

contorno. La gente se acomoda en el pretil que rodea la meseta. Suena la guitarra y empieza el baile, que dura dos horas. Cerca de la media noche se canta la jota de despedida. Yo, entretanto, leo en el comedor los periódicos del día y la prensa técnica. Agotada la lectura, pienso en que los regantes de Rabal estuvieron el día anterior, y me tienen anunciada su visita para el jueves próximo alumnos en prácticas de la Escuela de Caminos con el Profesor Sr. Pérez Azcona, compañero de mi promoción, y para el sábado el Sr. Mendizábal, Jefe de la División hidráulica del Ebro; la Junta de Obras de este pantano; el Sr. Junoy, Director de la Maquinista Terrestre y Marítima, y el Sr. Milano, compañero de Madrid. Confieso ingenuamente que me hubiera alegrado rellenar, ante alguno de estos visitantes, el punto más honroso de un cimiento para el cual la naturaleza opuso tantos obstáculos á la buena voluntad.»

Se ha seguido posteriormente el relleno del fondo, y en esta semana es probable se termine en toda su extensión.

Se ha dado, pues, ya sólido cimiento á la presa del pantano de La Peña, pero se ha cimentado algo más, y es la fama del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Severino Bello, á quien aplaudimos con todo entusiasmo y cuyo nombre desde hoy debe figurar entre los distinguidos de nuestro Cuerpo; quisiéramos para él preciada recompensa oficial, pero desde luego puede sentir la satisfacción del éxito alcanzado; no sólo en la comarca que ha de beneficiar el pantano resucitan los aplausos, repercute también su eco en el corazón de todos sus compañeros, que se vanaglorian del triunfo conseguido.

Es preciso describir estos trabajos con más detalle; reunimos los datos para dedicarle un número especial; con gusto se leerá, sin duda, por todos esa brillante página del arte de la construcción.

De la descripción anatómica ó estática se encargará un redactor especial; para la biográfica de la obra, la que relate la marcha seguida en los trabajos con el calor del que los ha vivido; solicitamos desde estas columnas el concurso del Ingeniero Director Sr. Bello; de los Ingenieros del Servicio Central Hidráulico, de la Junta de obras y de cuantos las han visitado deseamos su colaboración en dicho número, unos apuntes de sus observaciones, su firma; cuantos sentimos admiración por esa obra y su Ingeniero, celebramos la victoria alcanzada y tributamos nuestro justo elogio al que ha sabido, á la vez, domar á la Naturaleza, dar sólida base á la prosperidad de una comarca y añadir nuevos laureles á la Ingeniería española.

VIAJE Á LA ARGENTINA ⁽¹⁾

Quince días de permanencia en la Argentina, de los que una gran parte del tiempo fué absorbida por las recepciones y festejos con que obsequiaron á la Embajada extraordinaria de que formé parte, es tiempo muy insuficiente para formar juicio exacto de aquel gran país.

Hay allí mucho que ver y admirar y no poco que aprender, sobre todo para un Ingeniero, por lo que me propongo regresar á Buenos Aires para el otoño próximo á estudiar la Exposición Universal, que se terminará en Agosto, y entonces podré dar cuenta más detallada de cuanto pueda ser interesante al Ministerio de Fomento.

Pero no hubiese correspondido al honor con que me distinguió, delegando en mí la representación del Ministerio que V. E. tan dignamente dirige, si no hubiese procurado recoger en mi rápida visita algunas observaciones de carácter utilitario respecto á Obras públicas, agricultura, industria y comercio en la Argentina, que considero dignas de tener en cuenta, dejando á los ilustres académicos, diplomáticos, militares y periodistas que conmigo han acompañado á S. A. R. la Infanta Doña Isabel reseñar con el talento que á todos caracteriza las impresiones y enseñanzas que hayan recogido en los demás ramos de la cultura y administración que cada uno representa.

I

Obras públicas.

Tiene la República Argentina, con muy buen acuerdo, un Ministerio exclusivamente dedicado á Obras públicas, con numeroso é inteligente personal de Ingenieros que proyectan, construyen y administran con singular competencia y patriotismo, y séame, ante todo, permitido expresar mi gratitud al Ministro Sr. Ramos Mejía, como á los Ingenieros Sres. Lange, Molina, Davis, Gruben y otros muchos, por el interés con que me facilitaron gran acopio de planos y datos, que en plazo perentorio hube de solicitar en aquellos Centros.

