

Consulat Général de France

A BUENOS-AIRES.

Certificado

DE EMPADRONAMIENTO.

FILIACION.

Edad—57 años.  
Estado—Casado.  
Estatura—1 metro 50 centímetros.  
Pelo—Negro.  
Frente—Alto.  
Ojos—Negros.  
Nariz—Fuerte.  
Boca—Regular.  
Cara—Redonda.

El Cónsul General de Francia inscripto, certifica que el Señor Varangot (Juan Pedro), profesion de negociante, hijo de padre y madre franceses, está inscripto bajo el n.º 502, en el Registro abierto en este consulado general, para el empadronamiento de los súbditos de S. M. Cristianísima residentes en el territorio de la Republica de las Provincias Unidas de Rio de la Plata.

Buenos-Aires, Setiembre 12 de 1870.

Señales particulares.

Firma del portador:  
JUAN PEDRO VARANGOT.

N.º 994. Solvit—4.

[Hai un Sello.]

El Cónsul General de Francia.

Firmado:  
W. DE MENDEVILLE.



EXPLORACION

DEL

RIO MADERA

EN LA PARTE COMPRENDIDA

ENTRE LA CACHUELA DE SAN ANTONIO Y LA  
EMBOCADURA DEL MANORÉ, POR LOS INGENIEROS  
BRASILEBOS

José y Francisco Keller.



LA PAZ:

Imprenta de la Union Americana—POR CESAR SAVILLA.

1870.

Cup. 405. C. 20.

# MEMORIA

DE LA

## ESPLORACION DEL RIO MADERA, EN LA PARTE COMPRENDIDA ENTRE LA CACHUELA DE SAN ANTONIO Y LA ENBOCADURA DEL MAMORÉ

- A—Introduccion.
- B—Lijera descripcion del viaje de expedicion.
- C—Nociones geológicas y climatológicas.
- D—Resultados de la medicion hidrográfica.
- E—Proyectos para el mejoramiento de la via actual, tanto en el propósito de facilitar la navegacion, como en el de la construccion de una via ribereña.
- F—Noticias estadísticas sobre el comercio y la produccion en los valles del Madera, Guaporé, Mamoré y afluentes.
- G—Cálculo comparativo de fletes para las diferentes vias.
- H—Conclusion.

*A bordo del vapor inglés "Cordillera"  
Mayo 18/870. (frente a las islas  
Comaricut.)*

EXPLORACION  
DEL  
RIO MADERA  
EN LA PARTE COMPRENDIDA  
ENTRE LA CACHUELA DE SAN ANTONIO Y LA  
ENBOCADURA DEL MAMORÉ

M. J. GARCIA  
DISEÑADOR



LA PAZ  
1870



## PRÓLOGO.

Con suma complacencia publicamos la traducción de un trabajo interesante ejecutado por órden del gobierno del Brasil para la exploración del Rio Madera, tomada de la Memoria de Agricultura, Comercio y Obras públicas del Imperio, presentada en el año último.

Desde luego la gran importancia para Bolivia es de todo punto incontestable. No hai una persona que no convenga en que la civilización y la prosperidad de estas poblaciones trasandinas tiene que penetrar por el oriente, como la luz del astro que nos vivifica.

Las grandes arterias que recorren esos desiertos territorios, exuberantes de riqueza en todos los ramos de la naturaleza, son la mas hermosa esperanza que Bolivia abriga para el porvenir de sus hijos. Así que todo trabajo que se emprenda en sentido de ponerlos en contacto con el mundo civilizado, explotando su riqueza fabulosa, debe llevarlos de una cumplida satisfacción. No dudamos, pues, que se leerá con gusto y se estimará la oficialidad con que al público se la ofrecemos.

Sentimos sí el no poder acompañar el mapa de las "Distancias entre los diferentes puntos del curso medidas con el Micrómetro," que se registran desde la página 33 en adelante, por no haberse acompañado a dicha Memoria; pero si mas tarde nos fuésemos de él, tendremos el gusto de publicarlo y adjuntarlo como complemento de la obra.

La Paz, Febrero 21 de 1870.





## A.

### INTRODUCCION.

Por órden de 10 de Octubre de 1867, fuimos encargados por el Gobierno Imperial de explorar el rio Madera, en la parte obstruída por las cachuelas, desde la de San Antonio hasta la embocadura del rio Mamorè, y de presentar los proyectos mas apropiados para el mejoramiento de esa importante via de comunicacion con la provincia de Matto-Grosso y la República de Bolivia.

Nos embarcamos con ese objeto el 15 de Noviembre de 1867 en el vapor "Paraná" de la línea de los paquetes a vapor para las provincias del Norte, en el cual llegamos al Parà el 1.º de Diciembre, y en seguida, tomando el vapor fluvial "Belen," arribamos a Manaos a 10 de Diciembre.

El entónces presidente de la provincia de Amazonas, Señor Doctor Coelho da Gama e Abreu, que conoce perfectamente el carácter climatológico de aquellas rejiones, nos observó que la estacion era ménos favorable para emprender semejante exploracion siendo la subida de las cachuelas y el estudio del rio en el tiempo de las crecientes, difícil y penoso.



Para poder emplear nuestro tiempo de un modo provechoso, nos encargó el mismo Excmo. Señor Presidente, de acuerdo con S. E. el Señor Ministro, del levantamiento de parte de un plano del curso del río Negro y del de la ciudad de Manaos.

El último trabajo fué ejecutado con toda exactitud por nuestro Ayudante el Señor José Manoel da Silva; pero como para la ejecución del primero, no fuese posible encontrar en Manaos o en las cercanías el número preciso de remeros, para tripular dos canoas, quedóse en proyecto; y en su lugar hicimos un proyecto y presupuesto para la reconstrucción de uno de los puentes existentes dentro de la ciudad, que se hallaba en estado de ruina.

Resueltos a cumplir la honrosa misión que se nos había encargado, nos dirigimos al Señor Ignacio Araus, vice-cónsul de Bolivia, que estaba en Manaos.

Como tenía ya aviso previo de su Gobierno relativamente a la exploración proyectada, se mostró dispuesto a ayudarnos en todo lo que estuviere a su alcance, y fué por intermedio suyo que hicimos conocimiento de un negociante boliviano que iba para el Pará y de allí debía regresar a Bolivia.

Convenimos entonces que en Manaos el referido comerciante nos proporcionaría una canoa bien tripulada para el servicio de la expedición; debiendo nosotros ir desde Serpa hasta aquel punto en nuestra propia canoa.

Dicho vice-cónsul diónos esperanzas de que en Bolivia encontraríamos, con auxilio de su Gobierno, el número suficiente de remeros para nuestro regreso y para la ejecución de los estudios hidrográficos. Aceptada con gusto esta propuesta, seguimos nuestro viaje el día 30 de Mayo de 1868 en pos del negociante boliviano en una canoa (que exigía 12 tripulantes) con 7 apénas

## B.

### DESCRIPCION DE VIAJE.

La carga de nuestra embarcación consistía en víveres pa-



ra 4 meses, útiles de construcción y reparación de la canoa, instrumentos de medición, armas, toldos y barracas.

Hallándose el Amazonas aún a 55 palmos o 12 metros de creciente nos fué del todo imposible alcanzar, a falta de viento favorable y contra una fuerte corriente, al negociante boliviano que llevaba la delantera.

En la villa de Borba, 25 leguas arriba de la embocadura del Madera, a donde llegamos el 9 de Junio con la tripulación reducida, porque se nos habían fugado dos de los remeros, nos fué imposible obtener de las autoridades el auxilio necesario para contratar otros remeros.

Después de haber pasado una aldea de indios Muras, llamada *Sapucaya-oroca*, la isla de las Araras y la embocadura del río Aripuanas, tuvimos en la noche del 14 al 15 de Junio que descargar y componer a toda prisa nuestra embarcación que se iba a fondo por hacer mucha agua.

En la tarde del 15 pasamos las Piedras de Uroa. En ese lugar el declive del río aumenta considerablemente, y en el canal principal, a la márgen izquierda, queda entre la isla del mismo nombre y la tierra firme, en el tiempo de secas, apenas una profundidad de un metro y 5 centímetros.

El día 18 de Junio llegamos finalmente a la hacienda del Señor Ignacio Araus, donde nos esperaba con impaciencia el negociante boliviano.

Después de haber trasbordado la carga a otra canoa más apropiada, devolvimos la primera al Mayor Dámaso de Sousa Barriga, en Serpa.

La comitiva consistía en 70 indios bolivianos de las misiones del Mamoré, como remeros y pilotos, de 7 canoas y de 8 bancos, y así seguimos el viaje el 21 de Junio.

Las aguas del río, que aún estaba con 6 metros de creciente, iban disminuyendo continuamente y los barrancos que se abhacian, exigían una grande atención, principalmente en los lugares de anclaje.

El día 27 de Junio dejamos las Baéttas con la embocadura del pequeño afluente que hai en la márjen izquierda del Madera, donde, aún ha pocos años, habia una reduccion de indios Muras, que se dispersaron perseguidos por los reclutadores.

El 30 de Junio encontramos una familia de los mismos indios Muras, verdaderos nómades del Amazonas, que en diez pequeñas canoas subieron el rio para llegar a las playas del Alto-Madera, al tiempo en que las tortugas van allí a poner huevos.

Por espacio de algunos días siguieron nuestras canoas, y así conseguimos comprarles algunas tortugas, para cuya caza tienen, con la flecha llamada *sararaca*, una destreza extraordinaria. El rio se encontraba a 5 metros de creciente, como pudimos averiguar de algunos extractores de cauchout, y como además lo indicaba la altura de la vejetacion característica de las májenes.

Arriba del lugar denominado Tres-Casas, visitamos la barraca de algunos comerciantes de jebe bolivianos, los cuales con un número de indios Mojos se dedican a la extraccion lucrativa de esa resina, mostrándose todos sumamente satisfechos con la perspectiva de que en poco tiempo verian las aguas, del bajo Madera al ménos, surcadas por vapores y llenos de esperanza cuanto a los resultados de la esploracion de que estábamos encargados.

El 5 de Julio llegamos cerca de Crato, estancia de ganado para lo que los campos vecinos conocidos apénas en parte que probablemente se estienden hasta el Beni, se prestan admirablemente. En la época de nuestra llegada, se hallaba en Crato el destacamento de San Antonio, que a consecuencia de las tercianas, que todos los años reinan en San Antonio, al principio de la estacion lluviosa, se habian retirado para un lugar más salubre.

El comandante del destacamento, para quien traíamos notas del Gobierno, nos recibió con toda cordialidad y con el

vimos conocimiento del actual propietario del lugar, el capitán Tenorio.

El floreciente establecimiento, para cuya fundacion se trajo el primer ganado de Bolivia de las estancias del distinguido ciudadano brasilero Antonio de Barros Cardoso, que fué el primero que tuvo el valor de trasportar ganado en grandes canoas o chalanas para la parte obstruida de cachuelas del Madera,—ese establecimiento, repetimos, será un día de inmensa ventaja para la provincia del Amazonas, donde falta la carne fresca.

El ancho del rio, frente al Crato es de 900 metros; mas abajo de 1000 metros; y en el punto mas ancho, en las islas, de 1500 metros.

El clima de Crato es excelente, lo que en vista de la fama funesta de que gozaba el presidio del mismo nombre, en los tiempos coloniales y en los primeros años de la independenciam, parecería tanto mas extraordinario cuanto que los campos vecinos siempre han existido y que ningun desmonte de mayor consideracion se ha hecho, sino se supiera que el antiguo Crato no estaba en el mismo lugar, y si, rio arriba, en la embocadura del Jammery, lugar que aún hoy es reputado como insalubre.

El rio Madera en ese tiempo ya no tenía sino 4 metros de creciente, y los bancos de arena en las márjenes convexas aparecian cada vez mas.

No podemos dejar de mencionar un hecho grave de que generalmente se quejan los negociantes de jebe del Madera, y es que los indios de las canoas bolivianas, con el consentimiento y aprobacion de sus patrones, que muchas veces no traen consigo la cantidad precisa de víveres, para un viaje tan largo, roban constantemente las chacras vecinas del rio, hasta el punto de oponer resistencia al propietario que quiera defender el fruto de su trabajo.

Para remediar, a lo ménos hasta cierto punto, el mal que apuntamos, las autoridades del puerto de salida de las canoas, Serpa, deberían exigir del dueño de las embarcaciones, la prueba de que los víveres que hai a bordo de ellas,

son suficientes para el número de tripulantes, puesto que el tiempo de viaje es casi siempre el mismo.

En el lugar del destacamento del Crato o en San Antonio se podría hacer otro tanto, haciendo responsables a los patrones de las canoas, que casi siempre son los mismos, de los perjuicios que sufran los extractores de jebe.

El 10 de Julio pasamos a la Isla de las Abejas, navegando por el canal de la márjen izquierda, hallándose la márjen opuesta obstruida por rocas de *pedra-canga*, de la conglomeracion ferruginosa que en el vasto valle del Amazonas se encuentra tan frecuentemente.

Pasada la embocadura del Pirapitinga, llegamos a la del Jammary, que es bifurcala, siendo su ancho de 50 metros.

La riqueza de pescado en la última de estas embocaduras es extraordinaria, y sería ese excelente punto para un establecimiento, sino estuviese tan infestado por las fiebres de carácter maligno.

El 16 de Julio pasamos la Isla de los Mutuns y la playa de Tamanduá, donde en Setiembre millares de tortugas que suben el rio, vienen a poner huevos en la arena.

En ese mismo lugar se reunen anualmente gran número de extractores de jebe, pescadores, &c., con el objeto de coleccionar los huevos para la fabricacion de manteca y pescar tortugas.

La destruccion resultante de esta especulacion se puede avaluar, calculando en 2,000 el número anual de tarros de manteca allí fabricados.

Ahora bien, como para cada tarro se necesitan 2,000 huevos poco mas o ménos, sube a la enorme cantidad de 4 millones de huevos lo que anualmente se recoje para fabricar una clase de aceite que sirve apenas para faroles.

Aun no contentos con la destruccion de los huevos y de

haber llevado millares de tortugas grandes, vuelven otra vez despues de cierto espacio de tiempo para sacar cargamentos de tortuguillas, apenas salidas de los huevos.

En consecuencia de tamaña destruccion, repetida anualmente, sin contar la caza que se hace de ellas en todo tiempo con flechas, estos animales tienen naturalmente que disminuir considerablemente; y si el Gobierno no toma alguna medida para metodizar la fabricacion de la manteca, que ventajosamente puede ser sustituida por aceites vegetales, ese importante artículo de manutencion para los habitantes de la provincia de Amazonas desaparecerá poco a poco.

El 16 de Julio llegamos en fin, a la cachuela de San Antonio a una altura de 61m.6 sobre el nivel del mar. En la márjen izquierda avistamos los ranchos de paja del destacamento, que a consecuencia de las tercianas, como ya dijimos, se habia retirado al Crato.

En esa primera cachuela del Madera es necesario descargar las canoas y trasportar todo a una distancia de 450 metros por encima de las rocas de la márjen izquierda.

Acompañando a los indios remeros, ocupados en esa tarea, descubrimos en diferentes lajas de rocas graníticas de la márjen izquierda, trazos abiertos en la piedra, representando rectas entrecruzadas, unas en ángulo agudo, otras en ángulo recto y presentando en las cavidades de 0m.01 de profundidad, una superficie pulida.

Luego encontramos las mismas señales en mayor número en las rocas del salto de Theotonio y en otras mas arriba; pero en la cachuela del Ribeirão, abajo de la embocadura del pequeño afluente que dió nombre a la cachuela, hallamos en una laja de la márjen derecha y casi al nivel de las aguas bajas, señales abiertas en la dura peña, que tienen el carácter de letras, indicando la superficie carcomida de los trazos una edad extraordinaria.

El grande y asídno trabajo que era necesario para grabar esos caractères en piedra de esa calidad, sin herramienta alguna y únicamente por la erosion con otra piedra, hace creer que esos rasgos no son el trabajo de la ociosidad y que ellas tenían alguna significacion, principalmente las de Ribeirão, que forman una paralela interesante con la representacion toscana de los objetos celestes y animales en las rocas del Orinoco, que ha descrito Humboldt.

