

**REVISTA TÉCNICA  
del  
MINISTERIO de OBRAS PÚBLICAS**  
**= Publicación Mensual =**

*Año 1º - Número 5*

CARACAS (VENEZUELA) MAYO DE 1911.

Lit. y Tip. del Comercio

**PERSONAL TECNICO  
DEL  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**

**Despacho.**

**INGENIEROS:**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| « Román Cárdenas . . . . .      | <b>Ministro de Obras Públicas.</b>             |
| « Ricardo Razetti . . . . .     | Director de Edificios y Ornato de poblaciones. |
| « Germán Jiménez . . . . .      | Jefes de la Sala Técnica.                      |
| « M. F. Herrera Tovar . . . . . |  |
| « F. Martínez Espino . . . . .  | Ingeniero á las órdenes.                       |
| « E. Balza Dávila . . . . .     | Inspector general.                             |
| Dibujante: Luis A. Posse        |  |

**Comisiones Exploradoras.**

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| « Alfredo Jahn jr . . . . .  | En el Occidente. |
| « L. Hedderich . . . . .     |                  |
| « Manuel C. Pérez . . . . .  | En el Oriente.   |
| « Pedro B. Pérez . . . . .   |                  |
| « M. León Quintero . . . . . | En el Centro.    |

**Encargados de las obras en construcción.**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| « Luis Vélez . . . . .             | Carretera Central del Táchira.                                     |
| « Alberto Roncajolo . . . . .      |  |
| « Horacio Castro . . . . .         |  |
| « Juan J. Aguerrevere . . . . .    |  |
| « Federico Pantin Tovar . . . . .  |  |
| « Luis Briceño Arismendi . . . . . | Edificios para Telégrafo Nacional y Registro y Archivo Nacional.   |
| « Rafael Seijas Cook . . . . .     |  |
| « Rafael Díaz H. . . . .           |  |
| « Alejandro Chataing . . . . .     | Edificio para Biblioteca Nacional y Reforma del Pantheon Nacional. |
| « L. Jiménez Sánchez . . . . .     | Calles de Caracas.   |
| « Luis Soriano . . . . .           | Reparaciones y Ensanches en la Universidad Central.                |
| « Carlos Toro Manrique . . . . .   |  |
| « Carlos Martínez . . . . .        | Edificio para el Instituto Anatómico.                              |

**Estudios y Servicios diversos.**

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| « Pedro J. Rojas . . . . .  | Carretera Central del Estado Trujillo.           |
| « Avelino Fuentes . . . . . | Carreteras.                                      |
| « Guillermo Salas. . . . .  | Dibujo de Planos y Mapas.                        |
| « Vicente Lecuna . . . . .  | Museo Boliviano.                                 |
| « Rafael S. Sordo . . . . . | Erección del monumento de Ricaurte en San Mateo. |

**REVISTA TECNICA DEL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**

# REVISTA TÉCNICA DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS • PUBLICACIÓN MENSUAL •

La Dirección de esta Revista está á cargo del personal técnico del Ministerio de Obras Públicas

AÑO I

CARACAS (VENEZUELA) MAYO DE 1911

NÚM. 5

## Exposición del Ministro de Obras Pùblicas á las Cámaras Legislativas en 1911

*Ciudadanos Senadores.*

*Ciudadanos Diputados.*

En acatamiento al precepto constitucional, tengo la alta honra de presentaros en esta Memoria la cuenta minuciosa de los asuntos que han cursado en el Ministerio de mi cargo, durante el año que terminó el 15 de marzo próximo pasado.

Estas páginas, al ser hojeadas, os harán ver, mejor que mis propias palabras, los constantes esfuerzos que he hecho por corresponder á la honrosa distinción con que me favoreciera el Ciudadano Presidente de la República al llamarme á desempeñar el Ministerio de Obras Pùblicas; y mi decidido empeño en dirigir la labor de este Departamento en el sentido más favorable al progreso del país y á la defensa de los intereses nacionales puestos á mi cuidado.

Haciase indispensable adoptar un plan que fijase de modo claro y preciso, el criterio del Gobierno Nacional en materia de Obras Pùblicas; plan que clasificase las diversas obras, tomando en consideración el grado de importancia de cada una con respecto á nuestras necesidades actuales, á fin de no incurrir en el error de invertir las rentas de la Nación en obras superfluas ó en obras que, aunque exijidas por la civilización y la cultura, no tienen el importante carácter de reproductoras, y no son, por consiguiente, de tanta urgencia en el período de desarrollo que alcanza hoy nuestro país. De aquí que el programa de Obras Pùblicas cuya realización se ha esforzado este Despacho en llevar á la práctica, por ser el que exige perentoriamente el estado actual de Venezuela, pueda sintetizarse en estas palabras: "Vías de Comunicación, Acueductos y Obras de saneamiento de las poblaciones"; es decir, facilidades en el transporte, que constituyen un factor esencial para el desarrollo de la civilización; y condiciones favorables de habitabilidad de nuestro suelo. Toda medida que tienda á mejorar estas condiciones y á facilitar la comunicación entre los centros productores y los de consumo traerá, como consecuencia inmediata, á la par que un inmenso beneficio para las localidades favorecidas, un incremento notable en la riqueza particular y también, por ley ineludible, en la riqueza pública.

Desde el año de 1872 hasta el de 1910, los Gobiernos de Venezuela han invertido

en obras públicas nacionales como B 160.000.000 de los cuales solo se ha aplicado el 13% á la construcción de carreteras y caminos. Una parte demasiado considerable de aquéllos se ha empleado en obras de ornato, muchas de las cuales parecen haber tenido como único objeto el de exhibirnos á un nivel de riqueza y adelanto que realmente no poseemos, como si el desarrollo material de los pueblos se alcanzase por saltos y no estuviese sujeto á leyes fatales que no es posible violar sino á trueque de desequilibrios y retrocesos lamentables.

Muchos de nuestros caminos actuales permanecen en el mismo estado en que se encontraban en tiempos de la Colonia; hay poblaciones importantes que carecen de acueductos; y la propia capital de la República, aunque posee palacios y edificios públicos de gran lujo, no tiene todavía un servicio satisfactorio de agua potable ni un sistema de cloacas, que obedezcan á las prescripciones exigidas hoy por la Ingeniería Sanitaria. Este orden de ideas conduce naturalmente á la conclusión de que el Ministerio de Obras Públicas de Venezuela, en la época actual y aún durante muchos años, debe ser, casi de modo exclusivo, un Ministerio de Vías de Comunicación, de Acueductos y de Obras de saneamiento; entendiéndose aquí por Vías de Comunicación, no solamente las vías terrestres, sino también las fluviales, llamadas á desempeñar un papel importantísimo en nuestra red general; y por Acueductos, así las canalizaciones, los pozos artesianos, etc., para el abastecimiento de agua potable de las ciudades, como también los canales de irrigación y las derivaciones, destinados al servicio de la agricultura y de la cría, principales, si no únicas, fuentes racionales de riqueza y de prosperidad en Venezuela. Afirmado así, sobre sólidas bases, nuestro progreso material, con obras que propendan al fomento de los intereses vitales del país, llegará la época de pensar en aquellas que tienden á satisfacer intereses de otro orden, que por el momento no deben ser consideradas de importancia primordial.

El Gobierno Nacional, penetrado de estas verdades é inspirado en consideraciones exclusivamente administrativas, ha iniciado ya la realización de este programa, dictando el Decreto de 24 de junio de 1910, sobre Vías de Comunicación de la República, que ordena el estudio de la red general de nuestras vías de transporte y la construcción de las arterias principales que, en cada Estado, hayan de servir á los movimientos de importación y de exportación; y que destina á este ramo el 50% de la Renta total de las Obras Públicas.

Este notable documento, que refleja de modo elocuente el discreto espíritu de iniciativa y de progreso que, en bien de los intereses generales del país, anima á nuestro actual Presidente ciudadano General Juan Vicente Gómez, envuelve, sin duda alguna, la labor de más trascendencia que haya tocado realizar al Ministerio de Obras Públicas.

En ejecución desde aquella fecha, ya se palpan los resultados de dicho Decreto, según veréis al imponeros de los luminosos informes de las Comisiones de Ingenieros nombradas al efecto. Aparte del valor científico de estos informes, se registran como resultado práctico é inmediato de ellos: los estudios definitivos de las carreteras de Cumaná á Cumana, de Caracas á Guatire y pronto estarán terminados los de la carretera de Motatán á Trujillo; tres vías importantísimas que se cuentan entre las arterias de primer orden del Oriente, del Centro y del Occidente de la República. Propónese el Gobierno dedicar sus mayores esfuerzos á la realización de éllas, así como también á la terminación de la Carretera Central del Táchira, obra esta última de grande aliento, que llevará su influencia benefactora, no sólo á las regiones tachirenses sino á las

extensas comarcas del Alto Apure y hasta á gran parte de las provincias fronterizas de Colombia.

Proyectar la red de vías de comunicación de un país es un problema complejo, por la necesidad que existe de dar cabida simultáneamente en él á todos los sistemas de transporte conocidos, de conformidad con los recursos y exigencias de cada región. El ferrocarril no puede penetrar a todas partes; es indispensable unir á él los centros productores principales por medio de carreteras, y alimentar estas últimas, á su vez, con caminos secundarios, convenientemente estudiados y trazados. En ocasiones, cuando la riqueza de la comarca atravesada no es bastante para sostener una vía férrea, se impone entonces la carretera como vía de primer orden; y en otras, es el camino de récuas el que ha de desempeñar este papel. El estudio y resolución de tal problema, con relación á Venezuela, es el objeto primordial del Decreto en referencia. El prohija y recomienda los ferrocarriles en todos aquellos casos en que su conveniencia está claramente indicada por la naturaleza de las cosas; mas, en la mayor parte de nuestro inmenso territorio, despoblado y de escasas producciones, y, por lo tanto, sin recursos actuales suficientes para sostener una vía férrea, sino á costa de altas tarifas y de fuertes subvenciones, es la carretera macadamizada, construida de conformidad con los principios modernos y alimentada por caminos secundarios, la que ha de resolver, por el momento, el interesante problema de nuestros trasportes. Ofrece ella la ventaja de poder ser transitada por todos los medios de locomoción, desde las primitivas arrias hasta los modernos carros automotores; de fomentar las industrias del transporte preexistentes, netamente nacionales, cuyos productos se reparten íntegramente entre nuestros hombres de trabajo; y de ser, finalmente, el verdadero precursor del ferrocarril, pues que, al llegar la oportunidad, en lo porvenir, si el desarrollo de la respectiva comarca exigiese la construcción de una línea férrea, la misma carretera podrá servir de base para el establecimiento de la nueva vía.

La reacción que se observa hoy en el mundo en favor de las carreteras, producida por el automovilismo, que tiende á llevar de nuevo el movimiento y la vida á los antiguos caminos, abandonados desde el establecimiento de las vías férreas, es una circunstancia de actualidad que hace más interesante aún la realización de este programa.

Dictado el Decreto de 24 de junio, primer paso dado en el sentido de encaminar por nuevos senderos el impulso administrativo del Gobierno en el Departamento de Obras Públicas, este Ministerio se propone dedicar especial atención al estudio y construcción de los Acueductos y de las Obras de saneamiento de nuestras ciudades, hasta llegar á abarcar, en todo su conjunto, el importante programa que dejó aquí ligeramente bosquejado.

No se escapará á vuestra penetración que este plan, que ha de producir en el país una transformación de tal trascendencia, exigirá, para ser llevado á la práctica y para que sus resultados sean eficaces, cuantiosos recursos invertidos de modo intensivo en la construcción de las obras necesarias, la mayor parte de ellas de considerable valor. Os recomiendo especialmente tengáis en cuenta esta consideración, al fijar el monto del Crédito de las Obras Públicas, en la Ley de Presupuesto de Rentas y Gastos Públicos que deba regir en el próximo año económico, apropiando al efecto una cantidad suficiente que permita al Ejecutivo Nacional realizar el firme propósito de llevar á cabo aquel plan en una escala proporcionada á la magnitud de él, y sin descuidar, por otra parte, la conservación y el fomento de nuestros edificios y demás obras públicas existentes.

Puesto que, como ya os he dicho, este Ministerio dirigirá en lo porvenir la mayor parte de sus actividades á la realización de la red de vías de transporte de la República

considero oportuno llamar aquí vuestra atención hacia una de nuestras Leyes, cuya aplicación en el caso concreto ofrece á veces algunas dificultades. Quiero referirme á la Ley de expropiación por causa de utilidad pública, la cual convendría adaptar al caso especial, con el fin de evitar, en lo sucesivo, los obstáculos que á menudo presentan algunos propietarios al paso por sus fundos, cuando se trata de practicar los estudios preliminares y no se sabe aún, por consiguiente, si será necesario llegar á la expropiación definitiva. Servíos estudiar el asunto, de modo á conciliar el respeto debido á la propiedad, con las consideraciones de interés general que deben regir en la materia.

El propósito de celebrar de modo digno el Centenario de nuestra Independencia indujo al Gobierno Nacional á dictar el Decreto de 19 de marzo de 1910, en el cual se ordenó la construcción de varias obras monumentales y de utilidad pública en esta ciudad, con el fin de que fuesen inauguradas durante las fiestas centenarias. En cumplimiento de estos Decretos, el Ministerio de Obras Públicas ha atendido debidamente á la edificación de dichas obras, de tal modo que ya una de éllas, la Avenida "19 de Diciembre", ha sido del todo concluida y entregada al servicio público, y las demás lo serán también oportunamente en las fechas prefijadas.

Otro Decreto dictado en el año de la cuenta y que merece ser aquí mencionado, es el que crea la "Revista Técnica del Ministerio de Obras Públicas"; publicación importantísima que ha sido acogida con verdadero interés por el público y, especialmente, por el gremio de Ingenieros y por nuestros centros científicos.

*Ciudadanos Senadores.*

*Ciudadanos Diputados.*

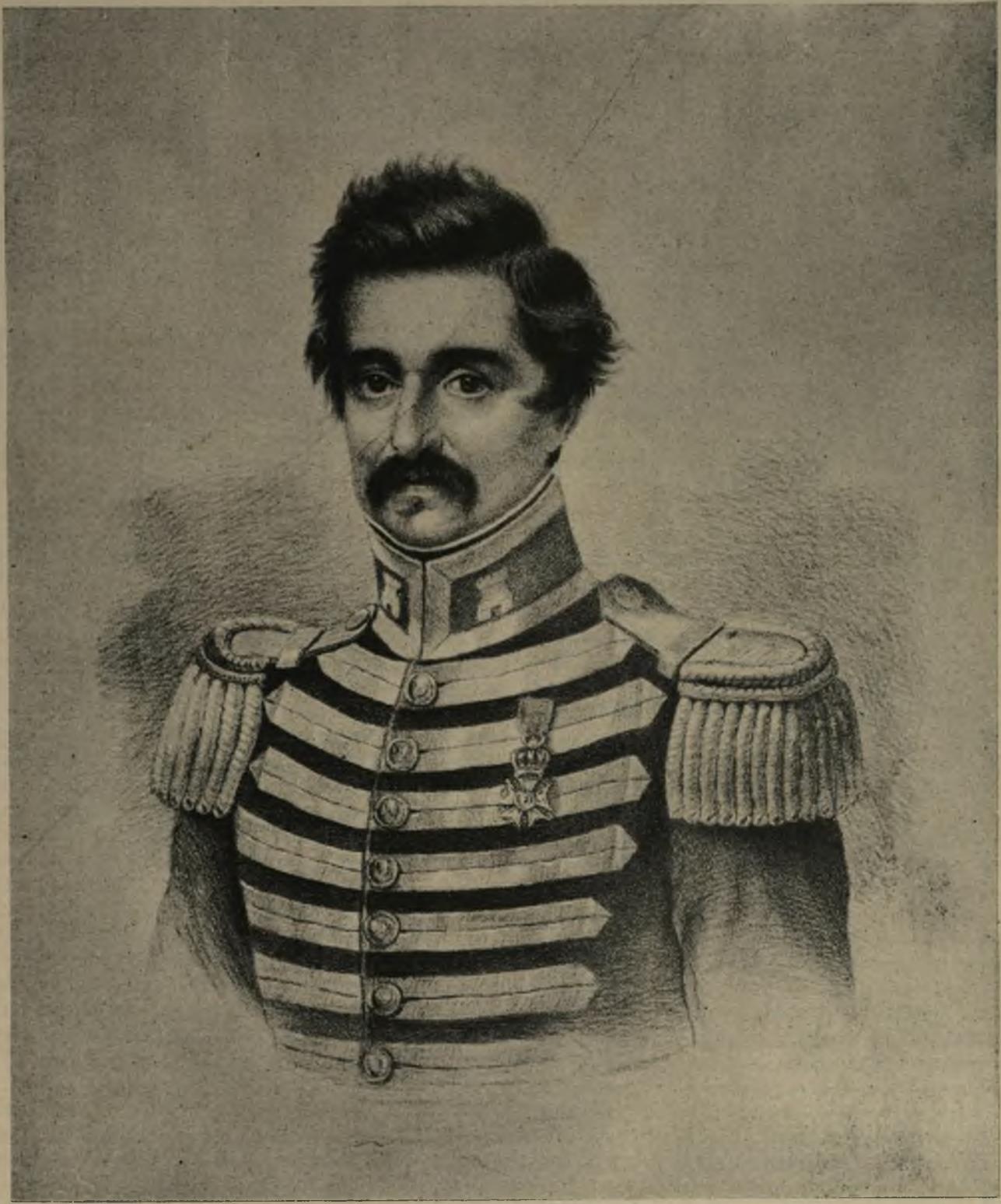
Me he extendido algo más de lo usual en la presente introducción, porque, según me lo prescribe la Constitución Nacional vigente, debo daros cuenta, no solo de los asuntos que han cursado en el Ministerio de mi cargo, durante el último año trascurrido, sino también, de los proyectos y propósitos que privan hoy en el ánimo del Poder Ejecutivo, en el importante ramo de las Obras Públicas.

Es para mí altamente satisfactorio expresaros mi patriótica felicitación por vuestra reunión en Congreso y mis votos por el mayor acierto en vuestras labores.

Caracas: 19 de abril de 1911.

*Román Cárdenas.*





AGUSTÍN CODAZZI

Nació en Lugo (Italia) el 11 de Julio de 1793.-Murió en "Pueblita" (Colombia) el 7 de Febrero de 1859

## Agustín Codazzi

### RASGOS BIOGRAFICOS

Este hombre eminent por muchos respectos y á quien Venezuela debe tan importantes como útiles servicios, nació en la ciudad de Lugo (Estados Pontificios), cerca de Bologna, en Italia, el dia 11 de julio de 1793; fueron sus padres Doménico Codazzi y Constanza Bartolotti, habiendo sido bautizado el 12 de julio de 1793 con los nombres de Giovanni Battista Aostino.

Desde su más tierna edad demostró afición marcada al estudio de las Matemáticas y á la carrera de las armas; y fué tan constante su amor al estudio y su contracción á él, que de muy pocos años, optó al premio de ser admitido como pensionado del Gobierno en la Escuela Central del Reino y en competencia con otros niños, obtuvo el triunfo definitivo.

No obstante esta circunstancia, el niño de 16 años de edad, á principios de enero de 1809, abandona la casa paterna y se presenta al Jefe del Real Regimiento de Artillería de á caballo, pidiéndole su incorporación como voluntario. Armandi, Jefe del Regimiento, se sorprende al contemplar al niño, que, endeble, raquítico y sin las condiciones requeridas para el servicio, con audacia marcada y pretensión ostensible, pide incorporarse á un regimiento que se distinguía por estar formado por hombres fornidos y robustos. Con tal motivo, poniéndole la mano sobre el hombro y, con risa de mofa, le dijo: "Vuélvase á su casa por ahora, procure comer y beber bien para que convalezca y, cuando esto haya sucedido, vuelva á pedir servicio".

Codazzi, que apenas podía con la mano de Armandi sobre sus hombros, haciendo un esfuerzo para enderezar el cuerpo, con tono de amargura contestó: "¿Tan pobre es el Emperador, que teme malgastar una ración, dándosela á un muchacho voluntario?"

La viveza de esta réplica y la manera sentida con que fué hecha, manifestada por el rubor que encendía el rostro de Codazzi llamaron la atención de Armandi, quien resolvió aceptarlo desde luego en el Regimiento en calidad de soldado, poniéndolo á prueba con todos los oficios de su clase, inclusive el de asear diariamente "el corpulento caballo que le adjudicaron".

Fué tan notable el aprovechamiento de Codazzi en pocos días, que Armandi, prendado de su contracción y de sus raras cualidades, resolvió enviarle á Pavía á perfeccionar sus estudios en la Academia del Regimiento, donde permaneció

hasta los promedios de 1812, "convaleciendo" como decía él.

En el primer regimiento que salió de Italia para hacer frente á las sangrientas guerras de Alemania, fué alistado Codazzi el año de 1813, cuando apenas contaba veinte años de edad.

Asistió á la batalla de Bantzen con el grado de sargento de brigada. Aunque hubiera podido pedir su retiro después de prestar este servicio, que sin duda le habría sido acordado, no lo hizo así, y fué á dar nuevas pruebas de sus aptitudes para la guerra en las batallas de Lutzen, Ulm, Dresde y Leipzig, de las que salió con honor, adquiriendo el ascenso á sargento primero. Con este grado regresó á Italia, en el regimiento que estaba destinado á defender las líneas de Tagliamento y el Mincio.

En febrero de 1814 Codazzi aparece bajo los muros de Mantua defendiendo heroicamente aquella plaza, y allí obtuvo el grado de Alférez.

Las armas imperiales tocaban á su ocaso. A la caída de Napoleón, Codazzi había llegado á ser ya Ayudante primero de Armandi, y nuevos ascensos le esperaban, cuando el ejército de Italia fué disuelto. Obtuvo, no obstante, su licencia absoluta, "por no ser súbdito italiano del Emperador de Austria", según dijo el Consejo del ejército de Italia, añadiéndole en su retiro estas honoríficas frases:

"Se recomienda al Alférez Agustín Codazzi por su infatigable actividad en el servicio y las continuas pruebas que en todas ocasiones ha dado de celo, fidelidad y valor".

El Gobierno británico resolvió organizar un regimiento en Génova con los restos del ejército de Beanhamais, y á él fué agregado Codazzi con el grado de Teniente segundo de artillería.

Disuelta en 1815 esta legión y desesperanzado de poder continuar su carrera militar, optó por la de comerciante, embarcándose en Génova para Turquía, rumbo á Constantinopla, con una pacotilla de mercaderías, de la cual esperaba sacar buena utilidad. Una terrible tempestad lo hizo naufragio en las Islas Jónicas y fué arrojado á la Isla de Itaca, habiendo perdido todo lo que llevaba consigo, menos sus papeles de servicio. Solo, en aquella Isla, donde no conocía á nadie y sin recursos de ningún género, creyó que perecería de hambre; mas, habiendo observado que el oficio de pintor de frentes de casas estaba en boga en la localidad, resolvió ganarse la vida con él.

Así fué, en efecto, con tan notable resultado, que sin conocer nada del oficio ni haberlo practicado jamás, se hizo "maestro" entre los ignorantes insulares.

Haciendo una vida de estrecha economía, pues apenas se alimentaba de galletas y cebollas, consiguió lo necesario para llegar hasta Constantinopla. Allí su miseria llegó á los mayores extremos, á tal punto que, para poder sostenerse, visitaba los templos del rito griego á la hora en que se repartían panes á los menesterosos.

Entre los papeles que pudo salvar del naufragio, poseía una carta de recomendación de un judío para otro de Constantinopla. De esta carta él hacia muy poco caso, porque sabía que quien la dirigía era un infeliz hombre sin ninguna significación. Pero la Providencia le había deparado aquella carta, y se resolvió á entregarla á la persona para quien estaba rotulada. Era ésta un opulento comerciante, italiano de origen, el cual lo colmó de atenciones y le dió á ganar en poco tiempo lo necesario para continuar sus viajes de observación y de estudio.

De Constantinopla se embarcó para Grecia, de aquí á la Valaquia y á la Moldavia. Luego visitó los pueblos de Alemania; de allí pasó á Rusia, á Polonia, á Prusia, á Dinamarca, á Suecia; y en Holanda, dirigióse á Amsterdam, donde llegó á principios de 1817 con la resolución de volver á la casa de sus padres.

En este lugar tuvo conocimiento de que los pueblos de Sur América se habían revelado contra el Rey de España y proclamaban su Independencia. Entonces cambió de parecer, se embarcó para los Estados Unidos en solicitud de informes sobre los acontecimientos de la guerra sur americana; y luego que llegaron á sus oídos los portentosos hechos de Bolívar y los propósitos de libertad de aquellos pueblos, resolvió alistarse en la primera expedición que se hiciera con rumbo á estos países. En Baltimore se puso al habla con el Vice-Almirante de Venezuela, Villaret, que á la sazón aparejaba una escuadrilla, y con el grado de Teniente fué agregado á la guarnición del bergantín "América Libre", que en 1817 se hizo á la vela con destino á la Isla de Margarita, donde debía reunirse Villaret con Brion, para expedicionar sobre el Oriente de Venezuela, en apoyo del ejército republicano.

Desgraciadamente para Venezuela, Bernard, Comandante del Bergantín, por causas que se ignoran, pero que se atribuyen á disgustos habidos entre él y sus jefes, ó al deseo de acompañar á su compatriota Aury, que con el título de brigadier de los ejércitos de México rodeaba la Isla Amelia en La Florida, resolvió incorporársele, llevando consigo á Codazzi. Mac-Gregor había ya abandonado aquella Isla y Aury la ocupó. A poco

una sublevación de las fuerzas de éste pusieron en peligro su vida; y Codazzi, con valor sorprendente, redujo la guarnición, lo que le valió el ascenso á Capitán.

La cesión de Las Floridas á favor de los americanos, los obligó á evacuar la isla Amelia, y, con una escuadra de 14 buques, fueron á reunirse con Brion que, para entonces, se encontraba en San Bartolomé.

La Providencia había preparado tales acontecimientos, pues si no hubiese llegado tan oportunamente semejante auxilio, la escuadra española llegada de Cádiz, habría destruido á Brion y privado á Venezuela de los elementos de guerra traídos por Sucre y que fueron la base de la Independencia de la Nueva Granada y de Venezuela.

En esta época recibió Codazzi la orden de hacer un desembarque en el Golfo de Honduras, que llevó á efecto satisfactoriamente con el ataque y toma del fuerte de San Felipe, siendo así el primero que enarbolará la bandera de la República en aquella comarca, por lo cual fué ascendido á Sargento Mayor (Agosto de 1819.)

Perdidos para España sus dominios en la Nueva Granada, por consecuencia de la batalla de Boyacá, pretendían no obstante sus ejércitos hacer un esfuerzo supremo para recuperar aquellas posesiones; y al efecto se hicieron fuertes en Cartagena, amenazando constantemente á Santa Marta y defendiendo con denuedo arrogante las bocas del Magdalena. El sitio que el ejército de Colombia puso á Cartagena no era suficiente á impedir que llegasen auxilios de La Habana á los españoles. Carecía, además, aquel del número de buques necesarios para cubrir la línea que se extiende desde la península de la Goajira hasta el Golfo de Urabá. Para lograr el fin deseado, excitaron los patriotas á Aury á prestar su cooperación y, como éste deseaba ser incorporado al ejército de Colombia, resolvió antes de todo, enviar á Bogotá un comisionado, que le trajera noticias ciertas de lo que se le prometía. Ninguno de los subalternos quiso aceptar tal encargo, como que sabían todos los riesgos que podría acarrear la penetración por el río Atrato, única vía practicable. Codazzi fué el único que se prestó voluntariamente á la expedición; y, acompañado de un asistente, emprendió el viaje en un falucho. Despues de mil contratiempos, de haber sufrido hambre, de haber andado errante por lugares donde solo habitan animales salvajes, llegó á Quibdó, donde tuvo que dejar á su asistente enfermo; continuó su marcha á pie hasta encontrar una bestia, á la distancia de 40 leguas y así pudo llegar á Bogotá.

Llenó allí cumplidamente su misión, siendo muy bien recibido por Santander, quien, en consecuencia, incorporó á Aury y á sus compañeros

en el ejército de Colombia.

De regreso Codazzi, quiso recoger de paso á su fiel asistente que había dejado en Quibdó. El alcalde del lugar le manifestó que aquél había muerto de fiebre, y que, en su gravedad, había negociado el falucho por seis botellas de oro en polvo; y, diciendo esto el honrado funcionario, entregó á Codazzi las seis botellas precio de la venta. Con ellas se embarcó éste y arribó á Providencia, donde se incorporó de nuevo á Aury, quien lo ascendió á Teniente Coronel efectivo de artillería, "en recompensa de sus largos y buenos servicios y de su consagración á la causa de la Independencia de Sur América".

Al recibir Aury la contestación de Santander, puso en actividad todo su tren para marchar a Cartagena, á cumplir su ofrecimiento; pero hubo de variar de rumbo por haber recibido la noticia del armisticio de Trujillo, celebrado en 1821, entre Bolívar y Morillo. Se decidió entonces á abrir operaciones sobre las costas de Guatemala, en las cuales tocó á Codazzi la dirección del ataque sobre Trujillo, tomando á viva fuerza el fuerte de Omoa y, otra vez, por sorpresa, el Castillo de San Felipe en Honduras. Es muy sabido cuán importantes fueron estos triunfos, y como contribuyeron ellos á la Independencia de aquellas comarcas y del Istmo de Panamá.

Muerto Aury, y satisfecho Codazzi de haber contribuido con sus esfuerzos á que el pabellón de Colombia flameara triunfante en todo su territorio, quiso hacer viaje á la tierra natal, con el objeto de ver á su padre, ya en la ancianidad. Al efecto, pidió licencia al Gobierno de Colombia, y concedida ésta, se embarcó con rumbo á San Thomas. Aquí negoció sus botellas de oro por añil y siguió á los Estados Unidos, donde emprendió algunas operaciones mercantiles con tan buena suerte, que llegó á obtener un capital de cerca de cuarenta mil pesos.

En agosto de 1822 se embarcó para Europa; y llegado que hubo á la casa paterna, se dedicó por completo á la agricultura. Compró un fundo agrícola y de él hizo el centro de reunión de todos sus amigos, quienes en poco tiempo lo dejaron en la misma situación en que estaba cuando salió de Lugo.

Muerto su padre, resolvió volver á Colombia y arribó á Cartagena en enero de 1827, donde recibió de Santander el encargo de dirigir en jefe la brigada de artillería del Departamento del Zulia. Era á la sazón Gobernador de este Departamento el General Carreño, quien simpatizó con Codazzi de modo especial.

Para cumplir mejor las obligaciones de su empleo, se dió á estudiar las fortalezas del lugar y levantó un plano detallado de la Barra y terrenos adyacentes, combinando un admirable plan

de defensa, que presentó á Carreño. Este lo aco-  
gió con entusiasmo y comprendiendo las raras  
condiciones de Codazzi, lo encargó del levanta-  
miento del Plano corográfico de todo el Departamento.

Codazzi estuvo dedicado á esta obra todo el año de 1828 y parte del de 1829. Aquí, puede decirse, que empieza la faz más importante de su vida, pues es ésta la que lo presenta ante el mundo científico, como un sabio eminente. La vida de los campamentos le había servido pa-  
ra probar su resistencia, así como para ejercitarse en la lucha contra los elementos de la natu-  
raleza. Había sido como preparado para reali-  
zar la giganteza obra con la cual ha legado al mundo un nombre ilustre. Un escritor dice á es-  
te respecto: "El oficial de artillería iba á quedar totalmente eclipsado por el Ingeniero geógrafo."

Reunido el Congreso de 1830, y decretada la separación de Venezuela del resto de Colombia, el General Páez llamó á Codazzi para que le sirviera de Jefe de Estado Mayor.

Codazzi le presentó sus planos del Zulia; y sorprendido Páez de la obra, concibió el proyec-  
to de levantar los mapas corográficos de todas las provincias de Venezuela, con el propósito de unirlos luego, para formar así la carta geográfica que hubiese de servir de base al conocimiento fu-  
turo de nuestras riquezas.

El General Páez se dirigió al Congreso recom-  
endándole el asunto como materia de grande  
importancia; y el Cuerpo Legislativo, acogiendo  
solicito el pensamiento, con la sabiduría que ins-  
piraba á aquellos hombres, dictó el siguiente in-  
mortal decreto, que sólo es comparable por su  
trascendencia, al de Instrucción Pública de 27 de  
junio de 1870, dictado por el General Guzmán  
Blanco; y al de 24 de junio de 1910, del General  
Juan Vicente Gómez, sobre vías de comunicación  
de la República.

"El Congreso Constituyente de Venezuela,  
Considerando: que el levantamiento de planos,  
formación de itinerarios y cuadros estadísticos  
del Estado, es una empresa de la primera impor-  
tancia para Venezuela, cuyos útiles efectos serán  
trascendentales á la mejor dirección de las ope-  
raciones militares, al conocimiento de los límites  
de las provincias, á la exactitud en el estableci-  
miento de las contribuciones y al fomento de la  
agricultura, porque facilita la apertura de los ca-  
minos, el desagüe de los lagos y pantanos y la lim-  
pieza y navegación de los ríos, decreta:

Artículo 1º El Poder Ejecutivo comisionará un oficial facultativo para la formación de los planos de las provincias de Venezuela, que reu-  
nan noticias de geografía, física y estadística.

Artículo 2º El oficial destinado á esta Comi-  
sión recibirá el doble del sueldo de su empleo mi-

litar por el término de tres años, que se considera suficiente para la conclusión de este trabajo, y será de su cargo hacer todos los gastos de bagajes, prácticos y demás, para sus marchas y residencias.

**Artículo 3º** Se autoriza, además, el gasto de cien pesos para la habilitación de Instrumentos.

**Artículo 4º** Comuníquese al Poder Ejecutivo para su ejecución.

Dado en el salón de las sesiones del Congreso, en Valencia, á 13 de octubre de 1830.—1º y 20º

El Presidente, Carlos Soublette.—El Secretario, Rafael Acevedo.

Valencia: 14 de octubre de 1830.—1º y 20º—  
El Presidente del Estado, José A. Páez.—Por Su Excelencia el Presidente del Estado, el Oficial Mayor encargado, Manuel Muñoz.”