Pero no incluiré en este informe, que quisiera hacer sucinto, los detalles técnicos que sólo á los Ingenieros interesan, y que serán objeto de algunos artículos que preparo para las revistas profesionales correspondientes.

Me limitaré aquí á resumir impresiones generales.

FERROCARRILES.—Tiene la República Argentina 26.684 kilómetros en explotación (2), 9.258 kilómetros en construcción y 7.000 kilómetros concedidos por el Estado á Compañías de reconocida responsabilidad, que los llevarán, seguramente, á cabo (3). Dentro del próximo quinquenio alcan-

(1) De la Memoria sobre Obras públicas, agricultura, industria y comercio de la República Argentina, presentada al Sr. Ministro de Fomento, por nuestro distinguido compañero el Ingeniero de Caminos D. J. Eugenio Ribera.

(2) España tiene 14.488 kilómetros y Alemania 58.040.

(3) Los anchos de las vías son de 1,676 metros y 1,435 metros para las redes principales y 1 metro para los secundarios, y las longitudes anteriores se distribuyen en la forma siguiente:

	Kilómetros.
Ferrocarriles construidos por Compañías particulares ...	22.998
Idem id. por el Estado	3.686
Total	26.684
Ferrocarriles en construcción por Compañías particulares	4.429
Idem id. por el Estado	4.829
Total	9.258

20 308 kilómetros son de 1,676 metros, 3.027 son de 1,435 metros y el resto, 12.000 kilómetros, de 1 metro.



zará la red ferroviaria argentina la hermosa cifra de 43 000 kilómetros. Verdad es que estas líneas cruzan en su mayor longitud terrenos llanos de económica y rápida construcción; pero respecto á servicio, material y velocidad nada dejan que desear con relación á los ferrocarriles de Europa, siendo sus tarifas más económicas en la mayor parte de los artículos y en los viajeros.

Se han construido en gran número por Compañías inglesas y otras con capitales franceses; pero en estos últimos años, como hemos visto sobre todo, el Estado ha tomado á su cargo la construcción y explotación de muchas líneas con el objeto de favorecer el desarrollo agrícola de extensas regiones casi desiertas, cuyos terrenos, vendidos ó arrendados por el Gobierno, resarcan á éste en pocos años del coste de los nuevos ferrocarriles.

También se ha abierto este año á la circulación de trenes el túnel de la Cumbre, á través de los Andes, que comunica por primera vez en la América del Sur, el Atlántico y el Pacífico, pudiéndose salvar en treinta y seis horas la distancia que media entre Buenos Aires y Santiago, la capital chilena. Y aunque ambos Gobiernos, de común acuerdo, se proponen abrir otros varios ferrocarriles trasandinos, no por eso deja de ser menos transcendental la inauguración de esta vía férrea que contiene obras importantes y alcanza en la Cumbre la excepcional altura de 3 500 metros.

El rápido desarrollo de tan extensa red ferroviaria y las tarifas extraordinariamente económicas que en ellas se aplican han sido, á no dudar, el factor principal del excepcional crecimiento de la agricultura argentina, y por eso no escasea el Estado los recursos necesarios para dotar á sus líneas de todo el material y elementos necesarios para favorecer la explotación. Bástenos decir que sólo en el año pasado han llegado á Buenos Aires, con destino á los ferrocarriles del Estado, 250 kilómetros de vía para renovaciones, más de 100 locomotoras, cerca de 1.000 vagones y coches y se han terminado los talleres eléctricos de Tafi, capaces de reparar á la vez 35 locomotoras y 200 vagones, y están contratados para los mismos 140 locomotoras y 2.000 coches y vagones más.

Y son estas cifras de las que conviene consignar, no sólo para evidenciar la escasa parsimonia con que allí se compra el material, sino para llamar la atención de nuestras industrias nacionales sobre el mercado excepcional que tienen en la Argentina.