El 18 de Julio llegamos a las corrientes de los Macacos, de la cual ya se descubre la bruma que levanta el salto de Theotonio.

La altura de caída de un salto depende del estado del rio; esto es de la altura de las aguas sobre el nivel ordinario. Hallamos de consiguiente que la del salto de Theotonio, con 3 metros de creciente, era de 8°.

El ancho del rio es de 1,100 metros, de modo que, a pesar del volúmen enorme de agua y de la altura, el efecto pintoresco de la caída no es grande.

Las colinas en ambas márjenes tienen 30 a 50 metros de altura.

La temperatura en la playa de arena, abajo del salto, donde teníamos hecha la pascana, era casi insoportable y pesaba de 32° R.

Las canoas, despues de descargadas, fueron arrastradas por tierra sobre rollos de madera, por una elevacion de 15 metros de altura, en la cual aún se encuentran murallas del destacamento establecido por el Gobierno portugues, a fines del siglo pasado, en ese puerto.

Despues de haberse trasportado la carga a una distancia de 500 metros encima del salto, se enterraron las canoas, una de las cuales desgraciadamente por un choque, que dió contra una peña, se averió. Pero, como el viajero del Mader

ra trae consigo toda la herramienta de carpintería necesaria, en ménos de un dia compusimos la canoa.

Esa demora y otras análogas en las demas cachuelas, las aprovechamos para establecer varias observaciones astronómicas e hypsométricas, para las que, a la subida del rio, la claridad del cielo ofrece la mejor ocasion.

La abundancia de peces de varias clases en los remansos abajo del salto, se incalculable; y en cierta época del año se les puede pescar con arpones, en el momento en que se esfuerzan por vencer las caídas abajo del salto principal.

El 22 de Julio seguimos el viaje, llegando por la tarde a la cachuela de los Morrinhos que tiene dos caídas distintas, la inferior de 1m.50 y la superior de 0m.70 en el tiempo en que el rio se encuentra con 5 metros de creciente.

En la primera fuè necesario descargar, para hacer subir las canoas con ayuda de cuerdas: en la segunda subieron cargadas.

El 25, entre Morrinhos y el Calderon del Infierno, a 10 leguas de distancia del primer punto sin obstáculo alguno, encontramos algunas canoas hechas de corteza de Jatubá, pertenecientes a los indios Caripunas, que habitan las márjenes en esa altura. Los tripulantes, hombres y mujeres, en número de 10 a 12, de los cuales los primeros iban desnudos, nos convidaron para ir a la ranchería. Aceptamos brindándoles cuchillos, tijeras, anzuelos, &c. En cambio nos dieron algunas raíces de yuca y maíz. Todos se condujeron perfectamente y nos separamos en la mejor armonía.

Algunos dias despues, arriba del Calderon del Infierno, encontramos otra horda de Caripunas, con quienes cambiamos herramientas con parte de la rica presa que habian hecho en la canza de antas y puercos monteses.

En esta ocasion se comportaron tan pacíficamente como los anteriores, sin mostrar miedo ni intencion hostil de ninguna clase. Parécenos que, despues de haber en años pasados ataca-

do distintas carabanas de viajeros, se han convencido de que lo es mas conveniente vivir en paz; y creemos que la catequizacion encontraria allí un terreno fértil.

Sería suficiente que apareciera entre ellos algun misionero provisto de sulfato de quinina para curarlos de las fiebres que los diezman, para ganar, por ese medio, el afecto de ellos y convertir en corto tiempo a esa pobre jente en miembros de alguna utilidad a la especie humana.

Algunos navegantes antiguos del Madera nos aseguran que durante los últimos 15 a 18 años los Caripunas han disminuido considerablemente, sin que se sepa si ello es debido a las enfermedades o porque se hayan internado huyendo del contacto de los blancos, tantas veces funesto para ellos.

El número de individuos de cada tribu o familia que encontramos, tanto a la subida como a la baja la, no pasaba de 50.

El 26 por la mañana avistamos, río arriba, una línea de colinas, y al medio día llegamos a la parte inferior de la pelagrosa cachuela del Calderon del Infierno.

Por todas partes, en la márjen izquierda del río y en una de las islas, se ven cruces toscamente hechas, probando la fama de esta cachuela.

No solo el terrible remolino, otra Carybdys, en su entrada superior se ha engullido algunas canoas, pereciendo toda la tripulacion, sino tambien parece que las fiebres en esa parte del río son las mas peligrosas.

Entre las personas que perecieron en esa cachuela, citaremos al coronel peruano de ingenieros Maldonado, que pereció en su patria por motivos políticos, hace cinco o seis años se embarcó en el Madre de Dios, bajó por este al Beni y del Beni al Madera, viniendo a morir en la cachuela del Calderon del Infierno y dando, así, una prueba evidente de que el Madre de Dios es afluente del Beni y no del Purus.

Es de sentir que en aquella ocasion se hubiesen perdido todos los papeles del Coronel Maldonado, salvándose apenas los remeros de la tripulacion, hombres completamente ignorantes

que no han podido dar noticias satisfactorias sobre las rejiones recorridas.

Nuestra comitiva pagó tambien su tributo a este aciago lugar. Tuvimos que enterrar uno de los indios remeros que murió de una inflamacion intestinal.

El lecho del río en esa cachuela es muy irregular y dividido por siete islas en brazos de diferentes tamaños.

Las canoas en los tiempos de mayor creciente y de aguas medias escojen el canal de la márjen izquierda; pero en tiempo de secas ese canal queda casi enjuto y los viajeros se ven obligados a pasar por el canal del medio, en el cual el menor descuido en el manejo de la canoa, puede arrastrarla hasta el abismo.

La altura total de la caída, que está dividida en dos grupos principales, es de 4 metros en la época de aguas medias.

En la tarde del 27 de Julio avistamos las colinas que se hallan al pié del salto de Girão (Giron), cuya direccion jeneral es de Nordeste a Sudoeste.

El lecho del río se estrecha de 1,500 a 700 metros y la caída total de esta gran cachuela, en la época en que las aguas se encuentran con 2 metros de creciente, es de 8 metros, siendo la estension total de ella 900 metros.

En ese punto, a 98 metros sobre el nivel del mar, el termómetro marcaba por la noche 15° R.; y en el día 32° R.; y la temperatura de la arena en las playas era de 48° R.

El transporte de la carga y el llevar las canoas a la rastra por la distancia de 720 metros, exigió el trabajo incesante de cerca de cuatro días, y solamente el 31 de Julio pudimos continuar el viaje.

El 1.º de Agosto llegamos a un punto donde las capas de tierra arcillosa que aparecen, son conocidas por los navegantes con la denominacion de *Piedras de Amolar*; allí la fuerza de la corriente exige el empleo de cables, encontrándose mas arriba otras cuatro corrientes causadas por algunos bancos de piedra-canga que se salvan del mismo modo.

En el tiempo de crecientes no se percibe nada de todas esas corrientes, quedando el nivel perfectamente igual.

La misma tarde llegamos a la corriente mas fuerte de los *Tres-Irmaõs* (Tres-Hermanos) que tiene una caída de 6m. 80, mas arriba de la cual se encuentra la embocadura del rio, del mismo nombre, cuyo ancho es de 25m.

En la márjen izquierda se divisan algunas colinas que llegan a altura de 50 a 60m. sobre el nivel del rio.

El lecho del rio, dividido por una isla mas grande en dos brazos, está tachonado de rocas graníticas, ofreciendo sin embargo canales de suficiente profundidad para la navegacion.

En los días 3 y 4 de Agosto pasamos la cachuela del *Paredão* (Paredon) cuya caída está dividida en dos partes.

La inferior de 1m. de altura se vence arrastrando las canoas con cables; en cuanto al paso de la parte inferior de la cachuela, debido a un promontorio de enormes peñascos de granito, caracterizados por cristales de feldespatos de tamaño extraordinario, que avanza 70m. en la márjen derecha, exige que se descarguen totalmente las canoas y se transporte la carga por tierra.

La diferencia de nivel causada por las rocas prominentes es de 1m.50 (con una altura del rio de 3m. de creciente.)

El ancho del rio dividido por dos islas en tres brazos, es de 1,000 metros.

El día siguiente llegamos a la cachuela *Pederneira* (Pederrenal), así llamada por las venas de cuarzo que aparecen en las hendiduras de las rocas metamórficas.

La caída total es de 1m.70 y las cargas se transportan por tierra.

En ese punto quedan las colinas cada vez mas distantes de la márjen y la vegetacion raquítica y mezquina hace la impresion jeneral del paisaje de una triste monotonía.

La parte del rio arriba de la *Pederneira* es por sus pequeños declives lo mas apropiado posible para la navegacion.

Poco arriba de la *Pederneira* se encuentra, en la márjen izquierda la embocadura del rio *Abunã* de 60m. de anchura.

La cachuela mas próxima, rio arriba, es la de las *Araras*, con una caída de 1m.60 y una isla, alcanzando el rio en ese lugar el considerable ancho de 1,500 metros.

Era necesaria la fuerza reunida de toda la tripulacion y ademas 70 hombres para elevar las canoas, una despues de otra, por las fuertes corrientes de la márjen izquierda.

La corriente que sigue, la de los *Periquitos*, causada por las rocas que obstruyen el lecho del rio, con una diferencia de nivel de 1m.5 en el tiempo de secas, fué superada del mismo modo.

El 9 de Agosto a medio día, llegamos a la parte inferior de la cachuela del *Ribeirão*, formada por cinco cachuelas distintas, la última de las cuales, de 5m. de altura, es la mas notable y tiene una caída total de 13m. en las aguas bajas.

La estension total de esa larga série de obstáculos para la navegacion es de cerca de 6 kilómetros o una legua (de 17 al grado).

El paso de las canoas en los diferentes puntos, depende de la altura de las aguas.

En la época de nuestra subida con 1m.50 de creciente, pasamos la primera, tirando las canoas con cuerdas, sin mayor dificultad; pero en la segunda y tercera fué necesario descargar.

Es en ese lugar que se encuentra la inscripcion de orijen desconocido, de que hemos hablado, en una laja de piedra.

En el paso de la tercera, una canoa chica se soltó del cable y se fué a pique, escapando un marinero de proa como por un milagro.

Para el paso del último salto, llamado *Cabeza del Ribeirão* es preciso pasar por tierra, no solamente las cargas sino tambien las canoas por un espacio de 300m.

Fué cerca de este último punto que al lado del pequeño Ribeirão, del cual se deriva el nombre de la cachuela, existió hace 30 años un destacamento militar cuyo comandante por violencias practicadas contra los indios Caripunas, fué asesinado por ellos.

El paso de la cachuela del Ribeirão, de principio a fin, nos costó seis días—de 9 a 15 de Agosto.

La corriente de la Misericordia, poco arriba del Ribeirão, proveniente de las rocas que avanzan sobre la margen derecha, siendo una de las más difíciles de pasar en tiempo de crecientes, no ofrece casi ningún obstáculo en el de secas.

Esta es una de esas localidades interesantes, que por la configuración de sus márgenes, tiene el declive en tiempo de crecientes mayor que en la estación de secas; porque el perfil por el cual dichas crecientes tienen que pasar, es mucho más pequeño que el perfil generalmente encontrado en las otras cachuelas.

Es un error cometido muchas veces aún por ingenieros el de no observar que las diferencias de nivel en una cachuela, o su caída, no son constantes, sino que cambian según la altura de las aguas, por lo general en el mismo sentido; pero otras veces en sentido opuesto, como aconteció en el presente caso.

Por la tarde llegamos, con un fuerte temporal, a la cachuela del Madera, después de haber pasado con ayuda de cables una pequeña caída de 0m.75 con 2m. de creciente.

La altura de la caída principal, hallándose el río en el mismo estado, es de 2m.50.

En las rocas y puntas de las islas de esa cachuela se encuentran grandes acumulaciones de madera, en principal de troncos de cedro, arrastrados por el Beni, cuya embocadura está poco más arriba.

En ese lugar, pocos meses antes de nuestra llegada, un

negociante boliviano había sido asesinado por sus propios indios remeros, y algunos de los nuestros encontraron entre el bosque un baul con efectos y papeles de su pertenencia, que inmediatamente fueron entregados a las autoridades bolivianas.

La embocadura del río Beni, cuyas aguas son de un color amarillento, tienen 1,000 metros de ancho, sin contar las islas allí situadas.

Por la tarde llegamos a la cachuela de las Lajas, donde se divisa río arriba una cadena de colinas. La cachuela tiene 2m.70 de caída (con 3m. de fondo en tiempo de secas) y 700 metros de extensión.

La pasamos el 18 de Agosto con las canoas tiradas por cables.

En tiempo de crecientes, cuando por la configuración excepcional del lecho, el declive aumenta, es necesario descargar las canoas y transportar la carga por tierra en un espacio de 2,000m.

La cachuela del Palo Grande, con una caída total de 2 m.10, que está distribuida en 275m. de extensión se pasa con las canoas descargadas y tiradas a cable, junto a la margen izquierda del río.

Arriba de la cachuela se encuentra en la margen izquierda la embocadura del río Jata de un ancho de 40m. Las aguas del Madera, arriba de la embocadura del Beni, nos parecían más claras, al paso que la anchura del río se reducía considerablemente y la elevación del terreno en las márgenes disminuía, sin bajar entre tanto del nivel de las crecientes, como lo indica el carácter de la vegetación.

Antes de llegar al salto de las Bananeiras (Platanales) tuvimos que vencer dos pequeñas corrientes.

A esa considerable caída de una altura de 6m.35 (con 3 m. de creciente) llegamos el 19 de Agosto después de haber buscado en vano un canal practicable en el laberinto de rocas, que se encuentran ahí.

El paso del salto que exigió la descarga completa de las

canoas y el transporte de éstas por sobre las rocas de en medio del río, nos costó dos días.

En la noche del 21 al 22, después de una seca extraordinaria, tuvimos una fuerte tempestad con lluvia, con cuyo motivo el termómetro Reaumur bajó en la madrugada hasta 11°.

Río arriba y a corta distancia se divisaba la sierra de *Pacca-Nova* con alturas de 100m. sobre el nivel del río.

El río queda enteramente franco y tiene un ancho normal de 275m.

El 23 de Agosto llegamos a la cachuela *Guajará-Guassú*, que se encuentra en la penúltima de la larga serie de obstáculos; tiene una caída total de 1m.70 sobre 200m. de estension.

Las cargas fueron transportadas por tierra y las canoas por agua, con ayuda de cables.

El día siguiente pasamos la última cachuela *Guajará-Merim*, que con una caída de 1m.25 sobre 500m. de estension no ofrece gran obstáculo.

Fué en este punto que encontramos una gran comitiva de canoas bolivianas, cargadas de cueros y sebo; con su propietario que era cruceño, pudimos mandar oficios y cartas al Pará y Río de Janeiro.

El mismo día llegamos hasta la embocadura del riachuelo de *Pacca-Nova*, al pié de la sierra del mismo nombre.

El carácter y estructura del río, arriba de *Guajará-Merim* cambia enteramente: el declive es perfectamente igual y muy pequeño, las márgenes de aluvion y los brazos antiguos del río casi enterrados y obstruidos, se asemejan a las del bajo Madera.

Algunas rocas de *pedra-canga*, que se encuentran diseminadas en medio río, no ofrecen impedimento alguno a la navegacion; y contrista ver una estension tan grande de un río navegable por vapores de alto bordo, separada de la parte inferior, igualmente navegable, por los impedimentos de las cachuelas.

Las canoas de la expedicion se hallaban todas mas o menos averiadas, haciéndose indispensable componerlas. Escojimos para ello un lugar apropiado, las sacamos del agua y las calafateamos con estopa del país, que los castaños de los bosques vecinos producen con abundancia.

El 1.º de Setiembre a las ocho de la mañana llegamos a la embocadura del Mamoré, o mejor dicho, a la union del Mamoré con el Guaporé o Iténes. El ancho del primero es de 300m. y el del segundo de 600.

Las aguas del Guaporé, de un color verde claro, diferían mucho de las ondas amarillentas del Mamoré, a pesar de no haber llegado aun a su mayor decreciente. La temperatura de las aguas del Mamoré era inferior en algunos grados a las del Guaporé.