El General Páez nombró á Codazzi Jefe de la Comisión; y éste se dedicó exclusivamente á llevar á cabo tan árdua empresa. Como se comprende á primera vista, para un hombre solo, levantar la carta de Venezuela no debía ser obra de 3 años; si hubo error en este punto en el decreto, se deoió seguramente al poco conocimiento que para entonces se tenía de la extensión del país y de las dificultades extraordinarias conque tendría que tropezarse.

El Congreso de 1833 dictó un decreto prorrogando el plazo por dos años para la terminación del plano; luego el mismo Congreso acordó dos años más; y en 1837 se fijó un nuevo plazo de un año. Por último, el Congreso de 1839 aumentó todavía en un año los términos anteriormente fijados é hizo algunas modificaciones al primitivo decreto, ampliando la obra con la adición de una Carta descriptiva que diese á conocer el aspecto físico del país; y con una exposición de los acontecimientos más notables de la historia de Venezuela en relación con su geografía.

No se crea, sin embargo, que Codazzi había empleado todo este tiempo, únicamente en hacer la carta corográfica de Venezuela, tiempo bastante corto por cierto, para que una obra de tal magnitud fuese realizada por un hombre solo y mal auxiliado. En muchas ocasiones tuvo que abandonar sus instrumentos para empuñar las armas en defensa de las Instituciones de su Patria adoptiva, que lo era ya Venezuela. En efecto, el año de 1830 fué nombrado Jefe de la infantería que se mandó contra Farfán, á la sazón sublevado en los Llanos; y luego se le comisionó para formular un plan de defensa de las provincias de Mérida y Maracaibo, lo cual realizó con éxito digno de los mayores encomios. Cumplidas estas comisiones, se le ordenó pasar al Oriente de la República á servir de Jefe de Estado Mayor de Marino en el ejército que expedicionó con-

tra Monagas.

En 1835 contrajo matrimonio en Valencia con la distinguida dama Aracelis Fernández La Hoz y Trueba. Pocos días tenía de efectuada esta unión, cuando recibió la orden de marchar á Puerto Cabello á encargarse de la Comandancia del Castillo, en momentos en que estallaba la revolución llamada de las Reformas. Allí fué de los pocos que se mantuvieron fieles á su causa.

Cuando las circunstancias se lo permitieron, salió de aquella plaza bajo el pretexto de continuar sus trabajos corográficos; y fué directamente á unirse con Páez en los Llanos, contribuyendo á pacificar aquellos lugares, en su carácter de Jefe de Estado Mayor del Ejército. Los revolucionarios, aunque dispersos, se posesionaron luego de algunas provincias y amenazaban constantemente á Caracas. En esta época fué elegido Codazzi para abrir operaciones sobre Río Chico. Con marchas y contramarchas verdaderamente estratégicas, llevadas á cabo con una celeridad asombrosa, logró incorporarse al ejército constitucional cerca de Valencia la víspera de la batalla de Guaparo.

Marcha en seguida á Maracaibo en auxilio de aquella plaza. Asegurado el triunfo, regresa á Puerto Cabello y asiste al sitio como Jefe de la artillería. Con el sometimiento de Puerto Cabello termina aquella guerra sangrienta y aún no se había sacudido el polvo de esta campaña, cuando es llamado á Apure á hacerle frente á Farfán que se había sublevado de nuevo contra la autoridad del Gobierno. Sometido aquel, se le expidió á Codazzi el título de Coronel de Ingenieros, en abril de 1836, “atendiendo á su lealtad, méritos, servicios y recomendables cualidades”.

En 1837 aparece otra vez Farfán con su bandera “Guerra á los blancos”, amenazando á San Fernando de Apure. Al Gobierno le urgía defender aquella plaza á todo trance pues que tenía allí cuantioso parque, y ordena á Codazzi acudir á prestar sus auxilios al General Muñoz, que apenas contaba con un puñado de hombres. Codazzi salvó la distancia de Valencia á San Fernando en “tres días”; y atrincherá la ciudad con tal destreza, que pone á raya á Farfán, dando tiempo así á la llegada de Páez, quince días después. La consecuencia de esta operación fué la acción de Payara, donde el ejército de Páez, con sesenta hombres, puso en derrota á doscientos y más llaneros aguerridos y desesperados, según la expresión de un historiador contemporáneo.

Los años de 1838 y 1839 los empleó Codazzi en concluir su plano de Guayana, que tenía ya comenzado cuando tuvo lugar la insurrección de Farfán.

Imagínese el lector cuántas no serían las incomodidades y privaciones que sufriera en

aquellas regiones, habitadas por salvajes, luchando contra todos los elementos, navegando en pequeñas canoas por entre ríos caudalosos hasta el Río Negro y teniendo que captarse la benevolencia de los indios para que le permitiesen pasar por sus dominios! (1)

Reunido el Congreso de 1840, presentó Codazzi ante él los resultados de sus trabajos. Fueron los siguientes:

1º "Un mapa físico y político de Venezuela, de dos metros de largo por uno de ancho, en el cual estaban fijadas las 13 provincias en que entonces estaba dividida Venezuela.

2º "Varios cuadros estadísticos, barométricos, hidrográficos y termométricos, que daban idea clara de la topografía del terreno y de los cambios de temperatura en los diferentes lugares.

3º "Un Atlas compuesto de veinte cartas, figurando por separado las provincias y varias secciones del territorio de la antigua Colombia; en ellas están trazadas las marchas de los ejércitos español y republicano, así como localizados los lugares donde tuvieron efecto las más notables acciones de la Independencia.

4º "Una carta etnográfica del territorio de Venezuela, señalando los nombres de las tribus indias que lo ocupaban en tiempos de su descubrimiento y conquista.

5º "Ochenta y ocho cartas en grande escala que representaban los cantones en que se dividían entonces las provincias, detallando los caminos, las veredas, los desfiladeros, los puntos fáciles de defender, los lugares donde deben hacerse fortalezas, etc., etc."

Acompañó estos mapas con un texto inédito de Geografía, del cual hablaremos en otro lugar.

Para poder comprender cómo Codazzi, solo, llevó á cabo esta obra admirable y sorprendente, en aquellos tiempos, con pequeñísimos recursos, según se deduce del decreto mismo del Congreso, atendiendo siempre al servicio de las armas, cuantas veces fué llamado á él, se necesita saber, que aquel hombre era incansable, de una lucidez de ideas muy poco común y de una contracción extraordinaria. Sólo un hombre como aquel, abnegado y desprendido en alto grado, pudo haber llevado á término la gigantesca obra, digna por todos conceptos, de que Venezuela agradecida decretara un monumento para perpetuar en el bronce ó en el mármol la gloria imperecedera del sabio. Los días que corren, de rehabilitación y de justicia, en que se celebra el Centenario de nuestra Independencia, son, sin duda, los momentos más oportunos para promover y llevar á la práctica tan justiciero pensamiento. Sea mi hu-

milde voz la primera que llegue hasta el augustó recinto del Congreso de mi Patria, solicitando el cumplimiento de esta deuda del patriotismo!

El 16 de marzo de 1840, el Cuerpo Legislativo de Venezuela dictó un decreto cuya parte dispositiva dice así:

"Artículo 1º El Poder Ejecutivo mandará franquear al Coronel Agustín Codazzi, en calidad de empréstito, diez mil pesos del Tesoro Público; exigiéndole para la seguridad de esta suma la correspondiente fianza, en los términos que lo crea conveniente el mismo Poder Ejecutivo.

Artículo 2º Dicha cantidad deberá pagarla el agraciado ó sus fiadores, en el término de diez y ocho meses, contados desde la fecha en que se recibiere."

El Doctor José Vargas, Presidente del Congreso, penetrado de los bienes que reportarían al país los trabajos de Codazzi, manifestó que él mismo estaba dispuesto á prestar la fianza exigida.

Codazzi contaba con el apoyo decidido de Páez, y apenas hubo éste recibido el decreto del Congreso, ordenó la entrega del dinero, embarcándose aquél para Europa á mediados de 1840. Llegado que hubo á París, hizo conocer su obra al Instituto y á la Sociedad Geográfica de Francia. La Academia de Ciencias nombró una Comisión compuesta de los sabios Arago, Savary, Elie de Baumont y Boussingault, para que informase sobre la obra presentada. El informe de esta Comisión, que fué remitido al Congreso de Venezuela, es el elogio más extraordinario que puede hacerse de los trabajos de Codazzi, como que son allí valorados con la mayor exactitud sus méritos y alcances, por personalidades científicas de fama universal. Incontinenti le fué adjudicada una medalla con la siguiente inscripción:

"La Sociedad de Geografía, al Coronel de Ingenieros Agustín Codazzi, por sus exploraciones en las provincias de Venezuela.—Mención Honrífica, 1841".

Humboldt le escribe una carta llena de encamientos, á la que contesta Codazzi con su humildad habitual; la Sociedad de Geografía de Londres y el Instituto de Ciencias de Washington le nombran su miembro Corresponsal; la Sociedad Etnológica Americana de New York le discierne la alta distinción de contarle entre sus miembros honorarios; y el monarca francés lo hace Caballero de la Legión de Honor.

En 1841 se dirige Codazzi al Congreso desde París, solicitando cinco mil pesos más en "calidad de préstamo", para terminar la impresión de sus mapas y Geografía; solicitud que fué acogida favorablemente por aquel Cuerpo.

El 17 de setiembre de 1840 el Ministro del Interior, Doctor Angel Quintero, le pidió datos so-

(1) Se dice que para lograr su objeto se casó con una india, pero esta versión no está comprobada.

bre los lugares que él creía más apropiados para establecimientos de inmigración. Esta solicitud del Gobierno de Venezuela fué sugerida por el mismo Codazzi, pues, en todos sus informes, hacía marcada referencia, así á la necesidad de la inmigración como á la construcción de carreteras y á la canalización de ríos. Contestó al Gobierno que, á su regreso á Venezuela, consultaría sus notas sobre el particular é informaría.

Para realizar el pensamiento de la inmigración se fijó Codazzi en Alemania, porque él sabía que es de allí de donde han partido las grandes corrientes de inmigración que han invadido á los Estados Unidos. Consultó con Humboldt y otros hombres eminentes sobre el particular, entre ellos con el señor Alejandro Benitz, de nacionalidad alemana, quien, á la sazón, se ocupaba en grabar el mapa de Venezuela. Este consultó á su país y de allí le contestaron que la empresa sería viable si el mismo señor Benitz se trasladaba á Venezuela é informaba favorablemente. En agosto de 1841 llegaron Codazzi y Benitz á Venezuela y después de grandes contratiempos y de haber hecho importantes excursiones por todos los alrededores de las ciudades cercanas á Caracas, resolvieron situar la Colonia en la serranía que separa los Valles de Aragua de la costa setentrional, hacia Choroni; establecimiento al cual se resolvió dar el nombre de "Colonia Tovar", en honor de Don Martín Tovar, ilustre protector de Codazzi en esta empresa.

La organización que Codazzi dió á aquella Colonia, luego que se hubieron establecido allí los primeros inmigrantes, fué por todos respectos admirable. En muy corto tiempo había construido casas, iglesia, cementerio, mercado, etc., etc. Las siembras prosperaban con una vertiginosa rapidez y el sitio llegó á convertirse en una "Aldea Suiza", según la feliz expresión de un extranjero. Sería largo y penoso describir todas las circunstancias que mediaron para que Codazzi lograra realizar aquella empresa en un país que apenas empezaba á consolidar sus instituciones y á plantear las bases de su progreso; y cuando aún los hábitos de la guerra estaban tan profundamente arraigados en los hombres de la época.

El año de 1845 Codazzi propuso al Congreso pagar la cantidad de quince mil pesos que se le habían facilitado del Tesoro, entregando mil trescientos veinte y dos ejemplares de su obra; proposición que fué aceptada por aquél.

En este mismo año la provincia de Barinas fija sus ojos en el eminente geógrafo para que rigiese sus destinos, y después de una acalorada lucha entre los partidos políticos, ya existentes para entonces, fué electo Codazzi por mayoría de votos.

Los que conozcan la Historia de Venezuela,

saben que Barinas fué una provincia llena de prosperidad y bienestar antes de la guerra de la Independencia, y que para el año de 1845 estaba completamente en ruinas. Multitud de malhechores asolaban sus llanos, sin que ningún medio hubiese sido suficiente para exterminarlos ó reducirlos; las pasiones políticas habían llegado á su máximum y hasta las familias se odiaban y luchaban entre sí, en defensa de lo que ellas llamaban "su causa". Codazzi se hizo un misionero de concordia y de paz; por todas partes predicaba la unión como único medio de conjurar los males que asolaban la comarca; y fué tal su consagración en este sentido, que los odios empezaron á extinguirse, los malhechores desaparecieron gracias á las medidas enérgicas que puso en práctica, los caminos se mejoraron, la instrucción pública floreció rápidamente, la agricultura y la cría tomaron nuevo incremento; y aquella parte de Venezuela sufrió una transformación radical que pudiera decirse milagrosa.

El año de 1846 presenta á la Diputación Provincial un luminoso informe, en el cual no se sabe qué admirar más, si la sencillez del estilo ó la profundidad de los conocimientos que encierra. Apartando á un lado la política, habla de los caminos, de los ríos, de la cría, de la agricultura; indica los medios prácticos de unir á Barinas con Mérida, con Puerto Nutrias, con Ciudad Bolívar y con Maracaibo para obtener un transporte rápido. Es tan interesante esta Memoria, que cada una de sus páginas encierra una enseñanza para el progreso de nuestra Patria. ¡Qué profundidad de conocimientos en todas las materias!

Allí lo sorprendieron los acontecimientos que siguieron al 24 de enero de 1848 y, oyendo la opinión de los más notables hombres de la localidad, renunció el puesto de Gobernador y trató de marcharse á la Nueva Granada; pero, sus enemigos personales le impidieron la salida y entonces torció rumbo á Maracaibo, último refugio de los sublevados contra la autoridad de Monagas.

Sometido Maracaibo, Codazzi envió su familia á Curaçao, y, ocultándose por aquel tiempo, tomó luego la resolución de seguir á Bogotá por la vía de Cúcuta. Llegó allí por segunda vez el 13 de enero de 1849, "tan pobre como la primera".

Mosquera, Presidente de la República, le expidió el título de Coronel de Colombia y lo agregó al Cuerpo de Ingenieros para practicar varios estudios, entre otros, el levantamiento de la Carta corográfica de Colombia; pero, mientras se recogían para esta obra, los datos existentes en los Archivos, fué nombrado Director del Colegio Militar, fundado en esos días.

El año de 1850 se organizó esta Comisión corográfica con el siguiente personal: un Ingenie-

ro Jefe, para cuyo puésto fué nombrado Codazzi; un Ayudante, un Botánico y un Dibujante. El decreto que la creó, así como el plan que debía seguirse fueron indicados por el referido Ingeniero, quien tomó para ello como modelo todo lo que se había practicado antes en Venezuela. Aquel decreto es un completo programa geográfico.

A quien haya estudiado la obra de Geografía de Venezuela por Codazzi y se haya fijado en el manantial de conocimientos científicos que encierra, en la exactitud de sus descripciones, en la manera de exponer, en la sencillez con que nos presenta la descripción de nuestra fauna y de nuestra flora, etc., etc., y lea el decreto de Colombia creando la Comisión corográfica, no le será difícil deducir que este documento fué inspirado por el mismo autor.

Los años de 1850, 1851, 1852 y 1853 los empleó Codazzi en el levantamiento de la Carta de aquella República, con resultados tan satisfactorios que el Congreso de 1852 lo ascendió á Coronel efectivo de Ingenieros de Colombia y le aumentó sus emolumentos al doble de los anteriormente asignados.

En 1854 se hallaba en Panamá explorando el Istmo, con los ingleses, franceses y americanos que se habían enviado allí para estudiar la posibilidad del canal. Se sabe que la opinión de Codazzi sobre esta obra fué tan sabia y trascendental, que hubo de ser considerada como la más práctica y de más fácil realización. Fué entonces cuando dijo, y así consta en periódicos de la época, "que los americanos se apoderarían legalmente del Istmo con el número de pobladores que tuviese, sin que nuestros nietos, débiles para luchar con esa gran Potencia, pudiesen impedirlo"; (2) profecía que se ha cumplido en todas sus partes.

Estando en Panamá recibió la noticia de la sublevación ocurrida en Bogotá en abril y del nombramiento que hizo en él Mosquera, de Jefe de Estado Mayor del ejército que se le había encomendado para reducir á los insurrectos. Abandona entonces sus tareas científicas y se incorpora á las tropas en el Magdalena, estando en servicio hasta la entrada triunfal del ejército constitucional en Bogotá, en diciembre del mismo año. El Congreso le accordó el grado de General y lo exoneró de todo servicio militar mientras durase el estudio y levantamiento de las Cartas del

(2) Informe de Codazzi al Secretario de Gobierno de Colombia, de 22 de enero de 1855. En la casa donde nació este notable geógrafo fué inaugurada en 1876 una lápida de mármol con la siguiente inscripción:

"En esta casa nació Agustín Codazzi, conocido en ambos mundos por su valor militar, sus viajes científicos y obras útiles en la República de Venezuela, y por su bien acogido parecer acerca de la apertura del Istmo de Panamá".

país, adjudicándole además diez mil pesos por sus servicios á la República. En 1858 había terminado todo su trabajo y solo le faltaba el levantamiento de una parte del Bajo Magdalena y de la Sierra Nevada de Santa Marta.

No faltaron entonces émulos que pretendieran arrojar sombras sobre la obra de Codazzi; y á tal punto llegó la intriga, que el mismo Gobierno le dirigió una nota destemplada y llena de frases amargas. Por fortuna, se encontraba para entonces en Bogotá el ilustre Ingeniero Iguell Moore, que había hecho el plano de Antioquía, é invitado por Codazzi á comparar los resultados de ambos, oyó éste con satisfacción decir al inglés: "Si no hubiera tenido mis borradores bajo llave, hubiera creído que usted los había copiado á ocultas". Esta frase, conocida del Gobierno terminó con todas las intrigas.

A principios de 1859 emprendió de nuevo su viaje (3) en el cual se proponía avanzar hasta la Sierra Nevada. Arregló sus instrumentos y se dirigió á una ranchería llamada "Pueblita". No quiso llevar sino al dibujante y al arriero conductor de su equipo, porque sabía lo mal sano y lo escaso de recursos de aquellos lugares. Por el camino decía á su compañero, el dibujante: "este arriero que me ha tocado es flojo y torpe hasta la exageración".

Llegado que hubo á "Pueblita", dispuso la marcha para la madrugada, dando orden al arriero para que estuviese listo á las 4 de la mañana. Este, que era como Codazzi lo pensaba, imbécil y fiojo, dejó escapar los burros, detalle que impidió la salida de la expedición en aquel día y en el siguiente. Contrariado Codazzi por aquel pequeño incidente, fué tan grande su molestia, que desde entonces se sintió enfermo y la fiebre lo atacó. Ningún recurso pudo haberse para combatirla; y en pocas horas, sobre una estera que habían habilitado por lecho, rindió su vida el 7 de febrero de 1859.

Así terminó la existencia de aquel hombre singular, de aquel espíritu tranquilo, de aquel luchador esforzado del progreso y de la ciencia; pero su obra lo inmortaliza y su nombre sacado del olvido, ha sido y será siempre ejemplo extraordinario de actividad, de patriotismo y de contracción. Su tumba fué marcada con un empedrado en la soledad de la selva. Exhumados sus restos, fueron trasladados á Valencia, donde reposan aún en la Catedral, en la capilla del Socorro.

Tomás C. Llamozas.  
Caracas, abril de 1911.

(3) El mismo día de su salida recibió una nota del Perú en que se le llamaba para la formación del mapa de aquella nación, ofreciéndosele para ello cuantiosos emolumentos.

# Vías de Comunicación de la República

## COMISIÓN CIENTÍFICA EXPLORADORA DEL OCCIDENTE DE VENEZUELA

### Informe de la Comisión

San Cristóbal: 6 de abril de 1911.

Ciudadano Ministro de Obras Públicas.

Caracas.

Tengo el honor de presentar al señor Ministro el siguiente informe sobre los trabajos ejecutados por esta Comisión desde el 7 de febrero, fecha de mi último informe dirigido desde Mérida.

ITINERARIO.—El día 12 de febrero salió la Comisión de Mérida por vía de Ejido y Jají para la Azulita y Santa Elena, cerca del Río Guachí en la tierra llana que bordea al Lago de Maracaibo. Objeto principal de este penoso viaje, fué el examen de esta vía que se me había ponderado como fácil comunicación de Mérida con el Lago. De regreso en Mérida salimos nuevamente el 25 de febrero practicando un estudio del Río Chama desde Mérida á Estanques para los efectos de una carretera, y en esta recorrida se fijaron minuciosamente todos los pequeños pueblos á uno y otro lado del Río y muchos importantes detalles del terreno, que constarán en nuestra carta del valle del Chama en escala 1: 100.000. De Estanques nos dirigimos á Santa Bárbara del Zulia por vía de Santa Cruz y La Tala á dar cumplimiento á las instrucciones de ese Ministerio contenidas en su oficio número 1.753 de 24 de noviembre próximo pasado. El 13 de marzo se hallaba la Comisión de regreso en Santa Cruz de Mora y terminado que hubo los trabajos astronómicos y geodésicos de esta parte, continuó á Tovar. De esta última ciudad trasmontamos la Cordillera por el Páramo de Guaraque, recorrimos los valles y pueblos de Guaraque y Pregonero y recalamos á La Grita por el Páramo del Batallón, regresando luego á Tovar por vía de San Simón y Zea. Nuevamente salimos de Tovar el 26 de marzo para La Grita por vía de Bailadores y el Páramo del Portachuelo y terminadas las observaciones astronómicas y geodésicas de esta sección, pasamos á esta ciudad por la vía nacional, tocando El Cobre, Páramo del Zumbador y Táriba, cuya última ciudad se fijó astronómicamente.

En estos dos últimos meses el tiempo ha sido poco favorable á nuestras operaciones: han comenzado las lluvias y los días y noches nublados nos han causado algunas pérdidas de tiempo. La

Comisión se dirigirá ahora á Capacho, San Antonio, Ureña y Colón y de regreso á ésta, emprenderá marcha á San Camilo y los llanos de Zamora por vía de Rubio.

GEOGRAFIA.—Como de costumbre, se ha prestado especial atención á esta parte de nuestro programá, como que el conocimiento exacto del terreno es condición indispensable á todo propósito de fomento, bien se dirijan éstos á las vías de comunicación ó bien á la explotación de las riquezas naturales del país ó al establecimiento de Colonias agrícolas.

Siempre que el tiempo lo ha permitido, se han determinado las coordenadas astronómicas; pero en algunos casos ha sido preciso deducirlas por el procedimiento trigonométrico, el cual, como ya en otra ocasión lo hemos manifestado, ofrece la ventaja de comparación en aquellos puntos cuya posición se ha obtenido por ambos métodos y, desde luego, nos permite conocer la desviación de la vertical.

Partiendo de la longitud de Valera, pudimos calcular por la triangulación llevada hasta Mérida, la longitud de esta ciudad, que resultó un segundo de arco menor que la determinada por el Mapa físico, lo cual, por otra parte, demuestra la excelencia del método telegráfico. En Tovar y La Grita hemos adoptado, por esta razón y la del tiempo poco favorable, las posiciones del Mapa físico y sobre éstas hemos fijado por triangulación los picos y detalles notables de las Cordilleras que cierran ambos valles y constituyen el dorso de los Andes venezolanos.

El eje principal de los Andes se dirige de la Sierra Nevada al Sur, forma los Páramos de Apure, Don Pedro y Aricagua, tuerce luego al Oeste y toma en el Páramo de Acequias una dirección general de N. E. á S. O. con una altura que desciende de 3.600 metros á 2.800 que tiene en los puntos más bajos entre Tovar y Guaraque. Las cimas más importantes de la Cordillera, después de abandonar la Sierra Nevada y en dirección al Táchira, son:

Morro de "La Laguna" (cabecera de Nuestra Señora) .....	3.920	metros.
Páramo "El Trigal".....	3.850	"
Alto del Rincón (Páramo Apure) ..	3.865	"
Páramo "El Judío".....	3.592	"
" " "Don Pedro".....	3.786	"

" de "Mocosóz".....	3.642	"
" de "Aricagua".....	3.302	"
" de "Mucutuy".....	3.240	"
" de "Acequias".....	3.660	"
" del "Rejo".....	3.255	"
" de "San Isidro".....	2.859	"
" del "Molino".....	3.255	"
" de "Río Negro".....	3.186	"
" de "Cucuchica".....	3.221	"
" de Guaraque ó Carreros.	3.181	"
" del Batallón (pico más alto).....	3.780	"
Pico de Somosica.....	3.834	"

De este eje principal se desprenden varias ramas importantes: en el Páramo del Molino la estribación que va á formar el Páramo de Canaguá al Sur; otra en el Batallón que se dirige al Norte á formar el Páramo de Osorio separado de la Cordillera madre por el "Portachuelo" que atraviesa la vía nacional entre Tovar y La Grita á 3.060 metros sobre el mar. En el Páramo de Osorio tiene lugar una bifurcación de la rama secundaria: la Cordillera que Sievers llamó de Tovar, poblada de lagunas, sin picos prominentes, á excepción del "Guarapao" en el Páramo de Mariño.

Este estribo separa los valles de Mocoties y Escalante, desciende rápidamente frente á Tovar hasta 1.320 metros (El Amparo) y continúa con esta elevación hasta frente al paso del Molino, donde se levanta por última vez á poco más de 1.500 metros (El Paramito), para luego descender por La Tala y La Culebra y morir á orillas del Chama en El Vigía.—Al Norte del Páramo Osorio se deprime nuevamente la rama secundaria hasta 2.400 metros de elevación en el Portachuelo del Palmar que aprovecha el camino de La Grita á San Simón, y luego se vuelve á levantar hasta 3.161 metros en el Páramo de La China ó San Telmo, donde se divide en dos fuertes estribos: el que cierra el valle de Jegüines--Escalante por el N. y el que sirve de valle al Venegara y al río La Grita hacia la hoyuela del Lago.

Las alturas absolutas de la rama secundaria y sus ramificaciones, según nuestra triangulación, son:

Páramo del Portachuelo, camino nacional.....	= 3.060	Mts.
Páramo de Osorio.....	= 3.454	"
Portachuelo del Palmar (camino).....	= 2.396	"
Páramo de San Telmo ó La China.....	= 3.161	"
Páramo de Mariño (pico Guarapao).....	= 3.083	"

La Cordillera principal continúa desde el Batallón levantándose hacia el S. O., alcanza su má-

xima elevación en las cumbres de Somosica, de las cuales la única que pudimos medir tiene 3.854 metros y representa la mayor altura del Estado Táchira, salvo alguna otra, poco mayor, que no hayamos podido divisar á causa del mal tiempo, que nos ha impedido continuar las triangulaciones después de La Grita. Algunas cimas de 3.400 á 3.500 metros en el Páramo de Las Agrias constituyen la continuación de la Cordillera al S. O. de Somosica y luego en el Páramo Colorado tuerce el eje principal, en ángulo recto, hacia el Norte. Esta sección, que el camino nacional cruza en el Páramo del Zumbador á 2.670 metros, va á formar las cumbres Pié del Apóstol (2.860 metros). Alcahuco y Angaraveca (2.800 metros), últimos Páramos de nuestros Andes, cerca de la gran depresión que los separa de sus hermanos colombianos. Esta última parte es la que estamos explorando.

Como ya lo expuse en mi anterior informe, al trazar á grandes rasgos nuestro sistema orográfico, la Cordillera del Norte ó de La Culata, que limita la hoyuela del Chama hacia el Lago, constituye el más potente macizo, de dirección paralela á la del eje principal y de una elevación que en poco cede á la de la Sierra Nevada. No obstante esta última circunstancia, está desprovista de nieves persistentes, las que sólo se aglomeran en sus cumbres durante la época lluviosa para desaparecer al hacerse más sostenida la insolación, como acontece en los meses de diciembre, enero y febrero, estación que el vulgo designa con el impropio nombre de "verano". Ya hemos dicho como se verifica el enlace de esta Cordillera con la de Santo Domingo y Mérida por medio de la trasversal de Apartaderos-Timotes, que la toca en el Pico de Mucutisí. También hemos hablado anteriormente sobre su estructura geognóstica que pudimos comprobar una vez más en la travesía de Jají á La Azulita. Cerca de Jají hemos observado, á más de 1.700 metros, moluscos petrificados en la creta terciaria, pertenecientes á uno de los géneros bivalvos de grandes dimensiones (hasta de 1 metro de diámetro) y la misma especie la observamos cerca de la hacienda San Pedro, frente á Mocoties á 1.200 metros; lo que prueba la identidad de estructura sedimentaria de las Cordilleras de La Culata y de Tovar. El estudio de La Culata quedó terminado con nuestro viaje á Jají, La Azulita, La Tala y El Chama, por lo que podemos dar la altura definitiva de sus mayores cimas, entre el punto de enlace con los Páramos de Timotes y las cumbres de Jají y Chiguará, de cuyo último punto se precipita la Cordillera al profundo valle que recorre el torrentoso Chama.

## Coordenadas determinadas por la Comisión.

POBLACIONES	LATITUD N.	Longitud O Greenwich	OBSERVACIONES
Mérida (plaza mayor) . . . . .	8° 35' 50,"0	4° 44" 37,s 5	Long. por triang. de Valera.
La Punta . . . . .	8° 33' 26"	4° 44" 49,s 1	Por triangulación.
Ejido . . . . .	8° 32' 45"	4° 44" 57,s 1	" "
La Mesa de los Indios . . . . .	8° 32' 32"	4° 45" 11,s 3	" "
Dají . . . . .	8° 34' 32"	4° 45" 24,s 4	" "
La Azulita . . . . .	8° 42' 03"	4° 45" 42,s 9	Posición aproximada.
Santa Elena (Aduana) . . . . .	8° 50' 20"	4° 45" 58s	Por triangulación.
Acequias . . . . .	8° 25' 5"	4° 45" 00,s 6	" "
Pueblo Nuevo . . . . .	8° 26' 20"	4° 45" 41,s 2	" "
San Juan . . . . .	8° 30' 38"	4° 45" 27,s 4	" "
Lagunillas . . . . .	8° 30' 31"	4° 45" 33,s 8	" "
Estanques . . . . .	8° 28' 33"	4° 46" 13,s 1	Por observación astronómica.
Chiguará . . . . .	8° 29' 42"	4° 46" 11,s 1	Por triangulación.
La Tala ó Mesa Bolívar . . . . .	8° 29' 36"	4° 46" 25,s 3	Por observación astronómica.
Santa Bárbara del Zulia . . . . .	9° 00' 34"	4° 48" 06,s 1	" " "
Santa Cruz de Mora . . . . .	8° 24' 47"	4° 46" 34,s 6	" " "
* Tovar . . . . .	8° 20' 39"	4° 47" 04,s 1	" " "
Zea . . . . .	—	4° 47" 12,s 5	Por transporte cronométrico.
San Simón . . . . .	—	4° 47" 29,s 1	" " "
Guaraque . . . . .	8° 9' 42"	4° 46" 58,s 7	Por observación astronómica.
Pregonero . . . . .	8° 1' 00"	4° 47" 03,s 6	" " "
* La Grita . . . . .	8° 8' 20"	4° 47" 59,s 9	" " "
El Morro . . . . .	8° 27' 00"	4° 44" 46,s 4	" " "

NOTA.—Se repiten las coordenadas de El Morro, pues la Longitud del anterior informe está equivocada por un error de copia. La Longitud de los puntos marcados con un asterisco es la determinada telegráficamente por la Comisión Astronómica del Plano Militar. En Zea y San Simón el estado atmosférico no permitió hacer las observaciones para la Latitud.

ALTURAS DE LAS CIMAS DE LA CORDILLERA DEL NORTE  
O LA CULATA

Pico Mucutisís.....	4.653	metros.
" Caracoles.....	4.763	"
" Micanón.....	4.676	"
" Piedras Blancas.....	4.762	"
" Las Cruces.....	4.617	"
" Pan de Azúcar.....	4.620	"
" Tucaní .....	4.713	"
" Agua Blanca.....	4.671	"
" del Oso.....	4.570	"
" El Salado.....	4.486	"
" La Iglesia.....	4.173	"
" El Campanario.....	4.325	"
Páramo de Los Conejos.....	4.071	"
" de La Paloma.....	3.432	"
" de El Tambor.....	2.916	"

Entre El Tambor y La Paloma hay una fuerte depresión, por donde pasa el camino de Jají al Lago de Maracaibo con una altura máxima de 2.475 metros en La Cuchilla (Capilla.)

GEOLOGIA.—Anteriormente hemos informado sobre la estructura geológica de la Siera Nevada de Mérida y de su prolongación Occidental, al Sur del Río Nuestra Señora, hasta el Páramo de Acequias. En su continuación hacia el Táchira el carácter general puede resumirse así: La Cordillera que culmina en los Páramos de Acequias, del Rejo y Quirorá hasta el de San Isidro y de Las Labranzas, que marcan el ángulo, en que el alineamiento E. O. del eje principal tuerce al S. O. frente á la gran inflexión del Chama, está compuesta en su fuerte declive boreal de esquistos cristalinos y gneiss, según puede observarse en la confluencia de la Biscaina con el Chama, en las laderas de San Paolo y otros puntos intensamente desnudados por la acción erosiva del Chama y sus afluentes. La cubierta de esquistos arcillosos que caracteriza toda la parte al Sur del Río Nuestra Señora y aún la región de El Morro, avanza de Sur á Norte y constituye la cresta de la Cordillera en toda la extensión hasta los Páramos del Molino y Guaraque. En este último se observa su límite sobre el declive boreal á 2.700 metros, es decir, 170 metros debajo de la cima. En la inflexión de Estanques y San Felipe los esquistos cristalinos pasan el Mocotíes y se presentan en las alturas del Paramito, cerca de La Tala, recubiertos en su base hasta la altura de 1.200 ó 1.300 metros, por la creta fosilífera de Chiguará-Jají. El valle del Mocotíes conserva este carácter hasta cerca de El Peñón, donde casi repentinamente se nos pone de manifiesto el núcleo granítico que se observa al pie de las cumbres de Río Negro y Cucuchica y sirve de asiento al hermoso valle de Tovar hasta La Playa, lo que indica que debe buscarse su prolongación en el Páramo de Mariño, como en efecto resulta ser su elemento constitutivo y el de toda

la zona de los Páramos Osorio y San Telmo y los valles de Jegüines, Venegara y La Grita, hasta La Quinta en la desembocadura del Río Valle. Notable es el contraste que nos ofrece el terreno, cuando, después de pasar el puente que salva el río de La Grita, se penetra en el valle que desciende de los Páramos del Zumbador y de Las Agrias. La philita que acompaña la zona de gneiss de la Cordillera, desde Somosica hacia el Oeste, ocupa casi todo el Valle, desde su nacimiento en el Zumbador y aún la hemos observado del lado del Torbes hasta cerca de Cordero. El color rojo del suelo denuncia su presencia y hasta las aguas van coloreadas por disolución de las gredas rojas. Réstanos mencionar los conglomerados y las areniscas que forman parte muy importante de los componentes geognósticos de la Cordillera.

