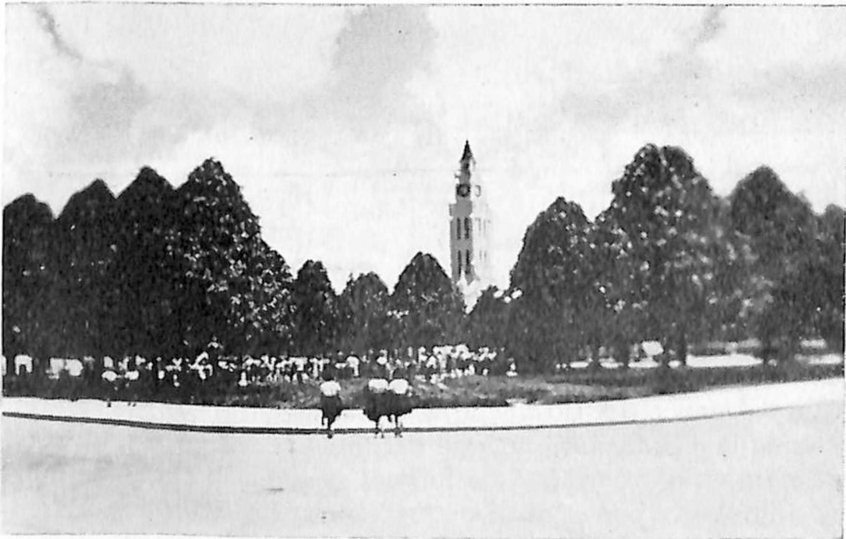
Las defensas, a base de pilotes de madera, que actualmente se ensayan, serán impotentes para contener la acción del río.

FLUCTUACIÓN DEL NIVEL DEL AGUA DEL RÍO

Para algunos, la causa de la erosión por el río es la fluctuación del nivel del agua que, según observaciones de 50 años, tendría una media de once metros y una máxima de doce.

Al efecto de las fluctuaciones se le han dado tres interpretaciones:

a) Cuando el río está en máxima creciente, la napa freática circundante es abastecida por un flujo que va del río al interior,

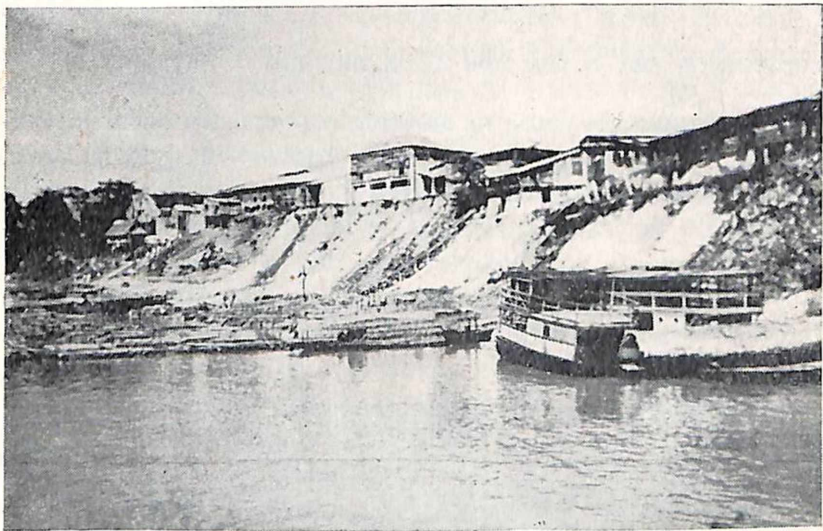


Fot. 5 — Plaza de Armas.

hasta que satura la zona. Cuando baja, el agua regresa transportando el material fino, con lo cual comienza el proceso erosivo.

b) La segunda interpretación es típicamente iquiteña; es decir, es la idea generalizada entre la gente de Iquitos, y tiene, por otra parte, asidero en la hidrodinámica amazónica y general.

Atestiguan los pobladores que los deslizamientos ocurren normalmente después que los niveles de crecientes son seguidos por una disminución hasta alcanzar las aguas bajas. Tienen, por otra parte, la convicción de que son el resultado de la disminución de la presión hidrostática sobre la ribera saturada.