El producto bruto de toda la red alcanzó el año pasado la cifra de 513,5 millones de francos, de los que 303 millones se invirtieron en gastos de explotación. El coeficiente es, pues, de 0,59 y se han transportado 50.800.000 viajeros y 32 millones de toneladas de carga.

El capital de estas líneas alcanza hoy la cifra de 4.500 millones de francos, de los cuales la novena parte corresponde á los ferrocarriles del Estado.

CARRETERAS.—En cambio, las carreteras apenas existían hasta hace pocos años, pues en la mayor parte de las provincias el tránsito de caballerías y escasos carruajes se efectuaba por los espacios que separan las propiedades y únicamente construía el Estado los puentes y obras de fábrica más importantes para el cruce de los ríos.

Pero con objeto de corregir esta deficiencia, que en muchos casos hacía difícil el acceso á las estaciones de ferrocarriles, el Congreso ha aprobado una ley, de acuerdo con casi todas las Empresas de ferrocarriles, por la que se destina el 3 por 100 de los productos líquidos de las líneas á

crear un fondo para la construcción de caminos de acceso á las estaciones. Se ha constituido al efecto un organismo completo y autónomo que percibe y administra este voluntario impuesto y en menos de dos años ha conseguido arreglar y construir 2.204 kilómetros de carreteras que con las que habrá alcanza 4.924 kilómetros, cifra pequeñísima con relación á la red de caminos ordinarios de los países europeos.

En las poblaciones, por el contrario, la viabilidad de calles y paseos no puede ser más perfecta, y aunque la carencia de piedra, que es preciso traer del Uruguay, con transporte marítimo de más de 50 kilómetros, hace que el coste de estos firmes y adoquines sea muy elevado, puede asegurarse que en pocas poblaciones de Europa se encuentran calles tan bien cuidadas y pavimentadas como las de Buenos Aires, ya sea con asfalto, ya con adoquines de madera ó granito, ya con simples macadam perfectamente conservados.

PUERTOS.—Destina el Gobierno argentino sumas enormes á sus puertos, comprendiendo la importancia que tiene para el desarrollo de su riqueza, así que pueden considerarse los puertos de Buenos Aires, Rosario y Bahía Blanca (este último, puerto militar), que son los principales, como modelos de obras marítimas y de instalaciones de carga y descarga, sólo comparables á los mejores del mundo.

Bástenos citar las cifras de 190, 60 y 50 millones de francos invertidos por el Gobierno en estos últimos ocho años en la mejora de los mismos, estando ya preparado á gastar otros 175 millones en ampliar el de Buenos Aires, para comprender la magnitud de espíritu con que allí se concibe y ejecuta.

Allí hay las dragas y los depósitos de granos más grandes del mundo, sinnúmero de almacenes de todas clases y diques de carena de los cuales el de Bahía Blanca tiene una capacidad de 217×27 para una altura de agua de 10,50 en pleamar, capaz para el mayor barco construido. En el puerto de Buenos Aires se están edificando inmensos almacenes de varios pisos, enteramente de hormigón armado, por valor de 25 millones de francos que se han adjudicado por concurso.

Las elevadoras y depósitos de granos de Buenos Aires, que han costado 25 millones de francos, pertenecen á Empresas particulares; pueden cargar al día 40.000 toneladas de cereales y tienen una capacidad total de 300.000 toneladas.

El sistema generalmente seguido para proyectar y construir es el de concursos internacionales entre casas especialistas. Los Ingenieros del Estado toman todos los datos necesarios y formulan un programa bien estudiado de las necesidades marítimas y comerciales de cada puerto, señalando la cifra máxima á que ha de alcanzar el presupuesto total. Los concursantes presentan los proyectos detallados y el Estado adjudica al licitador que mejor solucione el problema planteado.

Al mismo tiempo que estos puertos se ejecutan colosales dragados en las rías y dentro de los ríos Panamá y Uruguay que los hacen navegables; pues estos ríos, que tienen anchuras de varios kilómetros, están surcados por una poderosa flota fluvial que se interna hasta el Paraguay á más de 1.500 kilómetros de Buenos Aires, es decir, una distancia equivalente á vez y media el ancho de España, y asimismo está bien organizado el servicio de faros y balizamiento.

