

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

FUTUROS FERROCARRILES DE MARRUECOS

A dos ideas primordiales deben de satisfacer las líneas de ferrocarriles de servicio general que proponemos para Marruecos: establecer el enlace ferroviario de las redes europea y africana, y á servir los principales centros comerciales de Moghreb-el-Aksa, en su situación actual, cuya red habrá de desarrollarse más tarde, ya que aumentando más sus producciones y fomentándose el comercio rudimentario que hoy existe, serán precisas otras líneas, que pará más tarde indicaremos, pero cuya construcción inmediata no es posible hasta que los que tienen el imperio de la fuerza en Marruecos obedezcan á los dictados de la ley.

El tráfico intercontinental ha de tener mucha importancia en el porvenir; hoy los franceses se ocupan de llegar á Argelia con la menor cantidad de travesía marítima posible, razón por la que con más fundamento España y la Europa entera deben procurar el enlace de sus ferrocarriles y los del continente africano, en el que, á no tardar mucho, la energía gobernada por la inteligencia, transportará triunfalmente al ser humano y los productos que éste utiliza, desde Alejandría al Cabo, atravesando comarcas antes desiertas unas, y dominadas por tribus más feroces que las marroquíes, del propio modo que Inglaterra acaba de inaugurar el ferrocarril de Berber á Suakim, venciendo dificultades sin cuento para realizar en brevísimo plazo esa línea de 325 millas de extensión. Posible es que en nuestro país, dominado por el pesimismo y la rutina, haya quien crea aventurado para España pensar en la realización de obras públicas en Marruecos, cuando tantas faltan aún en el patrio hogar; ó bien que juzguen que el vecino Imperio no vale la pena que se acometan esas obras de la mayor dificultad. Á lo primero, podemos contestar que el mundo sigue imperturbable su carrera *E pur si muove*, como nos recuerda aún á los españoles la memoria de Galileo; y que si por tradicional indolencia abandonamos el cumplimiento de los deberes que Dios y la civilización nos imponen respecto de nuestro propio suelo, y el de Marruecos mismo, no faltará quien venga á explotar las riquezas de uno y otro, como prácticamente ha ocurrido, por desgracia, hasta la fecha en la Península ibérica con la casi totalidad de las obras de iniciativa de particulares y entidades, las cuales, así se llamen ferrocarril del Norte, de Madrid, Zaragoza y Alicante, abastecimiento de aguas, grandes empresas mineras, tranvías, gas, electricidad, etc., etc., todas están en manos de extranjeros, salve honrosas excepciones que justifican la regla general. Cuanto al segundo razonamiento, queda refutado con el conocimiento de Marruecos, y recordando que análogas objeciones se hicieron á la obra del inmortal Les-

seps, y la propia equivocación sufrió el general Gordon, el mártir del Sudán, respecto de ese mismo país, pues que juzgó inútil la posesión de dicha comarca que regó con su sangre.

Más motivado que el anterior es el argumento que se fundaba en la dificultad de la obra de que nos ocupamos; pero ello no ha de ser obstáculo para que se lleve á cabo más ó menos tarde.

La estación de ferrocarril más á propósito para prolongar hacia el África las vías férreas españolas es Algeciras, á partir de cuyo punto debería prolongarse la línea hasta Tarifa ó sus proximidades; desde este tramo si se optaba por perforar bajo la roca un paso subterráneo del Estrecho en su menor anchura, ó sea en dirección á Punta Ciris, habría de construirse un túnel de unos 15 kilómetros de longitud.

Al llegar á este punto se presenta la primera y más grave dificultad del trazado, el paso del Estrecho; esta obra, hoy sin duda alguna la más difícil del orbe, es realizable técnicamente; pero no podemos olvidar que para ejecutarla han de resolverse previamente una porción de transcendentales problemas de ingeniería, como son: el sondeo y estudio de los estratos de roca á grandes profundidades bajo el nivel del mar; proyecto de túneles en contrapendiente y atravesando capas de segura impermeabilidad; el agotamiento de manantiales subterráneos, propios de la zona rocosa á perforar, aun en el favorable supuesto de encontrar masa tan compacta que se pudiera impedir en absoluto la entrada en el túnel del agua del mar á la enorme presión correspondiente á tan crecidas profundidades, etcétera, etc.