Como bien lo indica Sievers, los conglomerados de nuestros Andes constituyen un elemento de transición entre las rocas cristalinas arcaicas y las areniscas y cretas terciarias. Su presencia es notable en toda la región al pie de La Culata, desde Estanques hasta San Juan y La González. Se componen estos conglomerados, que Sievers ha llamado de Lagunillas, (por la gran extensión vertical que allí ocupan, 700 metros) de fragmentos de gneiss y micaesquistas, cementados por arcillas de color variable. En nuestra recorrida hemos podido comprobar su existencia en La Quinta, La Raya, Cordero y San Cristóbal y parecen idénticas á las de San Lázaro en el Estado Trujillo. Entre Jají y la Mesa se observan á 2.000 metros de altura en el Alto de Las Cruces.

Las areniscas, tan generalizadas en la Cordillera, se presentan de color rojizo, amarillo ó blanco y suceden á los conglomerados que los separan, como ya dijimos, de las rocas cristalinas arcaicas. La variedad roja se encuentra en las estribaciones de la Cordillera de Tovar, entre La Tala y El Vigía. También en las cercanías de Cordero y, á juzgar por los materiales que arrastran las quebradas cercanas á San Cristóbal, debe existir en las faldas que demoran al Este de esta ciudad. La variedad blanca ó amarilla se observa como componente principal de la Cordillera del Norte ó La Culata, hasta el origen del Mucujún y pueden observarse dos bancos bien definidos, poco más arriba de Mérida, cerca del lugar llamado La Cuesta. Entre Guaraque y Pregonero, en el punto llamado el Portachuelo, se encuentra el límite de las areniscas de Pregonero. Sus estratos se dirigen al S. S. E. y están inclinados 40° de la horizontal, condiciones que revelan su identidad con los bancos de arenisca del Páramo de Don Pedro. (Véase mi anterior informe.)

La exploración geológica de esta porción del Estado no se ha terminado aún, por cuya razón me abstengo de incluir en estas consideraciones

generales, las condiciones del Norte y Occidente del Táchira.

**BOTANICA.**—Se ha recogido algún material que juzgo importante por las ligeras diferencias que se observan, sobre todo en la vegetación de la parte elevada, con nuestras observaciones anteriores. Hemos observado y recogido muestras de la flora de los Páramos de Guaraque, Portachuelo, Batallón y Zumbador y nos ha llamado la atención la presencia en los de Guaraque y Batallón de dos especies de frailejón (*Espeletia*) que no habitan los Páramos merideños. Especialmente la del Batallón es una planta muy interesante por sus hojas de posición radial y forma lineal. La insuficiencia del material literario de que se puede disponer en un viaje de exploración, y la escasez de tiempo disponible, me impiden entrar en su clasificación, trabajo al cual deberemos someter todo el material de nuestros herbarios, al regreso á la Capital de la República.

**VIAS DE COMUNICACION.**—La vía principal del Estado Mérida, por razón natural y por las de su propia conveniencia, debe ser la que dé salida á sus elevadas mesetas y valles por el Lago de Maracaibo, descendiendo desde su mismo origen y sin ascensos y retrocesos que la harían difícil, larga y costosa. La única vía que llena estas condiciones es la que las aguas recorren ó sea la del valle del Chama.

Antes de proceder al estudio de esta vía para los efectos de una carretera, resolví recorrer otra de las vías de recuas que de Mérida conducen al Lago y cuyas condiciones me habían sido pondeadas por personas abonadas. Esta inspección me proporcionaba á la vez ocasión para el estudio del extremo Occidental de la Cordillera del Norte. El camino sale de Ejido, sube á la Mesa y continúa á Jají. Todo este trayecto, sobre todo la primera parte, construida por la administración del Doctor Vizcarrondo, es bueno. De Jají se sube por terrenos arcillosos hasta trasmontar la fila de la Cordillera en La Cuchilla á 2.475 metros sobre el mar y luego se desciende al naciente pueblo de La Azulita, situado á 1.100 metros y en medio de feracísimas tierras en que se cultiva café y caña. El camino, en esta sección, es bastante malo; largos trayectos fangosos están cubiertos por planchas de madera y trojes de palos redondos, que hacen posible un mediano tráfico. De La Azulita se desciende luego á la tierra llana y recorriendo ésta en un espacio de 5 kilómetros se llega á Santa Elena, donde la Compañía anónima de este nombre tiene establecida una bodega ó almacén en que se reciben las mercancías y frutos que vienen ó salen embarcados por el caño que de allí va á caer al Río Guachi y por vía de éste llevan al Lago. La sección de La Azulita á Santa Elena mide 30 kilómetros de terreno ex-

clusivamente malo: es un sólo barrizal materialmente intraficable. La Compañía concesionaria, que tiene el privilegio para la explotación del Río Guachi, está obligada, según entiendo, á sostener y mejorar esta vía; pero en verdad poco ó nada hace en este sentido, por lo que sería oportuno revisar las obligaciones estipuladas en su contrato y obligarla á su cumplimiento. Con un buen desmonte que se hiciera en la parte entre La Azulita y Santa Elena mejorarían notablemente las condiciones del camino; por lo demás, sería conveniente modificar su trazado en algunos sitios mal desarrollados.

Las longitudes de este camino son las siguientes:

De Ejido á La Mesa .....	=	9 kilómetros.
De La Mesa á Jají .....	=	16 "
De Jají á La Azulita .....	=	27 "
De la Azulita á Sta. Elena	=	30 "

Total..... 82 kilómetros.

Esta vía siempre será útil y necesaria, aún existiendo la Carretera Central de Mérida. Su utilidad estará, sin embargo, limitada al movimiento de los pueblos de Jají y La Azulita con Maracaibo. Por otra parte, el valle del Capaz, cuyo centro ocupa la pequeña población de La Azulita, se compone de tierras magníficas, abundantemente provistas de agua. Ha comenzado en los últimos 20 años un intenso cultivo de café en su parte alta y sin duda es una de las zonas apropiadas al establecimiento de colonias agrícolas, que tarde ó temprano deberemos crear, como base de la inmigración, de que tanto necesitamos.

Vistas, pues, las algunas ventajas que ofrece esta vía para el establecimiento de la primera y principal arteria del Estado, nos dimos al estudio del valle del Chama desde Mérida hasta su salida á la tierra llana, frente al Vigía. Se hizo una detenida exploración de la margen izquierda, á partir de la desembocadura de La González, con secciones trasversales que permiten calcular aproximadamente el volumen que requiere ser movido y su probable costo. Se hizo igualmente el levantamiento de las mesas que dominan la margen derecha, y en las cuales tienen su asiento los poblados de San Juan, Lagunillas y Chiguará, de modo á obtener el estudio comparativo de ambas vías. Las condiciones en que se hallan los esquistos cristalinos de las faldas de la izquierda, por obra de la erosión profundamente avanzada, han hecho que, al terminar, nos hayamos decidido por la vía de la margen derecha. En efecto, las faldas de la izquierda tienen una inclinación muy fuerte ( $40^{\circ}$ ), una extensión media de 2.500 metros en altura y carecen en absoluto de vegetación. Estas circunstancias han hecho que las aguas lluvias desciendan rápidamente, no sólo

por los cursos naturales, sino también cortando las lomas, abriendo nuevos cauces y arrastrando consigo gran cantidad de detritus pizarroso y de barro, provenientes de las arcillas de la parte superior. Por otra parte, el Chama en sus crecientes, va atacando el pie de los cerros de detritus y de la parte sólida, dando lugar á nuevos derrumbamientos de arriba. Como se vé, la construcción de una carretera por esta vía nos acarrearía para el porvenir serios gastos de conservación y aún la paralización temporal del tráfico en la época lluviosa. La manera de obviar estos inconvenientes no puede ser otra, que la de situar la carretera á una altura en que son menos profundas las quebradas y fuera de la zona expuesta al doble ataque del Chama por abajo y las aguas lluvias por arriba. Estas condiciones las hallamos en la margen derecha, donde una sucesión de mesas poco inclinadas y la vegetación que aún existe en las cabeceras de sus quebradas, nos ponen á salvo de los inconvenientes arriba apuntados, á más de ofrecer la ventaja de ligar pueblos más ó menos importantes del Estado por una vía

que en definitiva habrá de resultar más corta que la de la margen opuesta. Los pormenores de este estudio serán materia de un informe especial, para el cual estamos preparando un plano, cuya confección se ha hecho imposible por falta de tiempo y comodidad. Así mismo informaremos especialmente sobre el ferrocarril de Santa Bárbara, cuyo examen y estudio hicimos en cumplimiento de las instrucciones recibidas de ese Ministerio.

En cumplimiento de sus órdenes recibidas, hemos hecho también un levantamiento taqueométrico del Río Chama á su salida á la tierra llana, frente al Vigía, para proyectar sobre este plano las obras que requiera la desviación de este río que tantos estragos ha causado y sin cuya previa corrección no será posible emprender la reconstrucción total del ferrocarril. El plano de este estudio no lo hemos podido dibujar por falta de tiempo y será necesario ejecutarlo á nuestro regreso.

Dios y Federación.

Alfredo Jahn.

## COMISIÓN CIENTÍFICA EXPLORADORA DEL CENTRO DE VENEZUELA

### Informe de la Comisión

Estados Unidos de Venezuela.—Comisión Científica Exploradora del Centro de Venezuela.—Caracas, 6 de marzo de 1911.  
Ciudadano Ministro de Obras Públicas.

Presente.

Tengo el honor de remitir á usted los trabajos de oficina siguientes:

Plano y perfil longitudinal de la carretera de Guatire en el trayecto comprendido entre los kilómetros 24 + 117 y 48 + 784.

Cuatro planos y perfiles, correspondientes á los estudios de los sitios nombrados "Pajarito", "Ochoa", "Cueva del Diablo", "Campo Alegre" y "Mampote".

Presupuesto general de los trabajos que deben practicarse en los 24 kilómetros estudiados.

Cinco presupuestos detallados de los estudios arriba mencionados.

En el plano general están incluidos los estudios, con 5% de pendiente, de Santa Cruz á La Cortada y de El Cañaote. El primero alcanzó un desarrollo de un kilómetro con un volumen pequeño de tierra en falda.

Para la modificación de El Cañaote, que tiene una longitud de 3. 200 metros, he adoptado,

dada la pendiente suave y uniforme de las faldas del Sur, una sección media indicada en el lugar correspondiente del plano general, á fin de calcular aproximadamente el movimiento de tierra.

En los puentes sobre los ríos Tócome, Caurimare, Guarenas y Guatire, sólo indico el costo probable; pero, al resolverse su construcción, habría de hacerse un estudio y presupuesto detallados de cada uno. Para estos puentes podría adoptarse el tipo siguiente: estribos de concreto, dos vigas de hierro longitudinales y sobre éstas otras trasversales á distancia de 0m.50 para formar un piso de bovedillas de concreto y dos barandas laterales de hierro ó madera.

De los estudios de los pasos de río, el que más serias dificultades presenta para resolverlo de una manera estable y económica, es el de la "Cueva del Diablo". Este trayecto tiene dos pasos de río C. D. (véase el plano) que pueden ser evitados por uno de los cuatro medios siguientes:

1º Un puente de 82 metros de largo para unir los extremos de la antigua carretera en la parte derrumbada m. o.

2º Banquear una roca vertical de 33 metros de altura de piedra dura y en una extensión de 100 metros.

3º Construir un medio túnel en este peñón.

4º Variar el curso del río y construir la ca-

tretera por el cauce que deja éste en el trayecto m, n, o.

La construcción del medio túnel es conveniente en este caso, porque, además de ofrecer suficiente estabilidad, es menos costosa que los dos proyectos anteriores. En efecto, el primero reclama un puente de hierro de tres tramos de 27 metros cada uno con piso de cemento armado, cuyo costo no bajaría de B 100.000. El segundo, que consiste en el banqueo de la roca, arroja un cubo de 16.500 m<sup>3</sup>. con un costo de B 82.500, calculando el metro cúbico á razón de B 5. El costo del medio túnel, en cambio, no pasaría, aproximadamente, de B 38.000 calculando en B 380 el metro lineal de banqueo.

El último proyecto es el más económico, pero no ofrece, en mi concepto, sino una estabilidad relativa, porque siempre tratará el río de volver á su antiguo cauce hasta conseguirlo en una creciente fuerte. Sin embargo, si durante el invierno se reparan á tiempo los daños que ocasionen las crecientes, la carretera se mantendrá bien por tiempo indefinido.

Con los trabajos que envío quedan terminados los estudios de la carretera del Este hasta la población de Guatire.

Dejo así cumplida la comisión con que tuvo usted á bien honrarme.

Manuel León Quintero.

## CARRETERA CENTRAL DEL ESTADO TRUJILLO

### Informe del Ingeniero encargado de los estudios

Pié de Sabana, 4 de abril de 1911.  
Ciudadano Ministro de Obras Públicas.

Caracas.

Conforme con la Resolución de ese Ministerio, de fecha 11 de febrero de 1911, que dispone el estudio de la carretera de Motatán á Trujillo y del camino á Valera, cumple el deber de rendir el presente primer informe mensual.

Llegué á Motatán el domingo 5 de marzo próximo pasado, é inmediatamente seguí á Valera para hacer una apreciación anticipada del estudio que he de practicar después en esa vía.

El lunes 6 regresé á Motatán, y á las 9 a. m. seguí en viaje de exploración para Trujillo y regresé de nuevo á Motatán en viaje más detenido, de observaciones minuciosas, el miércoles 8. Con brújula de exploración y podómetro tomé croquis, tanto en un sentido como en el otro; y además tomé el croquis de una cuidadosa exploración desde la confluencia de los ríos "Castán" y "Jiménez" (paso del camino actual) hasta la desembocadura de ambos unidos, con el nombre "Jiménez", en el río Motatán. Entre ambas confluencias hay aproximadamente 9 kilómetros.

En Motatán me ocupé dos días en arreglo de instrumentos, consecución de peones aptos, bestias, etc.

En la calle "Miranda" de Motatán medí el día 11 una base de 460 metros para precisar por triangulación algunos puntos importantes, entre otros este de "Pié de Sabana", cuyo plan ó mappa forzosamente deberá trasmontar la carretera, pues la idea de seguir los talwegs del "Motatán"

y del "Jiménez", hasta el "Castán", es impracticable.

Después de las mensuras convenientes en la plaza de Motatán, en la calle "Miranda" y en la plazuela enfrente de la Estación del Ferrocarril, partí el lunes 13 con una línea poligonal, base de operaciones del "estudio preliminar".

La línea poligonal levantada taqueométricamente tiene la Estación 1, en la plazuela en frente de la Estación del Ferrocarril y en la misma base antedicha, á 200 metros del extremo Norte de ella.

Como lo anuncié por telégrafo ayer noche, desde Trujillo, llegué á esa ciudad á las 6 p. m. con la Estación 222, situada en el ángulo N. E. de la acera de la Iglesia Catedral.

El desarrollo de la línea poligonal es de 26.437 metros, consta de 222 Estaciones principales y 2 Estaciones auxiliares; es decir, un promedio de 11 Estaciones diarias con una distancia media de una á otra de 120 metros.

Con nivel de bolsillo he tomado 60 secciones trasversales importantes, y gran número de medidas de detalles con la cinta.

Además dirigí 538 visuales para fijar taqueométricamente unos 50 puntos intermedios, y determinar trigonométricamente otros 260 puntos.

Habiendo llegado anoche á Trujillo no me ha sido posible terminar, para despachar por el correo quincenal para Caracas, de hoy, el croquis que he venido dibujando en Escala 1: 5.000 (1 m.m. = 5 Mts.), y que sólo tengo hecho hasta la Estación 138.

Desde mañana entraré á ocuparme de algunas largas desviaciones de la línea poligonal, necesarias y que deben ser tomadas con precisión.

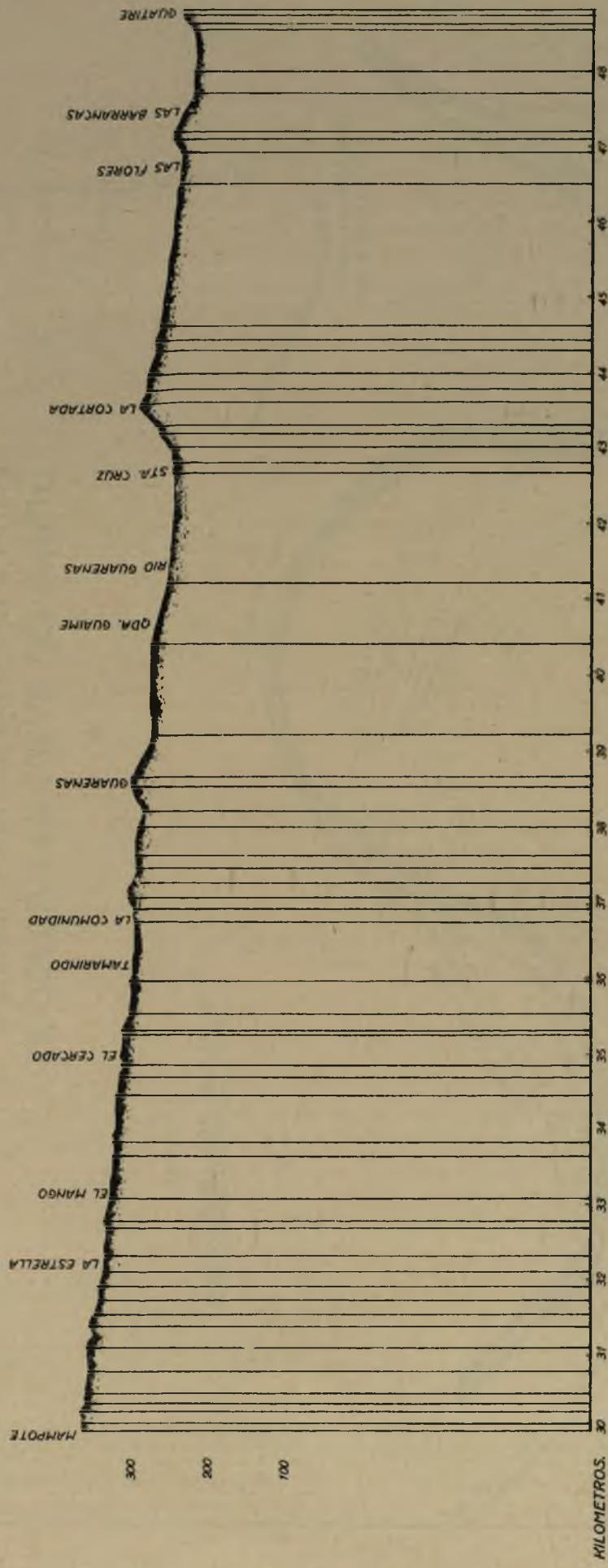
Esta 1<sup>a</sup> sección de la Carretera Central de

CARRETERA DE CARACAS A GUATIRE  
PLANO DE MAMPOTE A GUATIRE

DEL K : 30 RL K 48 + 800 M.



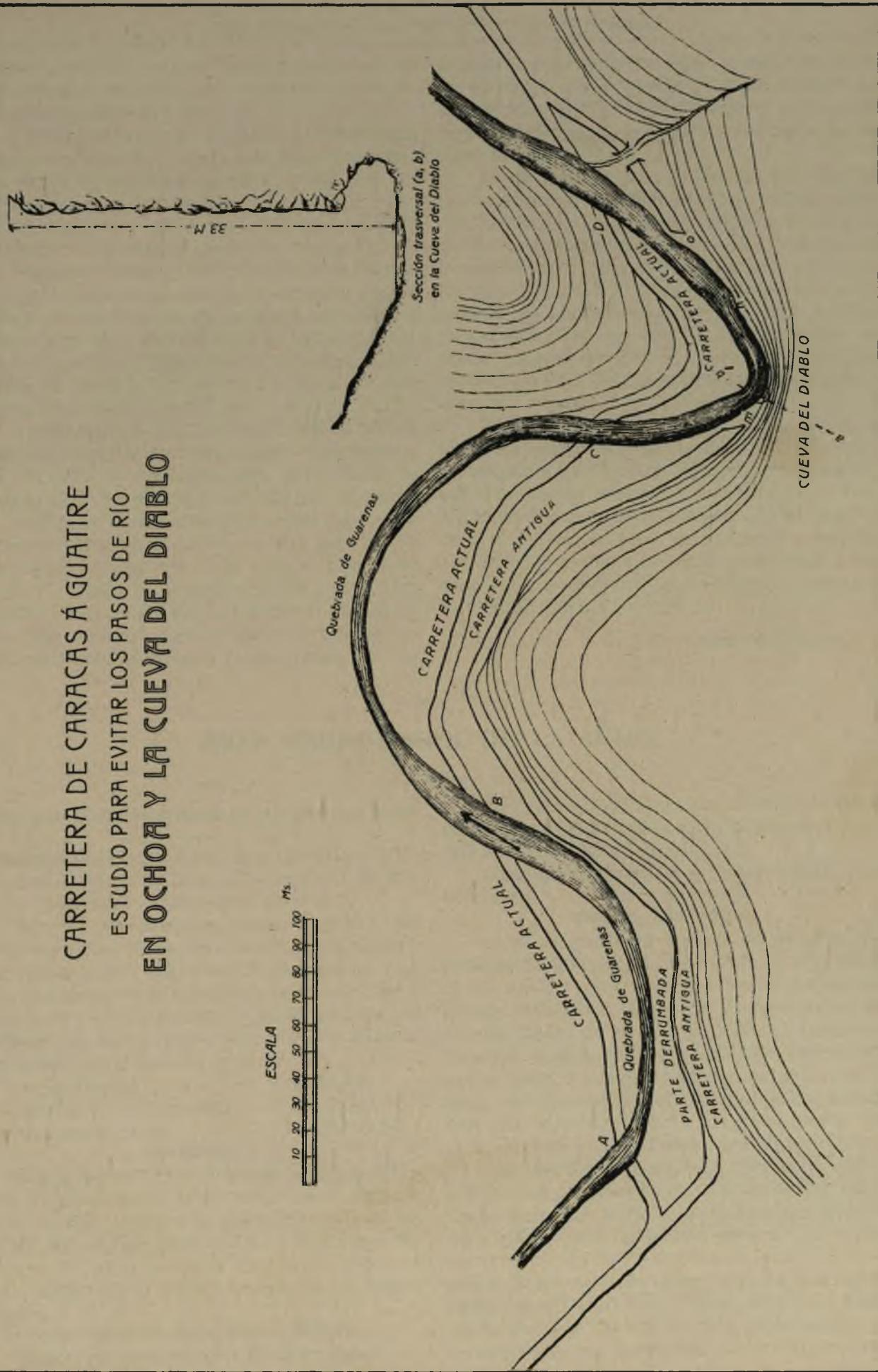
CARRETERA DE CARRACAS A GÜRTIRE  
PERFIL LONGITUDINAL DEL K: 30 RL K 48+800 M.



ESCALA HORIZONTAL, 1:80,000

ESCALA VERTICAL, 1:8,000

CARRETERA DE CARRACAS A GUATIRE  
ESTUDIO PARA EVITAR LOS PRSOS DE RÍO  
EN OCHOA Y LA CUEVA DEL DIABLO



Trujillo la dividiré para el "estudio definitivo" en tres tramos, pues así lo determinan las condiciones actuales del trayecto:

Primer tramo.—De Motatán á Pampanito, que es construcción completa de la carretera con dos obras de arte importantes, cuales son los puentes sobre el río "Jiménez" antes de la unión con el "Castán" y sobre el río "Castán" después de recibir la torrentosa quebrada "Agua Clara";

Segundo tramo.—De Pampanito á la Plazuela, cuyo trabajo es de perfeccionamiento para el servicio de carros en la mayor parte del trayecto y hacer dos cortes importantes en los puntos llamados "La Peñita" (roca blanda de micaesquisto y algo de arcilla), y "Tucutucu" (roca dura de cuarzo en su mayor parte); y

Tercer tramo.—De Plazuela á Trujillo. En este tercer tramo se hará un estudio comparativo, muy especial y minucioso, pues si se escoge la margen derecha del río "San Jacinto" que baja de Trujillo, se aprovecharán grandes trozos de excelente firme en el camino actual, pero habría que construir un puente de 30 metros sobre el río "Mocoy" y otro de 9 metros sobre el río "San Jacinto"; y siguiendo por la margen izquierda de este "San Jacinto" aprovechando el puente actual, cuyo emplazamiento es arriesgado por ser

precisa y exactamente sobre la confluencia de los torrentosos ríos "Mocoy" y "San Jacinto" que unidos forman "El Castán", seguiría la carretera por una fuerte ladera en su mayor parte de 36° á 48° de inclinación.

Es de advertir que la opción por los dos puentes antes de la confluencia de los ríos "Jiménez" y "Castán", y no por un sólo puente después de la confluencia, conforme con la opinión del Ingeniero señor Alfredo Jahn, emitida en uno de los Informes de la Comisión exploradora de Occidente, es consecuencia de tres largas y minuciosas exploraciones que he practicado en esa zona, y cuyas razones se apreciarán oportunamente con vista del plano detallado levantado al efecto.

Para terminar haré constar que he tenido un valioso e interesante concurso de informaciones, de vaqueanos y de otras personas interesadas en esta rica región agrícola y pecuaria, cuyo valor aumentará extraordinariamente con la apertura de la carretera; de entre los muchos informantes debo hacer mención especial del señor Pedro Araujo Soto, residente hace 19 años en este punto "Pié de Sabana".

Pedro José Rojas.

## GRAN FERROCARRIL DE LA CEIBA

### Informe correspondiente al año de 1910

Compañía Anónima.—Gran Ferrocarril de La Ceiba.—Capital: B 8.000.000.—Gerencia, N° 463.—Maracaibo: 20 de marzo de 1911.

Informe del infrascrito, Gerente de la Compañía Anónima "Gran Ferrocarril de La Ceiba", que presenta al Ministro de Obras Públicas, con todos los datos y observaciones concernientes al Ferrocarril y en conformidad con la nota de ese Ministerio de fecha 16 de enero próximo pasado, distinguida con el número 1.831.

Capital social.....	B 8.000.000.
Capital social invertido... "	8.000.000.
Precio kilométrico..... "	98.159,50.

#### DIVIDENDOS

Desde el mes de setiembre de 1895, que principió la explotación, hasta el 20 de marzo de 1911, se han distribuido entre los accionistas B 5.808.000, lo que corresponde á B 363 por acción en 15½ años, ó sean B 23.4193 por año para cada acción de B 500, ó lo que es lo mismo 4.6838%.

#### LONGITUD DE LA LINEA, SEGUN CONTRATO

Para la primera sección: 35 kilómetros.

Para la segunda sección: se dejó al arbitrio de los promotores, quienes la construyeron hasta Motatán, 46,500 kilómetros.

Longitud construida y en explotación: 81,500 kilómetros.

#### OBSERVACION ESENCIAL

La prolongación de Sabana de Mendoza (kilómetro 35 Estación intermedia hoy) á Motatán, se ha considerado como un grave error mercantil porque dejando á un lado el camino de recuas que de Sabana de Mendoza conduce á Betijoque, Escuque, Valera, y al mismo Trujillo, dió un amplio escape de cargas á la competencia de recuas, ventaja que ha sabido aprovechar aquella con una reducción notable de fletes, como que en la zona general del Estado, constituye un ramo de especulación lícita para los dueños de recuas, el tráfico constante de éstas. Consideróse que el hecho de poder trabajar de la Estación terminal á los otros puntos del Estado sería suficiente para las aspiraciones de los dueños de recuas, una vez que el Estado no tiene otra vía férrea que la indicada; apreciación que resultó errónea. Construida la parte de vía de esta prolongación, la competencia con las recuas no se hizo esperar;

y ha sido menester, para contrarrestarla el rebajo de los fletes por la vía férrea. Esto no obstante, los más ricos Distritos productores, como son Trujillo, Carache y sus contornos y Boconó y los suyos, envían siempre sus productos por la vía férrea; no así Valera, Escuque y Betijoque que los envían á lomo de mula, al puerto de La Dificultad á título de economía, ya sea ésta de un bolívar, ó de cincuenta céntimos, que para el cálculo de los remitentes es lo mismo.

De lo expuesto se deduce lógicamente que son los tres Distritos enunciados los que favorecen el tráfico de ambas secciones de la línea, y tanto por esto como por las facilidades que presta á los pasajeros procedentes de estos tres Distritos, se han creado en el curso del tiempo intereses de cierta cuantía á los cuales es preciso atender y conservar, aunque en lucha constante con las aspiraciones de otros Distritos que ninguna ventaja presentan y son, por el contrario, rémora constante para el mejor desenvolvimiento de la única obra de progreso que tiene el Estado Trujillo: el ferrocarril de La Ceiba.

Ancho de la vía, entre-riel, según contrato:  
3 piés ingleses ó sean m. 0. 915.

Pendiente máxima 3%.

Longitud con pendientes (por ciento):

á	m. 0.	6.	kilómetros.
"	" 0.50	9.	"
"	" 0.80	28.	"
"	" 1.	15.500	"
"	" 2.	15.	"
"	" 2.50	5.	"
"	" 3.	3.	"

Longitud total 81.500 "

Radio mínimo: 27 metros.

Número de puentes: de hierro 3; de madera 29; total 32, con 687 metros; y 123 alcantarillas de concreto y madera con una longitud de 261 metros.

Velocidad media: 20 kilómetros por hora.

Abastecimiento de agua: se hace por medio de sifones á vapor, instalados en los kilómetros 1, 27, 60 y 72.

Material rodante en actividad:

6 locomotoras con un peso de 121 toneladas, así: 1 de 6, 1 de 16, 1 de 18, 2 de 23 y 1 de 35.

2 wagones de primera clase para pasajeros, 2 de segunda, 30 carros para carga, 9 plataformas para la movilización de maderas, 1 vagón para la movilización de animales, 2 carros para el tranvía de vapor, 10 carros de línea y 3 de inspección.

#### MOVILIZACION DE CARGAS

El movimiento medio anual durante el tiempo que tiene la Empresa la explotación es de

120.000 cargas anuales, 2.600 pasajeros y 600 toneladas de madera. El mayor movimiento se verificó el año de 1896 á 1897 que se movilizaron 159.557,75 cargas, y el menor, el año económico 1899 á 1900 que se movilizaron 94.887,50 cargas.

#### TALLERES

Funcionan en La Ceiba y están montados con todos los adelantos modernos y se construyen allí actualmente muchas piezas que anteriormente se importaban.

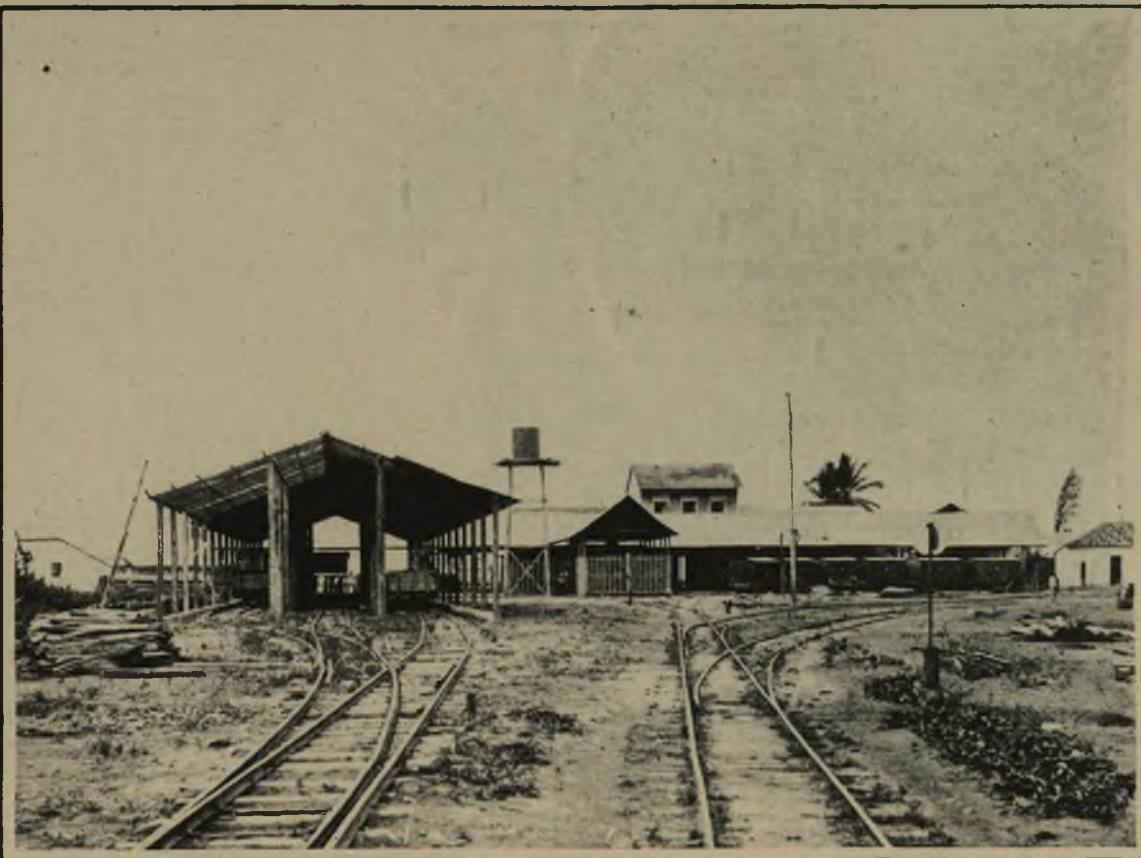
#### DESARROLLO COMERCIAL, AGRICOLA E INDUSTRIAL DE LAS ZONAS SERVIDAS POR LA LINEA DEL FERROCARRIL

No está aún á la altura á que ha debido llegar, atendidas cuantas franquicias ha procurado establecer la Compañía en cuanto al trasporte de frutos exportables como maíz, frijoles, papas, etc., etc., todos los cuales pagan por transporte el 50% de la tarifa vigente y aun menos, como se puede comprobar.