RIEGOS.—A pesar de la feracidad de su suelo, hanse preocupado los argentinos de asegurar y aumentar sus cose-

chas por medio de los riegos, y á este efecto, el Gobierno, que es allí el propulsor de todas las mejoras, ha aprobado el año pasado un vastísimo plan de obras hidráulicas en todo el territorio por medio de canales y pantanos, algunos de los cuales, como los de los ríos de Los Sauces y Tercero en Córdoba, almacenarán 400 millones de metros cúbicos (1) y servirán al riego de 80.000 hectáreas.

Para resolver el problema financiero, el Gobierno logró obtener el concurso de las Compañías ferroviarias, convenidas bien pronto de que la irrigación de extensas comarcas en las inmediaciones de sus líneas habría de aumentar su tráfico, compensando así los sacrificios pecuniarios que el Gobierno solicitaba de las Empresas.

SANEAMIENTO DE POBLACIONES.—No es menos eficaz la solicitud del Gobierno en lo que se refiere á las obras de saneamiento de sus grandes poblaciones. Sólo para Buenos Aires hay un presupuesto de 400 millones de francos, que la Nación invertirá en pocos años. Merced á estos continuos sacrificios, la mortalidad ha disminuído en tales términos que en la capital ha bajado de 22,8 á 15,2 por 1.000 habitantes (2), lo que para una población de 1.200.000 habitantes que tiene aquella ciudad representa 9.120 habitantes al año salvados de la muerte.

Asimismo son notables las obras de conducción de aguas que allí se hacen y todos han admirado el grandioso depósito de aguas corrientes de la capital, que es un inmenso edificio de carácter arquitectónico lujoso y monumental en el que se filtran las turbias aguas del río de la Plata hasta darles una pureza casi perfecta, y en cantidad tal, que el consumo ha llegado á ser en algunos días de 300 litros por habitante y veinticuatro horas.

EDIFICIOS PÚBLICOS.—También corresponde al Ministerio de Obras públicas la construcción de los grandes edificios de servicio nacional y por cientos se cuentan los colegios, escuelas, hospitales, palacios de justicia y de correos, que con suntuosidad y todas las reglas de la higiene y de la construcción se edifican en el país, cuya cultura progresiva corresponde á los sacrificios del Gobierno.

II

Agricultura.

Es la agricultura la fuente de la inmensa y rápida prosperidad de la Argentina, y no es extraño que haya un Ministerio á ella exclusivamente dedicado.

Hay que reconocer que pocos son los países del mundo que se encuentran en las excepcionales condiciones de aquellas inmensas Pampas, que constituyen más de la mitad de los 3 millones de kilómetros cuadrados que mide aquel país.

Geológicamente, la Pampa es el resultado de la sedimentación de un extenso mar interior, cuyo suelo se ha levantado por la acción combinada de empujes sísmicos y los aluviones considerables de todo el sistema fluvial del río de la Plata y sus prehistóricos afluentes.

Su clima templado en la mayor extensión del territorio, surcado por ríos que parecen mares y la fertilidad de sus tierras, han favorecido desde el primer momento el desarrollo de la ganadería, que ha podido criarse al aire libre y multiplicarse sin trabajo.

(1) El pantano de la Hidráulica Santillana, en Colmenar, tendrá una capacidad total de 50 millones de metros cúbicos.

(2) La mortalidad de Madrid es de 27,2 por 1.000 y la de Sevilla de 35 por 1.000.

No es, pues, extraño que en 1888 no llegara á 3 millones el número de hectáreas cultivadas, es decir, la *centésima* parte del territorio. Pero ya en 1910 la superficie cultivada se ha elevado á 18 millones de hectáreas, merced á la inmigración de labradores de todos los países de Europa, y principalmente de italianos y españoles, con lo que la población total ha alcanzado la cifra de 6 millones de habitantes.

Y como quedan aún sin cultivar 183 millones de hectáreas (suponiendo que ha de quedar una tercera parte del territorio para bosques, ríos, lagos y poblaciones), resulta de aquí que puede aún recibir y mantener la Argentina diez veces más habitantes de los que tiene, es decir, *sesenta* millones de habitantes, sin aumentar su densidad total de población. Y no digamos nada de lo que pudiera ser el día, aún lejano, en que llegue á ser industrial aquel hermoso país.