La incertidumbre que siempre entraña la ejecución de túneles largos, de la cual nos dan idea las grandes contrariedades que han retardado la apertura del Simplón, acrecidas en el caso presente por las circunstancias especiales de la obra, tal vez serian causa bastante á motivar el estudio comparativo del proyecto anterior con la solución de un tubo de acero colocado todo él directamente sobre la ladera sumergida, ó bien dispuesto en su tramo más profundo en forma de enorme puente ó arco sumergido, de enlace de Europa y África, el cual podría estar sometido en sentido vertical casi exclusivamente al esfuerzo de la carga móvil de los trenes, porque variando el ancho del tubo y teniendo en cuenta el peso de sus paredes y el del agua que desplazara podría dársele el esfuerzo de gravedad que más conviniera; dicho se está que esta especie de tubo ó serie de prismas, para hablar más propiamente, debería tener una forma apropiada para resistir las presiones máximas que en todos sentidos pudiera experimentar, no tendría sección uniforme ni en sentido transversal ni longitudinal, y que de todos modos en la parte que no fuera apoyado debería contar con arriostramiento suficiente.

La tracción en el tramo inferior al nivel del mar tendría que ser objeto de estudio especialísimo para disminuir, por ejemplo, el peso de los motores ó del cable, según que aquélla se propusiera, eléctrica ó funicular, sobre todo en el caso de haber alguna parte del trayecto en que se tuviera que acudir á medios artificiales para apagar ó reforzar la base de asiento de la línea.

Basta con la enunciación de estos intrincados problemas para comprender que no ha llegado aún el momento de emprender la realización de la obra gigantesca de cruzar inferiormente el Estrecho de Gibraltar con un ferrocarril, y eso que hemos omitido enunciar la mayor de las dificultades, la financiera, porque los hombres de dinero, no acostumbran á arriesgar sus capitales en la resolución de ningún problema difícil, hasta bastante después de que muchos obreros de la inteligencia hayan perdido su patrimonio ó la salud en pos de la incógnita, ó que algún apóstol de la ciencia haya sacrificado su vida en bien de la humanidad.

Todo ello, sin embargo, no ha de ser obstáculo para que en lo esencial, y dejando ese tramo difícil, para que lo ejecute la generación próxima, continuemos nuestras consideraciones, porque todo se reduciría á embarcar el tren en un bac ó vapor adecuado para el caso, en Algeciras ó en Tarifa (si en este punto más avanzado se llevaran á efecto las obras adecuadas), y desembarcarlo en el puerto de Ceuta, cuya próxima construcción está anunciada, ó simplemente transbordar pasajeros y mercancías mediante un barco de andar rápido que en menos de una hora podría salvar ese trayecto; este procedimiento tendría menores inconvenientes de los que aparecen á primera vista, siempre y cuando debieran construirse las vías de Marruecos de ancho distinto del normal en España, donde, como es sabido, continúa, conservamos mayor ancho de vía que en la casi totalidad de Europa, porque todo se reduciría á dar más importancia al transbordo, siempre necesario en tal hipótesis.

Una vez en África, llevaríamos la traza de la nueva vía desde Ceuta á Tetuán y de este punto á Melilla, continuando hasta unirse con las de Argelia en Aür Temonchent ó en Tlemcen, yendo siempre por la costa en forma análoga á la marcada en el mapa adjunto, al cual nos referimos en gracia á la brevedad; de esta suerte quedaría enlazada la red ferroviaria con el Grand Central que va á Tetuán, el cual, á su vez, se uniría por el transahariano con Tombuctu y las líneas del Cabo al Cairo. El ferrocarril de que tratamos no debe separarse mucho del litoral, único medio de lograr económicamente un buen trazado vertical, difícil en caso de remonarse en el Riff, cuya cordillera *Yebala* ó Pequeño Atlas cuenta grandes altitudes que llegan á 2.500 metros; además, dispuesta la línea como proponemos, quedaría siempre fácilmente defendida por los fuegos de los buques de guerra. Como quiera que este ferrocarril, en nuestro sentir el más corto y conveniente para el tráfico internacional, adquiriría mucha importancia, convendría estudiar en su día detenidamente todos los elementos esenciales, y sobre todo la fijación de los radios mínimos de las curvas y la máxima de las pendientes relacionadas con la topografía del terreno, harto accidentado, y con el medio propuesto para la tracción, la que por todo ello quizás convenga de sistema eléctrico y vehículos de truck, con lo cual las velocidades podrían ser mayores, aun disminuyendo la cuantía del radio mínimo y aumentando la de la máxima inclinación.