La falta de capitales, sin duda, el hecho de que, como se ha dicho, las recuas han constituido y constituyen en el Estado una industria difícil de atraer, aun en el mismo campo de acción de la vía férrea, la hostilidad, latente, de ciertos Distritos que se consideran perjudicados y son los menos productores, cierta indolencia encubierta por parte de los moradores, la circunstancia inexplicable, por cierto, de que las recuas establezcan competencia en la misma zona, manteniendo un malestar económico por la pugna establecida, determinan, á ojos vista, el estancamiento del desarrollo comercial, agrícola é industrial de la zona, no obstante el espíritu de conciliación que observa la Compañía y las ventajas que presentan las franquicias que brinda.

Bastará indicar un hecho que en corroboración de estas apreciaciones, podrá estimar el señor Ministro para su recto criterio. Concibió la Administración de la Compañía, y lo realizó, de abrir á su costa, un camino de recuas, que partiendo de Sabana de Mendoza, Estación intermedia del Ferrocarril, fuese á terminar á la parroquia Monte-Carmelo, con el objeto de atraerse la movilización de los frutos de esa zona. Hizo más: estableció una bonificación que igualase el precio del trasposte de recuas hasta el ferrocarril de la Estación intermedia, con el que se ha venido pagando directamente de Monte-Carmelo hasta La Dificultad y Maracaibo. Se invirtió en el camino una suma cuantiosa, sin resultado práctico alguno, porque los remitentes no hacen uso del camino, ni han sabido apreciar las ventajas que este sacrificio por parte de la Compañía les reporta; y el camino está á punto de perderse.

Juzgue el señor Ministro de las aseveraciones consignadas, de cuya veracidad responden los hechos que son todos del dominio público.



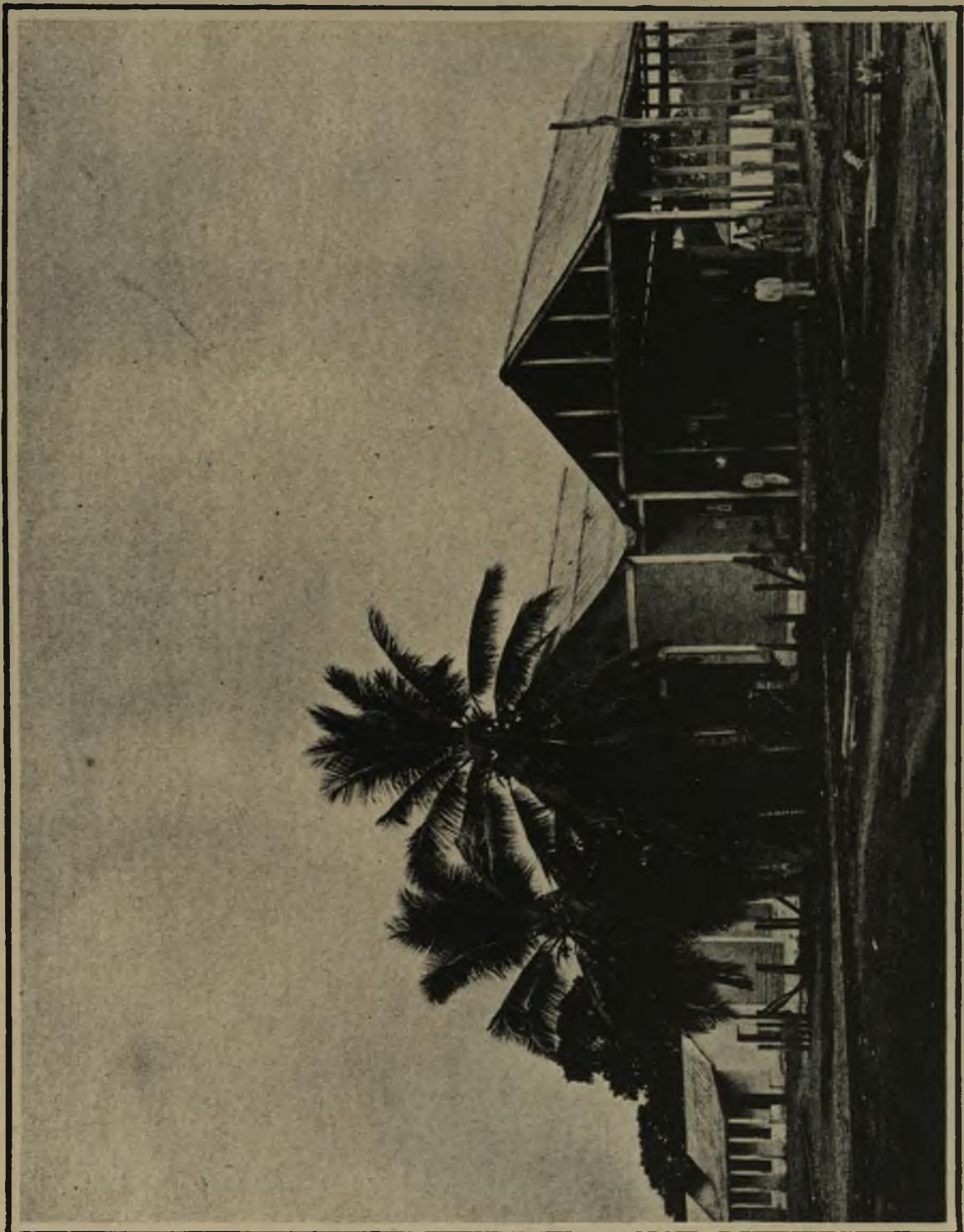
Vista 1<sup>a</sup>

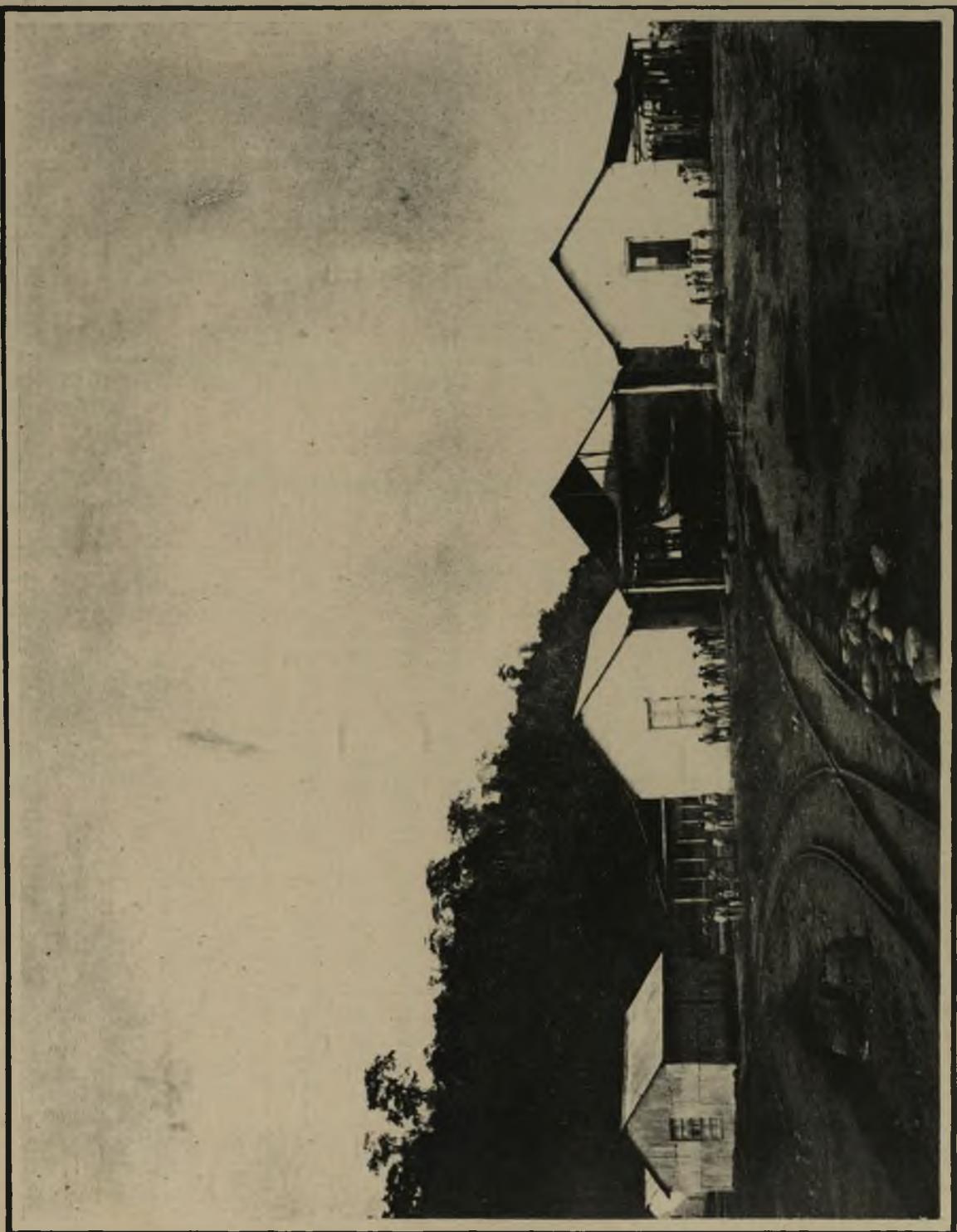
"Gran Ferrocarril de La Ceiba."—Estación La Ceiba.  
Vista al lago.

Vista 2<sup>a</sup>

"Gran Ferrocarril de La Ceiba."—Estación La Ceiba.

ESTACION SABANA DE MENDOZA.





GRAN FERROCARRIL DE LA CEIBA.—Estación Roncayo (Motatán).

# GRAN FERROCARRIL DE LA CEIBA

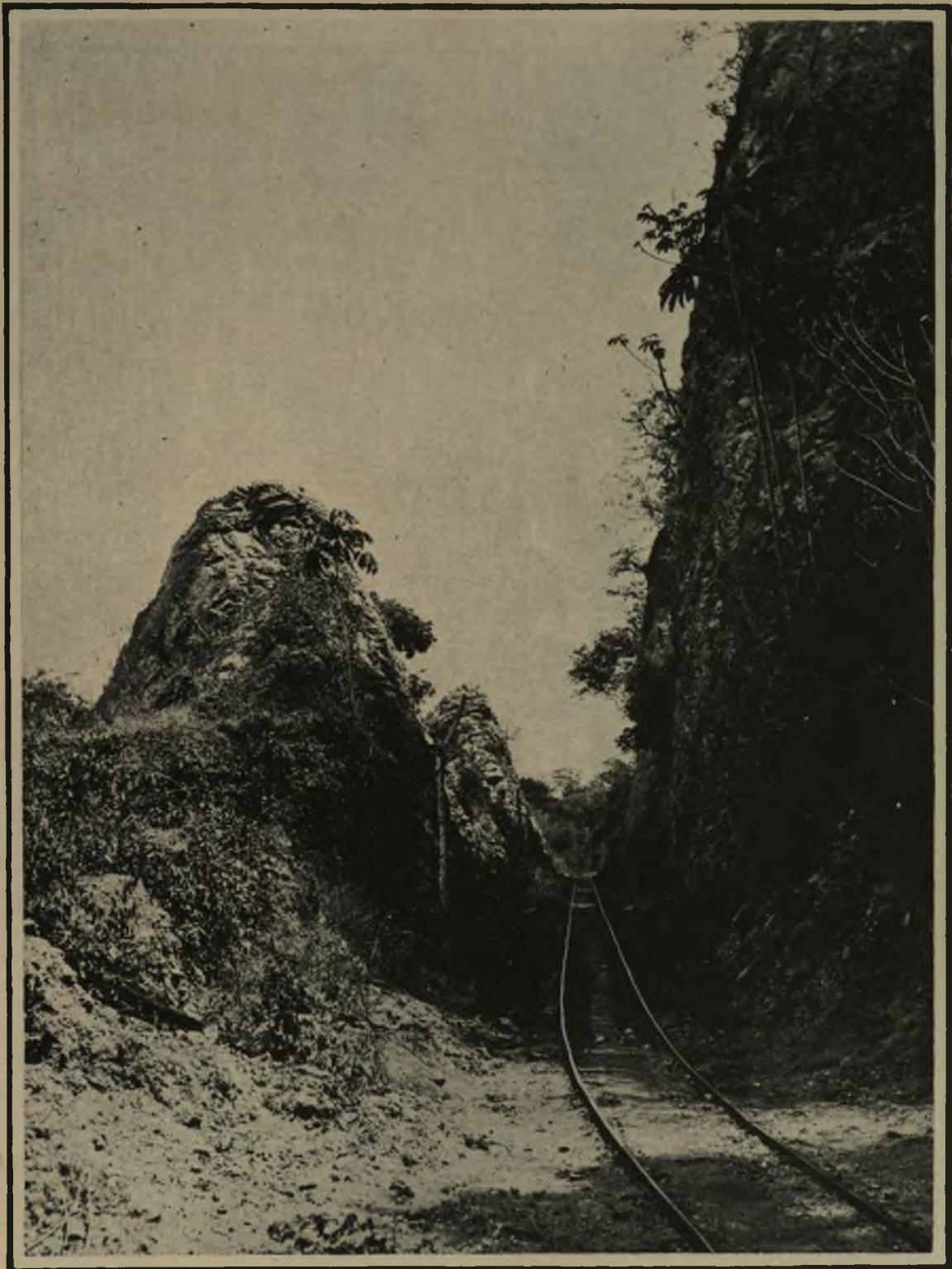
Movimiento de carga. — Año 1910.

FECHAS 1910	ESTACIONES IMPORTACION Y EXPORTACION		TRAFFICO INTERIOR		ANIMALES		Ferrocarril de La Ceiba		DIVERSOS		TOTAL		
	Ks.	Bs.	Ks.	Bs.	Nº	Bs.	Ks.	Bs.	Ks.	Bs.	Nº de minutas	Ks.	Bs.
Enero . .	1.258.191,54	54.710,28	262.178,84	7.445,90	37	81,75	503,31	3.590,73	37	1.520.370,38	66.331,97		
Febrero . .	1.232.882,34	61.337,65	269.382,44	7.218,01	30	160,50	731,22	2.313,	30	1.502.264,78	71.760,38		
Marzo . .	1.369.401,08	62.244,49	444.590,	11.218,72	24	88,	626,58	4.556,49	24	1.813.991,08	78.834,28		
Abrial . .	1.106.984,940	58.220,70	295.657,640	7.633,90	15	66,75	607,83	5.908,61	15	1.402.642,580	72.437,79		
Mayo . .	1.270.181,440	59.211,52	296.694,400	7.712,	30	151,	533,80	4.583,45	30	1.566.873,840	72.191,77		
Junio . .	1.043.617,180	49.493,63	209.157,400	5.642,06	36	122,50	397,	5.027,49	36	1.252.774,580	60.682,68		
Julio . .	1.026.636,280	50.717,78	262.064,300	6.980,90	20	125,50	442,65	3.905,52	20	1.288.700,580	62.172,35		
Agosto . .	1.027.277,520	43.121,51	356.258,500	9.121,45	32	186,50	641,57	4.536,60	32	1.383.536,020	57.607,63		
Septiembre . .	1.012.029,440	47.381,11	413.954,	9.921,17	9	58,	874,92	4.500,71	9	1.425.983,440	62.735,91		
Octubre . .	786.147,36	50.301,34	343.091,	9.155,86	14	96,50	617,87	2.719,70	14	1.192.238,36	62.891,27		
Nbre . .	987.286,04	55.067,29	358.536,88	10.684,88	45	204,50	474,72	3.167,16	45	1.345.822,92	69.598,55		
Dubre . .	1.630.236,48	84.167,57	337.272,	9.925,47	15	100,50	426,76	6.447,82	15	1.967,50848	101.068,12		
Totales . .	13.750.871,640	675.974,87	3.848.837,406	102.660,32	307	1.442,	6.878,23	51.357,28	30717.599.709,040	838.312,70			

## GRAN FERROCARRIL DE LA CEIBA

*Movimiento de pasajeros.-Balance General.-Año de 1910.*

FECHAS	NUMERO			PRODUCTO			BALANCE GENERAL		
	1a. clase	2a. clase	TOTAL	1a. clave.	2a. clave.	TOTAL	INGRESOS	EGRESOS	BALANCE
Enero . . . . .	63	250	313	B	775,	1.449,50	2.224,50	68.556,47	B 36.465,32 B 32.091,15
Febrero . . . . .	58	206	264		599,50	1.062,	1.661,50	73.421,88	31.570,48 41.851,40
Marzo . . . . .	64	207	271		824,	1.149,	1.973,	80.807,28	67.821,84 12.985,44
Abriil . . . . .	69	211	280		840,	1.274,	2.114,	74.551,79	37.285,15 37.266,64
Mayo . . . . .	39	206	245		501,	1.105,50	1.606,50	73.798,27	44.667,62 29.130,65
Junio . . . . .	54	359	413		655,	1.960,	2.615,	63.297,68	45.710,31 17.587,37
Julio . . . . .	54	358	412		655,	1.960,	2.615,	64.787,35	41.563,06 23.224,29
Agosto . . . . .	66	305	371		730,	1.627,50	2.357,50	59.965,13	45.359,85 14.605,28
Setiembre . . . . .	49	291	340		572,	1.693,50	2.265,50	65.001,41	36.984,93 28.016,48
Octubre . . . . .	53	332	385		655,	1.964,50	2.619,50	65.510,77	32.670,63 32.840,14
Noviembre . . . . .	46	262	308		565,	1.624,	2.189,	71.787,55	36.535,36 35.252,19
Diciembre . . . . .	66	240	306		795,	1.340,50	2.135,50	103.203,62	78.386,33 24.817,29
<b>TOTALES</b>	<b>681</b>	<b>3.227</b>	<b>3.908</b>	<b>B</b>	<b>8.166,50</b>	<b>B 18.210,00</b>	<b>B 26.376,50</b>	<b>B 864.689,20</b>	<b>B 535.020,88 B 329.668,32</b>



"GRAN FERROCARRIL DE LA CEIBA."—Peñas de Agua Viva (2<sup>a</sup> Sección.)



"GRAN FERROCARRIL DE LA CEIBA."—Peñas de Camarillo (2<sup>a</sup> Sección).

**FOTOGRAFIAS**

Me permito acompañarle 10 fotografías de las obras que, entre otras muchas, han sido llevadas á cabo por la Administración.

**ESTADISTICA**

Conforme á los deseos del ciudadano Ministro se ha formulado la Estadística correspondiente al año de 1910 con la especificación de la movilización de las cargas entre las diversas Estaciones, de las distancias respectivas entre éstas y de los fletes producidos; de modo que pueda determinarse el número total de toneladas kilométricas que constituye el movimiento anual de este ferrocarril, y el precio medio del transporte.

También remito al ciudadano Ministro los cuadros del movimiento mensual correspondientes á los meses de octubre, noviembre y diciembre del pasado año.

**FUTURO DESENVOLVIMIENTO**

Dada la continua y pertinaz hostilidad que se mantiene contra la Compañía, como lo dejó consignado en la parte que se refiere al desarrollo de las zonas servidas por el ferrocarril, no es fácil prever cuál pueda ser el futuro desenvolvimiento de la Empresa, porque hasta hoy, todos

los proyectos de facilidades que la Administración ha venido brindando, todos sus esfuerzos en pró del progreso de la zona que atraviesa la vía férrea y toda su buena voluntad, han resultado completamente inútiles en el sentido de procurar el porvenir de esas regiones, en provecho, como es de lógica é inmediata consecuencia, del futuro desenvolvimiento de la Compañía.

**MEJORAS EN LA VIA**

No pierde de vista la Administración el mejoramiento de su locomoción y constituye esto su principal mira: al efecto, últimamente ha importado de Europa 200 toneladas de rieles para sustituir los que se encuentren en mal estado en las dos secciones de la vía. También tiene hechos algunos encargos á Europa y Norte América de varios materiales destinados al mejoramiento del material fijo y rodante y Talleres de la Empresa.

Creo dejar satisfechos los deseos del ciudadano Ministro de Obras Públicas con el presente informe, y soy con sentimientos de alta consideración y estima, su atento S. S.,

R. Beloso Rincón.  
Gerente.

**GRAN FERROCARRIL DEL TÁCHIRA****Informe correspondiente al año  
de 1910**

**Compañía Anónima.—Gran Ferrocarril del Táchira.**—Capital social: B 7.000.000.—Gerencia.—Número 2.354.—Maracaibo, 8 de febrero de 1911.

Ciudadano Ministro de Obras Públicas.

Caracas.

Correspondiendo á la excitación que se sirve usted hacerme en su nota número 1.831, fecha 16 de enero próximo pasado, tengo el honor de acompañarle una relación de los datos estadísticos de este ferrocarril, que comprende el movimiento de su carga y productos, pasajes y otras entradas, y sus gastos, durante el año civil de 1º de enero á 31 de diciembre de 1910; y una demostración que contiene las mejoras y trabajos realizados en dicho año, y la situación y necesidades de la Empresa en relación con su situación económica.

Espero que estos datos llenen los deseos del Despacho de su digno cargo, y lamento no tener disponibles fotografías de las obras dignas de ser exhibidas, como me lo indica, porque la premura del tiempo no ha permitido tomar las vistas de

algún interés, las que por otra parte ya han sido enviadas á ese Ministerio y reproducidas en Memorias anteriores, y ya que en el citado año no se han ejecutado trabajos que ameriten la reproducción fotográfica.

Soy, con la mayor consideración, del ciudadano Ministro, muy atento y seguro servidor,  
H. París.

**RELACION** pedida por el Ministerio de Obras Públicas en nota fecha 16 de enero último que comprende los trabajos ejecutados y las mejoras efectuadas durante el año civil del 1º de enero al 31 de diciembre de 1910.

Durante este año se han efectuado todos los trabajos de mantenimiento necesarios para la mejor conservación de la vía, edificios, material rodante y demás anexidades. Las lluvias fueron muy abundantes durante el primer semestre, y los ríos, numerosos en toda la región, se mantuvieron en casi todo el año plenos en sus cauces. El Zulia, á partir de la Estación denominada El Guayabo, en el K. 54, derramó sus crecientes en las partes bajas de la línea, y lo mismo hizo el Catatumbo en la parte ya para llegar á Encuentros. La reparación de los desperfectos causados por estas inundaciones, y la necesidad de cu-

brir la línea de nuevas contingencias, obligaron gastos de consideración y el refuerzo y reparación de las obras de defensa ó pretils, á la margen de dichos ríos.

En el puerto de Encontrados, asiento de nuestra Estación principal, el retiro de las aguas produjo derrumbes en las barrancas, que obligaron el cambio de las líneas de maniobras y desvíos allí establecidos, y su alejamiento de la orilla del río.

En materia de alcantarillas se repararon 52 y se construyeron 45, algunas de estas últimas impuestas por la necesidad para dar paso á las aguas, y otras en obedecimiento al plan de balastado y rectificaciones que se hace en la línea, como én el punto denominado Las Cuchillas, cerca de Uracá, donde fué preciso modificar el trazado y levantar un muro para la contención del cerro. Con este trabajo, de tiempo atrás reclamado, ha quedado subsanado el grave inconveniente que presentaba de continuo lo forzado del paso allí, hecho en esta forma para huirle al cerro, y las constantes interrupciones por derrumbes del mismo, los cuales ya habían destruido el muro anterior construido el año pasado. En este paso, K. 113, hubo que reconstruir dos alcantarillas de importancia, prolongando sus estribos y alas con un total de 51,80 m. cúbicos de mampostería de piedra y cemento.

A todos los puntos que ha sido preciso se ha llevado balasto, de modo que el tren destinado á este servicio no sólo ha suministrado material á la cuadrilla especial que atiende este trabajo, sino que también lo ha dado á las cuadrillas de mantenimiento que han podido, de este modo, atender debidamente á la reparación de todos los puntos malos en su radio de acción.

#### BALASTADO

Aminorada la fuerza de las aguas, se pudo reanudar el trabajo en firme, que había sido suspendido en el mes de diciembre anterior, continuándose en el K. 6 para arriba. Se puso un nuevo tren desde julio del año reseñado, á fin de comunicar mayor impulso á este trabajo, de suma conveniencia para la estabilidad de la Empresa, y no obstante el que la escasez de sus proventos no le permiten realizar todos los trabajos sino en una escala muy limitada. Debido á este refuerzo ha podido balastarse una extensión de 7.798 metros lineales, parte en línea corrida y parte en puntos distanciados entre sí, y se han medio balastado, en igual forma, 2.452 metros, con un consumo de 11.876 metros cúbicos de material, acarreados en 2.969 plataformas.

#### ESTACION URACA

Para librar la meseta donde se asienta este edificio, el segundo en importancia de la Empresa, de las amenazas del río Lobaterita hubo que

levantar un muro de 111.54 m<sup>3</sup> de mampostería y paramento anterior de piedra, y empotrar sus extremos en las barrancas del río. Con esta obra ha quedado asegurada esta meseta, los edificios que contiene y los intereses que trafican por allí.

Al edificio y tambos anexos para el servicio de acémilas, se les hicieron reparaciones generales y completas.

#### ESTACION LA FRIA

Ha sido reconstruida totalmente y ensanchada, así como los tambos para recuas dándole así mayor comodidad y seguridad, tanto á las oficinas como á las habitaciones de los empleados y depósitos de frutos y mercancías, tal como lo reclamaba la importancia del tráfico y los propósitos de la Compañía de atraerse por esta vía el movimiento de Pregonero.

#### ESTACION ENCONTRADOS

Se le reparó el techo y pintó donde era preciso, y lo mismo se hizo con el depósito de materiales. Se construyó un departamento de 10 m. por 5 m. por 3,50 m., para maquinaria del Taller de Carpintería: sierras de banda y de mesa, adquisición útil que facilitará los trabajos de reparación del material rodante. Ultimamente ha sido montada una máquina de acepillar, taladrar y espoliar, combinada.

Para mejor proveer el servicio de agua y la limpieza de locomotoras, fué montado un estanque de hierro sobre una torre de madera de 12,50 m. de altura. Este depósito de veinte mil litros de capacidad, provisto de su tubería, llaves y conexiones necesarias, presta un gran servicio, y gracias á él se dispone hoy de agua en abundancia y á presión en todos los usos que la reclaman.

#### PUENTES

Todos han sido atendidos y pintados los de hierro que lo reclamaban. Al puente Oropé se le hizo una reparación en los largueros y durmientes de madera; al de Caño Culebra se le centró y niveló el enrielado, que estaba recto formando una cuerda en la curva que pasa por dicho puente; entre las pilas 7<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> del puente Lobaterita se hizo expresamente una represa y encadenado de piedras para evitar el socavamiento de la pila 8<sup>a</sup>; y al puente Grita se le prolongó el ala Este del estribo Este, en una longitud de 20 metros, cuatro metros de altura y un espesor medio de un metro, y luego se hizo un relleno con balasto entre dicha ala y el camellón de la línea, con el fin de reforzar esta parte y defenderla del río, que amenaza dirigir su corriente por allí.

#### RIO GRITA

El cambio de su cauce ha sido el origen del peligro anotado en el párrafo anterior. Para conjurar este mal y poner á salvo el puente, importa, además del trabajo ya hecho en el ala del puente, desviar las aguas del río y volverlo á su antiguo

curso. Ya han sido hechos los estudios necesarios para ésto; pero como las grandes crecientes sostenidas en los meses pasados hicieron imposible todo trabajo allí, y el curso de las aguas ha producido nuevas desviaciones, se impone hoy una modificación del estudio hecho, y nuestro Ingeniero se ocupa de laborar un nuevo estudio é informe para ejecutar lo que sea más conveniente.

Seguramente este trabajo requerirá un gasto de consideración cuya perspectiva aflige la economía del negocio; pero en atención al gran peligro que ofrece el nuevo rumbo del río, y la necesidad de salvar el puente, el más importante de entre los de hierro de la línea, obliga á hacer este sacrificio.

#### ENRIELADO

Se han cambiado los rieles dañados que ha sido preciso y remudado 5,848 traviesas de madera de vera, con sus pernos y platinas nuevos.

#### MATERIAL RODANTE

En los Talleres de Mecánica y Carpintería se ejecutan todas las obras de mantenimiento al alcance de nuestros obreros. En la Mecánica se construyen piezas de bronce de uso corriente, y se funde el hierro y forja el acero, produciéndose así toda la indumentaria pequeña, como anillos de ajuste, bocinas, cajas para ejes, chavelas, pernos, etc., y se tornean los ejes y ruedas de los wagones y locomotoras. La Carpintería está dotada de modo que puede emprender, previo el aumento del personal, la construcción de toda clase de obra para el arrastre, inclusive carros para pasajeros.

#### NECESIDADES DE LA LINEA Y OBRAS PENDIENTES DE EJECUCION

Entre las varias que reclaman la atención de la Compañía merecen mencionarse la prosecución de balastado en una forma activa y rápida, para empatar los camellones que llegan hasta El Guayabo con el que sube actualmente de la primera sección, á partir del K. 6 desde donde se prosiguió el trabajo en este año. La terminación

de esta obra es de suma importancia, y el emprenderla con un plan de energía redunda en economía, pues así lo que se va terminando queda de una vez á cubierto de las contingencias de las aguas, tanto pluviales como de los ríos, y no sufre el desgaste de este elemento que lo sorprende en un estado de marcha lenta.

Se necesita el cambio del enrielado malo, que lo está en una grande extensión, sustituyendo los actuales rieles por otros de 20 kilogramos de peso el metro lineal.

Es necesario ensanchar y limpiar las acequias á uno y otro lado de la línea para dar salida á las aguas y evitar el reblandecimiento del terreno.

En el punto denominado Los Tres Pozos K. 20, hay que hacer un trabajo de consideración, modificando el trazado para sustituir las trece alcantarillas de madera que allí existen con tres puentecillos de hierro, y consolidar el terreno que es allí muy delesnable.

El puente sobre el río Lobaterita, obra de madera que fué construida con el carácter de provisional, reclama reposición por un puente de hierro. Como está actualmente este puente, se corre el riesgo de una pérdida en cualquiera de las grandes avenidas del impetuoso río, como ya ha sucedido por dos veces en años anteriores, y la consiguiente paralización del tráfico, aparte del perjuicio material, es la principal consecuencia de este desastre. La construcción de un buen puente de hierro allí salva esta contingencia y dá á la linea la consiguiente seguridad de garantía y solidez que reclama. Pero tanto esta obra, como las otras que quedan reseñadas, no están al alcance de los recursos de la Empresa al presente, cuyos proventos han venido muy á menos, y se le hace preciso esperar un mejoramiento de su situación económica para poder pensar en acometer estas mejoras.

Maracaibo, 8 de febrero de 1911.

El Gerente de la Compañía Anónima "Gran Ferrocarril del Táchira",

H. París.

**GRAN FERROCARRIL DEL TACHIRA**

*Movimiento de carga.—Año de 1910.*

ESTACIONES FECHAS	MERCANCIAS		FRUTOS		Materiales de construcción		DIVERSOS		ANIMALES		TOTAL	
	Rs.	Bs.	Rs.	Bs.	Rs.	Bs.	Nº	Bs.	Nº de animales	Ks.	Bs.	
1910												
Enero .	203.934	25.770,	990.436	52.239,43			33.805	1.104,86	31	149,50	311.228,175	79.263,79
Febrero .	345.417	43.328,	761.387	37.812,82			36.453	1.099,64	17	61,50	171.143,257	82.301,96
Marzo .	256.916	32.000,	633.806	32.976,34			44.275	1.521,55	45	337,50	45 934.997	66.835,39
Abri..	430.261	49.837,50	1.089.886	60.232,56			56.692	1.721,08	16	94,50	161.576.839	111.885,64
Mayo .	239.339	26.093,25	593.930	28.290,81			24.145	1.705,27	16	93,	16 857.414	56.182,33
Junio .	266.583	27.020,	457.603	23.922,13			47.817	1.754,46	22	149,75	22 772.003	52.846,34
Totales	1.742.450	204.048,75	4.527.048	235.474,09			243.187	8.906,86	147	885,75	1476.512.685	449.315,45

**NOTA**—Hasta la fecha no ha mandado esta Empresa el movimiento del ferrocarril en el segundo semestre.

## GRAN FERROCARRIL DEL TACHIRA

## MOVIMIENTO DE PASAJEROS.-BALANCE GENERAL-AÑO DE 1910.

FECHAS	NUMERO			PRODUCTO			BALANCE GENERAL			
	Diversos	1 <sup>a</sup> clase	2 <sup>a</sup> clase	Total	1 <sup>a</sup> clase	2 <sup>a</sup> clase	Total	Ingresos	Egresos	Balance
Enero. . . . .	23,45	59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	319	378 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	820,50	1.332,75	2.153,25	81.440,49	48.147,30	33.293,19
Febrero. . . . .		28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	441 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	470	432,50	2.740,50	3.173	85.474,96	47.015,77	38.459,19
Marzo . . . . .	9,70	29	249 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	278 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	472	1.289,50	1.761,50	68.606,59	59.352,40	9.254,19
Abril . . . . .	328,23	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	282 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	319	524,50	1.238,75	1.763,25	113.977,12	51.564,33	62.412,79
Mayo. . . . .		38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	215 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	254	451	1.041,50	1.492,50	57.674,83	54.578,10	3.096,73
Junio. . . . .	6.431,36	52 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	285 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	338	781,50	1.164,00	1.945,50	61.223,20	57.821,06	3.402,14
Totales. . . . .	6.792,74	244 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1.793 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2.038	3.482,00	8.807,00	12.289,00	468.397,19	318.478,96	149.918,23

Nota: Hasta la fecha no ha mandado esta empresa el movimiento del ferrocarril en el segundo semestre.