Fot. 6 — Derrumbes en la ribera.

c) Una tercera interpretación, combinada, vincula la depresión hidrostática con el ahondamiento del cauce del río, siendo este último el factor principal. Es decir, la causa fundamental de los grandes deslizamientos de la ribera es la profundización del cauce del río hacia la orilla adyacente o ribera alta, causando la escarpadura general del talud. Por esta vía, el talud llega a un equilibrio crítico, a lo cual se suma la carga de saturación impuesta por el nivel de crecientes. La depresión hidrostática produce la falla y el deslizamiento con asentamiento profundo.

La profundización del cauce se explica por las corrientes y remolinos. Según las observaciones realizadas por Young Bazo, "la velocidad máxima es de 2,45 m/seg. en el centro del río y frente a Punchana y 1,30 en las orillas. En vaciante fueron de 1,41 y 0,80. El cambio de dirección del Brazo Occidental, y el crecimiento de su caudal, origina remolinos de gran poder erosivo". Agrega este autor: "No obstante estar constituídas las orillas y el fondo por arcillas y gredas terciarias muy compactas, estos remolinos han producido enormes pozos con profundidades de 20 m con respecto al nivel de vaciante". Además, opina que una causa secundaria sería "la lubricación de las fisuras verticales, sobre una gran porción de la altura total, debida a la infiltración del agua subterránea, produciendo por lo tanto, planos locales de deslizamientos".

LAS AGUAS FREÁTICAS

Es necesario informar sobre dos aspectos antes de dar una interpretación del proceso destructivo por acción de las aguas subterráneas: la constitución de la barranca y el origen de las aguas subterráneas.

La barranca está constituida por un estrato de arcilla ~~lig-~~ *limonítica* nítica, sobre la cual alternan estratos arcillosos y arenosos.

En cuanto al origen de las aguas subterráneas, ya se ha dicho que las crecientes del Amazonas saturan la barranca; pero, es necesario advertir que para alcanzar la saturación no es imprescindible esta agua, pues existen otras fuentes permanentes. Tales son:

1) La Cuenca del Nanay, que formó y sostiene, subterráneamente, la laguna Moronacocha. El Nanay y la laguna están a un nivel superior al del Amazonas. Es decir, existe una pendiente hidráulica y un flujo subterráneo de agua del Nanay y la laguna Moronacocha, al río Amazonas, por debajo de la ciudad, de gran poder erosivo, como corresponde a una zona de altas temperaturas.

2) Las lluvias son abundantes durante todo el año. (Fig. 5). El total de precipitaciones alcanza a los 2.500 mm. No hay estación seca. No hay mes con menos de 150 mm. La máxima media horaria ha sido calculada, con fines prácticos, en 60 mm; es decir, un considerable volumen de agua, una

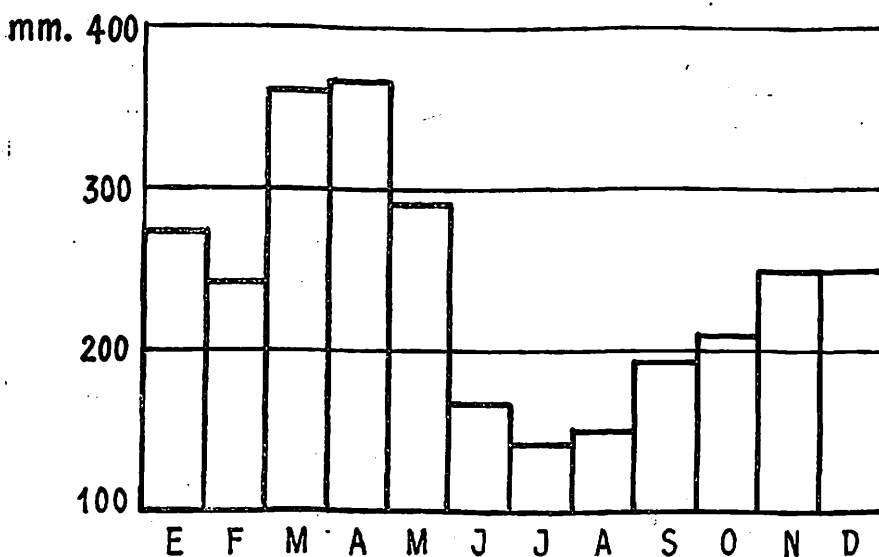


Fig. 5 — Régimen anual de precipitaciones.