Una línea de análogo carácter debería continuarse desde Ceuta á Tánger, puerto hoy el más importante de Marruecos, y capital diplomática del Imperio, además de ser un centro notable del comercio del país. Desde Tánger la línea podría dirigirse á la costa Atlántica Occidental sin pasar por el cabo Espastel, cuya cota de 300 metros y terreno de naturaleza basáltica conviene evitar; marchando luego por la costa en demanda de los puertos de Larache, Rabat, Casablanca, Mazagán, Safi, Magador y Agadir, y á la desembocadura del Draah, en cuyo punto, ya muy próximo al Sudán, proponemos termine la línea marroquí, que podría continuarse luego como internacional y siempre

cerca del litoral, esto es, por las zonas susceptibles de los mejores trazados horizontal y vertical posible, y al alcance del fuego de los barcos para continuar luego hasta San Luis del Senegal, uniendo con el ferrocarril de esta población á Da Kar, punto el más próximo á la América meridional, que podría facilitar la comunicación entre ambos Continentes, el Viejo y el Nuevo Mundo, recorridos entonces por trenes en todas direcciones. La vertiente atlántica, como es sabido, es la más rica de Marruecos, no sólo por hallarse en ella la mayoría de los puertos, que son otros tantos núcleos de comercio de importación y exportación, cuyas condiciones naturales deberían completarse mediante la construcción de las necesarias obras de defensa y de utillaje, sino porque los terrenos son fertilísimos y ricos los cultivos y ganados, contándose entre las zonas cruzadas por la línea últimamente indicada las famosas tierras negras de Safi, de fecundidad prodigiosa.

Razones diplomáticas y también comerciales, aconsejan el enlace de las dos capitales del Imperio con la línea litoral antes indicada, y, al efecto, proponemos el establecimiento de una arteria transversal por el valle de Sebu, á cuyo efecio desde Karia del Khobbasi, podría trazarse una normal á aquélla y seguir hacia el Este por el Sebu hasta llegar á Fez, para continuar luego por el mismo valle hasta llegar á Taza, cuya situación estratégica y comercial insustituible; después seguiría la línea por el expresado talweg, hasta cruzar la divisoria de las cuencas Atlántica y Mediterráneo, á la cota máxima de unos 600 metros, para descender, desde luego, sin contrapendiente alguna importante y francamente hacia el litoral rifeño, por el valle de Muluya, yendo á enlazar con la antes citada línea general costera, entre los puertos españoles de Melilla y Chafarinas, junto á la Marchica ó Bueg, muy nombrada estos días por los desembarcos verificados en la abusiva factoría de Mr. Say.

El término de la línea, próximo á los dos puertos indicados, aseguraría la facilidad de exportación de los productos en condiciones económicas.

Una línea transversal que uniera Melilla con la línea francesa del Figuig, sería muy conveniente para enlazar el Sahara y aquel centro de comercio.

No puede tampoco dejarse en olvido á la capital del Sur ó Marrakesch, que además de constituir el núcleo de mayor población del Imperio, reúne la circunstancia de ser un centro comercial activísimo, tanto respecto de la comarca sita en su alrededor, como del Sudán y Tafilete, de cuyos puntos recibe frecuentes caravanas; la línea debiera seguir el valle del Ued Tensift y enlazar con la del litoral Atlántico, al Sud del Draah, la continuación de aquella línea á través del gran Atlas, por el collado de Tizi, en demanda de Tafilete, Tamgrut ó Tuat, no parece en la actualidad bastante justificada, no tanto en atención á las dificultades de cruzar tan alta cordillera, como por la poca importancia relativa de los oasis de la vertiente meridional del Atlas, cuyo acceso sería más fácil por la línea francesa de Figuig, que se prolonga por Kenadsa al río Guir, ó por una ferrovía que se estableciera en las laderas del U. Draah, hasta unir con la línea del litoral Atlántico, debidamente prolongada.