## Industrias Nacionales

### COMPAÑÍA ANÓNIMA "ELECTRICIDAD DE VALENCIA"

Desde los comienzos del año de 1910 funciona en Valencia una planta hidro-eléctrica, cuya fundación fué promovida por el señor Carlos Stelling con el propósito de suministrar luz y energía mecánica á aquella ciudad y, en especial, á las Empresas de Alumbrado Eléctrico y de Telares de Valencia.

Los resultados obtenidos, á todas luces satisfactorios, y los progresos en ella realizados, sobre todo en los sistemas de protección contra las descargas atmosféricas, tan frecuentes y de tanta intensidad en aquellas regiones, hacen muy interesante la descripción detallada de este establecimiento.

Pertenece Carlos Stelling á un grupo de hombres que, representado en Caracas por notables personalidades, tiene también numerosos adeptos en el interior de la República y que, puede decirse, forman la falange de servidores beneméritos del progreso industrial de Venezuela. De espíritu sagaz é inteligente, adiestrados en la escuela del trabajo, y teniendo por único norte, á más del provecho personal, el adelantamiento general de las industrias nacionales, han logrado implantar en el país, en lucha abierta con el medio, establecimientos industriales que hacen honor á Venezuela y que constituyen una solemne protesta contra los que afirman la inferioridad de nuestros hombres para combatir y vencer en las lides del progreso. Visítense las instalaciones de la Electricidad de Caracas, de la Electricidad de Valencia, de los Telares de ambas poblaciones, de la Cervecería Nacional, etc., etc., y, en medio á aquel ordenado movimiento de máquinas y de obreros, se creerá uno trasplantado á otros países donde el desarrollo industrial ha llegado a adquirir un progreso asombroso, sin echar de menos, ni el aprovechamiento de los principios científicos modernos, ni la organización, el orden y la disciplina que tanto llaman la atención en establecimientos similares extranjeros.

La instalación de Valencia, de que queremos aquí ocuparnos, aprovecha una caída de agua de 266 metros de altura, existente en la quebrada de "La Aguada", que más abajo toma el nombre de "El Torito", cuya toma ha sido construida en el sitio llamado "El Aguacatal". Esta quebrada

arrastra en verano un volumen de agua de 200 litros por segundo; disponiéndose por consiguiente de una potencia bruta de 53.200 kilográmetros ó sean 709 caballos.

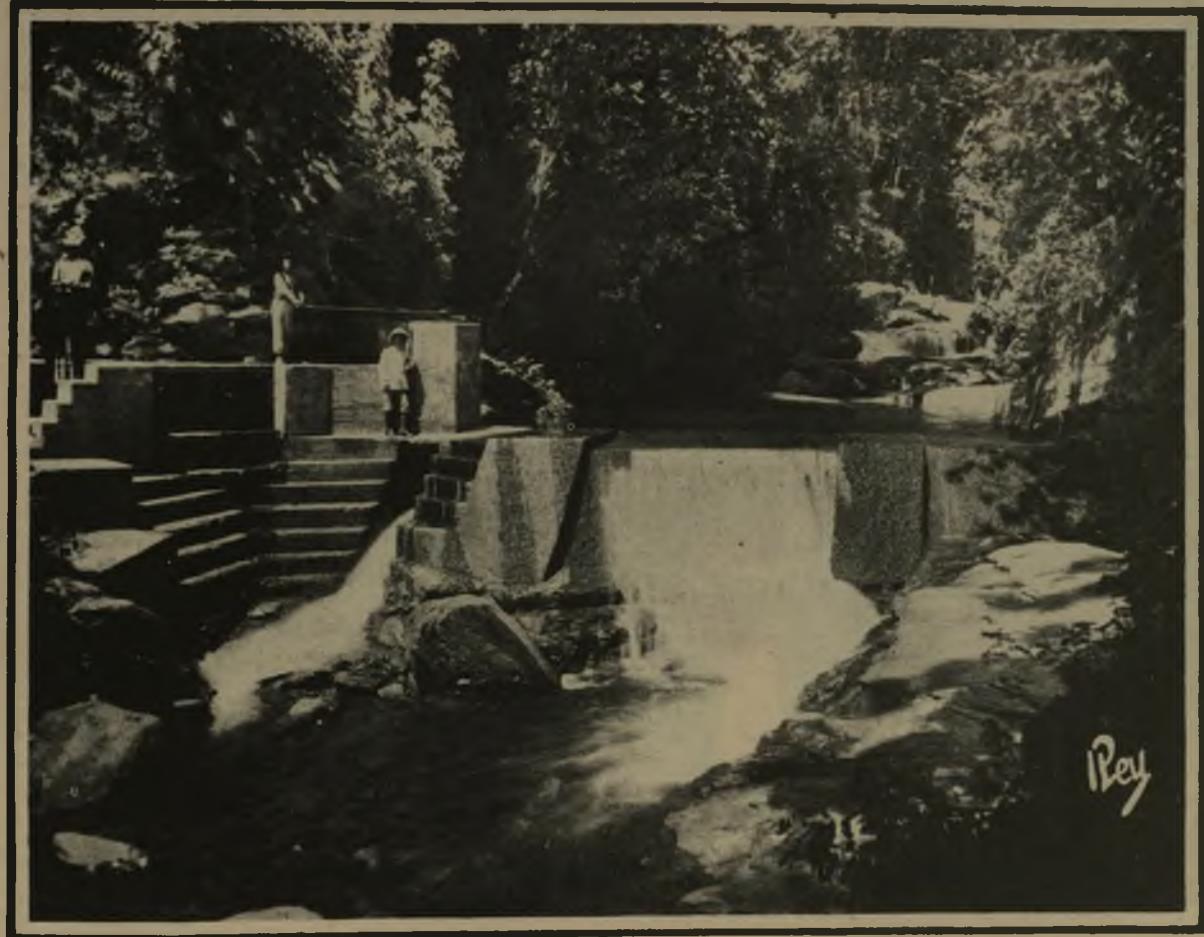
#### OBRAS DE LA TOMA.

La toma está formada por un muro transversal de mampostería construido con mortero de cemento y gruesos bloques de piedra, y fundado en la roca misma del cauce. Esta fundación tiene 13 metros de largo por 4 de ancho y 1 de espesor, como término medio, y el alzado, 2 metros de altura por 3 metros de espesor en la base y 1m.50 en la parte superior. La obra de mampostería, junto con los taludes de piedra de las márgenes del río, constituyen un estanque ó represa de 170 metros cuadrados de superficie, que sirve de primer depósito de decantación á las aguas.

En este muro y hacia la margen derecha, está colocada la primera compuerta que permite regular el agua durante las crecientes y efectuar la limpieza del depósito. Es una compuerta circular, montada en bronce, que puede manejarse á distancia por medio de barras y engranajes apropiados. Allí comienza el canal de derivación, construido con las siguientes dimensiones: 42 metros de largo por 1 de ancho y 0m.75 de altura, y cuyos brocales son de ladrillos, unidos con mortero de cemento. La parte superior de dichos brocales está á nivel, mientras que el fondo del canal tiene una pendiente de un milímetro por metro: de modo que, al haber exceso de aguas, el excedente halla salida con más facilidad por el muro de la toma que rebosándose por los brocales.

A 3 metros de distancia de la boca del canal se ha situado una segunda compuerta, que gobierna la admisión del agua á la tubería, compuerta que se maneja, lo mismo que la otra, desde la parte superior. Los aparatos de maniobra de ambas están situados en bóvedas construidas encima del canal, comunicadas por una plancha de cemento armado.

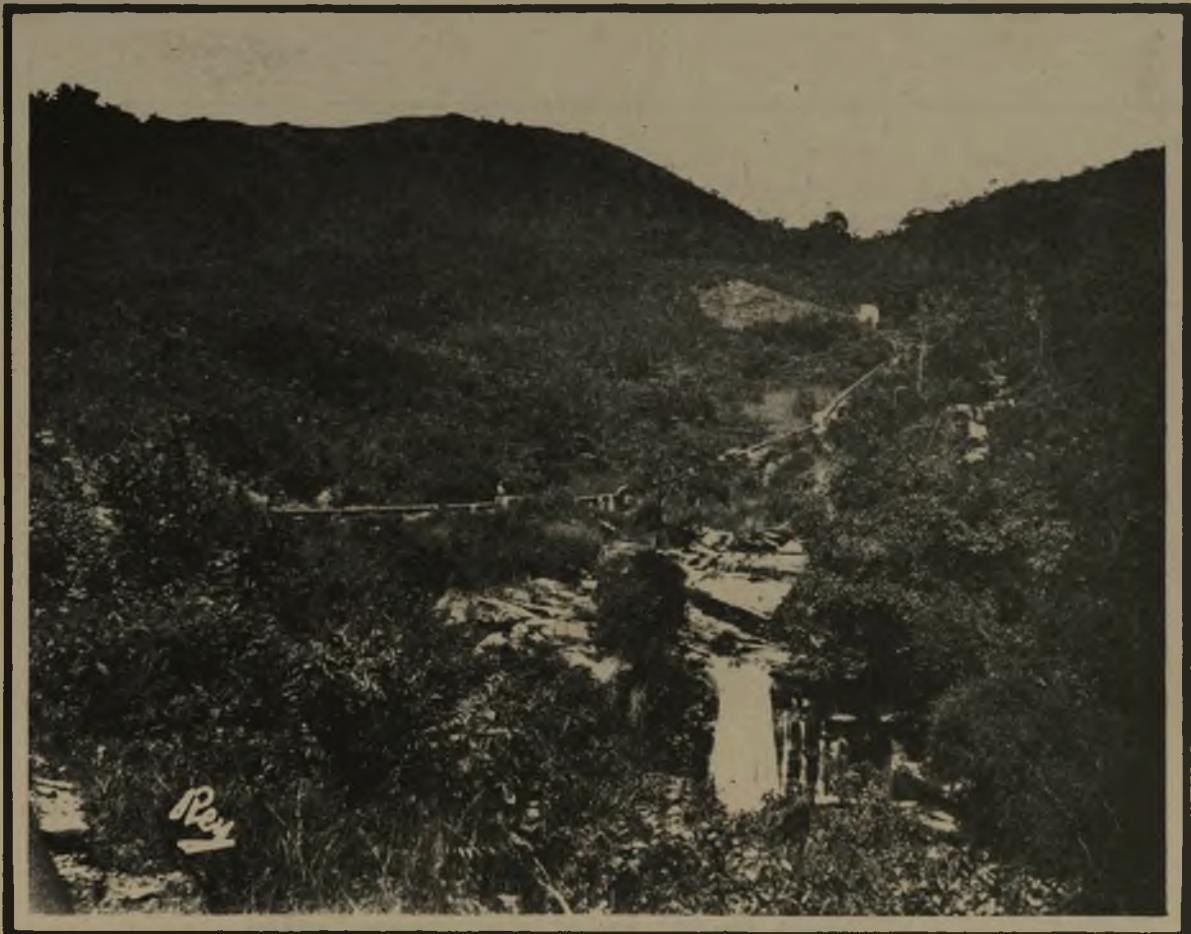
En el término del canal existe un receptáculo, de 7 metros de largo por 1m.50 de ancho y 2 metros de profundidad, limitado por muros de 0m.60 de espesor, que hace las veces de segundo estanque desarenador. Está provisto de una com-



#### COMPAÑIA ANONIMA «ELECTRICIDAD DE VALENCIA

Vista 1<sup>a</sup> —LA TOMA.

Vista 2<sup>a</sup> —Edificio de la Oficina Central generadora.



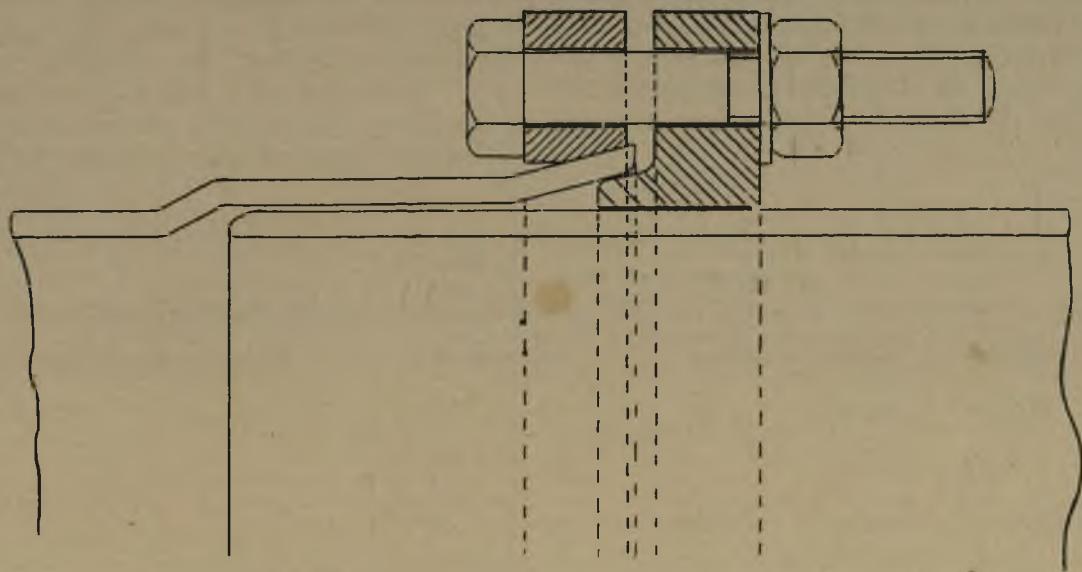
#### COMPAÑIA ANONIMA «ELECTRICIDAD DE VALENCIA

Vista 1<sup>a</sup> —Vista general de una parte de la tubería de presión.

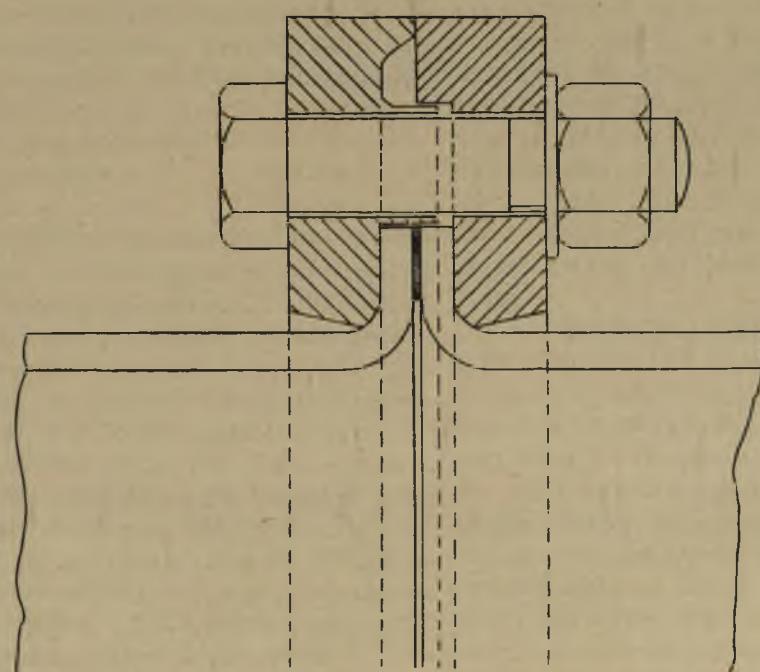
Vista 2<sup>a</sup> —Paso de la "Quebrada Honda" por la tubería de presión.

Abertura: 16 m.

COMPAÑIA  
"ELECTRICIDAD DE VALENCIA"



Empate corriente de la Tubería.- Patente Ferrum.



Escala 1:2

Empate de la Tubería para formar viaducto.

puerta de descarga hacia el río, que permite efectuar su limpieza periódica; y en su extremidad, una fuerte reja transversal formada por láminas de hierro espaciadas un centímetro, y apoyada á cierta altura sobre el fondo en una plataforma de concreto, forma la cámara de entrada del agua á la primera pieza de la tubería de presión, pieza que es cónica, de 4 metros de largo y con diámetros extremos de 0m.70 y de 0m.50.

A corta distancia de la toma y en sitio aparente, se ha construido una pequeña casa de ha-

bitación para el guarda, provista de un aparato telefónico que la comunica con la Estación generadora.

#### TUBERIA DE PRESION.

Su longitud total es de 1.520 metros, para alcanzar una altura de 266 metros. Está constituida por cuatro secciones de diferentes diámetros y espesores, calculados de tal suerte que, sin menoscabo de su resistencia, produzcan el máximo de economía en material y en fletes, á saber:

	Longitud de la parte recta.	No. de tubos rectos.	Longitud de cada tubo.	Diámetro.	Espesores.	Número de codos.
1 <sup>a</sup> sección (á partir de la toma) . . . . .	456 ms.	114	4 ms.	0m52	0m006	9
2 <sup>a</sup> " " " " . . . . .	372 "	93	4 "	0m46	0m006	4
3 <sup>a</sup> " " " " . . . . .	364 "	91	4 "	0m40	0m007	9
4 <sup>a</sup> " " " " . . . . .	298 "	89	3m35	0m34	0m007 y 0m010	11
	1.490 ms.	387 tubos.				33 codos

Fuera de los tubos cónicos necesarios para unir entre sí las secciones sucesivas.

Esta tubería, de distintos diámetros, es equivalente, para los efectos del cálculo de la pérdida de carga, á una del diámetro uniforme 0m.41 y de la misma longitud total. Se tiene, pues, para un volumen de agua de 200 litros por segundo:

Carga total.....	266 metros.
Pérdida de carga por metro..	0m.01.
Pérdida de carga total.....	15m.20.
Carga útil.....	250m.80.

Los tubos son formados por láminas de acero soldadas á gas, y fueron suministrados por la firma Ferrum Zadwodzie (Kattowitz), de conformidad con los planos y estudios hechos previamente por el ingeniero de la Compañía, Doctor F. de P. García B. venezolano. Están protegidos contra el orín por una pintura especial, probada ya desde hace algunos años con muy buenos resultados. El éxito obtenido y la facilidad con que se ha llevado á cabo la colocación de esta tubería se debe, en gran parte, á la clase del material, que es muy liviano, y á las conexiones usadas patente Ferrum. Estas últimas, cuyos detalles reproducimos en uno de los grabados adjuntos, no han acusado la más pequeña filtración ni aún en la parte inferior del trazado, donde la presión llega á ser de 370 libras por pulgada cuadrada (cerca de 26 atmósferas); resiste, además, perfectamente bien á las contracciones y dilata-

ciones debidas á los cambios de temperatura. Llamamos la atención de nuestros ingenieros acerca de la excelencia de los productos de la gran fábrica Ferrum, cuyos materiales se importan por vez primera á Venezuela.

Lo accidentado del terreno hizo necesarias la colocación de 33 codos y la construcción de gran número de obras de albañilería. Cada codo vino provisto de anillos de anclaje, que han sido empotrados en bloques de concreto de dimensiones variables, de 3,37 á 21 metros cúbicos, cada uno. También ha sido preciso anclar 14 tubos rectos en las secciones más pendientes del trazado.

El número de pilares de concreto construidos para sustentar la tubería es de 331; sus magnitudes varían, desde 0m.50 × 0m.50 de sección transversal y 0m.50 de alto, hasta 1m.20 × 1m.20 de sección y 4m. de altura.

En varios zanjones y quebradas que ha sido preciso salvar, se han establecido tubos especiales que forman ellos mismos viaducto sin necesidad de refuerzo alguno. Es una solución ingeniosa é interesante, que puede ser muy útil entre nosotros, donde abundan los terrenos montañosos, por lo cual publicamos una representación gráfica de estos empates. Los sitios más importantes donde se ha aplicado el sistema son los siguientes:

Quebrada "La Curva", de 33m.50 de abertura,

con 4 tramos apoyados en pilares intermedios de 2 á 5 metros de altura.

Quebrada "Margot", de 12 metros de luz y 4 metros de altura sobre el fondo de la quebrada.

Quebrada "Honda", de 16 metros de luz y 7 metros de alto sobre el cauce. Reproducimos en fotograbado la vista de esta última que es sumamente interesante.

Para la colocación de la tubería se hizo uso de un cable de acero de 700 metros de longitud y de 12 milímetros de diámetro, que se fué mudando sucesivamente para ser empleado en las diversas secciones. Se apoyó en armaduras de madera de forma adecuada, á fin de que pudieran pasar fácilmente las poleas rodantes de donde se colgaban los tubos. El mayor trayecto alcanzado entre dos apoyos fué de 160 metros, con un desnivel de 50 aproximadamente; y los cables tractores, accionados por malacates, tenían 6 milímetros de diámetro. En algunos sitios, donde el cable no pudo establecerse en la proximidad del trazado, como en la quebrada "Margot", se trasportaron los tubos por medio de tolleys especiales, sirviendo de guías, piezas de madera convenientemente colocadas; procedimiento que dió buenos resultados.

El trabajo de la colocación de esta tubería se hizo en pleno invierno; y fué después de cuatro meses de constante labor que llegó á ser puesto en su sitio el último tubo.

Frente á la Oficina generadora, la tubería se empota en una pieza de 0m.30 de diámetro que forma el tubo colector, del cual parten dos derivaciones alimentadoras de las turbinas, quedando la parte final de aquel obturado por una tapa ajustada con tornillos y arreglada para conectar en lo porvenir la derivación de una tercera turbina. Existen allí cuatro llaves para el servicio y para la limpieza, las cuales se manejan desde el interior del edificio por medio de engranajes. El tubo colector y sus llaves, así como las llaves y compuertas de la toma, del canal y del desarenador han sido comprados á la fábrica Escher Wyss y C<sup>a</sup>, de Zúrich (Suiza.)

#### TURBINAS.

El edificio donde se han establecido las máquinas generadoras está situado á la margen derecha del río, en una superficie de 12 por 26 metros, formada en parte por el banqueo de la falda de piedra de la serranía y, en parte, por un terraplén apoyado en un muro de sostenimiento de 3 metros de altura, el cual sirve también de base á la pared del frente del edificio. Este último consta de dos grandes salones: uno destinado á las máquinas y cuadro de distribución; y el otro, á los transformadores y aparatos de seguridad. Es todo de mampostería; sus paredes tienen 5

metros de altura y 0m.60 de espesor; y el techo es de hierro galvanizado con armadura metálica.

La maquinaria montada en esta Oficina forma dos grupos, compuestos, cada uno, de una turbina y de un alternador con su excitadora.

Las turbinas son del sistema Pelton, fabricadas por Escher Wyss y C<sup>a</sup>. Existen dos unidades de una potencia de 250 caballos efectivos. Rendimiento á plena carga: de 75 á 80%. Número de revoluciones por minuto: 500.

Cada turbina está provista de sus llaves y demás accesorios y de un aparato regulador de velocidad. La rueda propiamente dicha, con 24 paletas, tiene su eje apoyado en tres chumaceras, las cuales á su vez hacen parte de una sólida base de hierro, fijada á la fundación por pernos de anclaje. Para los cimientos de las dos turbinas se ha construido una plataforma de concreto de 9 metros de largo por 3m.50 de ancho y 1 metro de espesor.

El regulador es sumamente sensible: hace variar, como es sabido, la cantidad de agua que obra sobre las paletas de la rueda, de acuerdo con la potencia requerida en cada momento, manteniéndose constante el número de revoluciones de aquella. Para resguardar la tubería de cualquier golpe de ariete, se abre rápidamente una compuerta para dar salida al agua, en el caso de cerrarse de modo brusco la llave de admisión.

Después que el agua ha comunicado su potencia motriz á las turbinas, cae á un canal de desagüe que atraviesa el edificio á todo su largo. Tiene 1 metro de ancho por 1m.30 de alto; ha sido excavado en la roca y revestido con cemento.

Existe también para cada turbina un filtro destinado á las aguas que han de alimentar el regulador, un indicador de presión, un contador de vueltas, etc.

#### GENERADORES.

Han sido fabricados por Siemens, Schuckert-Werke, de Berlín. Están directamente acoplados á las turbinas por acoplamiento elástico patente Zodel; por consiguiente su velocidad es igual á la de aquellas: 500 revoluciones por minuto.

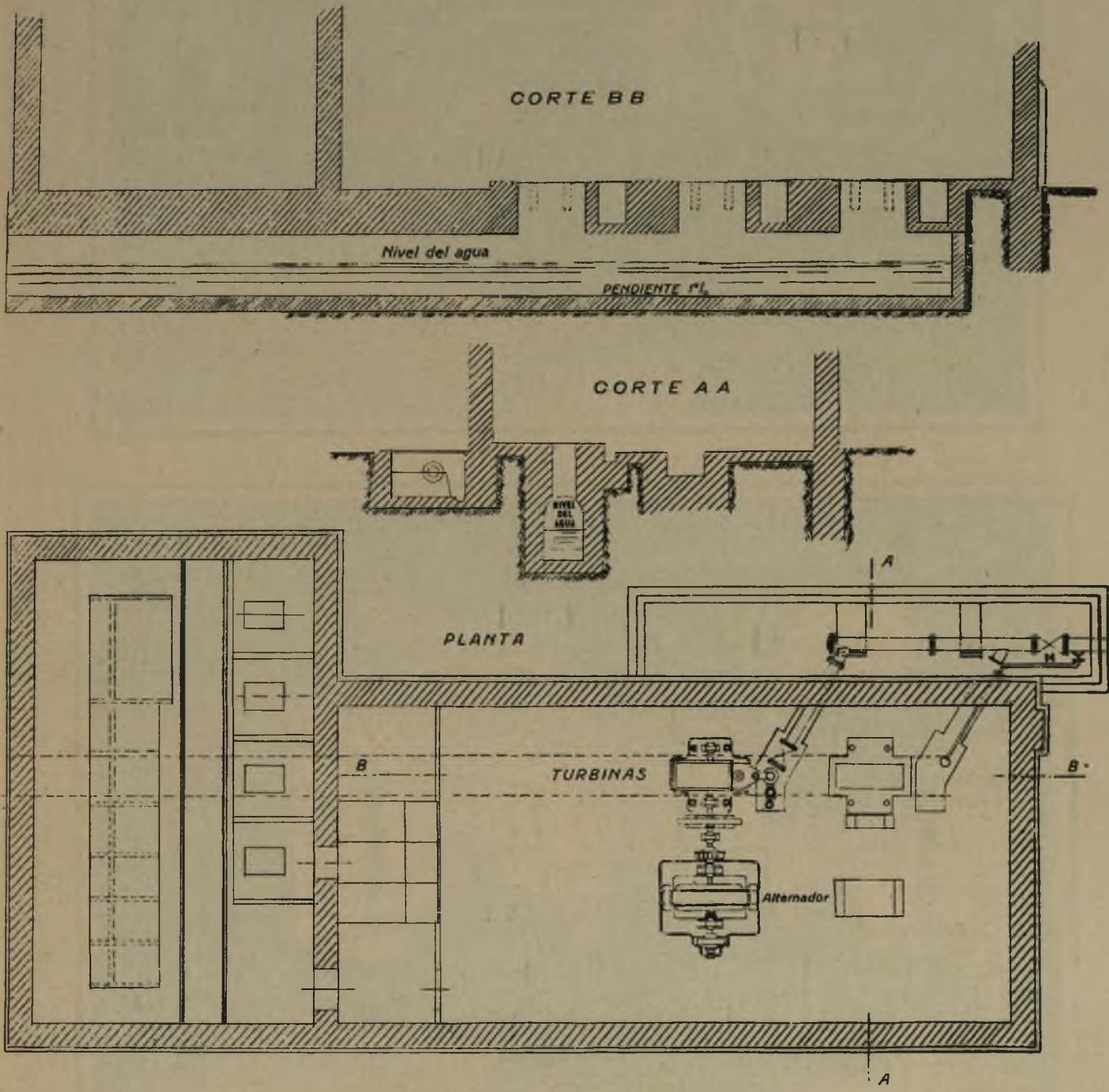
Descansan sobre una plataforma de hierro fundido, ancladas con pernos de 1m.30 de largo, á un macizo de mampostería de 2m. por 2m. por 3m. de grueso. Son trifásicos; de 12 polos; de inducido fijo é inductor giratorio; con capacidad, cada uno, para producir 130 kilowatts. La tensión normal de la corriente es de 500 volts; y para su excitación están provistos de un pequeño dinamo montado sobre el mismo eje.

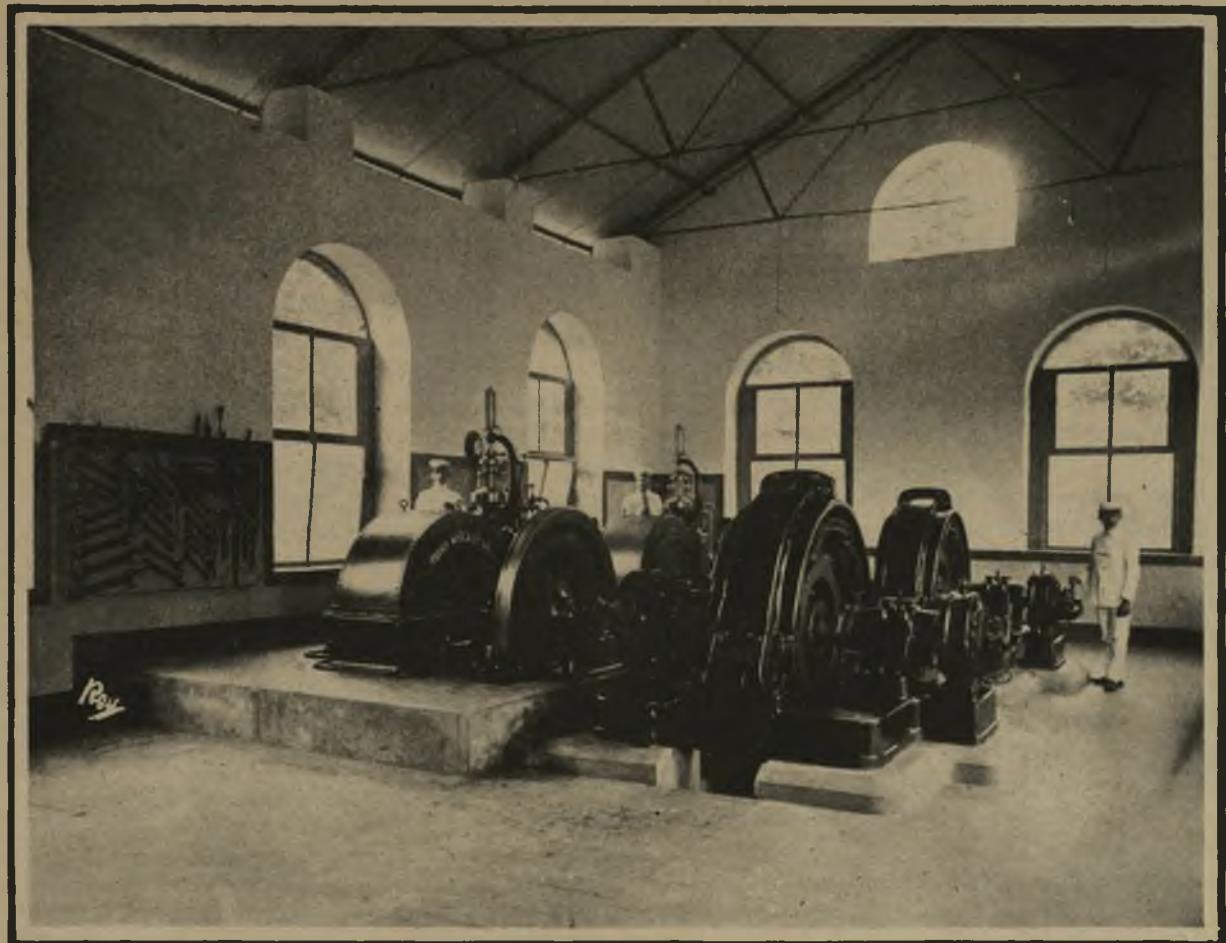
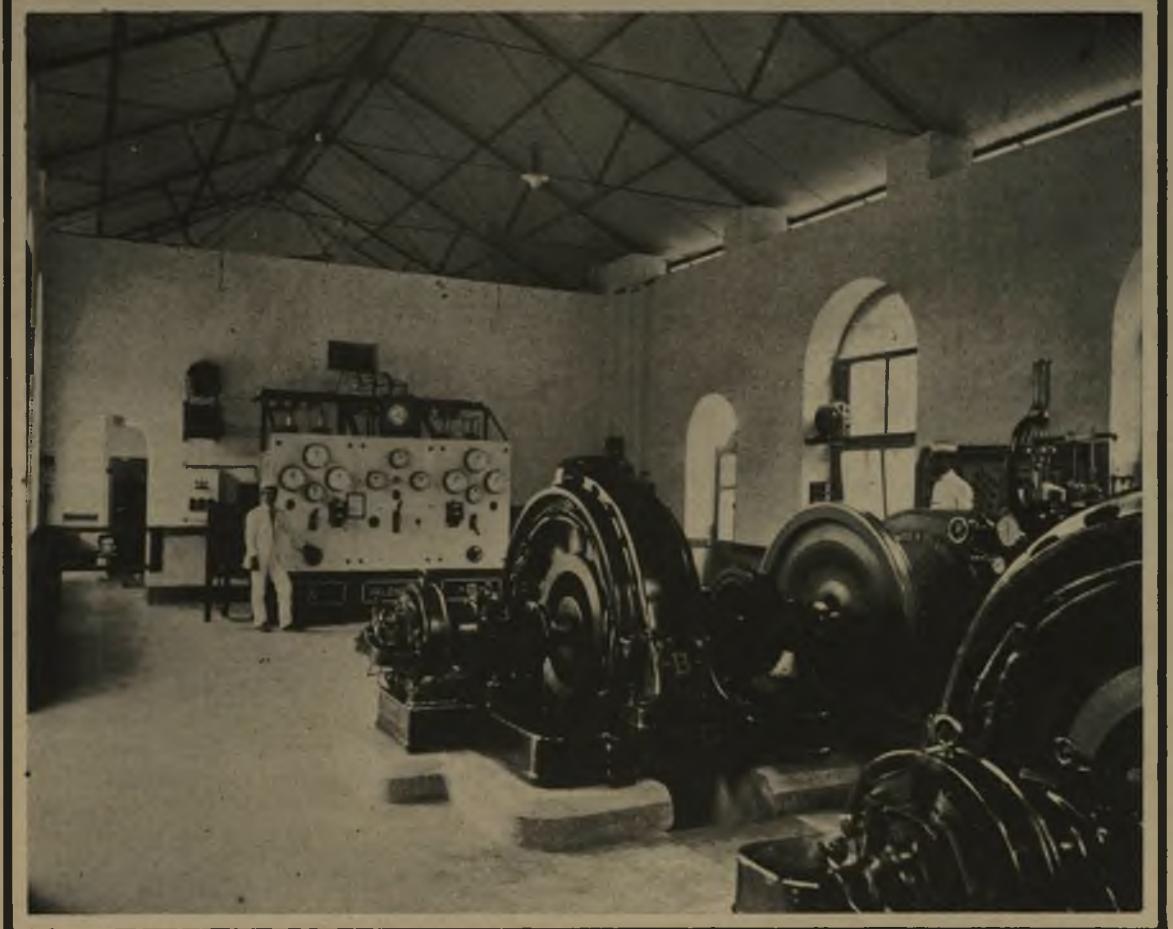
La corriente generada por los alternadores va al cuadro de distribución por dos cables de tres hilos, cubiertos con materia aisladora y forro de plomo.