En la union de ambos rios y en los terrenos inmediatos, arriba y abajo, habita una tribu de indios, cuyo nombre aun es desconocido, a pesar de haber adquirido una triste fama por los frecuentes asesinatos que han cometido con inaudita temeridad, tanto en las tripulaciones de las canoas como en los soldados del Príncipe de Beira, que van a pescar a la vista del fuerte.

La vejetacion de estos terrenos es, comparada con la de la rejion de las cachuelas, de una pobreza y mezquindad notables, a consecuencia de la calidad del suelo.

De noche, en las pascanas, que hacíamos en las inmensas playas del Mamoré, pudimos descubrir diversas veces la claridad causada por los campos incendiados en la cercanía de las antiguas misiones.

La transicion se hacía mas notable de día en día; ya en muchos lugares la zona de vejetacion en las márgenes era mas estrecha, dejando ver a su traves los vastos horizontes.

Un viento fresco de N. E. llevó nuestra canoa en pocos momentos al *Cerrito*, hacienda del señor don Antonio de Barros Cardoso en la márjen del Mamoré.

Este distinguido brasilero, que hace quince años está establecido en Bolivia, fuè uno de los primeros que en los tiempos modernos subió, con barcos de 500 arrobas de tonelaje, el Madera; èl nos recibió con la mayor afabilidad, ofreciéndonos su valioso auxilio en todo lo que estuviere a su alcance.

Prestándonos canoas que necesitábamos y proveyéndonos de los víveres precisos, hizo el mayor servicio a la expedición como ya lo había hecho con exploradores anteriores (*Gibbon*) y otros negociantes.

El señor Cardoso tuvo la amabilidad de acompañarnos hasta Exaltación, primer pueblo boliviano en las márgenes del Mamorè, distante algunas leguas arriba del Cerrito.

En Exaltación puso a nuestra disposición una casa de su propiedad, para que nos alojáramos el tiempo que forzosamente debíamos demorarnos allí, tratando del enganche de remeros para el regreso.

El viaje de Serpa a Exaltación, donde llegamos el 11 de Setiembre, nos había costado 103 días, siendo la distancia total recorrida de cerca de 300 leguas. El correjidor del pueblo de Exaltación de la Cruz, a quien tuvimos que dirigirnos para el enganche de indios remeros, nos comunicó que habiendo el Prefecto del Departamento del Beni recibido con anticipación órden del Gobierno de la República, para prestar todo auxilio a la expedición, no dudaba que en poco tiempo podríamos reunir el número preciso de indios.

Pero, como al mismo tiempo nos añadiese que en Exaltación apénas había quince hombres disponibles, juzgamos prudente hablar personalmente con el Prefecto del Departamento, sin embargo de la distancia de más de 60 leguas que aún nos separaba de Trinidad, la capital.

El miembro de la Comisión que se encargó de esta tarea, Francisco Keller, fuè perfectamente recibido por las autoridades bolivianas, especialmente por el Prefecto A. Morant, consiguiendo, despues de una ausencia de 11 días, tras-

Exaltación las órdenes necesarias para que los Correjidores de Exaltación y de San Joaquin, proporcionasen el resto de remeros, trayendo èl consigo ocho de Trinidad.

Mièntas tanto se había hecho la adquisición de las canoas, víveres, &c.; de modo que, habiendo llegado el resto de la tripulación el 15 de Octubre, pudimos partir inmediatamente para el Cerrito, donde había que hacer los últimos preparativos, como arreglo de canoas, &c.

El convoi era formado de cinco embarcaciones de diferentes tamaños con una tripulación total de 32 remeros—siendo ese el minimum del personal que se puede llevar para cierta cantidad de carga, a consecuencia de las travesías por tierra que hai que hacer.

El número y la calidad de las embarcaciones era como sigue: 1.º de una galeota, prestada por el señor Cardoso, de 150 arrobas de tonelaje—2.º de una garitea, comprada en Trinidad, que cargaba 200 arrobas—3.º una canoa, prestada por el señor Cardoso, de 45 arrobas de tonelaje—4.º una canoa para la medicion—5.º una canoa para id.

Antes de describir el regreso, séanos lícito dar algunas nociones sobre el pueblo de Exaltación, antigua misión jesuítica en 13º, 18', 20'' latitud Sur, 22º, 42', 40'' longitud Oriental del Rio de Janeiro y a una elevación sobre el nivel del mar de 159m.20 (altura del nivel del Mamorè en tiempo de secas, en el puerto inferior de la misión).

La época en que se fundó la misión de la Exaltación de la Cruz, situada en medio de un campo, en uno de los numerosos recodos del Mamorè, en la tierra de los indios Cayubabas, fuè probablemente a fines del siglo 17.

El ancho del rio, en tiempo de secas, es de 200m. y la elevación del terreno de las márgenes sobre el nivel del rio es de 12 metros.

La profundidad media de las aguas, en tiempo de secas, es suficiente hasta Trinidad para embarcaciones de un metro de calado.

A fines de Octubre comienza el río a crecer, inundando los campos en una extensión considerable, dejando apenas los puntos más prominentes, figurando islas.

En Exaltación, por ejemplo suben las aguas hasta cerca de la iglesia. Las calles del pueblo se cruzan en ángulos rectos, dejando en el centro una plaza espaciosa, donde se encuentra la iglesia y el antiguo Colegio.

Esta distribución es generalmente la misma en todas las misiones fundadas por los jesuitas, como lo pudimos verificar en las ruinas de las misiones de Nuestra Señora del Loreto y de San Ignacio, en las márgenes del *Paraná-parima*, provincia del Paraná.

Por los escombros de casas en prolongación de las calles pudimos fácilmente calcular en 3,000 almas el número de la población antigua, siendo la actual apenas de 1,800. Las casas de los indios que se hallan todas contiguas y en cuyo frente hai un corredor, están construidas de adobes y cubiertas con paja o tejas. La iglesia y el Colegio son de la misma construcción, y es muy interesante observar cómo, disponiendo de tan limitados medios, sin piedra ni cal, se consiguió construir un edificio con cierta apariencia arquitectónica.

Hoy, como no se hace nada para la conservación de aquellos edificios, se van arruinando poco a poco.

En el interior de la Iglesia los altares y el púlpito son obras primorosas de tallado en madera.

La sacristía encierra una gran riqueza de plata labrada que con más provecho se podría emplear en mejoras materiales del pueblo, como por ejemplo, en la excavación de pozos para proveerla de agua potable.

Entre las causas que tienden a aumentar la decadencia de una población tan floreciente, citaremos las fiebres que en los últimos años parecen haber tomado un carácter endémico.

La propagación del uso de bebidas alcohólicas, la destrucción casi completa de la antigua riqueza en ganado y la navegación naciente del río Madera, a cuya consecuencia, parte de los

indios quedan en territorio brasilero y otra parte paga con la vida las fatigas y privaciones, son otras tantas causas de decadencia.

La agricultura es insignificante; cultivan apenas el maíz, yuca y tabaco indispensable para el consumo propio.

El jornal infinitamente bajo que ganan cuando trabajan para los blancos y la indolencia innata en esta raza, hace que sea sumamente difícil conseguir trabajadores, y solo por intermedio del Cacique, que aun conserva cierta influencia moral sobre ellos, se puede conseguir el número suficiente de remeros.

La población indijena total del Departamento del Beni es de cerca de 30000 almas distribuidas en 15 misiones, (a) a saber:

1. ° Trinidad del Beni, capital.
2. ° Nuestra Señora del Loreto.
3. ° San Ignacio.
4. ° San Francisco Javier.

Todas estas formadas por indios Mójos.

5. ° San Pedro, por los indios Canichanas.
6. ° San Ramon.
7. ° Santa María Magdalena.
8. ° San José de Gucaraje, por los indios Itonamas.
9. ° Concepción de Báures.
10. Nuestra Señora del Carmen de Chapacora.
11. San Joaquin, por los indios Báures.
12. Exaltación, por los indios Cayubabas.
13. Santa Ana, por los indios Movimas.
14. Reyes.
15. San Borja, por los indios Maropas.

En el capítulo que trata del comercio y agricultura del Madera y del Mamoré hablaremos nuevamente de las misiones.

(a) Esta descripción es solo relativa a la provincia de Mójos.

El 19 de Octubre de 1868 dejamos el Cerrito para levantar, en la bajada, el plano detallado del curso del río y hacer otra vez algunas mediciones del volumen cúbico de las aguas del Mamoré, del Madera y del Beni, habiendo hecho de subida las observaciones astronómicas e hipsométricas.

Sentimos no poder seguir la exploración del Guaporé aguas arriba, tanto más cuanto que cerca del fuerte del Príncipe de Beira existe otra cachuela de la cual no habla ningún explorador. Pero como por la estación avanzada del año y por la demora que la continuación del viaje, arriba del Guaporé, nos habría ocasionado, el objeto principal —la exploración de las cachuelas del Madera—habría sufrido considerablemente, tanto más cuanto que los ríos principiaban ya a crecer y que el sondaje poco interés ofrece cuando no se hace en la estación de secas.

La apertura de una senda terrestre, en línea recta por toda la extensión de las cachuelas era imposible de practicarse, porque los indios bolivianos apenas, y aun con dificultad se enganchan para el viaje por agua.

Además dicha senda no traería otro resultado que el de conocer mejor las florestas entre el Madera y el Tapajoz, porque el trazo de una carretera ha de acompañar más o menos el curso del río, a consecuencia de la elevación considerable de la sierra de Pacca-Nova, que no es sino la continuación de la *Sierra General* que divide las aguas de los afluentes del Amazonas de las cabeceras del Paraguay.

Es ilusoria la idea de que la extensión del camino se acortaría, en caso de construirse por encima de la sierra; porque la configuración del terreno no permite en ningún caso trazar una línea recta y habría que seguir las curvas de los pequeños afluentes, hasta llegar al punto culminante de la sierra, lo que haría que la distancia sea mayor que siguiendo la margen del río.

No es únicamente la extensión del trazo sino también la nivelación la que debe influir para la preferencia; y aquella última sería muy difícil si se abandonase el declive permanente y poco notable del valle del caudaloso río.

El americano Gibbon, que, sin tener conocimientos profesionales, fué el primero en sugerir la idea de una vía en línea recta de 40 a 50 leguas de extensión, al través de dichas montañas, se limitó a indicar un camino de herradura para arrieros (a common mule road); pero semejante vía sería insuficiente; y la navegación actual con sus inconvenientes le es preferible.

Como llevamos dicho, hay cerca del Fuerte del Príncipe de Beira una cachuela que en el tiempo de secas exige la descarga completa de las canoas, mientras que en las crecientes se hacen pasar con ayuda de cables, río arriba, con toda facilidad.

Después de esa cachuela no se encuentra en el Guaporé sino pequeñas corrientes que oponen dificultades a la navegación, no tanto por el declive cuanto por la falta de agua. Esa falta de profundidad en el tiempo de secas es aun mayor arriba de Villa-Bella y la comunicación de las cabeceras del Guaporé con una de las del Jaurú no se podría efectuar sino por medio de una canalización con el sistema de compuertas sobre una extensión mayor, río abajo.

El 21 de Octubre nos hallábamos ya en la embocadura del Mamoré donde procedimos a una medición exacta del volumen cúbico de las aguas del Mamoré y del Guaporé. Ocupónos este trabajo dos días.

En la tarde del 24 de Octubre llegamos a las islas, llamadas del Caballo-marino, donde principiábamos la medición minuciosa con el micrómetro.

Una fuerte tempestad de lluvia por la noche anunció el principio de la estación lluviosa, y el Madera subió inmediatamente a 0m.85.

La exploración y sondaje del Guajará-Merín se hizo al día siguiente, a pesar de la lluvia y solo en el Guajará-Guazú tuvimos la demora indispensable para el transporte de las cargas por tierra.

El 27 de Octubre, habiendo subido el río 0m.90 pasamos el salto de las Bananeiras. Aconteciónos allí que una de las ca-

noas fuè arrojada contra las rocas, y tal era la fuerza y resistencia de las furiosas olas que fuè necesario el esfuerzo combinado de toda la tripulacion para salvarla.

Algunos de los indios remeros y un ingeniero de la comision fueron atacados al mismo tiempo de la terciana, a quienes curamos con el sulfato de quinina. El calor era excesivo (33° R.) y de noche hubo una fuerte tempestad.

El 30 habíamos hecho la medicion hasta la cachuela del *Palo-Grande*, que pasamos a remo por el canal principal, así como la de las Lajas.

El 2 de Noviembre estábamos en la embocadura del Beni, en el que entramos para medir el volúmen de las aguas. El Beni parecia en aquella época a 2m. de creciente y tenía una velocidad media de 1m.50 por segundo.

Las márjenes tienen de 5 a 6 metros de elevacion sobre el rio, cuando este está mas bajo y, rio arriba, a una distancia de dos leguas, una luxuriante vejetacion y altos barrancos indican la tierra firme. Por falta de tiempo no pudimos penetrar hasta la primera cachuela.

En la cachuela del Madera trasportamos la carga por tierra y las canoas pasaron por el rio: aunque con ménos aguas pasamos tambien la corriente de la Misericordia.

Pero el paso del Ribeirão que en dos puntos exijió la descarga completa de las canoas, nos entretuvo dos dias.

El tiempo se presentaba casi siempre lluvioso, con el cielo nublado. Tanto los Periquitos como las Araras pasamos a remo. El 7 de Noviembre continuamos la medicion, no obstante la lluvia; pero tuvimos por fin que parar y levantar toldos.

El dia siguiente con poca lluvia pudimos seguir adelante pasando Pederneira. Esa tarde llegamos a Paredon, que igualmente pasamos a remo por el medio de las alborotadas aguas del canal principal.

El 11 de Noviembre, estando ya el rio a tres metros de creciente, pasamos los *Tres Hermanos*, sintiendo no poder subir a una de las colinas de la márjen izquierda, de la cual se debe

zar de un bello panorama, por estar el tiempo nublado; además atacados de fiebre y debilitados por las privaciones inevitables de tan prolongado viaje.

Cuando llegamos al salto de *Giraõ*, notamos que dos de las canoas necesitaban alguna compostura.

En los dias 13 y 14 pasamos el *Caldeirão do Inferno*, pero no sin que una de las canoas de carga hubiese estado en grande peligro de perderse despedazada contra las rocas.

Encontramos abajo de la cachuela, los indios *Caripunas* que habíamos visto en la subida, y, además de esta tribu, otra del mismo número poco mas o ménos, que se mostraron mui satisfechos de volver a vernos, y nos convencimos de que la catequizacion de ellos seria lo mas fácil del mundo.

El 16 pasamos la embocadura del Jassí-Paraná de 80 metros de ancho, y bajamos la misma tarde la cachuela de los *Morrinhos*. El siguiente dia llegamos a Theotonio, despues de haber fácilmente pasado las pequeñas corrientes que le anteceden. El transporte de la carga y de las caoas se hizo del mismo modo que en la subida, y el 18 de Noviembre pudimos finalmente dejar la playa abrasadora de debajo del salto.

Ni el paso de la corriente de los Macacos, ni la cachuela de San Antonio ofrecieron la menor dificultad, porque el rio ya habia subido considerablemente, hallándose a 4 metros de creciente.

Las aguas estaban turbias y creimos que el uso diario de ellas era lo que alteraba nuestra salud.

La estacion lluviosa entraba con fuerza y es seguro que con alguna demora mas en el Mamoré o Guaporé no nos hubiese sido posible acabar la exploracion del Madera.

Abajo de San Antonio, habiendo concluido la exploracion de que estábamos encargados, aprovechamos parte de la noche para viajar y solo así pudimos llegar el 21 de Noviembre a Crato, primer punto donde se encuentran algunos recursos.

Hallamos en ese lugar un negociante boliviano, que ha-

biendo partido algunos días antes de nosotros, había sufrido demoras por la enfermedad y muerte de un compañero, quedando él mismo tan debilitado por las fiebres que estaba en situación de no poder seguir el viaje sin antes restablecerse.

Tuvimos el placer de encontrar en manos del Comandante del destacamento cartas y periódicos, que por la atención del digno Coronel Leonardo Ferreira Márquez, a la sazón Vice-presidente de la Provincia de Amazonas, habían sido enviados al Crato.

Antes de partir dejamos en poder del Comandante del destacamento, una de las canoas (ubás) pequeñas para que la devolviese en la primera ocasión al Señor Cardoso, su dueño.