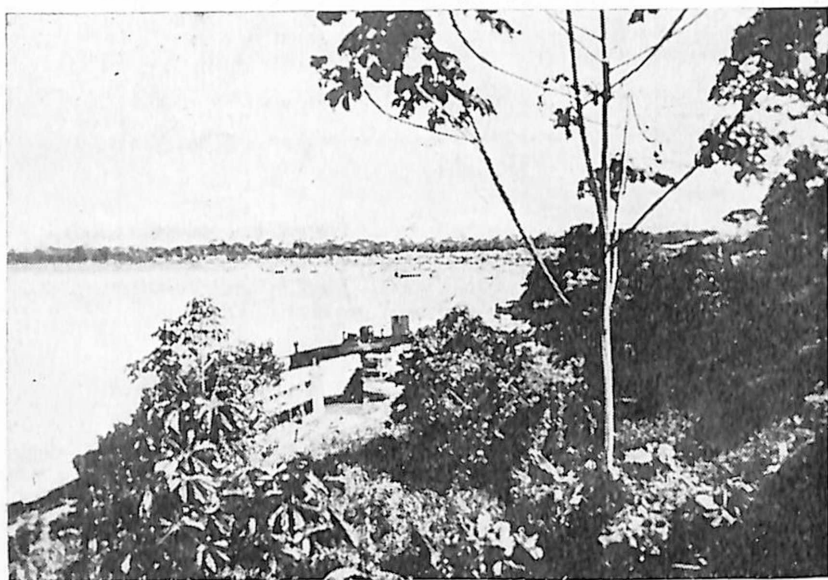
elevada intensidad que enriquece la napa freática y contribuye al acarreo de material fino y al ablandamiento de las capas superficiales al aflorar en la barranca.

3) El último aporte, aunque de menor importancia, proviene de las aguas servidas, considerables en una ciudad de 59.600 habitantes.

En suma, la ciudad es una especie de balsa flotante en el agua del subsuelo.

Paradójicamente, la ciudad de la selva, por expresa voluntad de sus habitantes, ha sido privada del único medio de acelerar el proceso de evaporación del excedente de agua del subsuelo: los árboles. Por otra parte, el pavimento, que ha sido extendido al máximo, con el fin de disminuir la infiltración, sólo logra disminuir la evaporación y acelerar las corrientes que alcanzan la ribera con gran fuerza y mayor poder destructivo. Es probable que se obtendría un balance más favorable sin pavimento y con árboles que en la situación actual.

Conectando la situación freática descrita con la naturaleza de la ribera y los deslizamientos, cabe hacer notar que "Henri

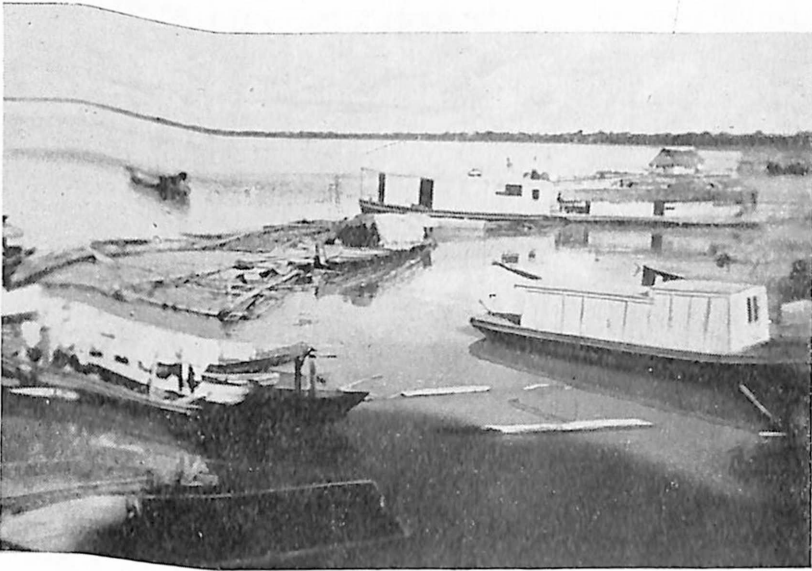


Fot. 7 — Belén, suburbio de Iquitos.