**COMPAÑIA**  
**"ELECTRICIDAD DE VALENCIA"**

Plano de la Oficina Central generadora.

Escala 1:150





### COMPAÑIA ANONIMA «ELECTRICIDAD DE VALENCIA

Vista 1<sup>a</sup> —Planta Generadora y Cuadro de Distribución.

Vista 2<sup>a</sup> —Sala de máquinas de la Planta Generadora

#### CUADRO DE DISTRIBUCION.

Está formado, como es usual, por una armadura de hierro, con su parte anterior cubierta con planchas de mármol, donde están cómodamente repartidos los aparatos de medida, á saber: un amperómetro para cada excitadora, tres amperómetros y un voltímetro para cada uno de los alternadores, un voltímetro y una lámpara de fases para cuando deban las dos máquinas asociarse en paralelo, etc., etc. A ambos lados del cuadro están las resistencias variables para la excitación.

Los cables que conducen la corriente producida por los alternadores suben por detrás del cuadro á un interruptor tripolar sumergido en aceite. Este aparato, que se maneja á voluntad desde el cuadro, se abre también automáticamente, al haber un exceso de corriente en la línea que pase de cinco segundos de duración, salvando así de cualquier accidente á los generadores.

También existen detrás del cuadro cinco pequeños transformadores destinados á las corrientes alimentadoras de los aparatos de medida.

Después de los interruptores del cuadro, pasa la corriente generada á las barras colectoras, de cobre, de 3 metros de longitud por 0m.40 y 0m.10 de sección, de donde es tomada y llevada á otro interruptor como el ya mencionado, que se maneja desde el centro del cuadro. De las barras, apoyadas en aisladores montados en pizarras, pasa luego la corriente á alimentar á los transformadores situados en el segundo salón de la Oficina central.

#### TRANSFORMADORES.

Hay tres en servicio y uno de reserva. Cada uno está montado sobre un carro de hierro y colocado en un compartimiento cuyas paredes tienen 3m.20 de altura. Ellos elevan la tensión, de 500 á 20.000 volts, que es el tipo adoptado para el transporte de la energía por la línea de trasmisión. El primario está formado por barras de cobre de 0m.040 por 0m.010 de sección; y el segundo, por alambres de 5 milímetros de diámetro.

Después de los transformadores pasan estas líneas á la serie de celdas de alta tensión, construcción de 10 metros de largo por 1m.70 de ancho y 3m.20 de altura, dividida en 24 compartimientos por tabiques de ladrillos y plataformas de cemento armado. Allí están repartidos los aparatos de seguridad, montados sobre aisladores especiales y conectados á la línea principal por alambres de cobre de cinco milímetros de diámetro. Aunque en este departamento no hay tráfico alguno durante el servicio ordinario, para evitar todo peligro las celdas están provistas de rejas de metal expandido. Encima de las celdas, y divididos por tabiques de materiales incombus-

tibles, hay nueve para-rayos para la protección de la línea de trasmisión.

#### LINEA DE TRASMISION.

La corriente es traspasada por tres hilos de cobre de cinco milímetros de diámetro, sujetos sobre aisladores de triple campana, apropiados para una tensión de 30.000 volts, siendo 20.000 el potencial fijado para el trasporte de la energía. Los aisladores están soportados por brazos de hierro galvanizado; y los postes son de hierro, de 10 metros de altura. Cada uno de los últimos consta de dos tubos de 0m.10 y de 0m.12 de diámetro, respectivamente. Este material ha sido suministrado por Elmer P. Morris & C<sup>a</sup> de New York.

La línea de trasmisión, de 16 kilómetros de longitud, está trazada á través de terrenos incultos, en su mayor parte de serranía. A su entrada á la ciudad, y para la debida protección en caso de ruptura de alguno de los hilos, se ha establecido por debajo de la línea y á todo lo largo de ella, hasta la Sub-estación de Valencia, una malla convenientemente aislada.

En esta última ciudad se ha construido un grupo de celdas semejante al de la Estación generadora, donde entra la línea de trasmisión. Existe allí también un interruptor automático, que puede manejarse desde el cuadro de distribución por medio de un motor de un cuarto de caballo; á cuyo efecto hay un pequeño transformador que baja la tensión de 20.000 á 110 volts. Del secundario de este transformador parte una derivación que alimenta un voltímetro y las lámparas de control. Se han colocado allí también nueve para-rayos y demás aparatos de seguridad.

Como hemos dicho, ha habido especial cuidado en proteger esta instalación eficazmente contra las descargas atmosféricas. Tres clases de aparatos se han montado: los para-rayos de cuernos, ya conocidos entre nosotros; las bobinas de self-inducción; y los aterramientos por chorros de agua, aparatos modernos estos últimos, cuyo funcionamiento se comprende fácilmente en el grabado que reproducimos.

Los para-rayos, ó más bien, descargadores ó derivadores de corriente (1) se han colocado aquí

(1) Se conviene hoy en que el nombre de para-rayos, así como el de "lightning arrester" de los ingleses ó el de "static arrester" de los americanos, son completamente inadecuados para señalar los aparatos destinados á la protección de las líneas contra las perturbaciones atmosféricas, pues ellos son del todo ineficaces en el caso de descargas directas sobre las líneas de trasmisión. Deberían llamarse más bien "descargadores", cuyo oficio es derivar á la tierra, sin perjuicios, cualquier exceso de carga que pueda ocurrir en las líneas. ("Rapports du Congrès des applications de l'Electricité", 1909, Tomo I, pág. 195.)

de este modo: tres en serie, uno en cada fas, en las extremidades de la línea; y los seis restantes, como lo indica el grabado, uno entre cada dos fases á través de una resistencia sumergida en aceite, y uno en serie, entre cada fas y la tierra.

Los descargadores continuos, de chorros de agua, se instalan por primera vez en Venezuela. Constan de tres venas líquidas descendentes que van á chocar contra tres pequeños conos unidos á las tres fases de la línea de trasmisión y, en seguida, contra otros tres que están en comunicación con tierra. La derivación se hace á través de las venas líquidas; y su resistencia se regula modificando la longitud ó el diámetro de ellas.

En la práctica industrial se han hecho dos objeciones á este aparato: en primer lugar, la necesidad de disponer de un servicio de aguas permanente, que no siempre es fácil de obtener; y luego, la pérdida constante de intensidad de corriente que se experimenta, la cual, según las dimensiones de los chorros y la tensión de régimen, se ha calculado entre 0,4 y 1 ampere. Es por esta última razón que tales aparatos no han sido aceptados por los americanos, á pesar de ser muy bien acogidos en otras partes.

Parece, sin embargo, que tales pérdidas no tienen importancia práctica, pues, en el caso presente, para que el amperómetro marcase alguna derivación en tiempo normal, fué necesario ensanchar el diámetro de los chorros para no tener que hacer funcionar el aparato con agua salada, como se impone á veces.

Tanto los generadores eléctricos como los extremos de la línea de trasmisión están provistos de los interruptores automáticos ya citados, que merecen ser aquí descritos especialmente. Ellos son de mucha importancia en oficinas en cuya red están conectados grandes motores, los cuales, para su arranque, necesitan de  $1\frac{1}{2}$  á 2 veces más corriente que en régimen normal. Su establecimiento ofrece una doble ventaja: la de poder suprimir los fusibles, de los cuales hacen las veces; y la de poderse adaptar á distintas cargas, interrumpiéndose la corriente sólo después de haber transcurrido el tiempo para el cual ellos han sido graduados.

Su acción puede demorarse hasta 20 segundos para verificar la interrupción; pero este tiempo será tanto menor cuanto mayor sea el exceso de carga, de tal modo que, al haber un corto circuito en la línea, la interrupción es instantánea.

Cerrado el interruptor I (fig. 1) pasa la corriente por una de las líneas á una bobina B, colocada en una pieza de hierro laminado. Esta corriente (primaria) produce otra corriente (secundaria) en un par de bobinas b colocadas sobre el mismo cuerpo de hierro; corriente que atraviesa una resistencia constante  $R_c$ , y una va-

riable  $R_v$ , existiendo allí una escala que aparece con mayores dimensiones á la derecha de la figura, y una corredera con la cual se aumenta ó disminuye la resistencia. Luego pasa la corriente por la línea punteada, al filamento f y, por último, al otro polo de la bobina b.

Este aparato está fundado en la dilatación del filamento de metal f (fig. 2) de gran resistencia que, en régimen normal, no se calienta y se conserva rígido, pero que, al aumentar considerablemente la carga, se dilata y toma la posición f', trayendo hacia la derecha la aguja a, la cual arrastra á su vez, la palanca P por la acción del tope p. Este movimiento pone en libertad á la masa M, que, tendiendo á girar en el sentido de la flecha, hasta quedar sus protuberancias frente á los polos N S de un electro-imán, levanta la palanca P' que la impedia moverse, y abre el circuito por medio de la varilla mn. Interrumpida la corriente, vuelve el aparato automáticamente á su posición primitiva por medio de resortes bien combinados.

Según se verá más adelante, la energía transportada por la línea de trasmisión alcanza á 443 caballos. Dadas las condiciones de ella y el alto potencial de 20.000 volts, la pérdida en la trasmisión es sólo de 1,33%, suponiendo que el factor de potencia sea igual á 0,9 término medio entre las cifras 0,8 y 1, correspondientes á los casos de servicio de motores y de alumbrado, respectivamente.

#### SUB-ESTACION DE VALENCIA.

De las celdas pasan los alambres á dos transformadores trifásicos que bajan la tensión de 20.000 á 2.300 volts. La corriente así reducida va á seis barras colectoras donde se alimentan los circuitos para el servicio del alumbrado de Valencia y para el de motores. También hay allí dos derivaciones: una para un aparato de seguridad "Descargador-Relais" y otra para un voltámetro servido por un transformador de tensión.

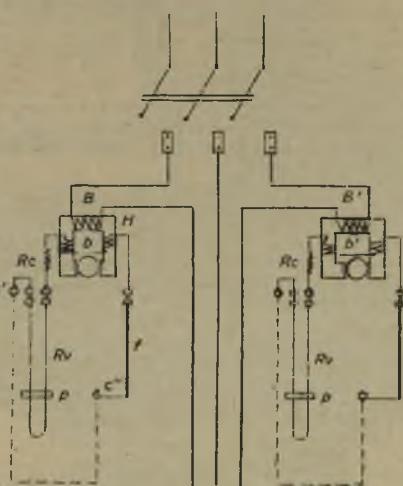
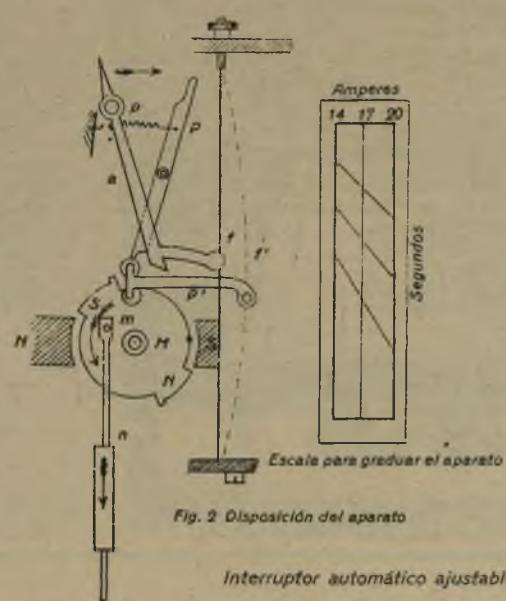
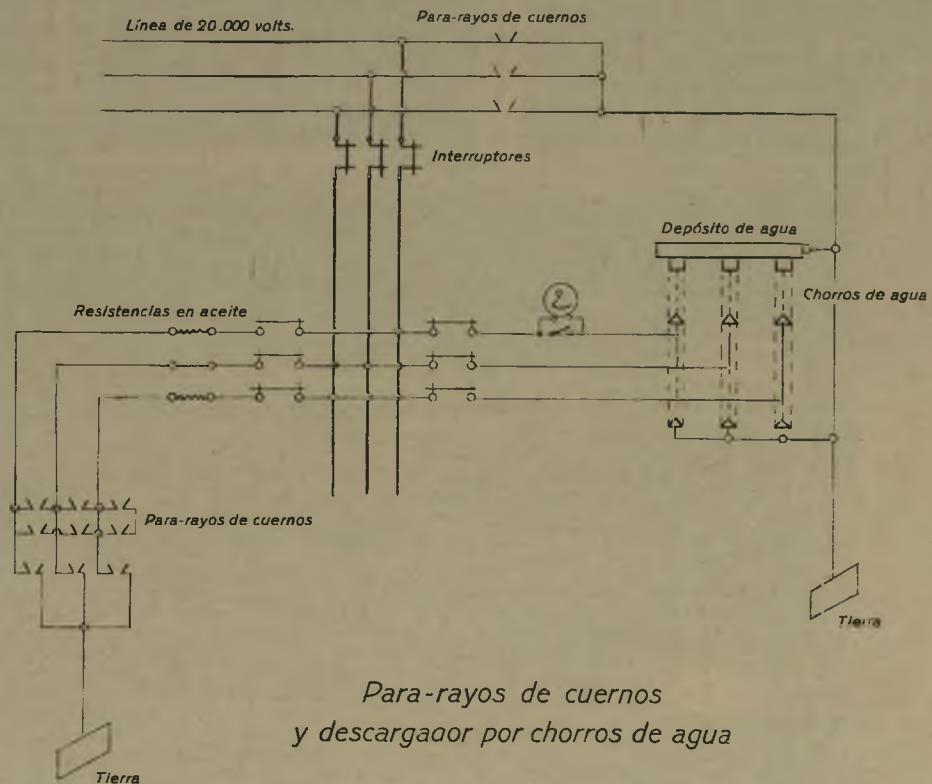
Dichas barras alimentan ocho circuitos: tres para el alumbrado incandescente de la ciudad; tres para el de arco; y dos para el servicio de motores. La corriente es tomada de las barras de dos en dos, es decir, bajo la forma de corriente monofásica, en el caso de alumbrado; y de tres en tres, trifásica, en el caso de motores. Estas líneas, con sus correspondientes fusibles, van á ocho interruptores sumergidos en aceite, que se manejan desde el frente del cuadro.

El cuadro de la Sub-Estación de Valencia consta de una armadura de hierro, donde están repartidos todos los aparatos de medida y los interruptores. Hay allí ocho amperómetros, uno para cada circuito y los voltámetros necesarios para el servicio.

Los circuitos destinados á la luz incandescente

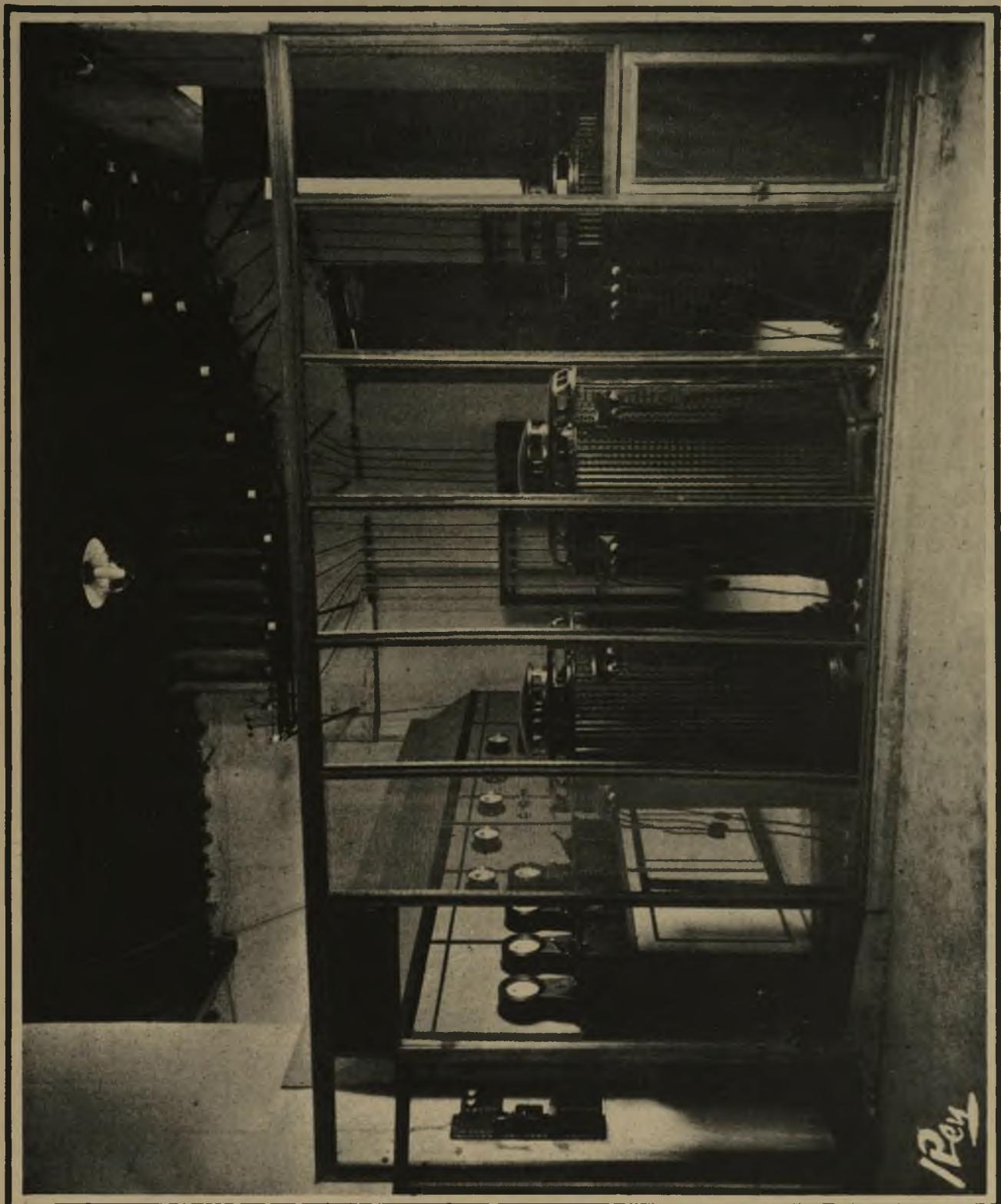
**COMPAÑÍA**  
**"ELECTRICIDAD DE VALENCIA"**

*Protección de las líneas contra los excesos de  
 carga accidentales y contra las perturbaciones atmósfericas*



Interruptor automático ajustable para cargas y tiempos determinados

COMPAÑIA ANONIMA «ELECTRICIDAD DE VALENCIA  
Parte de la Sub-estación en Valencia.



salen directamente á la calle; no así los tres de arco, que van primero á tres transformadores de corriente que regulan el consumo de las lámparas de cada circuito, lámparas que están montadas en serie. Cada línea que sale á la calle está provista de un para-rayo montado en una armazón metálica, separado del vecino por un tabique de material incombustible.

En las líneas de la ciudad se han hecho muchas modificaciones á la red de la antigua instalación; también se han cambiado las cien lámparas de arco abierto que había antes, por aparatos modernos de arco cerrado. Tanto los transformadores de corriente constante como las lámparas de arco, han sido fabricados por la "General Electric Company" de New York.

#### RENDIMIENTOS.

Consideramos interesante indicar los rendimientos parciales de estas instalaciones así como el rendimiento total, esto es, el monto de la energía disponible en Valencia comparado con la potencia bruta de la caída de agua utilizada por la Empresa. Los tipos de eficiencia de los distintos aparatos son, en el presente caso:

Fricción del agua en la tubería de presión ..... 94%

Turbinas ..... 75%

Alternadores ..... 93%

Transformadores ..... 97%

Línea de trasmisión ..... 98,67%

La potencia disponible en los aparatos sucesivos será, pues:

Potencia bruta de la caída hidráulica ..... 709 caballos.

Potencia á la entrada del agua á las turbinas ..... 669 "

Potencia medida en los ejes de las turbinas ..... 502 "

Potencia medida en los bornes de los alternadores descontado el consumo de las excitadoras, que es, más ó menos, de 10 caballos... 457 "

Potencia medida en el secundario de los transformadores de la Oficina generadora ..... 443 "

Potencia medida en el primario de los transformadores de Valencia ..... 437 "

Potencia disponible en la Sub-Estación de Valencia ..... 424 "

Por manera que la energía disponible en Valencia es el 60% de la potencia bruta de la caída. Es el rendimiento total de la instalación.

El capital de la Compañía explotadora de esta Empresa monta á B 700.000; y ella ha sido establecida, como ya hemos dicho, con el propósito principal de suministrar luz á la ciudad de Valencia y de proveer de energía mecánica á la Empresa de Telares y á la fábrica de Aceite de semillas de algodón, de los señores Pérez Aikman & C<sup>a</sup>.

Al concluir esta somera descripción, es muy grato para nosotros tributar los más calurosos aplausos al señor Carlos Stelling, á cuyo espíritu emprendedor y progresista se debe la realización de este magnífico establecimiento; y al inteligente Ingeniero venezolano Doctor F. de P. García B., joven de grandes alientos, á cuyo cargo han estado los estudios y la ejecución de las obras del proyecto. Es de justicia nombrar también aquí al señor Ingeniero Juan Schwarck, también venezolano, quien ha dirigido la parte eléctrica de toda la instalación.

Germán Jiménez.

# Memorias y estudios sobre asuntos técnicos nacionales

## LA OBRA DE CODAZZI EN VENEZUELA

### Informe de Berthelot á la Sociedad de Geografía de París.

Señores:

He tenido ya el honor, en la última sesión, de hablaros un instante sobre la gran carta de Venezuela hecha por el señor Coronel Codazzi, y esta primera comunicación os ha hecho desear un informe más extenso. Deseando satisfaceros, voy á daros algunos nuevos detalles sobre los trabajos geográficos y estadísticos de este oficial.

Las vastas regiones de Colombia, cuyas poblaciones hispano-americanas se levantaron en masa contra la madre patria hace un cuarto de siglo, para constituir Estados independientes, nos ofrecen hoy un espectáculo digno de toda nuestra atención. Venezuela, la Nueva Granada y el Ecuador forman al presente tres gobiernos distintos. Esta nueva organización, fundada sobre límites más naturales, asegura los intereses de cada Estado y, calmando las pretensiones ambiciosas que nacen de las rivalidades, hace desaparecer todo germe de discordia y consolida aquella paz tan necesaria para los progresos de la civilización.

Venezuela comienza ya á recoger el fruto de este buen acuerdo y es de todas las Repúblicas que hemos visto levantarse en América sobre las ruinas del poder español, la que se avanza más rápidamente por la vía progresiva que acabo de indicar. Algunos años de reposo le han bastado para consolidar su administración y para organizar y realizar las empresas más meritorias. Una, que está protegida por todo el poder del Congreso Nacional, y que va á ser el objeto de este informe, no puede menos de despertar entre nosotros simpatías hacia aquellas hermosas regiones del Nuevo Mundo, que hace poco se hallaban despedazadas por divisiones intestinas, y que hoy se apresuran á aprovecharse de los beneficios de la paz para hacer conocer á la Europa las inmensas ventajas que las ciencias, el comercio y las artes pueden sacar del don precioso que recibieron de la creación.

El señor Codazzi, Coronel de Ingenieros, y recientemente llegado á París con los señores Díaz y Baralt, está encargado por su Gobierno de hacer grabar en Francia la gran carta de la Repú-

blica de Venezuela y el atlas por provincias compuesto de veinte hojas. Una obra especial, consagrada á la instrucción pública acompañará estos trabajos y formará dos hermosos volúmenes que abrazarán toda la historia política de Venezuela, la geografía descriptiva y la estadística de esta región. El primer volumen está confiado á la redacción de los señores Díaz y Baralt, á quienes ha suministrado el Gobierno de su país todos los documentos oficiales que pueden ilustrar sus investigaciones y dar más valor á su trabajo, aumentando su interés. Un gran número de retratos originales, diseñados con gusto y talento por un joven artista criollo (Carmelo Fernández) sobrino del General Páez, que hoy es Presidente de la República, adornará esta obra y reproducirá con exactitud las facciones de los Generales y de los principales personajes que han figurado en la revolución americana, tan imperfectamente conocida por nosotros hasta ahora. Los dos colaboradores que el señor Codazzi se ha asociado para llevar á cabo su obra, esperan corresponder á la confianza de sus conciudadanos, por la imparcialidad y la justicia que guiarán su pluma al redactar una historia contemporánea, en presencia de los actores del gran drama de la Independencia.

Yo no podré daros aún sino una sucinta idea de la obra que ha mandado publicar el Congreso bajo la dirección del Coronel Codazzi, á quien ha cedido su propiedad absoluta á título de recompensa nacional. Geógrafo, lleno de celo y viajero infatigable, era el señor Codazzi digno de este generoso proceder por su noble consagración á la ciencia y por los eminentes servicios que ha hecho á su país. La gran carta de Venezuela, cuyas reducciones y fragmentos separados componen el atlas por provincias, es el fruto de diez años de trabajos incessantes. Esta carta general, presentada al Instituto por el señor Arago, ha fijado ya la atención de nuestros sabios, los que han visto con satisfacción que la mayor parte de las alturas determinadas por el señor Humboldt y más recientemente por el señor Boussingault, se acordaban con las dadas por el señor Codazzi.

Se observan en Venezuela tres grandes regiones geográficas que deben ser puestas en paralelo para apreciar con exactitud las diferencias que

presentan bajo el respecto de su configuración.

El hábil ingeniero geógrafo, de quien yo no soy más que el traductor, las describe de esta manera.

"Tres diferentes sistemas de montañas contribuyen á variar el aspecto del terreno en diversos puntos:

El primero, que se desprende de los Andes de la Nueva Granada y corre en la dirección E. N. E., es la parte alpina del territorio de la República. Fórmase por una masa ancha y compacta, que en sus diferentes alturas presenta lugares muy fríos (Páramos) y cimas cubiertas de nieves perpetuas. Esta cadena de montañas está apartada del mar y sus bases se ocultan á igual distancia de las cumbres bajo la sombra de inmensos bosques desiertos, en donde crece espontáneamente el "theobroma", aquel árbol precioso que produce el cacao. Desde estos bosques vírgenes en adelante el suelo se extiende á lo lejos y se inclina insensiblemente hacia el Norte hasta el golfo de Maracaibo, mientras que hacia el Sur abraza este plano inclinado las selvas y las sabanas de la provincia de Barinas, que tienen por límite el curso del Apure. Muchos ríos importantes tienen su origen en la parte superior de esta alta cordillera y descienden paralelamente hasta el pie de la cadena, siendo por lo general navegables y de mansa corriente. Unos van á perderse en el golfo de Maracaibo, otros son tributarios del Orinoco. Toda aquella masa de tierra se eleva en anfiteatro, formando escalones en forma de mesas, que la mano del hombre podría hacer muy productivas, pero que en su mayor parte están del todo incultas. Solamente en los altos valles del centro se encuentra el país poblado, y allí es donde se cultivan el café, la papa, la cebada, el trigo y la mayor parte de los cereales y leguminosas de la zona templada. La anchura media de este sistema de montañas es de 18 leguas, su longitud de 95 y su desarrollo de 1.755 leguas cuadradas de 20 al grado ecuatorial.

El segundo sistema es el de la cordillera costanera de Venezuela, que llega casi á confundirse con la de los Andes, cerca de Barquisimeto. De cualquier modo que sea, este sistema parece formar una región aparte, y se subdivide en otras cadenas paralelas á la costa del mar de las Antillas, corriendo de Poniente á Naciente.

La cadena más meridional limita la región de los pastos ó de las llanuras y sabanas que se extienden hasta los bordes del Apure y del Orinoco. Tiene 165 leguas de largo sobre 6 de ancho.

La cadena más setentrional cierra la costa y le sirve de barrera. Su longitud no excede de 60 leguas con una anchura igual á la anterior.

Estas dos cadenas encajonan los fértiles valles del Tuy y de Aragua y el lago pintoresco

de Valencia. En esta región, que es la más agraria de Venezuela, se cultivan el café, el cacao, el maíz, el algodón, el añil, la caña de azúcar, el plátano y la yuca. Los puntos más elevados de estas dos montañas no llegan á la región inculta de los vientos fríos (Ventisqueros ó Páramos) ni menos aún á la de las nieves perpetuas. Risueños valles, fertilizados por la industria de los colonos y regados por pequeños ríos, adornan los flancos de las cordilleras. La masa de la población y la cultura de los frutos de la zona tórrida se encuentran concentradas en la base de estas cadenas que acabo de indicar, ocupando una extensión de 1.454 leguas cuadradas.

Una tercera cadena submarina que comienza en la isla de Margarita, que aparece en seguida en la de la Tortuga y luego en la provincia de Coro, para ir á terminar en el lago de Maracaibo, ofrece una longitud absoluta de 200 leguas, una anchura media de 5 y una superficie que se puede apreciar en 756 leguas cuadradas.

En fin, se puede seguir más al Norte una cuarta cordillera cuyos puntos de señal están indicados por muchas islas e islotes que se extienden hasta el cabo de Chichivacóa en la península de la Goajira, y que están alineados con Curazao en una dirección paralela á la costa de Venezuela.

El tercer sistema, que es el de la Parima, domina en la Guayana y es del todo independiente de los otros dos. La vasta región que abraza puede ser considerada como un inmenso plato convexo prolongado de Este á Oeste, generalmente poco elevado, de trecho en trecho interrumpido por masas de montañas, que á veces están dispuestas en forma de cadenas continuas de una cierta anchura; y á veces son angostas, poco desarrolladas y separadas entre sí por sabanas ó llanuras cubiertas de bosques. Sobre estas masas se elevan con frecuencia otros grupos de montañas ó bien algunas rocas gigantescas, tan pronto amontonadas, tan pronto aisladas y en desorden. Sus cumbres no alcanzan al límite de las nieves, ni tampoco á la región fría y tempestuosa; solamente algunas se ven cubiertas de gramíneas, pero en la mayor parte están despojadas de vegetación y se muestran bajo la forma de pirámides, de obeliscos, de antiguas torres ó de fortificaciones arruinadas. No nacen ordinariamente los ríos en estos puntos escarpados, sino que se les vé brotar de los flancos, de las bases y aún del seno de los bosques ó del medio de las sabanas. Parece sin embargo que estas aguas tienen su origen en aquella parte más elevada que termina la convexidad del gran plato, y que toman luego al nacer diferentes direcciones recorriendo, según los obstáculos y los accidentes que encuentran, las diversas pendientes de aquel suelo trastornado. Así es que todos los

ríos en región tan singular presentan cascadas y corrientes muy rápidas; y mientras que de un lado describe el Orinoco un gran arco de círculo al rededor de la Parima, recibiendo la mayor parte de sus aguas para llevarlas á la mar, van las del otro á engrosar el curso del Esequibo, ó bien corren á perderse en el Amazonas por el Río Negro. De manera que el vasto territorio que abraza el sistema de la Parima, comprendidas en él las Guayanás, forma una isla inmensa encerrada entre el mar y los dos grandes ríos que comunican entre sí el Casiquiare.

Ocupa este sistema en el suelo de Venezuela una superficie de 5.104 leguas cuadradas, sobre una extensión de territorio de 20.000 leguas. Todo este espacio constituye la región de aquellas selvas vírgenes, donde se muestra la vegetación en su estado primitivo. Allí el indio es medio salvaje, y el curso de los ríos, la única vía de comunicación trazada por la naturaleza y por la cual haya podido el colono internarse en aquellas inmensas soledades. Es verdad que de trecho en trecho le ha sido dado atravesar el país, dirigiéndose por algunos puntos desprovistos de vegetación; pero siempre ha sido remontando los ríos navegables como podía facilitar sus excursiones".

Con esta descripción simple, precisa y desnuda de detalles supérfluos se puede comprender á un golpe de vista la configuración corográfica de esta vasta región que recorrió al principio de nuestro siglo el más sabio entre los viajeros de los tiempos modernos. El señor de Humboldt nos había hecho conocer en su hermoso viaje á las regiones equinoriales, el sistema de las grandes corrientes de agua de esta parte del continente americano. Ni la repartición de los ríos sobre el territorio que recorren, ni la dirección de las principales cadenas de montañas, ni el imponente aspecto de los volcanes, nada había escapado á su espíritu observador. Todo lo que ofrecían de interesante los datos estadísticos que había podido recoger, todo lo que la historia natural de estos ricos países presentaba de más notable, había sido el objeto de sus estudios, durante su bella exploración. Despues de él, el señor Boussingault, recorriendo con el señor Rivero una parte de las regiones visitadas por su ilustre predecesor y muchas otras que estaban ignoradas, había fijado las posiciones y las alturas de un cierto número de puntos, aún dudosas. La configuración física del suelo, las leyes que rigen su atmósfera, que determinan su temperatura, que influyen sobre la naturaleza vegetal, que aceleran ó retardan sus diferentes facetas siguiendo las modificaciones climáticas, tal fué particularmente el objeto de sus sabias investigaciones.

Más recientemente ha ido el señor S. Schom-

bourgk á visitar la Guayana inglesa y las fronteras meridionales de Venezuela, para buscar las fuentes del Orinoco y penetrar hasta el lago Amacu ó el antiguo Macoa de aquel famoso Dorado, cuya conquista soñaron los aventureros del siglo XVI. Este viajero ha remontado el Esequibo y el Rupununi, y entre los dichosos resultados de su expedición se cuentan el conocimiento de las fuentes del Caroní en la "Sierra Roraima" y la indicación precisa de la línea que separa las aguas del Orinoco de las que van al río Branco.