Pasado el Manicoré llegamos el 25 a la hacienda del Señor I. Arauz, donde dejamos otra canoa y parte de la tripulación, siguiendo el viaje con tres canoas.

En la aldea de los Muras, en Sapucaya-oroca, hicimos una medición del volúmen cúbico de las aguas del Malera, no solo para hacer una comparación con los resultados de las mediciones anteriores, sino también para calcular el aumento del curso inferior.

La noche siguiente pasamos la Villa de Borba y presentándonos al día siguiente bancos de arena, sacamos la conclusión de que el Amazonas aún estaba comparativamente bajo. En efecto, averiguamos después que apenas se hallaba a 2 metros de creciente.

En la tarde del 30 de Noviembre llegamos por fin a Serpa donde entregamos nuestras canoas, dando de este hecho conocimiento oficial al Presidente de la Provincia.

Pasando por Manaos donde teníamos que entregar armas y demás utensilios, tuvimos ocasión de saludar al digno Presidente de la Provincia, perfecto conocedor de aquella parte del Imperio. Llegamos el 14 de Diciembre al Pará y el 4 de Enero al Río Janeiro donde ya corrían rumores falsos sobre la suerte de la expedición, después de una ausencia de catorce meses.

## NOCIONES SOBRE LA FORMACION JEOLÓGICA y sobre el clima de los terrenos recorridos.

Aunque las observaciones y estudios jeológicos en la inmensa hoya del Amazonas sean demasiado insuficientes para formar una idea exacta sobre la formación jeológica de una superficie de tan grande extensión, existen sin embargo datos que tienden a probar que las capas de greda (principalmente el calcáreo) que se encuentran en diferentes lugares (rio Maués), pertenecen a formaciones silurianas y devonianas. En el calcáreo de Maués se encuentran los petrefactos siguientes:

*Productos antiquatus.*

*Spirifer trigonalis.*

*Terebratula porrecta.*

*Orthis orbicularis* y otros, todos caracterizados por las capas silurianas y devonianas.

La *pedra canga*, que se encuentra en la superficie del terreno, o cubierta apenas con una capa de arcilla de 5 y 6 metros de espesura, es una conglomeración de greda, pedacillos de dolorit entremezclado con óxido de hierro, lleno de agujeros y cavidades que le dan el aspecto de una esponja.

Las capas son generalmente horizontales y tienen una espesura de 4 y 5 metros; en las capas inferiores esos agujeros son mas pequeños, desapareciendo en algunos puntos enteramente y formando entónces una masa mas homogénea de greda colorada muy arcillosa.

La extensión en que se encuentra esa formación es enorme; se nos presentó en Manaos, en las márgenes del rio Negro y en toda la extensión del bajo Madera, perforada y en parte destruída en las cachuelas; después en el Alto-Madera, en el Guaporé y en el Mamoré, atravesando en esa sola dirección mas de 12 grados de latitud.

En el bajo Mamoré existe en el lugar llamado Matucará un banco de piedra-canga, que atravesando el río en todo su ancho, da origen a la única corriente considerable que en él se halla, en la que, entretanto, existe un canal aparente para la navegación. Examinando atentamente la interesante formación de aquel lugar, se nota que teniendo la piedra-canga más resistencia que las capas inferiores de greda arcillosa, estas últimas se deshacen con la acción de las aguas, quedando en esqueleto las capas superiores, hasta que estas últimas se rompen y caen a grandes trozos, que desaparecen en el fondo del río.

En el curso de los siglos se deshacen de este modo cachuelas y corrientes; y el declive del río vá quedando más igual, quedando, solo en las márgenes, huellas como se nota en tres lugares abajo del Matucará.

Probablemente se debe a un fenómeno análogo que las aguas descendiendo de la cordillera poco a poco, cavaron su propio lecho en las capas de arcilla depositadas en la vasta bahía del Amazonas, en cuanto ella se levantó sobre los mares silurianos, contribuyendo tal vez el hielo en gran parte para producir una acción más poderosa y eficaz.

La resistencia ocasionalmente desigual de las márgenes, hizo que el curso de las aguas fuese serpenteando y abandonando el curso primitivo, creando otros nuevos, formando bancos de arena en las márgenes convexas y royendo las cóncavas, hasta que una gran creciente perforase nuevamente el istmo formado por las sinuosidades de la corriente. Este trabajo, verdadero *perpetuum mobile*, continúa hoy mismo, siendo sus efectos visibles a cada paso.

Los lagos que en ambas márgenes del Amazonas, Solimoes, Madera, &, se encuentran y que en Bolivia se llaman *Madres*, no tienen otro origen y señalan generalmente el curso que el río seguía en tiempos anteriores y que las crecientes aún no pudieron llenar completamente, con los sedimentos que depositan.

Esos cambios continuos en la dirección del curso de los

ríos en terrenos de aluvión, no cesan hasta que las márgenes sean contenidas con reparos, mientras que en las cachuelas, en terrenos de rocas—son ellos menos perceptibles, sin dejar de existir.

Las anteriores consideraciones tienen por objeto principal corregir las erróneas ideas que reinan aun entre los inteligentes, respecto al estado actual de los afluentes del Amazonas, repitiendo aun que siendo el cambio del curso *jeneral* para todos los ríos en terrenos de aluvión, no se puede considerar el lecho de ninguno de ellos como en estado de formación.

La dirección de la elevación *jeneral* del terreno Sud del Amazonas, por decirlo así, siendo el primer escalón hacia la Sierra *Jeneral*, entre el Paraguay y los afluentes del Sud del Amazonas, corre en dirección E. N. E., de la primera cachuela del Madera, pasando más o menos por aquella en Tapajoz, Jirú y Tocantins, inclinándose al O. del Madera, más al Sud, tanto que ya el Purus, hasta cerca de sus cabeceras, no cuenta cachuela alguna.

En armonía con eso el terreno en la margen izquierda del Madera, es menos montañoso que en la derecha, donde las ramificaciones de la Sierra *Jeneral* (*Serra dos Parecis*), llegan en diferentes lugares hasta la margen del río.

Relativamente a la riqueza mineral de los terrenos recorridos, mencionaremos principalmente el oro, que sin duda se encuentra en las vetas de cuarzo blanco en muchas de las rocas de las cachuelas. Desde los primeros tiempos de la conquista se encuentra dicho metal en las cabeceras de diferentes afluentes de la margen derecha del Amazonas, entre otros en el alto Guaporé.

En los últimos tiempos la labor del oro en esa región ha disminuido notablemente, a causa de las tercianas. Sabemos que en Bolivia—en la sierra de Guarayos, margen izquierda del Guaporé, cerca de la misión abandonada de San Simón—

se hallan vetas de cuarzo aurífero de la mayor riqueza, que con un laboreo regular, podrian dar mucho provecho; pero que hasta ahora, no han sido exploradas sino por aventureros sin capital.

Antes de entrar en la descripción del clima de esas regiones, se hace indispensable explicar las denominaciones de *igapó*, *vargem* y *tierra firme*, que se hallan constantemente en boca de los habitantes del Amazonas.

1.º—El *igapó* es el aluvion mas moderno en las márgenes convexas, cuya altura aun no pasa de 4m. a 5m. encima de las aguas bajas y que por eso queda cubierta con las aguas medias—El carácter de la vejetacion en él es bien pronunciado, produciendo a mas del *capim*, llamado *canarana* en los barrancos y de algunos arbustos de madera blanca y fofa, la *embaúba* (cecropia) y la goma elástica (ficus elástica).

2.º—La *vargem* comprende los terrenos cuya altura se halla entre las aguas medias y las mayores crecientes, y que solo quedan inundadas por corto tiempo todos los años—Su forma característica consiste en las diferentes clases de palmeras, principalmente la *murú-murú*, *uru-cury*, &c., el *palo mulato*, la *pacova-sororoca* (urania), cacao, &c. El cultivo de la caña de azúcar es apropiado para la *vargem* alta.

3.º—La *tierra firme* son los restos del antiguo fondo de la hoya del Amazonas, en el cual los rios formaron su curso. Hai en él por tanto, alturas mui diferentes; pero la calidad del terreno siempre es de arcilla dura, de color roja.

Es solo en la tierra firme que se encuentran maderas de buena calidad y entre los árboles característicos, citaremos tan solo el castaño jigantesco (*Bertholetis excelse*.)

Relativamente a la temperatura de la rejion de las cachuelas, apénas tenemos datos de los meses de Junio y Octubre, que no son suficientes para el cálculo del término medio anual. Parece, entre tanto, probable que el isothermo de 20° R. sea el que pasa por la parte inferior de las cachuelas.

Las observaciones barométricas que hicimos con la intención principal de averiguar la elevacion sobre el nivel del mar, se hallan anexas a este trabajo, juntamente con las temperaturas en los meses arriba mencionados.

La dirección principal de los vientos es de S. O. y de N. E.; el primero, oriundo de la cordillera, era el que traía la lluvia en los meses de setiembre, octubre y noviembre, mientras que el otro era seco.

A pesar de la imposibilidad de hacer observaciones directas para el cálculo del volumen cúbico de la lluvia que cae anualmente, encontramos por las crecientes (combinando el volumen cúbico de sus aguas con la superficie del terreno tributario), una escala comparativa para el cálculo de la lluvia que cae sobre la unidad de la superficie tributaria, ménos lo que se pierde por la evaporation e infiltracion.

El resultado del cálculo es que los rios Madera, Beni, Mamoré y Guaporé dan un desague de 1,03 metros cúbicos de agua por cada legua cuadrada de superficie tributaria.

La estacion lluviosa principia de ordinario en el Madera a fines de octubre y acaba en marzo.

Por la velocidad media de las aguas se puede calcular que la onda de la primera creciente necesita de 20 a 21 dias para recorrer la distancia que hai desde Exaltacion, en el Mamoré, hasta la embocadura del Madera.

El Mamoré y el Beni principian a crecer un poco antes del Guaporé. Proviene esta diferencia del diverso estado climatológico e hypsométrico de las rejiones en que se hallan las principales cabeceras.

En cuanto a la influencia del clima sobre el estado sanitario de la poblacion o de los viajeros, notaremos que siendo en el tiempo seco rarisimas las tercianas, se desarrollan con las primeras aguas, constituyendo un verdadero flajelo en aquellas rejiones.

Dejando a los médicos la tarea de esclarecer o explicar las siguientes contradicciones, nos limitamos a citar:

1.º que las fiebres intermitentes son mas fuertes en la rejion de las cachuelas que arriba o abajo de ellas, donde sin embargo, hai mas pantanos.

2.º que en los campos de Bolivia, donde despues de las crecientes, queda mucha agua detenida, que se bebe sin la menor precaucion, las fiebres son comparativamente mas raras.

Ademas de la calidad de las aguas potables, aun hai otra causa de insalubridad, no mènos importante que la primera—la fuerza y direccion de los vientos—tanto que algunas alquerias de extractores de jebe, situadas en lugares mui insalubres, se volvieron sanas despues de cortar el bosque en cierta direccion.

## D.

### RESULTADOS DE LA MEDICION hydrográfica.

#### RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES ASTRONÒMICAS.

	Nombres de los lugares	Lat. Sud	Long. Oeste de Rio de Janeiro
En el bajo Madera:	Murassutúba. . .	5° 37' 37" ,0	
" "	Islas de las Baêtas. . . . .	6° 18' 28" ,7	
" "	Espíritu Santo..	6° 43' 20" ,5	
" "	Crato. . . . .	7° 31' 3" ,4	
" "	12 kilom. arriba de las Abelhas.	8° 15' 33" ,1	
" "	Domingos Leigue . . . . .	8° 36' 4" ,0	
En el alto Madera:	San Antonio. . .	8° 49' 2" ,6	21° 29' 8"
" "	Theotonio. . . .	8° 52' 41" ,6	21° 30' 51"
" "	Morrinhos. . . .	9° 1' 45" ,3	21° 36' 30"
" "	Caldeirão do Inferno. . . . .	9° 15' 48" ,7	21° 52' 14"

" "	Giráo. . . . .	9° 20' 45" ,7	21° 54' 22"
" "	Pederneira. . . .	9° 32' 81" ,3	22° 20' 20"
" "	Paredão. . . . .	9° 36' 37" ,7	22° 13' 4"
" "	Araras. . . . .	9° 55' 5" ,8	22° 15' 20"
" "	Ribeirão. . . . .	10° 12' 52" ,1	22° 8' 30"
" "	Embocadura del Beni. . . . .	10° 20' 0" ,0	22° 12' 20"
" "	Guajarâ-Merim. . .	10° 44' 32" ,8	22° 3' 42"

#### DISTANCIAS ENTRE LOS DIFERENTES PUNTOS DEL CURSO, MEDIDAS CON EL MICRÓMETRO.

	Nombres de lugares.	Distancia en metros.
1	De las islas del Caballo-Marino hasta la cachuela del Guaporé-Merim (N. 1—13) . .	21239m.,00
2	Del Guaporé-Merim a Guajarâ-Guassú (13—21). . . . .	6842m.,00
3	Del Guajarâ-Guassú a la isla (N. 30). . . . .	15379m.,00
4	De la isla punto N. 30 al principio de la cachuela de las Bananeiras (N. 30—42). . . .	13153m.,00
5	Del punto N. 42—53, de la caída principal de las Bananeiras . . . . .	494m.,75
6	Id. N. 53 al principio de la cachuela del Páo-Grande. (162) . . . . .	8266m.,10
7	Id. N. 65—71 al fin del Páo-Grande. . . . .	5040m.,70
9	Id. N. 71—87, a la embocadura del rio Beni . . . . .	9403m.,00
10	Id. N. 87—102, a la cachuela de la Misericordia . . . . .	17614m.,00
11	Id. N. 102—106, al principio del Ribeirão . . . . .	4120m.,00
12	Id. N. 106—116, a la corriente de los Periquitos. . . . .	16230m.,00
13	Id. N. 116—124, a la cachuela de las Araras. . . . .	15667m.,00

14	Id.	N. 124—153, a la embocadura del río Abunã. . . . .	44942m., <sup>00</sup>
15	Id.	N. 153—161, a la cachuela de Pederneira. . . . .	13300m., <sup>00</sup>
16	Id.	N. 161—177, a la cachuela del Paredão. . . . .	23300m., <sup>00</sup>
17	Id.	N. 177—197, a la cachuela de los Tres-Irmãos. . . . .	30700m., <sup>00</sup>
18	Id.	N. 197—222, al salto de Girão. . . . .	37600m., <sup>00</sup>
19	Id.	N. 222—235, a la cachuela del Caldeirão do Inferno. . . . .	10330m., <sup>00</sup>
20	Id.	N. 235—261, a la aldea de los Caripunas. . . . .	28700m., <sup>00</sup>
21	Id.	N. 261—269, de la aldea de los Caripunas a la punta de la isla. . . . .	9400m., <sup>00</sup>
22	Id.	N. 269—282, de la punta de la isla a la cachuela de los Morrinhos. . . . .	16500m., <sup>00</sup>
23	Id.	N. 282—300, de los Morrinhos al salto de Theotonio. . . . .	26260m., <sup>00</sup>
24	Id.	N. 300—314, de Theotonio a San Antonio. . . . .	10600m., <sup>00</sup>
25	Id.	N. 314—318, fin de la medicion micrométrica. . . . .	5600m., <sup>00</sup>
		La estension total del curso del río en la parte de las cachuelas entre Guajarã-Merim y San Antonio, es por tanto. . . . .	363486., <sup>00</sup>
		o 70,19 leguas de 18 al grado.	
		Añadiendo aun a esta distancia la de las islas del Caballo-Marino hasta Guajatã, con. . . . .	21239m., <sup>00</sup>
		y la de San Antonio al fin. . . . .	5600m., <sup>00</sup>
		tenemos como estension de la medicion micrométrica. . . . .	390685m., <sup>55</sup>
		o 63,18 leguas.	