Si hoy con tan escasa población han logrado los argentinos exportar en un año á Europa cereales y carnes por valor de *dos mil millones* de francos, puede preverse que no tardará en ser en pocos años, cuando se extienda y perfeccione su agricultura, el principal granero del mundo, consiguiendo con ello una potencia financiera equivalente á la de los Estados Unidos ó á la de Europa entera.

Y aunque esta opinión parezca algo fantástica y producto del entusiasmo delirante con que allí hemos sido recibidos y del ambiente de fastuosidad con que hemos vislumbrado aquel país, robusteceré mi afirmación con algunos más datos y cifras que lo confirmen.

Por de pronto hay un hecho: la Argentina ha aumentado en diez años el 40 por 100 de sus habitantes; en igual período de tiempo la proporción máxima de la población ha sido de 20 por 100 en los Estados Unidos y de 16 por 100 en Alemania. Esto demuestra una potencia absorbente excepcional, debido á que es el país que más retiene la emigración, pues la influencia de un clima sano y templado, la libertad de que goza el país, el porvenir que presiente y la prodigiosa fertilidad del suelo concurren á este fenómeno. Así es que los hijos de emigrantes, casi sin excepción, se hacen definitivamente argentinos y quedan para siempre vinculados en el país.

La industria ganadera que al principio, hace cincuenta años, sólo consistía en dejar libremente pastar millones de vacas, caballos y carneros en aquellas inmensas praderas, se rige hoy con los principios científicos de la moderna agricultura, habiéndose conseguido perfeccionar la raza de los animales mediante la importación y el cruce con multitud de sementales notables, traídos á peso de oro de Europa.

Asombra ver en la Exposición rural Argentina los resultados obtenidos por esta cuidadosa selección, y extraña también el interés y la inteligencia con que los más ricos hacendados y las más elegantes damas discuten y se apasionan por los méritos de las razas diversas y de los campeones famosos.

Verdad es que hoy las *estancias* en que se crían los ganados son verdaderos parques con edificios suntuosos donde se atiende á los animales con los más refinados cuidados. Una de ellas, el Condor, mide 175.000 hectáreas cerradas con verja de alambre y contiene 160.000 carneros, con esquiladoras á vapor, prensas hidráulicas y baños calentados con vapor para los animales. La estancia Alvear, de 62.500 hectáreas de superficie, de las que 16.250 hectáreas son de alfalfa, mantienen 100.000 vacas de la raza Durban, 100.000

carneros de raza Lincoln y 10.000 caballos. Fincas de 3.000 hectáreas existen por millares y en todas ellas se mejoran las razas.

Así es que la exportación á Europa de carnes conservadas por el frío, merced á fábricas y vapores especiales, ha sido de 1903 á 1909 de 2.700.000 reses bovinas y 13 millones de reses ovinas, por un valor anual de 500 á 800 millones de francos.

Iguales progresos se han realizado en los cultivos de cereales, para los que se aplican los métodos y las máquinas más perfeccionadas, que se importan de los Estados Unidos, y de la viña obtenida con las mejores cepas europeas y cuyos terrenos suelen regarse con canales al efecto construídos.

Así es que ha podido exportarse el año pasado trigo y maíz por valor de 425 millones de francos y hase conseguido una producción vinícola de 3 millones de hectolitros de clases comunes, reduciéndose la importación á 400.000 hectolitros de vinos más finos en general.

No es, pues, extraña la solicitud que los Gobiernos han tenido siempre para la agricultura, fomentando la enseñanza agrícola con numerosas escuelas y personal, impulsando la construcción de canales, combatiendo con científica energía la langosta y demás plagas perjudiciales y hasta dedicando sumas considerables á la piscicultura en los lagos y ríos.

Tiene, además, montadas en aquel Ministerio varias oficinas para la estadística agrícola, economía rural y meteorológica, que son modelos en su género, esta última sobre todo, pues que tiene instaladas en todo el territorio 1.052 estaciones que envían diariamente sus observaciones á la oficina central, lo que permite estudiar científicamente el clima y la hidrometría del país y deducir consecuencias utilísimas para agricultores é Ingenieros.