Faltaban, sin embargo, después de tantos trabajos, una descripción que hiciese ver el país en su conjunto, que pusiese en oposición sus grandes caracteres físicos y que sirviese como de complemento á las observaciones generales y parciales. Esto es lo que ha hecho el señor Codazzi por la comparación de los tres sistemas de montañas, cuya estructura ha trazado con grandes rasgos. Su bella carta de Venezuela es además la expresión más verdadera de las regiones que se ha aplicado á describir con claridad. El sistema de los Andes y el de las cadenas costaneras se ven indicados en la carta con sus menores detalles; pero sobre todo, en la región de las llanuras, que comprende el sistema de las mesas, es donde más resalta la inteligencia con que ha sido conducido este hermoso trabajo, porque se pueden sacar de él noción enteramente nuevas sobre Cumaná y Barcelona, dos provincias poco conocidas hasta el presente ó á lo menos muy imperfectamente figuradas en nuestras cartas.

El análisis geográfico de este oficial arroja gran luz sobre las llanuras americanas y sobre el origen de los numerosos ríos que nacen en el centro de aquellos desiertos, fenómeno que es del todo peculiar á la región de las mesas.

Antes que se hubiera adquirido un conocimiento más exacto del país, creyendo los geógrafos en la existencia de una gran cadena de montañas en el centro de los llanos, habían supuesto que ellas daban nacimiento á los ríos navegables que descendían de aquellas alturas imaginarias. Pero no es así, y las observaciones del señor Codazzi nos han dado á conocer unos hechos que estaban enteramente ignorados.

"En medio de las sabanas, dice, se levanta una gran mesa cuya altura varía desde 290 hasta 464 varas. Cuando un viajero se interna en estas vastas soledades, se admira al ver brotar del declive más ó menos escarpado de la mesa central, más de 40 ríos que siguen diferentes direcciones. En su origen no son estos sino hilos de agua ocultos bajo los morichales ("palma mauritia") pero á medida que se avanza se les vé engrosar rápidamente en razón directa de la distancia al punto de su nacimiento, sin que ningún arroyo visible llegue á juntárseles y sin que la evaporación ó la

filtración les causen menoscabo. Sin embargo, estos hilos de agua, tan débiles que cuesta trabajo distinguirlos al salir de la tierra y que corren después con tanta mansedumbre, se aumentan incessantemente en su curso solitario y á un cierto número de leguas del declive donde nacen se encuentran convertidos en ríos navegables. Los unos descienden entonces hacia el mar de las Antillas y el golfo de Paria, y los otros van á caer al río Orinoco ó al inmenso Delta que se forma en su desembocadero. Este fenómeno que á primera vista parece contradecir todas las leyes admitidas, encuentra su explicación en la formación geognóstica de aquella región.

Alrededor de la gran mesa que domina en el centro de los llanos, y que llaman Mesa de Guanipa, están otras muchas secundarias cuyos espacios intermedios recorren otros tantos ríos. La superficie de estas mesas ofrece en general un suelo arenoso cubierto de yerbas altas de sabana. Durante la estación de las lluvias penetran las aguas por la arena hasta la capa arcillosa que las detiene y concentrándose allí, se abren paso por los declives laterales y filtran por todas partes á lo largo de sus bordes, formando arroyuelos, que corren por el estrecho pasaje dejado por las mesas entre sí. El camino que siguen por la base de estos declives escarpados, les suministra sin cesar un nuevo alimento por la filtración continua de las aguas. Estas son otras tantas fuentes invisibles que encuentran en su camino, las cuales producen una especie de creciente constante y progresiva que bien pronto los convierte en ríos, para hacerlos seguir diferentes direcciones según los obstáculos que determinan su curso."

Cuando el pensamiento nos coloca con el narrador en el centro de aquella inmensa región hidrográfica, que vemos desarrollarse alrededor del vasto sistema de sus innumerables ríos y que los seguimos en todas sus vueltas desde su nacimiento hasta el punto en que les cae el agua de sus tributarios, y desde allí hasta los dos grandes ríos que los reciben y mezclan, creemos asistir al último acto de un gran diluvio. Todos los ríos parten como de un centro poco antes sumergido: la tierra inundada por las lluvias devuelve á su superficie las aguas que habían penetrado en su seno; las más pequeñas hendeduras del terreno tienen sus fuentes ocultas al principio bajo la sombra de una vigorosa vegetación. Más adelante aquel hilo de agua es un torrente y á poco una gran masa que engrosándose progresivamente con los tributarios subterráneos, corre majestuosa por medio de las sabanas.

Tal es el espectáculo imponente á que nos hace asistir el viajero en esas interesantes descripciones, cuyo mérito habréis podido apreciar vosotros mismos por los fragmentos que he pro-

curado traducir.

La carta general de Venezuela, construida por el señor Codazzi, está fundada sobre un gran número de observaciones astronómicas y de itinerarios cuidadosamente calculados. Alcanzan á 300 los puntos más elevados de las cadenas de montañas que han sido medidos con el auxilio del barómetro. El más alto de todos en la parte alpina de Venezuela, formada por el gran ramal de los Andes de la Nueva Granada, es la Sierra Nevada de Mérida, que llega á 15.798 pies sobre el nivel del mar. El sistema de montañas que domina allí ocupa en Venezuela una extensión de 260 leguas.

Las notas marginales de la gran carta dan además las alturas de 98 ciudades ó villas principales y una tabla sinóptica de las distancias relativas de todas las capitales de provincia y de las cabeceras de cantón.

Otra tabla ideal hábilmente trazada hace ver la extensión comparativa del curso de los ríos; porque esta vasta región se encuentra dividida en muchas grandes hoyas hidrográficas que el señor Codazzi designa de la manera siguiente: hoya del Orinoco, del Cuyuni, del Río Negro, del lago de Maracaibo, del de Valencia, de los golfos de Cariaco y de Paria, y en fin la que forman los terrenos de la zona marítima cuyas aguas van directamente á la mar.

El Orinoco entra al Océano por 17 desembocaderos que abrazan un espacio de 59 leguas de costas. La hoya de este hermoso río comprende 31.000 leguas cuadradas. Este vasto territorio en que corren 434 ríos y más de 2.000 torrentes tributarios del Orinoco, tiene una superficie mucho más grande que la Francia.

Las notas geográficas y estadísticas del autor de la carta indican el curso de 1.060 ríos entre los cuales hay 7 de primer orden, 30 de segundo, 22 de tercero y 963 de cuarto; todos navegables para embarcaciones grandes ó pequeñas.

La circunferencia del lago de Maracaibo, sin contar las sinuosidades, es de 120 leguas, ó de 214 si se comprenden los golfos y balsas pequeñas que tiene en su contorno. El inmenso valle cuyo centro ocupa este lago ó mar interior, está cercado de montañas que tienen la forma de una herradura de caballo y cuyas faldas envían sus aguas por medio de 120 ríos y de 400 torrentes ó arroyos. De manera que las aguas pluviales que caen en una superficie de 3.300 leguas cuadradas y las que lo hacen sobre el lago, componen juntas una masa de agua igual al producto de 4.000 leguas cuadradas. Este lago comunica con el mar por tres bocas.

La división territorial, la extensión y la población de la República, son las siguientes:

Trece provincias que son: Apure, Barcelona,

Barquisimeto, Carabobo, Caracas, Coro, Cumaná, Maracaibo, Margarita, Mérida, Barinas, Guayana y Trujillo.

Extensión de leguas cuadradas, 35. 951.

Población total, 945.348 habitantes.

La relación de éstos con las leguas cuadradas está como 26: 3 lo que dá 29 individuos por cada legua.

La población está dividida en razas del modo siguiente:

52.415 indios independientes.

14.000 indios sometidos pero que conservan sus costumbres.

155.000 indios civilizados y mezclados que conservan el carácter de su raza pero que han olvidado su idioma.

49.782 negros esclavos.

260.000 blancos hispano-americanos y extranjeros.

414.151 individuos de razas mixtas: europeos, criollos, indios, africanos y sus variedades.

El señor Coronel Codazzi ha formado una carta particular (etnográfica) que indica las diferentes tribus de indígenas que se hallaban esparcidas sobre el territorio de Venezuela al tiempo de la conquista. Con el auxilio de diferentes colores es fácil conocer á la primera mirada cuáles son las tribus que han desaparecidoenteramente, cuáles están sometidas y cuáles han logrado conservarse independientes.

Otra de las cartas físicas del Atlas presenta el país dividido en tres grandes zonas.

La zona agrícola, comprendida entre las costas y los llanos ó sabanas, abraza una extensión de 8.737 leguas cuadradas, entre las cuales solamente 500 han sido desmontadas y en parte cultivadas después de la conquista. En esta zona hay 32 puertos y 50 bahías: su extensión es casi igual á la de la Prusia y podría alimentar 7 millones de habitantes, aunque hoy no cuenta sino 600.050, que están en razón de 74 por cada legua cuadrada.

La zona de los llanos (sabanas ó pastos) alcanza á 9.000 leguas cuadradas y no tiene más de 39.000 habitantes. Los llanos son unas vastas planicies fertilizadas y regadas por riachuelos y ríos considerables. Son estos en general muy abundantes de peces, y corren por entre vegas y terrenos propios para el cultivo. También la caza es muy abundante en esta región.

La zona de los bosques está repartida de esta manera:

Montañas escarpadas, cumbres y puntas no cultivables..... 2.000 leguas cuadradas.

Montañas propias para la cría del ganado menor..... 3.000 " "

Sabanas en el inte-

rior de los bosques apropiadas á la cría del ganado mayor.....	797	"	"
Pantanos y lagunas.	408	"	"
Terrenos desmontados y cultivados por los indios (yuca, plátanos y un poco de algodón) . . .	9	"	"
Bosques vírgenes . . .	12.000	"	"

Total en superficie . . 18.214 leguas cuadradas.

La zona de los bosques que podría dar asilo á una población de 16 millones de habitantes, no cuenta sino 60000 repartidos sobre su inmensa superficie á razón de 3 por legua cuadrada.

Cuarenta mil indios independientes habitan esta parte de Venezuela. El resto de la población está compuesto de tribus sometidas, pero que conservan aún sus primitivas costumbres; de indios mezclados á quienes los usos y el lenguaje han identificado con los hispano-americanos; y de algunas familias criollas con sus esclavos.

He aquí las principales naciones entre los 40.000 indios independientes: los Caribes, que ocupan el alto Caroní; los Guaibos, que viven sobre los bordes del Cuyuní; los Maquiritares, que se encuentran en los tributarios del Orinoco; y los Guaraunos, que se conservan sobre el gran delta de este río.

Estos indios, aunque salvajes, son en lo general agricultores: siembran el plátano y la yuca, con la que hacen su pan de casabe. Las mujeres viven desnudas, los hombres no se cubren sino con un guayuco, que es un pedazo de tejido vegetal atado á la cintura. Habitán por familias de 40 á 50 personas en unas grandes chozas, duermen en hamacas y se ocupan en la caza y en la pesca.

La facilidad con que la naturaleza prové á sus necesidades retardará aún mucho tiempo la civilización de estas tribus salvajes. Nada tiene que pedir el indio al europeo, porque encuentra á la mano el alimento y todo lo que puede desear en el estrecho círculo de sus necesidades. La ancha corteza del "curuací" le suministra en pocos instantes una piragua ligera para recorrer los ríos y atravesar grandes distancias en la región de los bosques. Esta corteza, que el indio sabe despegar del tronco con destreza admirable, se recoje y ata luego en los dos extremos, dejando en el centro la cavidad necesaria para recibir la carga. Esta piragua construida así de una sola pieza, se llama concha. Si en el curso de la navegación se encuentra una cascada ó un raudal, se salta á tierra á fin de evitar el obstáculo, haciendo una vuelta, y la ligera concha es trasportada sobre los hombros hasta encontrar un lugar aparente para hacerla flotar de nuevo. Si algún accidente la

hace inútil ó que la travesía por tierra sea demasiado larga para llevarla á cuestas, se abandona, y el primer "curucai" que se encuentra á las orillas del río en el punto de reembarco no tarda en ser decentado. Un cuarto de hora basta para levantar la corteza, arrollar y atar sus dos extremidades, y la nueva naveccilla es al punto lanzada para continuar el viaje.

Los indios libres son en general de carácter dulce y costumbres indolentes, si se exceptúan los Guaibos y otras dos grandes tribus independientes, que son los Guayaribos y los Goagiros.

Los Guayaribos son enteramente nómades y viven de la caza y de frutas.

Los Goagiros son á la vez pastores y guerreros.

Los Guaibos por el contrario, se ocupan más especialmente del cultivo de la yuca y del algodón.

En cuanto á los Guaraunos que habitan el Delta del Orinoco, la abundancia de peces que alimentan las aguas de este río, ha hecho de ellos una nación de ichthyófagos. Indolentes como la mayor parte de los indios, se inquietan poco del día de mañana y no piensan sino en satisfacer las necesidades del momento. Sus chozas están situadas en la orilla del agua, y la palmera "mauritia" que crece en todas partes, les suministra una comida sana y nutritiva que sazonan con el pescado.

El Guarauno es el verdadero tipo del pescador dichoso: la marea tiene cuidado de proveer diariamente su mesa. A la hora en que el flujo inunda una parte del Delta y que las aguas del río penetran en las pequeñas quebradas del interior, acuden los indios á cerrar la entrada de éstas con esclusas de juncos y luego se retiran á las tierras secas para esperar el reflujo. Cuando vuelven

encuentran el pescado en seco y no tienen más trabajo que el de escoger.

Los Guaraunos que habitan la parte superior del Delta, en que la marea es menos sensible, no por eso tienen motivo para envidiar á sus hermanos de la parte inferior. Indolentemente balanceado el indio en su hamaca y fumando se entretiene en ver correr el río que pasa delante de su puerta; y confiado en la pródiga naturaleza, espera que el hambre le obligue á salir en busca del almuerzo. Entonces desata su red del árbol tutelar al que la había colgado la víspera, se avanza tranquilamente hasta la orilla del agua, la arroja, y la retira con abundante provisión. La mujer se encarga luego de escoger lo mejor de esta pesca providencial, volviendo al río todo lo que desdeña para que crezca y prospere. El día se pasa en la misma indolencia, y cuando llega la hora de comer, allí está el río para recibir la red y los peces para llenarla.

Tales son, señores, las interesantes noticias que me han suministrado, en el primer examen, los trabajos del señor Coronel Codazzi sobre aquella hermosa porción de la América, tan notable por sus producciones, sus bosques vírgenes, sus caudalosos ríos, y sobre todo por la liberalidad de principios que anima á los hombres puestos por la confianza pública á la cabeza del Gobierno.

Réstame, para terminar este informe, expresar un deseo que vosotros acogeréis sin duda; y es que el bello trabajo del señor Coronel Codazzi sea admitido al concurso para el premio anual que vosotros adjudicáis á los viajeros que han servido mejor á la ciencia.

S. Berthelot.

París: 1º de diciembre de 1840.



## CÁLCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRA en la construcción de un camino, en función del perfil longitudinal.

En el presente escrito nos proponemos hallar una fórmula sencilla, de acuerdo con el método de Bitsanis, Ingeniero de Trabajos Públicos de Grecia, que dé el volumen de tierra comprendido entre dos secciones cualesquiera de un camino, sin tener necesidad de los perfiles trasversales sino únicamente del longitudinal.

Sean:

A B C D, una sección trasversal,  
y la cota del terreno natural, en el medio  $M$  de la sección considerada,

$p$ , las pendientes A B y D C, con relación á la horizontal,

$p'$ , la pendiente D A, natural del terreno con relación á la misma horizontal,

2a, el ancho B C del camino

Para avaluar la superficie A B C D podemos suponerla compuesta de los triángulos D C M, D N M, N M A y M A B; las bases y alturas de estos triángulos son respectivamente: C M y D E, M N y E M, M N y M F y finalmente M B y A F. Vamos á calcular el valor de cada una de estas líneas á fin de poder hallar la superficie.

Prolonguemos D A hasta que corte en V la línea de la calzada.

Se tiene:

$$D E = p' \times V E = p' (E M + \frac{y}{p'}) = p'(E C + a + \frac{y}{p'}) = p' (\frac{D F}{p} + a + \frac{y}{p})$$

de donde:

$$D E (p - p') = p (y + p' a)$$

ó bien:

$$D E = \frac{p (y + p' a)}{p - p'}$$

También:

$$E M = E C + a = \frac{D E}{p} + a.$$

Sustituyendo el valor de D E encontrado más arriba, se tiene:

$$E M = \frac{y + p' a}{p - p'}$$

Igualmente la figura dá:

$$A F = p \times B F = p (M F - M B) = p (V M - F V - M B) = p (\frac{y}{p'} - \frac{A F}{p'} - a) \text{ de donde}$$

$$A F = \frac{p (y - p' a)}{p + p'} \text{ Finalmente:}$$

$$M F = a + B F = a + \frac{A F}{p}$$

Sustituyendo el valor de A F encontrado arriba, viene:

$$M F = \frac{y + p' a}{p + p'}$$

La superficie A B C D es:

$$\frac{1}{2} D E \times C M + \frac{1}{2} y \times E M + \frac{1}{2} y \times M F + \frac{1}{2} A F \times M B = \frac{p (y + p' a) a}{2 (p - p')} + \frac{y y + p a}{2 p - p'} + \frac{y y + p a}{2 p + p'} + \frac{p a (y - p' a)}{2 (p + p')}$$

Ejecutando operaciones y reduciendo se tiene:

$$S = \frac{p}{p - p'} y^2 + \frac{2 p^2 a}{p^2 - p'} y + \frac{p'^2 p a^2}{p^2 - p'^2}$$

Donde S indica la superficie de la sección.

Si hacemos en esta última ecuación:

$$\frac{p}{p - p'} = A; \frac{2 p^2 a}{p^2 - p'^2} = B; y \frac{p'^2 p a^2}{p^2 - p'^2} = C; \text{ la ecuación se transforma en:}$$

$$S = A y^2 + B y + C. \quad (1)$$

Si llamamos y la altura de un triángulo isósceles con relación al lado desigual y A la pendiente de los lados iguales, la superficie de dicho triángulo está expresada por:

$$A y^2$$

La expresión By representa la superficie de un rectángulo que tiene por base B y por altura y.

La figura 2 representa bien los dos primeros términos del segundo miembro de la ecuación (1).

En efecto B A y D C tienen la pendiente A; E A y F D son iguales á y, la superficie B E A es la mitad de B E A + F C D; pero B A E es igual á  $\frac{1}{2} A y^2$ , luego si llamamos B á A D, se tiene:

$$\text{Sup. A B C D} = A y^2 + B y.$$

Luego podemos concluir que toda sección trasversal puede reducirse á otra ficticia de la forma de la figura 2.

Si, pues, consideramos un terreno, en el cual las pendientes  $p$  y  $p'$  sean las mismas para una longitud dada, es fácil ver que el cálculo del movimiento de tierra se reduce á operaciones muy sencillas.

En efecto, sean (fig. 3) ABCD y A'B'C'D' dos secciones cuyas superficies tienen por expresión:

$$S = A y^2 + B y + C.$$

$$S' = A' y'^2 + B' y' + C.$$

El volumen ABCDA'B'C'D' se compone de las tres partes siguientes:

AEFDA'E'F'D' que tiene por medida el producto de la superficie P M P'M' que es precisamente la superficie comprendida entre la línea del perfil longitudinal y la rasante, por la distancia A D que es la B.

Las otras partes son ABEA'B'E' y CDFC'D'F' que son iguales y cuyo volumen es:

$$\frac{1}{3} l (A y^2 + A' y'^2 + \sqrt{(A y^2 \times A' y'^2)}) = \frac{1}{3} l A (y^2 + y'^2 + yy').$$

Donde l es la longitud ó distancia á que están las dos secciones B D y B'D'.

Así el volumen V comprendido entre las dos secciones es:

$$V = BS + \frac{1}{3} l A (y^2 + y'^2 + yy') + C l \dots (a)$$

## CÁLCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRA

*en la construcción de un camino, en función del perfil longitudinal.—*

Por el Dr. J. Miguel Crespo Vivas.

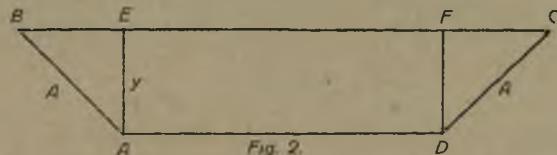
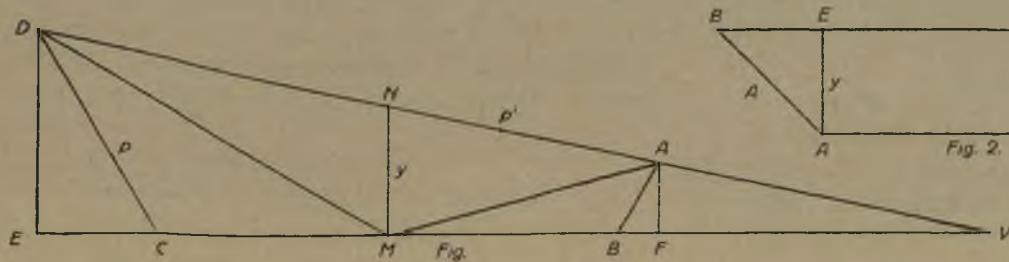


Fig. 2.

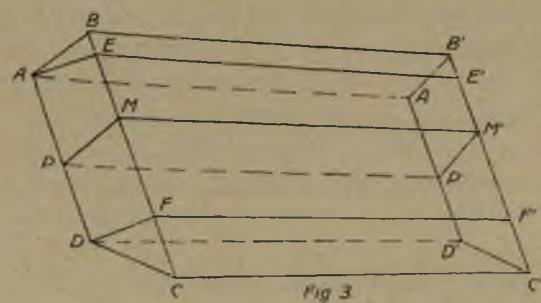


Fig. 3

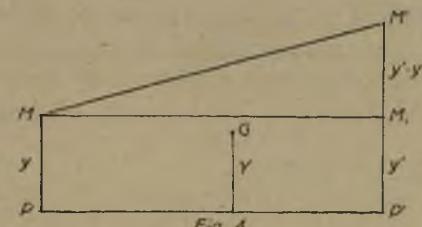
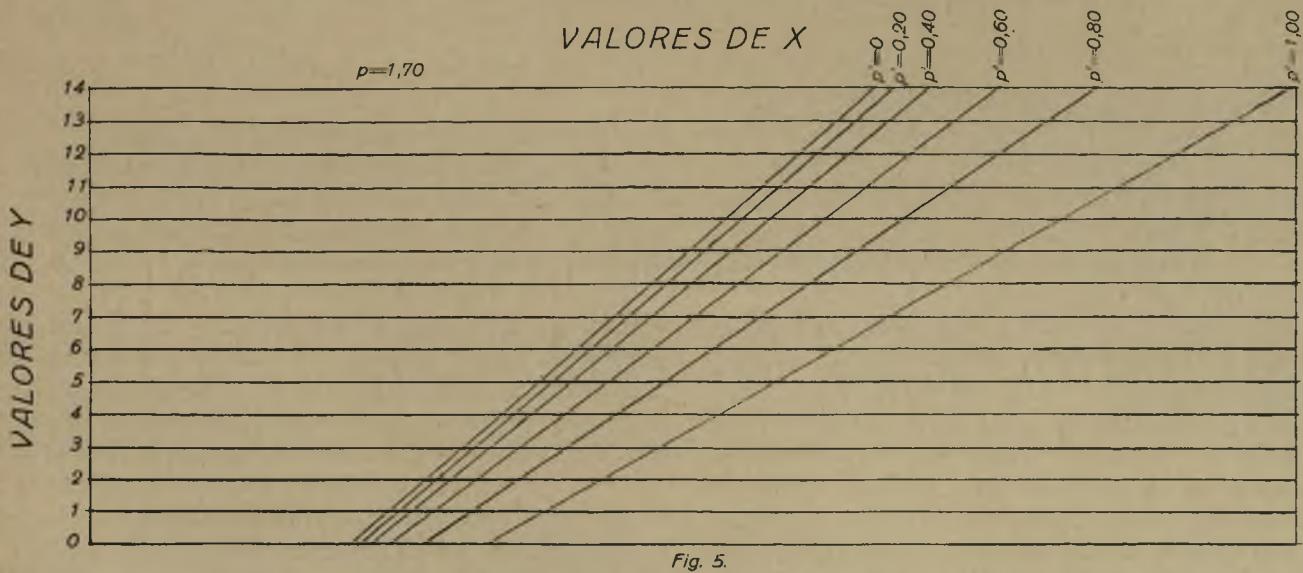


Fig. 4



La parte  $C l$  es una constante de la cual podemos prescindir porque se podrá agregar al final de los cálculos.

Entre tanto, calculemos la distancia á que está el centro de gravedad de la superficie  $P M M' P'$  de la rasante  $PP'$ .

Sea (fig. 4)  $M P P' M'$  la superficie en cuestión.

Siendo  $S$  la superficie  $P M P' M'$ ;  $l$  la longitud  $PP'$ ,  $y$  é  $y'$  las alturas  $P M$  y  $P' M'$  é  $Y$  la distancia á que está el centro de gravedad de la línea  $PP'$ , si tomamos los momentos de las superficies  $M M' M_1$  y  $M M_1 P P'$  al rededor del eje  $P P'$  se tiene:

$$S Y = \frac{y-y'}{2} l \left( \frac{y+y'}{3} + y \right) + \frac{1}{2} l y^2$$

Efectuando y reduciendo, se tiene:

$$\frac{1}{3} l (y^2 + y'^2 + yy') = 2 S Y.$$

La expresión (a) viene á ser:

$$V = B S + 2 A S Y = S (B + 2 A Y) + C l$$

Como se ve, nada más sencillo que calcular un volumen comprendido entre dos secciones transversales, cuando las pendientes  $p$  y  $p'$  son conocidas así como el ancho de la vía.

Para hacer aún más fácil el cálculo de esto, vamos á construir una tabla gráfica que dé los valores de la cantidad que está dentro del paréntesis.

Sea  $X$  su valor, se tiene:

$$X = \frac{2 p y}{p^2 - p'^2} + \frac{2 p'^2 a}{p^2 - p'^2}$$

Esta ecuación representa una recta para valores fijos de  $p$  y  $p'$ .

La construcción de esta recta es muy sencilla. Si hacemos  $X = 0$  viene:

$$Y = -pa$$

Si hacemos una tabla gráfica para valores fijos de  $p$  y de  $a$ , dicha recta será concurrente y pasará siempre por el punto

$$Y = -pa$$

Si, pues, permaneciendo constantes  $p$  y  $a$  hacemos variar á  $p'$  nada más fácil que encontrar el otro punto que corresponde á una recta del haz, haciendo en el valor de  $X$ ,  $y = 0$ . En efecto, viene:

$$X = 1 - \frac{2 a}{p'}$$

De este modo hemos construido la tabla de la figura 5. De la misma manera podrían hacerse otras tablas, dando, para cada valor de  $p$  varios á  $p'$ .

Nada más sencillo que el manejo de esta tabla.

Una vez calculada la superficie comprendida entre el perfil longitudinal y la rasante, se determina la distancia á que está el centro de gravedad de dicha superficie, de la rasante; esta distancia es la  $Y$ : con ella entramos á la tabla y calculamos la  $X$ , que es el multiplicador de la superficie  $S$ .

También podría construirse una gráfica para el término  $C l$ ; pero nos ha faltado tiempo para hacerlo.

J. Miguel Crespo Vivas.

## IDEA GENERAL DE LA FAUNA DE VENEZUELA

I  
El carácter general de la Fauna de Venezuela es bastante uniforme en todo el país, aunque presenta ciertas modificaciones según la situación y naturaleza de los diferentes lugares. La región oriental y la Guayana tienen las mismas especies de animales que el Norte del Brasil, y la vida animal en la cordillera del Occidente se parece mucho á la fauna de los Estados Unidos de Colombia. Los Llanos, sin embargo, sustentan otras especies que las montañas de las serranías costaneras, mientras que en las islas del Territorio Colón existe sólo una fauna rudimentaria.

Hay tres órdenes de mamíferos cuyos representantes en nuestra fauna están aún imperfectamente conocidos: los monos, murciélagos y roedores. Los primeros presentan dificultades particulares á causa de su gran variabilidad en color y forma, relacionada con las diferencias de edad

y sexo, y quizás algunas veces con el origen híbrido de los individuos descritos por los naturalistas. Los murciélagos y roedores pequeños de Venezuela no han sido aún objeto de estudios especiales, y son pocas las especies cuya existencia en el país está científicamente comprobada.

Codazzi dá en su Geograffia los nombres de 16 especies de monos; hoy conocemos con seguridad 22 especies de cuadrumanos en nuestra fauna, pertenecientes á los 11 géneros siguientes: Myctes, Lagothrix, Ateles, Cebus, Pithecia, Brachyrus, Nyctipithecus, Callithrix Chrysotrix, Hapale y Oedipus. La mayoría de las especies habita las selvas de Guayana y se encuentra también en el Brasil, cosa muy natural, puesto que las regiones selváticas de ambos países se confunden sin interrupción. La especie que va más hacia el Norte es el Myctes seniculus, Kuhl ("araguato"), siendo al mismo tiempo la más común.

Los quirópteros ó murciélagos de nuestra fauna pertenecen á los géneros *Phyllostoma*, *Glossophaga*, *Desmodus*, *Noctilio*, *Emballonura*, *Diclidurus*, ("*D. albus*") ha sido observado varias veces en Caracas), *Dyposes*, *Chilonycteris* y *Vesperotilio*. Conocemos como una docena de especies, pero el número de éstas debe ser mucho mayor. Generalmente los murciélagos son insectívoros; pero es bien sabido que comen también frutas, verbi-gracia, la poma-rosa y las de varias especies de higuerote. No cabe duda de que algunos muerden otros animales, como caballitos y muías, y chupan su sangre; pero es un cuento que al mismo tiempo muevan suavemente sus "alas", para que la víctima no sienta el dolor de la herida.

El orden de los insectívoros no tiene representantes en la fauna de Venezuela; pero de roedores hay un gran número de especies. Las más conocidas son: *Sciurus aestuans* L. ("ardita"), *Mus musculus* L. ("ratón común"), *Mus decumanus* Pall. ("rata"), *Cercolabes prehensilis* Brdt. y *C. villosus* Waterh. ("Puerco-espín"), *Cavia aperea* L. y *C. cobaya* Schreb. ("acurito"), *Hydrochoerus capybara* Erxl. ("chigüire"), *Coelogenys paca* Wagn. ("lapa"), *Dasyprocta aguti* Wagn. ("acure"), *Myopotamus coypus* Geoffr. ("perro de agua"), *Lonchères cristata* Waterh. y *L. armata* Geoffr. ("casiragua ó rata de monte"), *Echimys cayennensis* Desm. ("erizo") y *Lepus brasiliensis* L. ("conejo silvestre"). Muy seguramente hay aún muchos roedores de cuya existencia en Venezuela hasta ahora no tenemos noticia ninguna, pero que se conocen de la fauna del Brasil, verbi-gracia, las numerosas especies de *Hesperomys*. Algunos de estos animales acompañan al hombre donde quiera que dirija sus pasos, y así es que el ratón común y la rata, introducidos ambos de Europa, se encuentran hoy en todo el país. Hasta en las islas de la costa abunda el último de estos roedores y en el Gran Roque, verbi-gracia, es su número casi increíble. Pocos roedores son animales acuáticos, como el perro de agua y el chigüire, y el último es al mismo tiempo el roedor más grande que se conoce, alcanzando á veces cuatro pies de largo y casi dos de altura media. Ambas especies, como en general todos los animales de agua, están esparcidas por muchos países y se encuentran desde las costas del mar Caribe hasta la boca del río de La Plata.

Numerosos son, en la fauna del país los carnívoros pertenecientes á las cuatro familias de los gatos, perros, martas y osos. La primera comprende los más poderosos animales feroces de nuestro continente, y conocemos con seguridad siete especies en el país: *Felis concolor* L. ("león"), *F. pardalis* L. ("pantera"), *F. onza* ("jaguar", impropriamente llamado "tigre"), *F.*

*mitis* Cuv. ("onza"), *F. macrura* Nwd. ("tigrito"), *F. tigrina* Schreb. y *F. yaguarundi* Desv. (indistintamente llamado "gato cervante" y "lince"). Dudosamente parece si el tigre negro (*Felis nigra* Erxl) haya de considerarse como especie diferente del jaguar común: es un animal sumamente raro, cuya piel se distingue sólo por el color muy oscuro del fondo, de modo que las manchas negras resaltan muy poco, probablemente en consecuencia de melanosis. El jaguar es bastante común en las regiones medias y desiertas del país, donde encuentra cacería abundante y no está expuesto á las persecuciones del hombre.

Mucho menos rica es la familia de los perros, y muy probablemente no hay sino una sola especie, llamada "zorro" (*Canis Azaræ* Rengg.) Ignoramos, sin embargo, si los perros de los indios montaraces pertenecen á una especie indígena medio domesticada, ó si son de origen europeo, lo que es más probable.

La familia de las martas tiene en nuestra fauna algunos representantes de mucho interés. Citaremos en primer lugar el "hurón" (*Galictis vittata* Bell y *G. crassidens* Nehr.) y la "comadreja" (*Mustela macrura* Tacz.), ambos muy frecuentes hasta en los alrededores de las poblaciones. En los ríos de los Llanos vive una especie de "nutria" (*Lutra brasiliensis* Gray), y tal vez existe allí también otra del género *Pteronura*, caracterizado por tener la cola larga y chata, mientras que la *Lutra* la tiene más corta y rolliza. El animal más singular de esta familia es sin duda el "mapurite" (*Meophitis*), del que hay varias especies aún no bien conocidas (la que más abunda es el *M. suffocans* Yll.) Son animales de forma y aspecto bonitos, pero tienen una arma de defensa que es más poderosa que el cuerno del búfalo ó la garra del jaguar: un líquido de olor sumamente desagradable que es segregado por dos glándulas anales muy desarrolladas. Bien curioso sería conocer la composición química de esta sustancia, pero no sabemos que haya sido analizada hasta ahora; no sería imposible que pudiera ser empleada en la medicina, acaso como estimulante del sistema nervioso.