26	La estension del curso del Madera entre San Antonio y la embocadura es aproximativamente. . . . .	174 leguas
27	La del curso del Madera entre Guajarã-Merim y la embocadura del Mamoré. . . . .	32 "
28	La del curso del Mamoré desde la embocadura hasta Exaltacion. . . . .	40,5 "
29	La del curso del Mamoré desde Exaltacion hasta Trinidad. . . . .	58,5 "
	(Sumadas todas estas distancias, se ve que la expedicion ha recorrido en canoa la distancia de 749,2 leguas, ida y vuelta en los rios Madera y Mamoré).	
	Algunas distancias, que pueden ser de utilidad cuando se trata del comercio del Madera y de Bolivia, son las siguientes:	
30	La estension del Mamoré, de Trinidad a Vinchuta. . . . .	57,0 "
31	La distancia de Trinidad a Sucre, capital de Bolivia. . . . .	135,0 "
32	La distancia de Sucre a Cobija, único puerto boliviano en el Pacífico. . . . .	120,0 "
33	La distancia de Trinidad a Santa-Cruz. . . . .	94,0 " (a)

RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES HYPSONÈTRICAS.

Las alturas del nivel de las aguas bajas sobre el nivel del mar en los puntos principales son las siguientes:

Nombres de los lugares.	Elevacion en metros.
Villa de Serpa, en el Amazonas. . . . .	18m., <sup>00</sup>
Embocadura del Madera. . . . .	21m., <sup>00</sup>
Manicoré, en el Madera. . . . .	28m., <sup>00</sup>
Baétas, idem. . . . .	40m., <sup>00</sup>

(a) estas leguas son de 18 al grado.

Tres-Casas, idem . . . . .	50m.,00
Isla de Salomon idem . . . . .	53m.,00
Domingos Leigue, idem . . . . .	54m.,00
Embocadura del Jamari . . . . .	56m.,80
Cachuela de San Antonio, parte inferior idem.	61m.,00
Salto de Theotónio, idem . . . . .	83m.,40
Cachuela de los Morrinhos idem . . . . .	87m.,70
Cachuela del Caldeirão do Inferno idem . . . . .	92m.,80
Salto de Girão, idem . . . . .	102m.,00
Guajarã-Merim, fin de las cachuelas, idem . . . . .	144m.,00
Embocadura del Mamoré, idem . . . . .	150m.,00
Exaltacion en el Mamoré . . . . .	152m.,30

Las caídas verticales de las cachuelas juntamente con la estension de las mismas se halla en la tabla siguiente: (para la altura de las aguas medias).

Nombres de las cachuelas.	Caída.	Estension.
1 Guajarã-Merim . . . . .	1m.,2	1500m.
2 Guajarã-Guassú . . . . .	1m.,7	450m.
3 { Parte superior } del salto de las Bananeiras {	1m.,2	400m.
{ Parte central } {	6m.,0	500m.
{ Parte inferior } {	1m.,5	1500m.
4 Páo-Grande . . . . .	2m.,0	400m.
5 Lajas . . . . .	2m.,5	750m.
6 Madera . . . . .	2m.,5	900m.
7 Misericordia . . . . .	0m.,6	100m.
{ caída principal . . . . .	4m.,1	400m.
{ 1.ª corriente abajo del salto . . . . .	1m.,5	275m.
8 Ribeirão { 2.ª " " . . . . .	2m.,7	1000m.
{ 3.ª " " . . . . .	0m.,9	250m.
{ 4.ª " " . . . . .	1m.,5	900m.
9 Periquitos . . . . .	0m.,8	300m.
10 Araras . . . . .	1m.,4	700m.
Araras, corriente abajo de ella hasta el		
rio Abunã . . . . .	0m.,5	250m.
11 Pederneira . . . . .	1m.,1	250m.
Pederneira corriente abajo de ella . . . . .	0m.,9	350m.

12 Paredão. . . . .	1m.,7	500m.
" 1.ª corriente abajo de él. . . . .	1m.,5	750m.
" 2.ª " " " " . . . . .	1m.,2	700m.
" 3.ª " " " " . . . . .	0m.,5	250m.
13 Tres-Irmãos . . . . .	0m.,6	150m.
" corriente abajo de los mismos. . . . .	0m.,3	70m.
" " " " . . . . .	0m.,5	150m.
" " " " . . . . .	0m.,7	200m.
14 Girão, salto principal . . . . .	8m.,0	700m.
" corriente abajo del mismo . . . . .	0m.,6	200m.
" " " " . . . . .	0m.,6	200m.
15 Caldeirão do Inferno . . . . .	2m.,2	400m.
" 1.ª corriente abajo de él. . . . .	1m.,9	1,170m.
" 2.ª " " " . . . . .	0m.,7	250m.
" 3.ª " " " . . . . .	0m.,4	150m.
" 4.ª " " " . . . . .	0m.,5	300m.
" 5.ª " " " . . . . .	0m.,3	120m.
16 Morrinhos . . . . .	1m.,1	450m.
" 1.ª corriente abajo de ellos . . . . .	0m.,3	120m.
" 2.ª " " " . . . . .	0m.,4	100m.
" 3.ª " " " . . . . .	0m.,6	250m.
" 4.ª " " " . . . . .	0m.,3	60m.
" 5.ª " " luego arriba		
" " " de Theotónio . . . . .	0m.,7	150m.
17 Salto de Theotónio . . . . .	7m.,5	300m.
" " corriente abajo de ellos . . . . .	0m.,3	300m.
" " " " [Macacos]. . . . .	0m.,45	150m.
18 San Antonio . . . . .	1m.,20	300m.

Suma total de la distancia de la caída de las cachuelas . . . . . 69m.,6 en 20,169m

La caída, entre San Antonio y Guajarã-Merim es, deduciendo las alturas de las cachuelas de la diferencia total de nivel entre los mismos puntos, de 83m.—69m.,60=13m.,40.

ANCHO DEL RIO, PROFUNDIDAD, DECLIVE Y VOLÚMEN DE LAS AGUAS.

Los tres primeros son los factores para el cálculo del volúmen cúbico de la agua, que un rio trae en cierto espacio de tiempo, pudiéndose sacar tanto del plano como de la nivelacion esos datos para cualquiera punto del curso, citaremos apenas los siguientes declives, &

*Declives:*

- 1 Declive del Mamoré entre Exaltacion y la embocadura en el Madera . . . . . 1:32104
- 2 Declive del Madera desde la embocadura del Mamoré hasta Guajará-Merim . . . . . 1:30000
- 3 Declive jeneral del Madera desde Guajará hasta San Antonio . . . . . 1: 5300
- 4 Declive del Madera de San Antonio hasta la embocadura. . . . . 1:26490

*Profundidad de la agua, (en tiempo de secas):*

- 1 Máximo de la profundidad del Mamoré, en la embocadura. . . . . 10m.
- 2 Mínimo de la profundidad del Mamoré abajo de Exaltacion, causada por un escollo de piedra canga (tomada en la parte mas alta). . . . . 0m.,75
- 3 Máximo de la profundidad del Madera entre la embocadura del Mamoré y Guajará. . . . . 15m.
- 4 Mínimo de la profundidad del Madera en el mismo lugar (tomada en la parte mas alta). . . . . 1m.,4
- 5 Profundidad del Beni, en la embocadura. . . . . 15m.
- 6 Máximo de la profundidad entre las cachuelas (luego arriba de Theotonio) . . . . . 37m.,4
- 7 Máximo de la profundidad del bajo Madera [cerca de Sapucaia-oroca] . . . . . 36m.,5
- 8 Mínimo de la profundidad en la parte mas alta, en Uroa . . . . . 1m.,1

- 1 Mamoré, en la embocadura. Secas . . . . . 295m.  
Crecientes . . . . . 475m.
- 2 Guaporé, en la embocadura. Secas . . . . . 500m.  
Crecientes . . . . . 700m.
- 3 Madera, ancho medio arriba de las cachuelas. . . . . 435m.
- 4 Madera en las cachuelas. Mínimo . . . . . 350m.  
Máximo . . . . . 2,000m.
- 5 Bajo Madera [Sapucaia-oroca]. . . . . 730m.
- 6 Beni . . . . . 1,000m.

ALTURA DE LAS MÁRJEENES, DIFERENCIA DEL NIVEL ENTRE LAS SECAS, LAS CRECIENTES Y VOLÚMEN CÚBICO DE LAS MISMAS EN EL MAMORÉ, GUAPORÉ, BENI Y MADERA.

En Exaltacion hallamos que la elevacion de los campos inmediatos a la márjen era de 13m. de creciente, siendo esa la mayor altura a que ella llega.

Pero en la embocadura del Mamoré, esa proporción es distinta: las márjenes tienen una elevacion media de 8m.; siendo así que las crecientes suben hasta 9m., inundando de consiguiente los campos.

La misma diferencia entre las secas y las crecientes, se nota en el Guaporé y en el Madera, a lo ménos hasta la primera cachuela del Guajará-Merim, a donde el declive jeneral cambia repentinamente.

Hallamos las márjenes del Beni, cerca de la embocadura, con una elevacion de 6m. de creciente apareciendo mas arriba en la márjen izquierda, algunas colinas, todas ellas cubiertas de densos bosques.

En la parte de las cachuelas son las alturas de las márjenes mui diferentes: jeneralmente son ellas bajas luego arriba de las cachuelas, a donde tambien la diferencia entre las secas y las crecientes, es mínima.

En esos lugares, a veces las márjenes se elevan a mas de 2m.,50 sobre el nivel de las aguas bajas, sucediendo lo mismo con las crecientes.

En el bajo Madera la elevacion normal de las márgenes es de 7m. sobre las aguas bajas, siendo esa altura—igual o poco inferior a la de las crecientes. Pero en otros lugares, como por ejemplo, en Sapucaia-oroca, esa diferencia sube a 12 metros, siendo la altura de la márgen derecha [asentada sobre piedra-canga] de 13m., y la de la márgen opuesta solamente de 10m.

VOLÚMEN CÚBICO DE LAS AGUAS DEL MADERA Y DE SUS AFLUENTES EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO [CONTADO EN METROS CÚBICOS Y POR SEGUNDO].

NOMBRES DE LOS RIOS	AGUAS		CRECIENTES	OBSERVACIONES
	BAJAS	MEDIAS		
	m. c.	m. c.	m. c.	
Guaporé [en la embocadura]. . . . .	663	1. 879	5. 120	Medicion hecha en tiempo de secas.
Mamoré [en la embocadura]. . . . .	835	2. 530	7. 024	Medicion hecha 2m.,5 de creciente.
Madera [entre la embocadura del Mamoré y del Guajará]. . . . .	1. 498	4. 310	12. 144	
Beni [en la embocadura]. . . . .	1. 383	4. 344	13. 109	Medicion con 2m.,5 de creciente.
Bajo Madera [en Sapucaia-oroca]. . . . .	4. 142	14. 642	39. 106	Medicion con 5m., de creciente.

Las superficies tributarias de dichos rios, calculadas aproximativamente, son las siguientes:

Para el Guaporé	9,715	leguas cuadradas.
“ Mamoré	9,982	“ “
“ Beni	7,068	“ “
“ Bajo Madera	11,016	“ “
	37,781	“ “

El volúmen cúbico de las aguas del Beni, siendo, igual al del Mamoré y Guaporé reunidos, demuestra que el Beni es el tronco principal del Madera. Relativamente a las aguas del

Guaporé y del Mamoré, podría parecer extraño que el volúmen cúbico de ellas no guarde proporcion con las superficies tributarias; pero si se advierte que las cabeceras del Mamoré están en la alta cordillera, mientras que las del Guaporé nacen de alturas poco considerables de la *Sierra Jeneral*, esa aparente contradiccion queda esplicada.

## E.

### PROYECTOS PARA FACILITAR LAS VIAS

FLUVIAL Y TERRESTRE Y PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS, CON LOS PRESUPUESTOS APROXIMATIVOS.

De cinco a seis años a esta parte existe en el Madera un pequeño tráfico efectuado por canoas, entre la villa de Serpa en el Amazonas y las antiguas misiones del Mamoré, extendiéndose de un lado su influencia hasta Santa Cruz de la Sierra y del otro hasta el Parà, que suministra los efectos de importacion, recibiendo los que vienen de Bolivia.

Siendo el número de canoas que actualmente bajan de Bolivia de 50 a 60, con una carga media de 350 arrobas cada una, sube el peso total de las mercaderías trasportadas, a 700 toneladas, mas o ménos.

Tanto la parte del Madera, abajo de San Antonio, como arriba del Guajará y el Mamoré hasta Trinidad, son perfectamente navegables, admitiendo el rio en aquella parte de su curso, vapores de suficiente calado.

El minimum de profundidad de agua en la parte mas honda del rio, en tiempo de secas, es de 1m.80 abajo de San Antonio y de 1m. arriba de las cachuelas, sin que la velocidad del agua pase nunca en la creciente de 1m.50 por segundo [tres millas por hora].

Hai apenas 70'67 leguas entre San Antonio y Guajará, muy obstruidas por las cachuelas, en las cuales se encuentran obstáculos insuperables a los vapores, obligando aún a las ca-

noas que hacen el tráfico actual, a frecuentes trasbordos y desembarcos.

Para disminuir los peligros, demoras y fatigas de la actual navegacion, y para desarrollar el comercio, apénas naciente y que ya agoniza por falta de una via mas fácil de comunicacion, se presentan cuatro medios:

1. ° Construcción de planos inclinados, por cuyo medio los buques puedan superar los fuertes declives.
2. ° Apertura de un canal en la márjen derecha.
3. ° Construcción de una via férrea.
4. ° Construcción de una carretera [sistema Mac-Adam].

§. 1.—Por el sistema de los planos inclinados o mortonas, las embarcaciones cargadas se colocan en una carreta de hierro, que rueda sobre rieles, aun debajo del agua, hasta la profundidad necesaria.

Esa carreta, juntamente con el buque se iza por medio de un guindaste y cables de alambre hasta la altura de la plataforma [15m. mas o ménos sobre las aguas bajas], donde el buque entra de nuevo en el agua y baja de la carreta para seguir el viaje, habiendo vencido de esa manera la caída.

Tales aparatos, hace mucho tiempo, son empleados en Morris [Estados Unidos] y en la Prusia oriental con el mejor éxito.

§. 2.—La apertura de un canal de navegacion en la márjen derecha con una estension de 50 leguas, mas o ménos practicable para pequeños remolcadores a hélice, encuentra en el fuerte declive de esa parte del rio, una dificultad considerable.

En efecto, siendo el declive jeneral, como indica la nivelacion, de 1:5265, sería indispensable la construcción de compuertas, porque la velocidad de las crecientes con tal declive sería tan rápida, que podría impedir la navegacion, haciéndose al mismo tiempo dificilísima la conservacion del canal.

Adoptándose la altura de 3m.50 como máximo de la altura vencida en una compuerta, y siendo la caída total de San Antonio al Guajará igual a 83 metros, se ve facilmente que el número de compuertas precisas es  $83 \div 3.50 = 24$ .

El ancho del canal no podría tener ménos de 20 metros y la profundidad del agua de 1m.80 a 2 metros.

§. 3.—La construcción de una via férrea en la márjen derecha con 50 leguas de estension poco mas o ménos.

El trazo de ella no seguiría la línea recta entre San Antonio y Guajará, porque la nivelacion de un trazo en esa direccion, sería forzosamente mui defectuosa y enteramente impropia por las ramificaciones de la Sierra Jeneral, que se estienden hasta la márjen derecha del rio. Pero ni aun así sería preciso seguir todas las sinuosidades del rio, varias de las cuales se pueden evitar.

Otra consideracion no ménos importante, que impide el trazo en línea recta [aunque, técnicamente hablando, fuese practicable], es que la nueva via de comunicacion debe quedar en la márjen del Madera, frente a la embocadura del Beni, cuyas feraces riberas darán un día el mayor contingente para el comercio del Madera.

Como llevamos enunciado en la descripción del viaje, la falta de brazos y de tiempo nos impidió hacer abrir una senda por la márjen derecha, evitando las sinuosidades mas pequeñas.

Añadiremos que la apertura de la senda en la estension total de 50 leguas entre San Antonio y Guajará con la formacion del plano, nivelacion, demarcacion del trazo definitivo, &c., no demandaría ménos de dos años, aunque el número de brazos fuese suficiente para trabajar en diferentes secciones.

Los presupuestos aproximativos que van a continuacion, pueden servir de base para la eleccion definitiva de uno de los diferentes proyectos que acabamos de mencionar.

I.—PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE LOS PLANOS INCLINADOS [MORTONAS].