El Ingeniero Jefe de Caminos Canales y Puertos,
Delegado del Ministerio de Fomento
en la Misión extraordinaria á la República Argentina.

J. EUGENIO RIBERA.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Estudio de los medios de realizar el vuelo mecánico.

En la *Revue Générale des Sciences*, y en sus números del 15 y 30 de Marzo, el Comandante Paul Renard, después de haber expuesto algunas consideraciones generales acerca de los aparatos más pesados que el aire, estudia los medios de realizar el vuelo mecánico.

En una primera parte recuerda primero los principios fundamentales de la navegación aérea, cuya realización exige la resolución de dos problemas: el de la sustentación y el de dirección. La sustentación puede obtenerse, ya por un procedimiento estático empleando gases más ligeros que el aire, ya por el empleo continuo de una potencia motriz; en cuanto á la dirección, la solución es mucho más fácil en aviación que en aerostación, porque para un aeróstato dirigible, la resistencia, á consecuencia del volumen enorme de la envolvente del gas, es mucho mayor que para un aeroplano.

Las dificultades intrínsecas del vuelo mecánico son muy grandes, y si bien es verdad que la naturaleza nos ofrece un número considerable de soluciones para este modo de locomoción, hay que tener presente que éste no se realiza más que en el caso de animales de un peso relativamente pequeño, 10 kilogramos á lo más; en este caso la energía muscular puede ser suficiente. Para un peso mayor es necesario idear motores que desarrollen una potencia muy grande con un peso pequeño.

El autor descompone en tres el trabajo necesario para realizar el vuelo artificial: el trabajo de desnivelación, cuyo valor numérico se obtiene multiplicando el peso del aparato por la diferencia de nivel entre el punto de partida y el punto de llegada (este trabajo es común á todos los tipos de aparatos); el trabajo de traslación ó de propulsión en el cual la velocidad resulta muy costosa á los aeronautas á causa de la resistencia del aire que crece proporcionalmente al cuadrado de esta velocidad, y, en fin, el trabajo de sustentación, que es especial para los aparatos de aviación.

La resistencia del aire debe considerarse desde un triple punto de vista, como obstáculo, como sostén y como punto de apoyo, y se llega á esta conclusión: que adoptando la sustentación ortóptera, el solo medio de mantener un peso dado, sin

gasto exagerado de trabajo, es aumentar la superficie sustentadora.

En la segunda parte, el autor explica que no es sólo el sistema ortóptero sencillo con el que podrían volar las aves; es necesario, para explicar la sustentación, hacer que intervenga una nueva noción, á la cual ya había dado el Coronel Renard el nombre de cualidad sustentadora. Para mejorar esta cualidad hay tres medios: el primero y más importante de todos es el ataque oblicuo; el segundo es dar á las superficies portadoras, en el sentido perpendicular á la marcha, dimensiones mucho más considerables que en el sentido del movimiento, y, en fin, la tercera es dar á las superficies mencionadas una forma curva, cuya concavidad moderada esté dirigida hacia abajo.

El autor termina comparando las tres grandes clases de aparatos, ornitópteros, helicópteros y aeroplanos, á los cuales se han aplicado las invenciones ensayadas hasta el día.

El último tipo de magneto Bosch para automóviles.

El magneto es hoy día el órgano esencial de toda disposición de inflamación para los automóviles; presenta una seguridad notable de funcionamiento, en tanto que las pilas y los acumuladores primitivos eran órganos delicados y caprichosos. Los magnetos, por otra parte, se han perfeccionado rápidamente, de modo que su peso, que era hace algunos años próximamente de 15 kilogramos, no excede de 4 en el presente.

El nuevo modelo de magneto Bosch, que describe M. Baudry de Saunier en la *Locomotion* de Marzo, presenta diversos detalles de construcción, de los que el autor del artículo hace resaltar las ventajas.

Los resultados de la explotación de tres líneas férreas inglesas electrificadas.

Los *Proceedings of the Institution of Civil Engineers* (volumen CLXXIX, sesión 1909-1910, part. I) publican tres Memorias relativas á la explotación de tres líneas de ferrocarriles electrificadas, actualmente en servicio regular, en Inglaterra.

La primera de estas Memorias, hecha por M. Shaw, trata de