Una sola especie de oso se encuentra en la cordillera de Occidente, donde la llaman "oso frontino" y también "salvaje" (*Ursus ornatus* Cuv.) Sucede á veces que el animal trae en el pecho una mancha blanca (consecuencia de edad?); esta forma es el *Ursus nasutus* Scl. El oso llega á tener dimensiones muy respetables: hemos visto una piel de 1m.80 de largo por 1m.10 de ancho, que además no tenía cabeza ni patas. No será superfluo observar aquí que los animales llamados entre nosotros "osos", no son todos verdaderos osos: sólo uno de ellos, el "oso melero" (*Cercoleptes caudivolvulus* Yllig.), es de la misma fa-

milia; mientras que el oso hormiguero ó palmero no pertenece siquiera al orden de los carnívoros. Este oso melero, llamado también "cuchicuchi", es un animal pequeño, provisto de una larga cola prehenesil, y de hábitos nocturnos. (De otro oso melero hablaremos más adelante.) Semejantes á los osos son el "zorro negro" ó "cangrejero" (*Procyon cancrivorus Desm.*) y el "zorro guache" (*Nasua socialis Pr. Max.*)

Siguiendo la serie de los órdenes de mamíferos, llegamos á los pinipédios, todos animales más ó menos acuáticos y de dimensiones notables, pero sin representantes en nuestra fauna; mientras quē tenemos á lo menos uno fósil del siguiente, que es el de los proboscídeos. El único animal existente de este grupo es el elefante, que vive en Asia y África. Pero en los últimos tiempos de la época terciaria hubo también un proboscídeo colosal en Venezuela: el "mastodonte", habiéndose encontrado hasta ahora restos de dos especies (*Mastodon andium Cuv.* y *M. Humboldtiatum*) en diferentes lugares del país, verbi-gracia, en la ciénaga de San Juan de los Morros, en Maturín, en los alrededores de Carora (ciénaga de La Cabra), en el Táchira, en Coro y en la Península de Paraguaná.

Los artiodáctilos de Owen, que comprenden los paquidermos con dedos pares y los rumiantes de los autores más antiguos, son raros en nuestra fauna, la que sólo tiene cuatro ó cinco especies: dos de "váquiras" (*Dicotyles torquatus Cuv.* y *D. labiatus Cuv.*) y dos (ó tres?) "venados" (*Cervus rufus Yll.* y *C. simplicicornis F. Cuv.*). Perteneцен á este orden el cochino, el toro, la oveja y la cabra, todos introducidos y domesticados en el país, donde prosperan admirablemente bien, exceptuando la oveja, cuya cría es de poca importancia y limitada á ciertos puntos.

En el orden de los perisodáctilos de Owen (paquidermos con dedos impares, y solidúngulos) merece mención en primer lugar el caballo, que fué traído por los conquistadores castellanos, aunque en la época terciaria hubo en Venezuela una especie de caballo, como lo demuestran los restos fósiles encontrados cerca de Barbacoas. Al género del caballo pertenece el asno, igualmente traído del Viejo Mundo; pero indígena es la "danta" ó el "tapir" (*Tapirus americanus L.*) que habita las selvas húmedas del Orinoco y se encuentra también en muchos puntos de la sierra costanera, verbi-gracia, en la Colonia Tovar. En el horizonte geológico de Barbacoas, que es extraordinariamente rico en fósiles, hay restos de otro animal de este orden, á lo menos se conoce, proveniente de aquel punto, una muela de "Taxodon", cuadrúpedo del tamaño y aspecto de los rinocerontes actuales.

Varias especies de cetáceos vienen á visitar

nuestras costas y una especie de "delfín" (*Inia boliviensis d'Orb.*), común en todos los ríos grandes de la América del Sur, existe también en el Orinoco y Casiquiare. El "manatí" (*Manatus americanus Desm.*) se encuentra en toda la costa de Venezuela, desde las bocas del Orinoco hasta el Lago de Maracaibo, con excepción de los lugares muy poblados, donde la persecución lo ha ahuyentado. Los delfines ó "toninas" del mar Caribe pertenecen á varias especies (*Delphinus delphis L.*, *Steno rostratus Desm.*, *Globicephalus Scammoni Cope*); á veces aparece en sus aguas el "chacalote" ó "cachalote" (*Catodon macrocephalus Gray*, antes llamado *Physester*).

Designaba Linneo con el nombre de "brutos" aquellos mamíferos que Cuvier más tarde llamó "edentados", nombre poco exacto, porque no todos los animales que comprende carecen de dientes, aunque su dentadura es menos perfecta. Varios géneros interesantes tenemos de ellos en la fauna de Venezuela, como el "oso hormiguero" (*Myrmecophaga jubata L.*) y el "oso melero" (*M. tetradactyla L.*), ambos desprovistos de dientes; los diferentes "cachicamos" (*Dasyurus novemcinctus* y otras especies) y las "perezas" (*Dasyurus torquatus Yll.*, *Arctopithecus flaccidus Gray*, *Choloepus didactylus Yll.*) En las capas terciarias y post-terciarias de Carora, Barbacoas y Paraguaná se han encontrado restos fósiles de "Megatherio" y "Mylodon", perezas gigantescas del tamaño aproximado de un elefante, y de "Glyptodon", cachicamo igualmente de dimensiones enormes.

Los mamíferos más imperfectos de nuestra fauna pertenecen al orden de los marsupiales, y se conocen vulgarmente con el nombre de "rabos-pelados". Las especies terrestres son del género *Didelphys*, y la única acuática, llamada "perrito de agua", es el *Chironectes variegatus* de la zoología. Es cosa sabida que se distinguen de los demás mamíferos sobre todo por carecer de placenta. Por tal razón la gestación uterina, que es de duración muy corta, no basta para el desarrollo perfecto del feto, el cual concluye su evolución en el marsupio ó repliegue ventral que contiene los órganos de la lactancia. Poseen la dentadura más abundante entre todos los mamíferos, pues tienen en la mandíbula superior 10 dientes y 8 en la inferior, en cada una dos caninos y dos veces 7 molares, lo que dá por todo 50 dientes. Los marsupiales son al mismo tiempo los mamíferos más antiguos: una especie (*Microlestes antiquus*) nos ha dejado sus restos en las capas de la formación del trias superior (que no existe en Venezuela) y es la más vieja de todas, á lo menos por cuanto hasta ahora sepamos.

## II

La avifauna de las regiones tropicales del Nuevo Mundo, aunque muy rica en especies, es de tanta uniformidad, que parece imposible dividirla en provincias bien caracterizadas. Diferencias, por supuesto, existen entre las especies que habitan los varios países, y ellas dependen principalmente de la altura sobre el nivel del mar y del carácter más ó menos selvático de cada distrito. Pero consideradas en general, y sobre todo en comparación con la fauna ornitológica del Viejo Mundo, las aves en las diferentes partes de la América tropical presentan una semejanza pronunciadísima, en la que participan por todo respecto nuestras especies venezolanas.

Llega á algo más de 650 el número de las especies que hasta ahora se han clasificado científicamente como originarias del territorio de la República; número sin duda considerable, pero que por cierto no llega ni con mucho á la realidad. Repartidas estas especies según los diferentes órdenes de la clase de aves, resulta que tenemos: rapaces 55, páseres 360, trepadoras (incluidas prensoras y fisirostros) 120, palomas 10, gallináceas 18, grálidas ó zancudas 60, palmípedas ó nadadoras 30: por todo 653.

No es este el lugar de entrar en muchos pormenores; por eso nos limitaremos á hacer algunas observaciones generales sobre cada uno de los grupos representados.

Entre los buitres, que forman la primera familia de las rapaces diurnas, merece mención preferente el "condor" llamado "gavilucho" en la cordillera de Mérida (*Sarcophagus gryphus*, Steph.) Es muy seguramente la especie mencionada, y no el *S. aequatorialis*, puesto que sus alas son por completo de un color negro brillante, y no morenas. La región habitada por el condor se extiende por consiguiente mucho más hacia el Norte de lo que dicen casi todas las obras de ornitología. En el Museo Nacional de Caracas no hay muestra del condor, pero sí algunas remeras de esta ave: la más larga mide 74 centímetros, de los cuales 15 corresponden al cañón que tiene algo más de un centímetro de grueso. Humboldt la encontró de 70 centímetros en un condor que media 2.625 m. con las alas abiertas: suponiendo que haya proporción entre estas dimensiones (lo que es muy verosímil), sería de 2.73 m. (3 varas y cuarta) la anchura completa del "gavilucho" de Mérida. Una de las aves más comunes en todo el país es el *Cathartes atratus*, Gray; su nombre vulgar "zamuro" contiene, según parece, la misma raíz "uru" del nombre de esta ave en Guaraní ("urubú"), el cual se ha conservado por completo en el de otra especie (*Oenops aura*, Sharpe), llamada en el país "oripopo", pero menos frecuente que la anterior. Mucho más raro aún es

el "rey de los zamuros" (*Cathartes papa*, Yllig.), cuyo macho es sin duda el más hermoso de todos los buitres por sus colores vivos y variados.

Las falcónidas ó halcones comprenden todas las aves de rapiña que vulgarmente se llaman "gavilanes". Hay varias especies notables por su tamaño y fuerza, verbi-gracia, el "gavilán mono" (*Thrasaetus harpyia*, Gray); otras se distinguen por los dibujos ondeados ó el color del plumaje, como *Micrastur zonothorax*, Scl. y Salv., *Herpetotheres cachinnans*, Vieill. ("gavilán pintado"); y otras finalmente tienen ciertas particularidades interesantes en su estructura, como el *Busarellus nigricollis* Sharpe ("gavilán de ciénaga"), que se conoce fácilmente por las numerosas espículas en la planta del dedo posterior, que deben serle muy útiles para la captura de los peces ó otros animales acuáticos de los que se sustenta.

Las rapaces nocturnas ó lechuzas abundan en cuanto al número de individuos, pero no hay muchas especies en el país. La más grande es el "buho" ó "titirijí" (*Asio accipitrinus*, var. b. *Cassini*, Sharpe); menos grande es la "lechuza común" (*Strix flammea*, L.); varias especies pequeñas se conocen bajo los nombres de "mochuelo" y "mochuelito" (de los géneros *Glaucidium* y *Syrnium*); la "coruja" es el *Scops brasiliensis*, Gray; pero lo más interesante es que podemos asegurar muy positivamente que en el Zulia (al Oeste del Lago), existe la especie designada en zoología con el nombre de *Speotyto cunicularia*, Ridg., llamada en el país "mochuelita de hoyo", nombre alusivo á su modo de vivir en hoyos del suelo; pero aún no hemos podido obtener informes fideli-dignos sobre si vive allí asociada á otro animal cavador (como lo hace esta misma especie en la parte Occidental de los "prairies" de los Estados Unidos del Norte y en las llanuras de Chile), ó si ocupa hoyos abandonados, ó si finalmente hace ella misma los que le sirven de nidos.

Podría llamar la atención el gran número de páseres (cerca de 55% de la totalidad); pero esta proporción se acerca á la que existe entre el número de páseres en general (5.700 especies) y el de todas las especies de aves hasta ahora conocidas (aproximadamente 8.000, lo que dá 75%). Las 50 familias de páseres, distinguidas por Wallace, forman cuatro series principales, cuyos tipos respectivos son las túrdidas, tanágidas, formicáridas y estúrnidas. Cada una de estas series está representada en nuestra fauna, pero de una manera muy desigual.

La primera, que comprende 23 familias y entre ellas las verdaderas aves cantoras, cuenta en el país un número muy limitado de especies, sólo tres familias, siendo de alguna consideración para nosotros (túrdidas, troglótidas y córvidas),

mientras que la inmensa mayoría de especies es del Viejo Mundo. A las túrdidas pertenece, verbi-gracia, la "paraulata" (*Turdus fumigatus*, Licht.), á las troglótidas el "cucarachero" (*Thryotorus rutilus*, V.) y á las córvidas el "querrequerre" (*Xanthura cæruleocephala*, Dub.): la primera es una de las pocas aves cantoras de nuestra fauna; el segundo tiene un chirrido bastante agradable; pero el graznido del tercero, semejante al sonido de su nombre, corresponde muy mal á su vistoso plumaje de oro y azul celeste.

Las tanágridas forman diez familias, de las cuales cinco (coeréidas, mniotíldidas, vireónidas, ictéridas y tanágridas) se encuentran únicamente en la América tropical, comprendiendo cada una un número muy crecido de géneros y especies, caracterizados todos por un plumaje muy vistoso y por la circunstancia de tener la primera pluma larga de las alas muy poco desarrollada ó á veces enteramente suprimida. Las coeréidas son pajarratos pequeños, pintados de azul, verde y amarillo, como las "chupitas" ó "chirritos" (*Certhiola flaveola*, L.), las diferentes especies de *Coerebe* (*C. cyanea*, V.), *Dacnis* (*D. atricapilla* V.) y *Diglossa* (*D. gloriosa*, Scl., encontrada por A. Goering en el páramo de La Culata.) Las mniotíldidas llamadas por otros silvicólicas, visten un traje más sencillo; los géneros principales en nuestra fauna son *Dendroica*, *Basileuterus* y *Setophaga* (*S. albifrons*, Scl., habita la región alta de la Sierra Nevada de Mérida.) Las vireónidas son menos numerosas; pertenecen á ellas los géneros *Vireosylvia*, *Hylophilus* y *Cycloris*. Las ictéridas al contrario están representadas por muchas especies, cuyo plumaje es negro y amarillo, á veces con algo de blanco; nuestras especies principales son las siguientes: "conoto" (*Ostinops decumanus*, Salv. y Godm., antes llamado *Cassicus cristatus*), "arrendajo" (*Cassicus persicus*, Pr. Max.), "tordo negro" (*Molothrus atronitens*, Cab.), "estornino" (*Sturnella magna*, var. *meridionalis*, Scl.), "gonzalito" (*Icterus auricapillus*, Cass. é *I. vulgaris*, Daud.), "trupial" ó "turpial" (*Icterus xanthornus*, Daud.), "moriche" (*Icterus chrysocephalus*, L.) y la "uraca de playa" del Zulia (*Quiscalus macrurus*, Sw.). No se puede decir que canten bien; pero algunas especies tienen en un grado mayor ó menor la propiedad de imitar fácilmente los silbidos de otras aves. Las tanágridas constituyen una de las familias más numerosas en nuestra fauna, puesto que ya se conocen de ella cerca de 100 especies. Tienen generalmente un plumaje muy vistoso, pero valen poco ó nada como cantores. Ejemplos: "sangre de toro" (*Rhamphocelus jacapa*, Less. y *Rh. dimidiatus*, Lafr.), "azulejo" (*Tanagra-cana*, Sw.), "siete colores" (*Calliste tatao*, Bp.), "curuñatá" (*Chlorophonia pretrii*, Bp.), "plateado" (*Calliste cyanoptera*, Bp.), "cardenal coriano" (*Phœ-*

*nicothraupis rubra*, Scl.), y muchas otras especies de *Calliste*, *Euphonia*, *Saltator*, etc. A este grupo pertenece también la familia de las fringílidas que tiene representantes en todos los continentes: en nuestra fauna hay verbi-gracia, el "canario de sabana" (*Sicalis brasiliensis*, Cab.), el "mantequero" (*Paroaria nigrogenis*, Scl.), el "degollado" (*Phenticus chrysogaster*, Scl.) y una docena de otras especies. Finalmente debemos mencionar aquí las golondrinas: la especie común en Caracas es *Atticora cyanoleuca*, Cab.; además hay dos ó tres especies de *Progne*; y dos del género *Stelgidopteryx*, que viven en los barrancos de las montañas.

Entre las diez familias de la serie de formicáridas hay no menos de ocho que son enteramente americanas (tiránidas, oxiránfidas, pípidas, cotíngidas, fitotómidas, dendrocólaptidas, formicáridas y pteroptóquidas), con un número considerable de especies también en la fauna de Venezuela. Todas tienen muy desarrollada la primera pluma larga de las alas, pero carecen de laringe inferior, y por consiguiente no cantan.

Las tiránidas llegan en nuestra fauna á cerca de 60 especies, verbi-gracia, el "arrocero" (*Myiozetetes texensis*, Scl.), "santocristo" (*Phyrocephalus rubineus*, Bodd.), la "tijereta" (*Milvulus tyrannus*, L.), etc., etc. Las pípidas son una pequeña familia: su especie más notable es el "gallito de roca" (*Rupicola crocea*, V.), que vive en las selvas de Guayana; otra especie (*R. peruviana*, Lath.), encontrada por A. Goering cerca de San Cristóbal en el Táchira, alcanza en la localidad mencionada probablemente su límite septentrional. A las cotíngidas pertenecen muchas especies de tamaño considerable y de plumaje distinguido, verbi-gracia el "trompetero" (*Pyroderus orinocensis*, Lafr.), y el "campanero" (*Chasmarchynchus variegatus*, Temm. y Ch. *niveus* Cab.): ambos tienen una voz relativamente fuerte como lo indican sus nombres. Entre las especies de formicáridas no hay ninguna que tenga un nombre vulgar, á lo menos por cuanto sepamos; omitimos por eso su enumeración y nos limitamos á decir que el género más importante (*Thamnophilus*) tiene en Venezuela seis especies. De dendrocólaptidas tenemos algo más de 30 especies: se parecen bastante á los picos ó carpinteros en que las astas de las timoneras terminan en una punta fuerte y resistente, de manera que la cola les sirve de sostén cuando suben por la corteza de los árboles: á esta semejanza aluden los nombres vulgares de "carpintero bobo" (*Xiphocolaptes procerus*, Cab.), "carpintero chocolate" (*Dendrocopos longirostris*, Yllig.) y "carpintero colorado" (*D. obsoletus*, Licht.).

Wallace avalúa en 1.900 el número de especies de páseres en las regiones neotropicales al

Sur del istmo de Panamá; por lo que hasta ahora sabemos de la avifauna de Venezuela, no tendríamos por consiguiente en el país sino poco más ó menos 20% de aquel número: es sin embargo más que probable que existan en la República aún muchas especies desconocidas.

Las aves trepadoras (incl. las prensoras y fisirostros) comprenden según la clasificación de Wallace 32 familias diferentes: 16 de ellas tienen representantes en la América tropical, y 9 de estas últimas pertenecen exclusivamente á nuestro continente, á saber: ranfástidas ó tucanes, bucónidas, galbúlidas, tótidas, (limitadas á las Antillas); momótidas, esteatórnidas ó guácharos, troquílidas ó tucusos y conúridas ó guacamayas. Muchas especies de esta sección presentan formas muy singulares como verbi-gracia, los tucanes que se distinguen de todas las demás aves por el gran tamaño y la coloración del pico, y la estructura frangeada del borde de la lengua. Hay en nuestra fauna cerca de 12 especies de los géneros *Rhamphastos*, *Pteroglossus* y *Aulacorhamphus*, conocidas con los nombres de "Dios-te-dé," "pico de frasco" y "piapoco". Las bucónidas son aves solitarias (hay media docena de especies): á las galbúlidas pertenece el hermoso "tucuso de montaña" (*Galbula ruficauda*, Cuv.); de momótidas tenemos una sola especie (*Momotus bahamensis*, Sw.), y la familia de las esteatórnidas contiene sólo el guácharo (*Steatornis caripensis*, Humb.), si excluimos las chotacabras, igualmente representadas en nuestra fauna por media docena de especies. El guácharo no se encuentra solamente en la "cueva del guácharo" de Caripe; el Doctor Muñoz-Tébar lo ha visto en la de "El Encantado", cerca de Petare, y según A. Goering abunda también en las numerosas cuevas del río Capaz, (cordillera de Mérida).

La familia más notable de este grupo son las troquílidas ó tucusos, cuyas numerosas especies habitan en toda la América, y solamente en la América, desde Tierra de Fuego hasta Sitka, y desde las llanuras abrazadas del Amazonas y Orinoco hasta el límite de las nieves eternas en la cordillera de Los Andes. Conocemos hasta ahora 150 géneros con cerca de 400 especies; 75 se citan en los autores como originarias de Venezuela, y entre ellas algunas de las más notables por su forma diminuta (verbi-gracia, *Chrysolampis mosquitus*, L.), la forma rara de su cuerpo (verbi-gracia, *Docimastes ensifer*, Boiss., con un pico de más de un decímetro de largo, mientras que el cuerpo con la cola llega apenas á 8 centímetros), ó la admirable hermosura de su plumaje. Los tucusos (nombre que, de paso sea dicho, es de la lengua de los indios chaimas) son en realidad las joyas más exquisitas entre todas las aves, ó para repetir las palabras del gran poe-

ta, "con las galas que les dan belleza suma, apenas son flores de pluma ó ramilletes de alas". Y debemos observar que estos colores no los deben á ningún pigmento incorporado á la sustancia de las plumas, sino únicamente al reflejo de la luz solar en la superficie de las barbillas, de manera que son puramente ópticas, como sucede con todos los colores de brillo metálico. Otros ejemplos de tales colores entre las aves de nuestra fauna presentan algunas trogónidas, verbi-gracia, *Pharomacrus auriceps* y *Ph. fulgidus* (llamadas "urracas" en Mérida y Trujillo), *Galbula ruficauda* ("tucuso de montaña") etc. Es además cosa nada nueva que esta "belleza suma" sólo la ostentan los machos, los cuales, según es regla entre las aves y muchos otros animales, forman el "bello sexo": propiedad que fué adquirida por selección sexual poco á poco en el largo curso de la evolución de cada especie, como muy satisfactoriamente lo explica la teoría de Wallace y Darwin. Y no á otra causa debe su origen el "bello sexo" del género humano: las leyes de la naturaleza son las mismas en todas partes!

El hecho de que esta familia, á pesar de la extraordinaria abundancia de sus especies, sólo se encuentra en la América, es muy significativo todavía en otro sentido. La anatomía comparada de las aves nos autoriza á suponer que las troquílidas se hayan desarrollado de un tipo primitivo parecido á los vencejos (*Cypselus*) actuales: y en tal caso forzoso es admitir que el suelo en el que tuvo efecto el desarrollo, estuviese aislado por completo y por largísimo tiempo, para que esas avencillas pudiesen llegar á diferenciarse en tantas especies y adaptarse á las varias condiciones del clima, sin que les fuera posible extenderse á los demás continentes. Ningún naturalista puede ocuparse en el estudio minucioso de esta familia de aves, sin que salga profundamente convencido de la enorme antigüedad del continente Sud-Americanano, de su largísimo aislamiento de las otras partes que forman la faz terrestre del Globo, y de la persistencia, por milenarios sin cuenta, de las condiciones necesarias para el desarrollo é incremento de las múltiples formas de la vida animal.

Los loros, aunque no una especialidad del suelo americano, tienen en el país un número considerable de especies muy curiosas, siendo una de las más bellas la *Urochroma dilectissima*, Scl., descubierta por Goering en la cordillera de Mérida; mientras que la familia de las conúridas ó guacamayas (género *Macrocerus*) es exclusivamente americana y pertenece en gran parte también á nuestra fauna.

Otra familia de la sección de las trepadoras son los picos y carpinteros (con 18 á 20 especies)

cies), los cuclillos (con 10 especies, verbi-gracia, el "sauce" ó *Diplopterus nævius*, Boie, el "garapatero" ó *Crotophaga ani*, L., el "zamurito" ó *Crotophaga major*, Gm., el "chocolatero" ó *Pyrrhococcyx cayanus*, Cab., el "perico ligero" ó *Piaya cayana*, Bp.); las trogónidas (8 especies de aves expléndidas y bastante grandes, como verbi-gracia, el *Trogon viridis*, L., el "copin" ó *Trogon atricollis*, V., y las "urracas" ó *Pharomacrus*); las alcédinas (4 especies, llamadas vulgarmente "martín pescador" ó "matraquero": *Ceryle torquata*, L., *C. amazona*, Lath. y *C. americana*, Gm.); las chotacabras ó caprimulgidas (5 especies) y finalmente los vencejos ó cipsélidas (1 sola especie: *Chætura zonaris*, Scl.)

Poco interés ofrecen las palomas de nuestra fauna, la *Columba corensis*, Gm. ó "guacoa" (nombre chaíma, que imita la voz del animal) siendo la mayor y la más bonita. Pero entre nuestras gallináceas hay varios grupos enteramente americanos, como las crácidas ó paujíes (de la voz cumanagota "paguichi"), verbi-gracia, "paují de copete" (*Crax Daubentonii*, Gray) y el "paují de piedra" (*Crax galeata*, Temm.), las guacharas del género *Ortalida* (*O. ruficauda* Jard. es la especie común; *O. ruficrissa*, Scl. y Salv., se encuentra en la parte Occidental del Zulia). Los *Tinamus* ó "gallinetas de monte" son aún más curiosos por su estructura anatómica, que presenta cierta analogía con los avestruces; mientras que la "guacharaca de agua" (*Opisthomus cristatus*, Yllig.), es un tipo completamente aislado, que no sólo constituye una familia separada, sino debe considerarse tal vez como el último resto de un orden extinto de aves.

Las orillas de los numerosos ríos, caños, lagos y lagunas del país están pobladas por muchas especies de grálidas ó zancudas, entre las cuales citaremos las diferentes garzas, los alcaravanes, cabezones, el coco (*Ibis rubra* é *I. alba*), el corocoro del Orinoco (*Ibis melanopis*, Forst.); las gallinetas (*Porphyrio martinicensis* Pr. Max. y *Gallinula galeata*, Licht.), el gallito de laguna (Parra

*jacana*, Biss.), el aruco, llamado también camuco y camichi (*Palamedea cornuta*, L.), el chicagüire (*Chauna Chevaria*, Yllig.), el gallito de monte (*Psophia crepitans*, L.), el garzón ó pájaro soldado (*Mycteria americana*, L.), etc. Aquellas de estas aves que viven en los caños y lagunas de los Llanos, emigran hacia el Norte á las costas meridionales del Lago de Valencia, cuando el verano deja en seco los lugares en los que encontraban su sustento; pero ellas regresan á la llanura tan pronto como comienza la estación de las lluvias.

Las aves nadadoras ó palmipedas de nuestra fauna pertenecen todas á especies comunes en toda la América meridional y en las partes australes de la septentrional. Es un hecho singular que el flamenco (*Phoenicopterus ignipalliatus*, Geoffr.), existe en toda la costa del mar Caribe e islas adyacentes, y que al mismo tiempo parece ser nada raro en las aguas de los Llanos. En las aguas dulces hay varias especies de patos, verbi-gracia, el pato güirirí (*Dendrocygna viduata*, Eyt.), el pato carretero (*Erisomatura dominica*, Eyt.), la yaguasa alazana (*Dendrocygna autumnalis*, Eyt.); la cotúa ó cuervo aguja (*Plotus ahinga*, L.), vive en los mismos lugares; mientras que el buzo (*Tachibaptus dominicus*, L.), el guanaguanare (*Larus atricilla*, L.) la gaviota (*Phætusa magnirostris*, Scl.) y el aicatraz ó buchón (*Pelecanus fuscus*, L.), frecuentan las aguas de las costas marinas.

Mucho podríamos agregar aún sobre el modo de vivir de nuestras aves, su nidificación, sus adaptaciones á los alrededores de cada localidad, la periodicidad de los fenómenos principales de su vida, y otros puntos de no poco interés biológico. Pero ya se ha hecho muy larga esta parte de nuestro trabajo, y más vale dejar para otra ocasión los apuntamientos que desde muchos años hemos venido reuniendo acerca de las materias mencionadas.

A. Ernst.

(Continuará.)

## PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN CARACAS

MAYO DE 1911

De Albañilería	Mcdidas usuales.	Equivalencias métricas.	Precios en Bolívares.
Cemento Nacional . . . . .	1 saco	90 kilos	B 8,50
" Vulcanite . . . . .	1 barril	180 "	22
" Tres Torres . . . . .		180 "	25
" Cinco Aguilas . . . . .		180 "	24
" El León . . . . .		180 "	23
" Sterns . . . . .		180 "	25
Cal . . . . .	1 cahiz	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m <sup>3</sup>	32
Piedra en bruto . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10
" picada . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	16
Lajás . . . . .	1 carro	2 m <sup>2</sup>	6 á 10
Granzón . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	8
Arena . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	10
De Alfarería			
Adoboncito criollo 27 cm. X 13 cm. X 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> cm. . . . .	1 millar	—	64
" criollo á máquina 27 X 13 X 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .		—	60
Adoboncito americano 25 X 11 X 6 . . . . .		—	60
" á máquina . . . . .		—	56
Adoboncitos de 4 agujeros . . . . .	"	—	100
Panela de á tercia . . . . .	"	—	76
" de á cuarta . . . . .	"	—	70
Tablillas 21 X 21 X 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .	100	—	60
Panelones 40X40X4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .	1 millar	—	100
Ladrillos 28X14X2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .		—	68
Adobones crudos 33X16X7 . . . . .	"	—	70
Tejas romanas . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	80
Tejas de cemento . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5
Mosaicos . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	7 á 16
Yeso . . . . .	1 quintal	46 kilos	24
De Carpintería			
Madera de corazón . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	328
Pitchpine . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	277
Tablas de pino . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5
Maderas de cedro . . . . .	1 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	277
Tablas de cedro . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	8,50
Forros de cedro de <sup>3</sup> / <sub>4</sub> de pulgada . . . . .	"	"	7
" <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " . . . . .	"	"	5,60
Viguetones . . . . .	uno	—	8 á 14
Viguetas . . . . .	"	—	3 á 6
Varas . . . . .	"	—	2 á 3
Pitchpine machihembreado. . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	9
Cafías . . . . .	100	—	10 á 14
Cedro burro . . . . .	1 carga	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> m <sup>2</sup>	22
De Ferretería			
Tubería de hierro galvanizado			
De 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> pulgadas . . . . .	1 vara	0, m 84	7
De 2 " . . . . .	"	"	5
De 1 " . . . . .	"	"	2
De <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " . . . . .	"	"	1,50
De <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " . . . . .	"	"	1,25
Cabillas, platinas, etc. . . . .	1 quintal	46 kilos	30 á 32
Hierro acanalado galvanizado.			
" plano galvanizado . . . . .	"	"	48
Clavos punta París . . . . .	"	"	52
Clavos "ala de mosca" para enviguetar . . . . .	"	"	48
Clavos americanos (cortados) para entablar . . . . .	"	"	56
Zinc calado . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	48
Tubos de plomo . . . . .	1 quintal	46 kilos	100
Alambre liso . . . . .			56
" de púas . . . . .	100 metros	100 metros	6
Plomo en barras . . . . .	1 quintal	46 kilos	50
Estatío . . . . .			280
Vidrios planos blancos . . . . .	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	10
" de color . . . . .		"	13
Coleta para techos-rasos . . . . .			0,50
Mecate . . . . .	1 quintal	46 kilos	68
Hornillas, desinfectantes, etc. . . . .	"	"	50

## SUMARIO DEL PRESENTE NÚMERO:

TEXTO		GRABADOS	
	<u>Páginas.</u>		<u>Páginas.</u>
<b>SECCIÓN OFICIAL</b>			
Exposición del Ministro de Obras Públicas á las Cámaras Legislativas en 1911.	217	Retrato de Agustín Codazzi.	221
<b>Vías de comunicación de la República.</b>		Carretera de Caracas á Guatire—Plano general del kilómetro 30 al 48 + 800.	234
<b>Comisión Científica Exploradora del Occidente de Venezuela.</b>		Carretera de Caracas á Guatire—Perfil del kilómetro 30 al 48 + 800.	234
informe de la Comisión.	228	Carretera de Caracas á Guatire—Estudio para evitar los pasos de río en "Ochoa" y "La Cueva del Diablo".	234
<b>Comisión Científica Exploradora del Centro de Venezuela.</b>		Gran Ferrocarril de La Ceiba—Estación La Ceiba—Vista al lago	236
Informe de la Comisión.	233	Gran Ferrocarril de La Ceiba—Estación La Ceiba	236
<b>Carretera Central del Estado Trujillo.</b>		"      —Estación Sabana de Menozza.	236
Informe del Ingeniero encargado de los estudios.	234	Gran Ferrocarril de La Ceiba—Estación Roncayolo (Motatán).	236
<b>Gran Ferrocarril de La Ceiba.</b>		Gran Ferrocarril de La Ceiba—Peñas de Agua Viva.	238
Informe correspondiente al año de 1910.	235	"      —Peñas de Camarillo.	238
Movimiento de carga—Año de 1910.	237	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Vista de la Toma.	244
Movimiento de pasajeros—Balance general—Año de 1910. (primer semestre).	238	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Edificio de la Oficina central generadora.	244
<b>Gran Ferrocarril del Táchira.</b>		Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Vista general de una parte de la tubería de presión.	244
Informe correspondiente al año de 1910.	239	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Paso de la "Quebrada Honda" por la tubería de presión—Abertura, 16 metros.	244
Movimiento de carga—Año de 1910 (primer semestre).	242	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Empates de la tubería de presión.	244
Movimiento de pasajeros—Balance general—Año de 1910 (primer semestre).	243	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Plano general de la Oficina central generadora.	246
<b>INDUSTRIAS NACIONALES</b>			
<b>Compañía Anónima "Electricidad de Valencia."</b>		Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Planta generadora y Cuadro de distribución.	246
Descripción por el Doctor Germán Jiménez.	244	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Sala de máquinas de la Planta generadora.	246
<b>MEMORIAS Y ESTUDIOS SOBRE ASUNTOS TECNICOS NACIONALES</b>			
<b>Agustín Codazzi.</b>		Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Protección de las líneas contra los excesos de carga accidentales y contra las perturbaciones atmosféricas.	248
Rasgos biográficos por el Doctor Tomás C. Llamozas.	221	Compañía Anónima "Electricidad de Valencia"—Parte de la Sub-Estación de Valencia.	248
<b>La Obra de Codazzi en Venezuela.</b>		Cálculo del movimiento de tierra en la construcción de un camino, en función del perfil longitudinal, por el Doctor J. Miguel Crespo Vivas.	256
Informe de Berthelot á la Sociedad de Geografía de París.	250		
<b>Cálculo del movimiento de tierra en la construcción de un camino, en función del perfil longitudinal.</b>			
Estudio del Doctor J. Miguel Crespo Vivas.	256		
<b>Idea general de la Fauna de Venezuela.</b>			
Estudio del Doctor Adolfo Ernst.	257		
<b>Precios de materiales de construcción en Caracas.</b>			
Precios corrientes en mayo de 1911.	264		