Para vencer las cachuelas entre San Antonio y Guajará se necesita de 20 mortonas, con la estension total de 2160 m. o sea la suma redonda de 20 kilómetros, siendo esa la estension total de las cachuelas y corrientes que hai que superar.

- [a] La construccion de 20 kilómetros de rieles cuesta, segun el presupuesto detallado, adoptándose el riel, sistema Ahlburg, por cada kilómetro \$. 16250. . . . . \$. 325000.
- [b] La construccion de la plataforma para la colocacion del cabrestante, con dos murellas de 5m. de alto, 5m. de ancho y 1m.2 de espesor, 1200m. cúbicos a \$. 50, para 20 plataformas. . . . . 6000.
- [c] Construccion de diques, al fin de cada mortona, hasta llegar a la profundidad de 2m. abajo del nivel del agua, 7m. de ancho, 2m. de alto y 20m. de estension para 40 diques, 11200m. cúbicos de piedra que hai que extraer y trasportar a \$. 2,50. . . . . 28000.
- [d] Construccion de 24 carretas de hierro para recibir los buques, siendo el peso de cada uno de 10 toneladas y el precio de cada tonelada \$. 200. . . . . 48000.
- [e] 24 Cabrestantes de hierro, del peso de una tonelada cada uno a \$. 200 la tonelada. . . . . 4800.
- [f] Base o pedestal del cabrestante construido de madera legal; cuatro vigas para cada mortona, con una seccion transversal de 0m.16 y 6m. de largo, total: 24,4.6-576 metros a \$.1. . . . . 576.
- [g] Cables de alambre de una seccion transversal

de 24 milímetros cuadrados, 200m. de largo (siendo el declive 1:12) hace para las 24 mortonas 4800m. de cable, con el peso de 15m.36 a \$. 350 . . . . . 5376

- [h] Piso de la plataforma de una superficie de 25m. para cada mortona, en todo 600m. con tablonces de 0m.1 de espesor a \$. 0,75 el metro cuadrado. . . . . 450
  - [i] Direccion e inspeccion de la obra, construccion de ranchos, utensilios, etc. . . . . 25000
- Suma \$. fuertes . . . . . 443202  
O sea suma redonda id. . . . . 450000

II.—PRESUPUESTO APROXIMATIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CANAL DE NAVEGACION EN LA MÁRJEN DERECHA, ENTRE GUAJARÁ Y SAN ANTONIO.

Semejante canal teniendo que admitir los pequeños remolcadores proyectados para el alto-Madera y el Mamoré, debe tener 20m. de ancho en el fondo y 1m.5 a 1m.7 de profundidad de agua.

Siendo la diferencia de nivel entre los puntos terminales de 83m. y de 3m.5 la caída vencida por una de las proyectadas compuertas, se deduce que el número de éstas debe ser 24.

La apertura del canal, cuya estension será de 50 leguas y la construccion de las compuertas costará lo siguiente:

- (a) Apertura del trazo y desmante en una anchura de 50 metros: 1.545,700 brazas cuadradas a \$. 0,50. . . . . \$. 772850
- (b) Trabajos en la tierra; escavaciones del ancho de 20m. en el fondo con talus de 2:1, es decir 1.483,200 brazas cúbicas a \$. 3,50 . . . . . 5.191200

(c) Extracción de piedra con un volumen aproximativo de 74160 brazas cúbicas a \$ 10.	741600	
(d) Consolidación de los talus por medio de calzadas, estacadas, etc., en la extensión aproximativa de 154,500m. a \$ 5 el metro . . . . .	772500	
(e) Acueductos de 10m. de ancho, aproximativamente		
5 mayores a \$ . . . . .	150000	= 750000
10 menores a . . . . .	50000	= 500000
300 postes a . . . . .	85	= 25000
(f) Veinticuatro compuertas conforme a los presupuestos detallados que hemos presentado en memorias anteriores [término medio \$ . . . . . 50,000]		1.200000
(g) Gastos de administración: a saber:		
1.º Demarcación del trazo: 10 ingenieros por dos años a \$ 2500 por año . . . . .	50000	
Los mismos en los 10 años necesarios para la construcción. . . . .	250000	
2.º Operarios para la apertura de la senda: 100 personas a \$ 12 mensuales en 24 meses, calculado . . . . .	28500	
20 Maestros de obra, a razón de 30 \$ mensuales por 10 años . . . . .	72000	400500
O sea, suma redonda en pesos fuertes . . . . .		10.500000

III.—PRESUPUESTO APROXIMATIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA VIA FÉRREA EN LA MÀRJEN DERECHA DEL MADERA, A LO LARGO DE LAS CACHUELAS, DE UNA ESTENSION TOTAL DE 50 LEGUAS.

El kilómetro de esa vja, adoptado el sistema Ahlburg, costará:

(a) Apertura del trazo en el bosque virgen, con 30m. de ancho y 1000 de largo, 30000m. cuadrados. . . . .	150	“
(b) En dicho terreno habrá que remover, por cada metro correspondiente, 5m. cúbicos de tierra y en 1000m., 5000m. cúbicos, o 500 brazas cúbicas a \$ 2,50. . . . .	1250	“
(c) Extracción de piedra, término medio por metro corriente 0m.5 cúbicos o 50 brazas cúbicas en 1000m. corrientes \$ 12,50. . . . .	625	“
(d) Postes y puntales en cada kilómetro, término medio:		
Un puntal de madera. . . . .	\$ 500	
Cuatro id. menores. . . . .	1000	
Ochenta postes. . . . .	250	1750 “
(e) Empedrado entre los rieles y debajo de ellos:		
Por cada kilómetro 36 brazas cúbicas a \$ 15. . . . .	540	“
(f) Rieles:		
Cada metro corriente pesa 35 kilogramos		
o por cada kilómetro, rieles 70 toneladas		
travesaños . . . . .	6,6 id	
Suma	76,6 id.	
a razón de \$ 75. . . . .	5749	50
(g) Clavos, 6000 piezas con un peso total de 3 toneladas a \$ 150. . . . .	450	“

(h) Colocar y clavar los rieles a razon de \$ 1,50 por metro corriente y por 1000m. . . . .	1500 "
(i) Administracion, demarcacion, &. . . . .	1000 "
(j) Herramienta, utensilios, &. . . . .	250 "
Suma fuertes. . . . .	13264 50
O en estension total, suma redonda. . . . .	4.250000 "

IV.—PRESUPUESTO APROXIMATIVO DE UNA CARRETERA MACADAMISADA, DEL ANCHO TOTAL DE 6m., CON 5m. DE EMPEDRADO, POR CADA KI-LÓMETRO.

(a) Apertura del trazo en el bosque vírjen con 30m. de ancho y 1000 de largo. . . . .	150 "
(b) Trabajos en tierra, 700 brazas cúbicas a \$ 2,50. . . . .	1750 "
(c) Estraccion de piedra, 50 brazas cúbicas a \$ 12,50. . . . .	625 "
(d) Apertura de canales, 0,25 por metro corriente. . . . .	250 "
(e) Postes y puntales [véase arriba]. . . . .	1750 "
(f) Empedrado, 5m. de ancho, 0m. 3 de espesura en 1000m. de estension, 150 brazas cúbicas a \$ 22,50. . . . .	3375 "
(g) Compresion de la capa de empedrado. . . . .	250 "
(h) Demarcacion y medicion de los trabajos. . . . .	500 "
(i) Administracion. . . . .	250 "
(j) Herramienta, &. . . . .	250 "
Suma. . . . .	9150 "
O para la distancia total suma redonda en fuertes. . . . .	2.850000 "

RECAPITULACION.

El costo aproximativo de construccion de una via de comunicacion entre San Antonio y Guajará en el Madera, es:

[1] Por medio de planos inclinados. . \$.	450000 "
[2] Por medio de un canal y compuertas. . . . .	10.500000 "
[3] Por medio de una via férrea de sangre. . . . .	4.250000 "
[4] Por medio de una carretera macadamizada. . . . .	2.850000 "
Añadiremos aún que la construccion de un camino sin empedrado costaría. . . . .	1.545000 "

F.

NOCIONES ESTADÍSTICAS SOBRE EL comercio y producciones de los valles del Madera, Mamoré, Guaporé y afluentes.

I.

Bajo Madera.

A falta de documentos oficiales sobre la poblacion del bajo-Madera, no podemos determinar el número de habitantes de este vasto terreno sino aproximativamente.

Suponemos ser ella de 5 a 6 mil almas incluyendo los indios de la tribu Mundurucù y Mura, que en estado semi-civilizado se encuentran en las antiguas aldeas de Sapucaia-oroca, Manicoré, Canumà, Mané, Crato, etc.

La labranza en que se ocupa esa poblacion, tan diminuta en proporcion con el inmenso territorio, es únicamente extractiva, esto es, que se aprovecha sin trabajo alguno de las riquezas que la naturaleza pródiga derramó en aquellas rejiones.

En primer lugar se nota como artículo de exportacion el jebe, cautchout o resina de la *ficus elástica* que abunda tanto en las márgenes del rio como en las lagunas adyacentes.

Los terrenos donde es mas abundante, pertenecen a la formacion del *igapó*, esto es, al aluvion mas reciente, que en la estacion de las aguas medias del rio se inunda.

Es en esos lugares, en posiciones las mas veces insalubres, que en innumerables cabañas se preparan anualmente la enorme cantidad de 40,000 arrobas de jebe, esportadas de la provincia del Amazonas, de las cuales mas de la mitad provienen del Madera.

A pesar de los importantes descubrimientos, de la solidificacion de la resina por medio del alumbre y de su conservacion en estado líquido por el empleo del amoniaco, aun se sigue hoy jeneralmente la antigua rutina.

Los cocos de la palmera *Urucury* y los de la *Uauassú*, cuyo humo sirve para solidificar la resina, son, para el extractor de jebe del Madera indispensables para su fabricacion.

No podemos dejar de notar como un hecho interesante que a pesar de encontrarse magníficos árboles de jebe en la region de las cachuelas en terreno seco, no se puede sacar de ellos ningun provecho porque no dan resina sino en mui diminuta cantidad; parece por tanto que las inundaciones anuales del *igapó* son necesarias para producir en abundancia aquella savia.

En segundo lugar, como artículos de esportacion, se encuentran el cacao y la castaña del Parà [fruto de la *bertholetia excelsa*], que producen todos los terrenos donde la *tierra firme* llega hasta la márjen del rio.

El cultivo del cacao, a pesar de ser silvestre en los terrenos de *vargem*, no tiene la importancia que era de esperar tuviese en vista de la facilidad de su plantacion.

El cultivo del tabaco, antiguamente tan importante en el Madera, ha sufrido una disminucion considerable, siendo el añamado tabaco de Borba sustituido por el de Maués.

La consecuencia funesta de la torquedad con que la poblacion de las márgenes del Madera se dedica a la estraccion de los productos silvestres, y principalmente del jebe, es que la verdadera labranza se encuentra en absoluto abandono.

Los jéneros alimenticios de primera necesidad para aquellas rejiones; como la harina de yuca, el pez salado (*pirarucú*), son importados de los diferentes puertos del Amazonas y aun del Parà y obtienen, en consecuencia de los abultados fletes y del lucro de los especuladores, muchas veces, precios fabulosos; en principal si se considera que dichos jéneros se pueden producir fácilmente y conseguirse en el lugar mismo.

Como mera curiosidad haremos notar que el precio normal de un almud de harina de yuca, desde la villa Borba para arriba es de 6 a 7 pesos.

La misma proporcion guardan los precios de la herramienta, tejidos y otros productos de la industria fabril europea; de modo que el pobre extractor de jebe, aunque trabaja, por decirlo así, en una mina de oro, no adelanta nada al fin del año, dejando pingüe lucro en manos de los monopolistas, que compran el jebe a precios baratísimos, pagando no en dinero, sino en mercaderías.

Luego que la nueva compañía de navegacion a vapor en el Madera, Purus y Rio Negro, autorizada últimamente por el Gobierno, principie sus viajes hasta el Crato y San Antonio, la faz de las cosas en materia comercial mudará enteramente de aspecto, estableciéndose la libre concurrencia.

## II.

### El alto-Madera.

Como llevamos dicho, el jebe en la region de las cachuelas arriba de San Antonio, en ninguna estacion del año paga, por falta de resina, el trabajo del extractor. En consecuencia la tentativa de algunos bolivianos que bajaron con indios del

Departamento del Beni para trabajar en los estensos bosques de goma elástica que se encuentran cerca de la embocadura del Río Jata, fué enteramente frustrada y tuvieron despues que establecerse abajo de San Antonio, quedando otra vez la rejion de las cachuelas en el poder no disputado de los indios Caripunaa.

El comercio de estos últimos con los navegantes del Madera se limita a venderles, en cambio de alguna herramienta, raíces de yuca y un poco de maíz.

No dudamos, entre tanto, que esos indios inofensivos y de buena índole, convenientemente catequizados y acostumbrados al trabajo, podrian sacar gran provecho de los estensos caocales que en aquella rejion se hallan en ambas márgenes, creyéndose así un principio de exportacion en lugares hoi enteramente perdidos para el comercio.

### XXX.

## Mamoré

En los campos vecinos a las antiguas misiones jesuíticas no solamente de ambas márgenes del Mamoré como tambien en el Itonama y Machupo, quedan todavía algunos rebaños de ganado vacuno, aunque en escaso número, porque los especuladores sin consideracion alguna han destruido en gran escala una fuente de riqueza que podía ser permanente.

Es de esos restos de una antigua cria que con algun cuidado de parte del Gobierno boliviano, en los inmensos campos del Departamento del Beni, debia haber aumentado considerablemente, que hoi se sacan los cargamentos de cueros y sebo para las canoas que de Trinidad y Exaltacion bajan el Madera y Amazonas hasta Serpa.

Para comprobar que la riqueza en ganado mostrenco de los campos del Beni, ha disminuido a paso acelerado, notaremos tan solo que hace diez años aun se compraba en Exaltacion

Santa Ana, Trinidad, etc., una res gorda por el precio de un peso; en cuanto que hoi cuesta 6 a 7 pesos.

Antiguamente se aprovechaba solamente el cuero y el sebo, despreciándose la carne que quedaba para los cuervos; pero hoi la miseria en algunas misiones, ha llegado a tal punto que los indios comen hasta una especie de gusano grande que buscan en los terrenos húmedos.

Antiguamente la caza, principalmente la de venado, era abundantísima aun en la proximidad de las misiones; pero a consecuencia de una persecucion sistemática y sin descanso de parte de los indios, instigados por los compradores de pieles, esos animales han desaparecido completamente al rededor de las misiones, y solo se encuentran en los campos mas distantes.

Mientras de ese modo se destruyeron las riquezas que la naturaleza ofrecía casi sin trabajo alguno, por otra parte no se hizo ningun adelanto en la agricultura; al contrario, luego que el sistema patriarcal, que reinaba en el tiempo de los Jesuitas y en los primeros decenios posteriores a su expulsion, quedó abandonada, los indios apénas siembran lo necesario para su sustento, y los únicos artículos de exportacion para Santa-Cruz son hoi el cacao silvestre del Mamoré, un poco de tabaco y tejidos de algodón [macanas], que aun se fabrican en pequeña escala en algunas poblaciones.

El ejemplo activo de los padres, el fausto de los actos religiosos, una severidad siempre justiciera y un tino sin igual en el arte de comprender y saber guiar el espíritu de los indígenas, eran los vehículos que se empleaban para hacer prosperar las misiones; mas, luego que la difícil tarea fué confiada, como lo es hoi, a manos ineptas y que el espíritu infantil de los indios, quedó en contacto inmediato con la corrupcion de los especuladores, las consecuencias no podían dejar de ser las mas tristes.

La poblacion indígena del Departamento del Beni, dis-

tribuída en quince aldeas o misiones, no cuenta hoy mas de 30000 almas y disminuye de dia en dia a consecuencia de la miseria física y moral en que viven.

Desgraciadamente y en consecuencia de los abusos y de la mala administracion de las reducciones, se ha desenvuelto en el espíritu de los indios, una profunda antipatía contra la raza blanca, que tal vez es el mayor obstáculo al progreso de aquella rejion.

A no ser eso, el cultivo del algodón, del tabaco y de la caña de azúcar, que hoy no se hace sino en pequeña escala a pesar de ser el terreno y el clima lo mas apropiado posible para la explotacion y cultivo de los cacaotales ofrecerían otros tantos ramos lucrativos de industria.