Vogt y Pierre Taltasse, expertos de Unesco, sostienen que no hay relación directa entre la acción erosiva del Amazonas y los frecuentes deslizamientos. ...” La causa principal sería “la erosión interna de los estratos de arcilla ^{lignítica} que, junto a la capa subyacente de 5 a 6 m de arena, constituye la parte superior de la ribera. Estos estratos de arcilla, con ligera pendiente en dirección oeste, se extienden probablemente a una mayor profundidad. La antedicha corrosión, producida por el agua subterránea contaminada y alimentada por la infiltración del agua de lluvia, de los desagües y del río, consistiría en el intercambio de sales solubles en el proceso llamado “peptización” que causa la floculación de la arcilla haciéndole perder coherencia. Este, a su vez, causa la división en prismas de la masa de arcilla. Estos prismas producirían las condiciones de inestabilidad que dan como resultado los deslizamientos locales, acción que se facilitaría por el barrido de las partes fisuradas durante los períodos de crecientes”.

CONCLUSIÓN

Como puede verse, el problema es complejo y está seriamente amenazada una gran ciudad, Iquitos, la capital de la Amazonia peruana.



Fot. 8 — Viviendas flotantes, en Belén.

Hay otros aspectos vinculados a la morfología y dinámica fluvial amazónica; sin embargo, el problema más urgente es el que se acaba de exponer.

Varias soluciones han sido propuestas. Alguna está en ejecución, pero la mayoría condenadas al fracaso y otras imposible de realizar en un medio donde se carece de materiales básicos indispensables. La madera es el único material disponible y abundante, pero poco adecuado.

Otra paradoja es que los pobladores del miserable suburbio de Belén han resuelto el problema. Sus casas están montadas sobre pilotes o sobre madera balsa que ascienden y descienden sobre la playa junto con las aguas crecientes y decrecientes del Amazonas. A veces la misma lancha constituye su vivienda (Fot. 8). Pero, una ciudad como la de Iquitos no puede montarse sobre bases tan precarias.

No es el objeto de este trabajo la discusión sobre los medios que podrían salvar a la ciudad de Iquitos de su destrucción por las aguas; sin embargo, es necesario apuntar que según se han planteado las cosas, con la documentación de que se dispone, no cabe más solución que la adoptada por otros pueblos de la selva: el desplazamiento de la ciudad.

La misma Iquitos, antes de ser el gran conglomerado actual, cuando no era más que un pequeño caserío indígena y hasta donde existen noticias históricas, debió ser cambiada varias veces de emplazamiento.

Por otra parte, cualquier plan de desplazamiento de la ciudad debe iniciarse de inmediato. Paralelamente, deben proseguirse los estudios en busca de una solución más adecuada; pero, antes que nada, será necesario hacerse cargo de dos cuestiones fundamentales que hasta hoy no han sido debidamente consideradas.

En primer lugar, es necesario tener en cuenta que no es cuestión de buscar causas primarias y causas secundarias, como se está haciendo. Todos los factores y elementos del proceso de destrucción están íntimamente ligados y ninguno es despreciable. La modificación de un sólo punto dentro del equilibrio actual de fuerzas actuantes importa la modificación de todos los demás y la puesta en marcha de un proceso evolutivo cuyo curso se ignora. Las soluciones unilaterales pueden dar lugar a catástrofes imprevisibles.

En segundo lugar, es necesario tomar conciencia de la magnitud del Amazonas y del proceso que está actuando.

La mayoría de las soluciones parciales propuestas hasta ahora proceden, también, de una óptica parcial, falta de sentido geográfico.

El problema está, de todas maneras, planteado, y es una gran ocasión para aplicaciones geográficas.