La introduccion de máquinas de tejer y de telares perfeccionados (en lugar de los instrumentos primitivos, con que los indios trabajan actualmente), sería de inmensa ventaja y se consideran los admirables trabajos que ellos ejecutan.

Es casi seguro que de ese modo, desarrollándose el desarrollo natural que tiene esa raza para toda especie de tejidos, este ramo de industria, tomaría mayores proporciones, y que las misiones hoy en estado de decadencia, recobrarían el carácter de actividad que sin duda, tuvieron en el tiempo de los misioneros.

Un importante artículo de exportacion que no pertenece verdaderamente a los campos del Departamento del Beni, sino a los bosques de las cabeceras del Beni, es la cascarilla.

Efectivamente, la verdadera callisaya, cuya corteza contiene en mayor proporción el precioso alcaloide, solo se encuentra en las faldas de la alta cordillera en una elevacion de mil dos mil metros sobre el nivel del mar.

Hasta ahora la cascarilla era jeneralmente exportada por La Paz, Tacna y Arica; y el Gobierno boliviano para poder mejor fiscalizar y monopolizar ese importante ramo de comercio habia establecido una especie de banco o depósito en La Paz.

Pero en los últimos tiempos se han hecho algunas tentativas en mayor escala, a fin de (en vez de llevar la corteza por sendas intransitables, en hombros del cascarillero, trepando la cordillera), bajar con las cargas de quina del lugar donde se extrae, por el Beni al Madera y al Pará.

Las ventajas de esta segunda via sobre la primera, son evidentes—trasporte por agua, evitando al mismo tiempo la subida de la sierra.

Pero la rejion enteramente desconocida del curso medio inferior del Beni, las tribus salvajes que habitan las márgenes de las cachuelas han sido causa que la cascarilla que hasta hoy se ha remitido al Pará, tenga que seguir un camino mas complicado.

Ella viene en balsas por las fuertes corrientes y cachuelas del alto-Beni hasta la mision de Reyes y de ahí por tierra, en carretas tiradas por bueyes hasta la mision de Santa Ana, y de ahí al Mamoré; y de este punto nuevamente en canoas por el Mamoré y Madera al Amazonas y al Pará.

Con todos esos obstáculos, dificultades y trasbordos, el flete por esa via, sale mas barato que por la del Pacífico; como se ve de los siguientes fletes que hemos recojido de personas fidedignas de Bolivia.

Flete de una carga de quina [2½ qs.] desde Beni hasta Tacna. . . . .	\$ 50.
Flete de una carga de quina desde el Beni hasta Santa Ana en el Mamoré. . . . .	4.
Desde Santa Ana al Pará. . . . .	6.

Total. . . . . \$ 10.

Esta diferencia es aún mas notable si se considera que, cuando el destino final de la cascarilla un puerto europeo, el flete desde un puerto del Pacífico es mas alto que desde un puerto del Atlántico.

La importancia de la actual exportacion del Departamen-

to del Beni, por la via del Mamorè y del Madera, se calcula de un modo aproximativo por el número y tonelaje de las canoas que bajan, del modo siguiente:

50 canoas de 300 a 400 arrobas de tonelaje, término medio, cargadas de cuero y sebo, suman el total de 2000 arrobas de esportacion.

La importacion efectuada por las mismas embarcaciones, es, en cuanto al peso igual a la esportacion; pero en el valor es mui superior, por ser casi en su totalidad compuesta de productos de la industria fabril europea.

Hoy existiendo pocos negociantes que quieran arriesgar la vida y la fortuna en el paso de las cachuelas, y con una tripulacion de indios, que por diferentes veces han dado pruebas del ódio que conservan contra los blancos, asesinando a los patrones, no hai concurrencia y los precios de las mercaderías que suben el Madera se conservan a la misma altura que los que vienen por el Pacífico.

En Trinidad se encuentran mercaderías europeas, venidas por el Pacífico y que se venden por el mismo precio que las traídas por el Amazonas y el Madera.

Para esplicar este hecho tan contradictorio en vista de las dificultades que ofrece el paso de la cordillera por caminos pesados y el transporte a lomo de béstia, en comparacion con el transporte por via fluvial, aunque embarazada por cachuelas, notamos, que en todos los países encuentran dificultades cualesquiera innovaciones o cambios en las vias de comunicacion, por parte de aquellos cuya existencia depende de la continuacion del antiguo sistema.

En vista de todas estas consideraciones, el comercio actual por el Madera, que como acabamos de demostrar, hoy apenas se estiende hasta Trinidad y raras veces hasta Santa-Cruz de la Sierra, luego que una via de comunicacion al traves de las cachuelas se estableciere, podrá tomar proporciones diez veces mayores, siendo entre tanto indispensable que el Gobierno bus-

viano trate ya de la construccion de una carretera de Vinchuta a Cochabamba y de otra desde Trinidad o de Cuatro-ojos a Santa-Cruz.

Resumiendo finalmente los principales puntos que pueden influir sobre la prosperidad futura de una nueva via de comunicacion por el Madera, y que dependen del Gobierno de la República de Bolivia, debemos decir que es necesario:

1. ° Dar un nuevo impulso a la agricultura y a la industria en el Departamento del Beni, tanto por la plantacion del algodón en mayor escala como por la introduccion de máquinas para hilar y tejer. La nueva línea de vapores brasileros en el bajo-Madera será para esto un poderoso auxilio, facilitando la importacion de máquinas, etc.; y disminuyendo el tiempo del viaje por canoas, pudiendo ademas dedicarse a la agricultura los indios empleados como remeros.

2. ° Formar nuevas estancias de ganado en los inmensos campos, aprovechando para este fin los restos del ganado montañés, que desde la época de los misioneros anda vagando y que como lo demuestra lo practicado en las estancias del ciudadano brasiler Antonio de Barros Cardoso, en poco tiempo se domestica.

3. ° Mandar estudiar y explorar el curso del rio Beni con el objeto de dirigir por allí la esportacion de la cascarilla, evitando así no solo el paso de la cordillera de los Andes, sino tambien las demoras y trasbordos que son indispensables hoy dia en el paso del Beni al Mamorè.

4. ° Construir una via de comunicacion mas fácil entre Cuatro-ojos y Santa-Cruz y otra de Vinchuta a Cochabamba, estableciendo desde luego una línea de vapores en el Mamorè.

#### IV.

### El Guaporé.

A pesar de que ni nuestras instrucciones ni la estacion

avanzada del año nos permitían subir de la embocadura del Mamoré por el Guaporé arriba, podemos, entre tanto, asegurarnos apoyados en informaciones fidedignas, que las márgenes del Guaporé están casi despobladas, y que hasta la antigua capital de Matto-Grosso—Villa Bella—se halla en completa decadencia; lo mismo aconteció con el fuerte del Príncipe de Beira, obra admirable en su construcción, si se consideran las dificultades enormes de trasportes con las cuales se luchaba en la época de su fundación.

Los estudios sobre la hidrografía de aquella región, que podrían prolongarse hasta el Jaurú, serían objeto de una nueva exploración que sería necesario efectuar en el estado más lejano del Guaporé, porque las dificultades que en él se oponen a la navegación, probablemente se derivan de la falta de agua.

#### Precios de algunos géneros apropiados para la exportación, en la capital del Departamento del Beni.

Una arroba de cacao . . . . .	\$. 2 "
Una id. de café . . . . .	2 "
Una arroba de algodón con pepita . . . . .	2 "
Una id. de tabaco \$. 3 a . . . . .	4 "
Una id. de azúcar . . . . .	2 "
Una id. harina de yuca. . . . .	4 "
Una id. de castañas. . . . .	4 "
Una id. de charque . . . . .	1 4 "
Una id. de tamarindo . . . . .	6 "
Un cuero de vaca. . . . .	6 "
Dos onzas urucú en pasta . . . . .	1 "
Mil cigarros puros \$. 5 a . . . . .	6 "
Un cántaro de chicha . . . . .	1 "
Una botella de aceite de castaña . . . . .	1 "

Una arroba de maíz rs. de 3 a. . . . .	4
Una arroba de manteca de puerco . . . . .	1 4
Una libra de mantequilla . . . . .	3
Una arroba de queso. . . . .	1 4
Un cuero de onza. . . . .	2 "
Un cuero de venado . . . . .	6
Una arroba de sebo . . . . .	2 "
Una id. de lana de oveja . . . . .	4
Una yarda de macana . . . . .	2 "
Un corte de pantalón [de algodón] . . . . .	2 "
Un poncho de algodón ordinario . . . . .	2 "
Un poncho fino de \$. 6 a . . . . .	10 "
Un mantel y doce servilletas . . . . .	13 "
Cuatro arrobas de harina de trigo (en Santa-Cruz) \$. 2 a. . . . .	3 "
(N. B.—El mismo en el Pará vale de \$. 12 a 17).	
Un buei gordo. . . . .	10 "
Una vaca . . . . .	8 "
Un caballo de \$. 45 a . . . . .	100 "
Una mula . . . . .	100 "
Una oveja [en Santa-Cruz]. . . . .	1 4

#### Precios de algunos géneros de importación en la capital del Departamento del Beni.

Una libra de guaraná . . . . .	\$. 3
(vale en Maués 5 rs.)	
Una libra de pólvora 12 rs. a . . . . .	3
Un quintal de acero . . . . .	36
[vale en el Pará \$. 13—6 rs.]	

Un quintal de plomo de 24 a . . . . .	36
(vale en el Pará \$. 13—6 rs.)	
Una arroba de hierro de Suecia . . . . .	6
[vale en el Pará \$. 2.]	
Una arroba de hierro ingles . . . . .	2
[vale en el Pará \$. 1.]	
Una arroba de sal . . . . .	2
(vale en el Pará \$. 1.)	

(N. B.—El peso de que se habla en estas dos tablas es el feble boliviano y no el fuerte sobre el cual se han hecho los cálculos anteriores.)

## G.

### CÁLCULO APROXIMATIVO DE LOS FLETES en las diferentes vias de comunicacion proyectadas.

Siendo de grande interes para los empresarios de nuevas vias de comunicacion, conocer de antemano, siquiera aproximativamente, las ventajas que pueden resultar de semejantes empresas; de averiguar si los resultados guardan proporcion con los capitales empleados, o nó, trataremos de calcular los fletes para las diferentes vias.

Las ventajas indirectas que resultarán de una nueva via de comunicacion para el país, por el desarrollo del comercio, agricultura, colonizacion y en el sentido estratéjico, pueden ser en muchos casos mayores que las resultantes de la disminucion de los fletes directamente.

Para establecer un cálculo de los fletes para una nueva via de comunicacion, es necesario conocer el peso de las mercaderías trasportadas en cierto espacio de tiempo por la misma via, teniendo que tomar en cuenta el acrecentamiento futuro del tráfico, que será la consecuencia natural de la mayor facilidad en los trasportes.

Segun los informes que pudimos obtener en Bolivia, en ningun caso el peso de la importacion anual por el valle del Madera, en el próximo decenio, pasará de 10000 toneladas, aunque se hagan todas las mejoras ántes mencionadas en el interior del país [camino de Cochabamba, &.]

En los siguientes cálculos adoptaremos como base el peso de 10000 toneladas, representando el límite a que probablemente llegará el tráfico por esa direccion en un porvenir no muy lejano.

### I.—CÁLCULO DEL FLETE PARA LA NAVEGACION EN CANOAS DE 300 A 350 ARROBAS DE TONELAJE (SEIS TONELADAS POCO MAS O MÉNOS) COMO ACTUALMENTE SE VERIFICA ENTRE TRINIDAD Y SERPA, NO OBSTANTE LOS TRASBORDES Y OTRAS DIFICULTADES, EN LA HIPÓTESIS QUE EL TRÁFICO ALCANZE A 10000 TONELADAS POR AÑO.

El tiempo preciso para el viaje redondo de Bolivia al Amazonas se calcula del modo siguiente:

Término medio de subida.....	110 dias.
Id. de bajada.....	40 dias.
	<hr/>
	150 dias.

Pudiéndose por tanto hacer dos viajes por año, se trasportarán en una canoa:

2.6.2=24 toneladas por año y se necesitarán 417 canoas para el transporte del peso total de 10000 toneladas.

El número de remeros, a diez por canoa, será de 4170 y costando cada uno dos pesos mensuales de jornal y cuatro pesos y medio de alimentos, se sigue que el gasto total por año con los remeros será de:

1. Jornales de los remeros por año.	\$.	325000
2. Interes del capital empleado en canoas, 417 canoas a \$.	150, \$.	
	62—4 al 10 0/0 . . . . .	6255
3. Reparos de las canoas por año . .		6255
4. Reparos y renovacion de cables.		4000
		Suma \$.
		341510

El transporte por tonelada cuesta:  $\frac{688510}{10060} = \$ 36-20$

Es de advertir que toda la poblacion de la Provincia de Mójos, no sería suficiente para prestar tan fuerte contingente de remeros, y que por consiguiente nunca se podrá, segun la práctica actual de la navegacion, elevar el comercio hasta el punto indicado.

II.—CÁLCULO DEL FLETE EN LA SUPOSICION DE EFECTUARSE EL PASO DE LAS CACHUELAS POR MEDIO DE PLANOS INCLINADOS (MORTONAS), TENIENDO LOS BARCOS EMPLEADOS CAPACIDAD PARA 30 TONELADAS (ENTRE TRINIDAD Y SERPA).

El viaje redondo, en ese caso, sería de una duracion de 130 dias, término medio, es decir 20 dias ménos de lo que actualmente se necesita.

Pudiendo cada barco trasportar anualmente:  $2.60 = 120$  toneladas, necesitará para el transporte del peso total de las mercaderías—10000 toneladas:  $\frac{10.000}{122} = 90$  barcos con una tripulacion de  $90.25 = 2250$  hombres.

El flete se calcula del modo siguiente:

1. Intereses del capital empleado en la construccion de las mortonas \$.	450000 al 10 p 0/0 \$.	45000.
2. Reparos de las mortonas por año . . . . .		10000.
3. Vijilantes para las mismas, 48 personas a \$.	25 mensuales, en el año . . . . .	14400.

69400

69400

4. Interes del capital empleado en los barcos, 90 barcos de hierro de 30 toneladas a \$.	1500—235000 al 10 p 0/0 . . . . .	13500.
5. Reparos y renovaciones en el año . . . . .		13500.
6. Reparos de los cables en el año . . . . .		5000.
7. Salario de la tripulacion 2250 personas a \$.	6.50, mensuales [en nueve meses]. . . . .	131625.
8. Conservacion de un riel de suspension en aquellos puntos, necesario en tiempo de crecientes en una estension total de 100 kilómetros. . . . .		5000.
		Suma . . . . \$.
		238025. ✓

Siendo el flete por cada tonelada  $\frac{238025}{10100} = \$ 23,80\frac{1}{2}$ .

III.—CÁLCULO DEL FLETE EN LA SUPOSICION DE CONSTRUIRSE UN CANAL DE NAVEGACION ENTRE SAN ANTONIO Y GUAJARÁ, CON COMPUERTAS PARA VENCER EL DECLIVE, EMPLEÁNDOSE EN TODA LA ESTENSION (DE SERPA A TRINIDAD), EL VAPOR COMO MOTOR.

Está averiguado hoy, que se consigue el mínimo del flete en una navegacion fluvial, cuando el transporte se hace por medio de vapores a remolque, con velocidad inferior a la de los vapores usados para pasajeros.

En el caso en cuestion, dos cálculos demuestran, que un vapor de fuerza de 50 caballos, y un calado de 0m.70, recorriendo con una lancha de 100 toneladas a remolque, 9 millas por hora [4m.5 por segundo] es lo mas apropiado para las circunstancias del alto-Madera y Mamorè [con una velocidad de agua de 1m. por segundo].

Las dimensiones principales para un vapor de esa clase son las siguientes:

Largo total . . . . .	30.m.
Mayor anchura en el puente . . . . .	5.

Altura . . . . . 2.  
 Calado . . . . . 0.7  
 construido de hierro, con un peso total, inclusive la máquina,  
 de 80 toneladas.

El peso de la lancha, tambien de hierro [con capacidad  
 para 100 toneladas,] de 30 toneladas.

Precio del vapor . . . . . \$. 17500.  
 Id. de la lancha . . . . . 5000.  
 Flete de ambos. . . . . 2500.

Suma . . . . \$. 25000.

Siendo la velocidad media de esos buques de nueve millas  
 por hora, [compensándose la velocidad en la subida y en la ba-  
 jada] se pueden recorrer en doce horas 31.2 leguas y la distan-  
 cia total entre Trinidad y Serpa en 12.5 dias.

Contando aún una demora de quince minutos en cada  
 compuerta y 24 horas de demora total en las veinte estaciones  
 intermedias, el tiempo necesario para el vije redondo será de  
 $2.14=28$  dias.

Como solo en el tiempo de las aguas medias, se po-  
 drían aprovechar las noches para viajar, a consecuencia del ries-  
 go que correría el buque en el de las bajas y de las crecientes,  
 que es cuando el rio arrastra gran cantidad de troncos de árbo-  
 les, apénas podemos contar los dias, adoptando el viaje re-  
 dondo de 28 dias o un mes como base del cálculo.

El peso que uno de los vapores puede trasportar en el  
 año, es por tanto de  $2.12.100=2400$  toneladas y serán necesari-  
 os 4 vapores y 4 lanchas para el trasporte del peso total de  
 10000 toneladas.

Los gastos con ese trasporte, se calculan del modo si-  
 guiente:

1. Interes del capital empleado para la  
 apertura del canal al 10 p<sub>100</sub>. . . . . \$. 1.500000.
2. Conservacion del canal, comprendido el

salario de los 48 vijilantes de las compuertas . . . . .	125000.
3. Interes del capital empleado en buques y lanchas al 10 p <sub>100</sub> . . . . .	10000.
4. Reparos de los buques. . . . .	10000.
5. Renovacion de los buques en diez años, por año. . . . .	10000.
6. Salarios de los seis capitanes de los va- pores . . . . .	6000.
7. Salarios de seis maquinistas a \$. 750. . . . .	4500.
8. Salario de ocho horneros a \$. 300 . . . . .	2400.
9. Marineros, veinte a \$. 300. . . . .	6000.
10. Aceite, grasa, &c. . . . .	2500.
11. Administracion . . . . .	5000.
12. Combustible para los 4 vapores, por año	36500.

Suma . . . . . \$. 1.717900.

Y cada tonelada costará, por consiguiente, de flete, entre  
 Serpa y Trinidad  $\frac{1.717900}{10000}=\$.$  171,79, deduciéndose de la com-

paracion de este resultado con el de los cálculos mencionados,  
 que los gastos para la apertura del canal y el establecimiento  
 de una navegacion a vapor no guardan proporcion con el peso  
 de las mercaderías trasportadas, que no es bastante, aún adop-  
 tándose como base el mayor aumento posible en el tráfico.

Comparando, veremos el flete que resulta para la na-  
 vegacion a vapor entre Serpa y San Antonio y entre Guajarà y  
 Trinidad; siendo las distancias y demas circunstancias, poco  
 mas o mènus, iguales entre esos puntos, basta calcular el flete  
 entre Guajarà y Trinidad, y siendo esa distancia de 142 leguas  
 aproximativamente, pueden los vapores recorrerla en 4,5 dias,  
 o 9 dias viaje redondo. El número de viajes por año será por  
 consiguiente de 36, y un buque podrá trasportar el peso de  
 $2.100.36=7.200$  toneladas.

Para el trasporte de 10000 toneladas se necesitarán dos

vapores, y el flete se calcula del modo siguiente:

1. Intereses del capital empleado en dos vapores y dos lanchas al 10 p <sup>o</sup> . . . . .	\$.	5000.
2. Renovacion de los mismos en el trascurso de diez años, por año. . . . .		5000.
3. Reparos anuales de los mismos . . . . .		5000.
4. Salario de tres capitanes a \$. 1000. . . . .		3000.
5. Salario de tres maquinistas a \$. 750. . . . .		2250.
6. Salario de seis horneros a \$. 300 . . . . .		1800.
7. Diez marineros a \$. 300 . . . . .		3000.
8. Aceite, grasa, &c. . . . .		1250.
9. Administracion . . . . .		2500.
10. Combustible. . . . .		18250.
	Suma. . . . .	\$.

Lo que dá por tonelada  $\frac{47050}{10000} = \$ 4-7-\frac{1}{2}$  de flete entre

Guajará y Trinidad; y siendo tambien suficientes dos vapores para el servicio entre Serpa y San Antonio, el flete entre estos dos últimos puntos será igual al que acabamos de calcular.

#### IV.—FLETE QUE RESULTARÁ POR LA NAVEGACION EN EMBARCACIONES DE CAPACIDAD DE 30 TONELADAS, VENCIÉNDOSE LAS CACHUELAS POR MEDIO DE MORTONAS (ENTRE SAN ANTONIO Y GUAJARÁ).

Una embarcacion con estas condiciones, tripulada por 25 remeros, recorrería la distancia total de San Antonio a Guajará en 5 dias, no contando la demora en las cachuelas y corrientes. Siendo necesario para el paso de cada cachuela por medio de mortonas [término medio] una hora, será preciso dos dias para este servicio.

El tiempo para el viaje redondo, será pues de 14 dias y se podrían hacer dos viajes por mes de San Antonio a Guajará y viceversa.

El peso trasportado anualmente por cada barco, sería de 1440 toneladas, y para efectuarse el transporte de 10000 toneladas se necesitarían siete barcos.

La tripulacion total sería de 175 hombres y el flete se calcula del modo siguiente:

1. Interes del capital empleado en la construccion de los planos inclinados al 10 p <sup>o</sup> . . . . .	\$.	45000.
2. Conservacion de los mismos en el año. . . . .		4500.
3. Renovacion de los rieles de dichos planos cada 25 años, por año . . . . .		10000.
4. Interes del capital empleado en barcos \$ 10500 al 10 p <sup>o</sup> . . . . .		1050.
5. Reparos de los barcos por año. . . . .		1050.
6. Renovacion de los mismos en el año . . . . .		1050.
7. Renovacion de los cables en el año. . . . .		1050.
8. Jornales de 175 remeros a \$ 10 por mes. . . . .		21000.
9. Administracion:		
[a] Director. . . . .	\$ 1000.	} . . . . . 4000.
[b] Tres ayudantes. . . . .	1500.	
[c] Seis operarios. . . . .	1500.	
	Suma. . . . .	\$.

Costando, por tanto, el flete de cada tonelada  $\frac{88700}{10000} = \$ 8-87$  en-

tre San Antonio y Guajará.

Empleándose los remolcadores (como hemos indicado) en el bajo y alto-Madera y en el Mamoré, resulta un flete por cada tonelada de Serpa a Trinidad,  $\$ 9-40 \times 3 - 87 = \$ 18-27$ .

#### V.—CÁLCULO DEL FLETE POR UNA VIA FÉRREA ENTRE SAN ANTONIO Y GUAJARÁ.

Los gastos para la construccion de la via como dejamos apuntado es de \$ 4.250000, y los demas datos para el cálculo del flete los siguientes:

1. Intereses del capital empleado en la construcción. . . . .	\$ 425000
2. Construcción de la vía: cien trabajadores a \$ 6,50 por mes, al año. . . . .	7800
3. Renovación de los rieles, exigiendo el nuevo sistema de rieles proyectado una renovación en 25 años de una quinta parte del peso total por año. . . . .	13500
4. Para calcular el número de carretas necesarias tenemos: para transportar anualmente 10000 toneladas, o por día 33,3 toneladas y empleando una carreta con seis toneladas de carga, tiradas por dos bestias, con una velocidad media de tres millas por hora, y un trabajo de siete horas por día, en viaje redondo, transportando así 12 toneladas, se necesitará de 50 carretas para cargar anualmente 10000 toneladas. Cada carreta costará \$ 1500 y el capital empleado en las 50 será de \$ 75000. El interés anual de ese capital al 10 p <sup>o</sup> es de. . . . .	7500
5. Renovación de las carretas en veinte años, por año. . . . .	3750
6. Reparación de las mismas por año. . . . .	3750
7. Grasa, &, por año. . . . .	250
8. Cien bestias aparejadas a \$ 75 cada una \$ 7500 que al 10 p <sup>o</sup> son. . . . .	750
9. Renovación y conservación de las bestias. . . . .	750
10. Forraje, &, \$ 7.50 por mes. . . . .	9000
11. Salario de 50 carreteros a \$ 10 por mes. . . . .	6000
12. Diez estaciones o ranchos, a \$ 250 cada uno al 10 p <sup>o</sup> . . . . .	250
13. Administración: un director y tres ayudantes. . . . .	3500

Suma. . . . . \$ 481800

y el flete por tonelada  $\frac{481800}{10000} = \$ 48-18$

El flete total de Trinidad a Serpa por tonelada se calcula por consiguiente así:

1. Por la navegación de Trinidad a Guajará. . . . .	\$ 9-50
2. Por el riel hasta San Antonio. . . . .	48-18
3. Por la navegación de San Antonio a Serpa. . . . .	4-70

Suma. . . . . \$ 62-38

VI.—SOSTITUYÉNDOSE UNA VÍA MACADAMIZADA A LA FÉRREA, CUYA CONSTRUCCIÓN IMPORTA COMO DEMOSTRAMOS EN EL PRESUPUESTO \$ 2.850000, EL FLETE POR TONELADA SERÁ EL SIGUIENTE:

1. Interés anual del capital empleado en la construcción. . . . .	\$ 285000
2. Conservación de la vía a razón de \$ 1500 por legua, empleando como trabajadores indios bolivianos. . . . .	75000
3. Haciéndose un viaje redondo en 18 días, y transportando cada vez en una carreta tirada por cuatro bestias, cinco toneladas, se necesitarán 83 carretas para el transporte de las 10000 toneladas anuales. Las 83 carretas cuestan (a razón de \$ 750) \$ 62250 y el interés de ese capital al 10 p <sup>o</sup> . . . . .	6225
4. Renovación de los mismos por año. . . . .	3112-50
5. Reparación de los mismos por año. . . . .	3112-50
6. Grasa, &. . . . .	250
7. Compra de 415 bestias a \$ 75 \$ 31125, que al 10 p <sup>o</sup> . . . . .	3125
8. Renovación de las bestias por año. . . . .	3125
9. Cuido de las mismas a \$ 7-50 por mes. . . . .	3735
10. Jornales de 100 carreteros, a razón de \$ 10 por mes, al año. . . . .	12000
11. Diez estaciones o ranchos abiertos a \$ 250 al 10 p <sup>o</sup> . . . . .	250

12. Administracion: un director y tres ayudantes. 3500

Suma. . . . . \$ 398435

El flete de una tonelada trasportada por la via macadamizada entre Guajarà y San Antonio es por consiguiente

$$\frac{398435}{10000} = \$ 39-84$$

y para la distancia total entre Trinidad y Serpa:

1. Navegacion de Trinidad a Guaporé. . . . .	\$ 4-80
2. Via macadamizada de San Antonio. . . . .	39-84
3. Navegacion de San Antonio a Serpa. . . . .	4-80

Suma. . . . . \$ 49-24

#### VII.—A LOS FLETES MENCIONADOS AÑADIREMOS LOS

QUE RESULTARÍAN EN EL TRÁSPORTE POR MEDIO DE RECUNAS, ABRIENDO UN CAMINO QUE ATRAVESASE POCO MAS O MÈNOS EN LÍNEA RECTA LA RAMIFICACION DE LA SIERRA JENERAL TOCANDO SU MAYOR ALTURA EN LA SIERRA DE PACANOVA.

Ese flete es, como ántes notamos, mayor que el que resulta de la navegacion actual.

El cálculo es como sigue:

1. Apertura de un camino en línea recta de 45 leguas de estension, poco mas o mênos y 30 metros de ancho. . . . .	\$ 41735
2. Trabajos en el terreno a \$ 500 por kilómetro (aunque el nivel sea imperfecto.) . . . . .	139000
3. Construcccion de puentes con tres metros de anchura sobre los afluentes y arroyos, con un mínimo de \$ 403-50 por kilómetro, en toda la distancia. . . . .	\$ 112173

Suma. . . . . \$ 292908

Para el cálculo del número de bestias necesarias tenemos los siguientes datos:

Recorriendo una bestia cargada con 8 arrobas, 4 leguas diarias, y siendo en consecuencia el viaje redondo de 22,2 dias, en el cual se trasportan 0,26 toneladas; se trasportarán en 300 dias útiles 3,5 toneladas en cada bestia.

Para el trasporte de las 10000 toneladas, adoptadas como base, se necesitarán 2857 bestias de carga, o, suma redonda 3000. El valor total, (siendo cada una aparejada, &, de \$ 75) es de. . \$ 225000

El costo se calcula del modo siguiente:

1. Interes anual del capital empleado en la apertura del camino. . . . .	29290
2. Conservacion del camino en el año (\$ 250 por legua.) . . . . .	11250
3. Renovacion de bestias (300 bestias al año.) . . . . .	22500
4. Cuido de 3000 bestias, herrajes, &, (a \$ 10 por mes.) . . . . .	360000
5. El número de mozos seria de 375, que a razon de \$ 15 por mes son. . . . .	67500
6. 75 arrieros a \$ 22-50 mensuales. . . . .	20250
7. Cuido de 75 bestias de silla para los arrieros.. . . .	6750
8. Administracion:	
2 administradores. . . . .	3000
3 tenedores de libros. . . . .	2250
30 caballerizos. . . . .	9000
iluminacion. . . . .	1500
10 ranchos, &. . . . .	4000

Suma. . . . . \$ 537290

El flete por tonelada por medio de recunas (siempre uno de

los mas imperfectos y caros) es de  $\frac{537290}{10000} = \$ 53-72$

Agregaremos por final las siguientes observaciones:

Siendo ya hoy, (que el tráfico anual no pasa de mil tonela-

das,) sumamente difícil conseguir el número comparativamente diminuto de remeros para 60 o 70 canoas, será por cierto imposible conseguir los necesarios al desarrollo futuro del comercio.

Por esta razón el mejoramiento de la vía actual es indispensable, pues de otro modo, ni el comercio ni la industria podrán progresar.

Por medio de la construcción de planos inclinados se pueden emplear buques de capacidad de 30 toneladas, mientras que por el actual sistema, difícilmente cargan las canoas 8 toneladas.

La apertura de un canal para la navegación en una de las márgenes y la construcción de compuertas en los puntos más apropiados ofrecería sin duda el medio más perfecto de comunicación; pero el diminuto comercio actual y su porvenir poco halagüeño, a menos que el Gobierno boliviano facilite al mismo tiempo las comunicaciones en el interior del país, no guardan de ningún modo proporción con los enormes gastos provenientes de la construcción de semejante canal.

No podemos pues aconsejar por ahora la ejecución de una empresa tan grandiosa.

Entre todos los proyectos, el que se refiere al establecimiento de la navegación a vapor en el bajo-Madera y en el Mamoré, ligando estas dos líneas por medio de una navegación con barcos pequeños y superando las cachuelas por medio de planos inclinados, es el que ofrece mayores ventajas.

Siendo la tripulación de los barcos apenas de 175 hombres, la población indígena del Beni que hoy se destruye físicamente y moralmente en una navegación infructífera, podrá volver a sus ocupaciones acostumbradas de la agricultura e industria.

A pesar de que tanto los gastos de construcción, como el flete, en una vía férrea, sean mayores que los que se harían en un camino macadamizado, aún así preferimos la primera, por dar la mayor facilidad para conservarla.

En todo caso, pero principalmente si la nueva vía de comunicación fuese una de las dos últimas, será indispensable colonizar aquellas rejiones, hasta ahora incultas, con el objeto de producir en el mismo lugar los artículos alimenticios para el sustento de los trabajadores y de las bestias.

De todas estas consideraciones se deduce fácilmente que entre todos los proyectos enunciados, el cuarto es el que más se recomienda.

Río de Janeiro, Mayo 20 de 1869.

José y Francisco Keller.



*Diego Garcia*

DIEGO GARCIA

PRIMER

DESCUBRIDOR DEL RIO DE LA PLATA

POR

MANUEL RICARDO TRELLES

BUENOS AIRES

1870—Imprenta del Gobierno, calle Defensa 111

1870