Como líneas afluentes de las ya expresadas, propondríamos las que se establecieran para la explotación de las riquezas de cada uno de los valles principales, siguiendo las líneas generales de talwegs, así como una línea transversal ó de trazado alto que uniera Fez, Mequinez y Marrakesch. Las indicadas líneas afluentes, normales en conjunto respecto de la costa, constituirían los indispensables ferrocarriles de penetración, cuyas trazas no nos atrevemos á indicar ni aun en su dirección general por falta de datos necesarios.

Con mucho gusto hemos sabido, que nuestro distinguido compañero Sr. Becerra tiene obtenida una concesión de ferrocarril de penetración en Marruecos, que parte de Melilla en dirección á Zeluan, y le felicitáramos con mayor entusiasmo si lograba llevar á cabo su proyecto y conseguía del mismo una explotación normal y lucrativa.

El enlace directo de Fez con la línea litoral podría hacerse por un ferrocarril de penetración, que siguiendo el Valle de Sebu, cruzara por el valle de Chechanen, para terminar cerca de Badis, villa romana, considerada en la Edad Media como el puerto de Fez; ó bien desarrollándose desde Fez por la cuenca de los ríos Leben y Riss á terminar frente á Alhucemas.

Uno de los factores más decisivos al tratar de una red como la indicada es el ancho que debería darse á las líneas, uniforme en todas ellas, para evitar transbordos, á menos de causas muy justificadas, que exigieran distinta amplitud; dicho ancho, si no hubiera de enlazarse esta red con otras europeas y africanas, le propondríamos de un metro, ó cifra parecida, para reducir el coste de primer establecimiento de la línea sin que deje de ser suficiente la potencia de transporte; pero tratándose de líneas relacionadas con otras ya existentes, se hace preciso discutir detenidamente la ventaja que puedan ofrecer las distintas anchuras hoy admitidas y fijar una de éstas.

Á fin de dar á conocer en su conjunto los ferrocarriles que en la actualidad hay construídos en África, presentamos con este trabajo el mapa de dicho continente, de cuyo examen se deduce el predominio indudable de las líneas de un metro ó 1,06 metros de ancho, que nos induce á creer que sería muy conveniente adoptar esa amplitud de vía, que precisamente es la misma adoptada ya en los ferrocarriles del Fiquig y enlace de los transsaharianos, y en el de Dakar á San Luis; las dos líneas quizás de mayor porvenir de cuantas puedan unirse á las que proponemos en Marruecos.

Desde luego hay que pensar en que una red ferroviaria como la que motiva estos apuntes, necesita el indispensable complemento de otra red más vasta aún de vías ordinarias para tránsito rodado, en las que el coste de los productos hasta las estaciones y viceversa reduciría á pequeñas proporciones el tráfico comercial. Razones de índole económica nos inducen á proponer el frecuente empleo de caminos carreteros de tres metros de ancho en todos los puntos en que el tránsito no sea muy activo, disponiendo apartaderos para los cruces, con equidistancias apropiadas.

El problema de abrir comercialmente Marruecos al intercambio de las ideas y productos del universo, ha debido resolverlo nuestra Nación antes de ahora; pero aun hoy debe constituir al exterior nuestro objetivo constante y definitivo; llegadas ya las Américas á un estado de civilización que hacía innecesaria la tutela de la madre patria, debió ésta haberles dado la autonomía primero y la independencia más tarde, con la misma orgullosa satisfacción con que un padre presenta ante la sociedad á un hijo suyo, capaz de bastarse á sí mismo y de triunfar sólo en la lucha que por su perfección y existencia sostienen los seres humanos; al proceder España de esta suerte, además de glorificarse á sí misma, hubiera conseguido, entre otras ventajas positivas de valor incalculable, las de evitar las luchas fratricidas, con las tristes consecuencias que el hambre y las enfermedades produjeron en la parte más vigorosa de los pueblos, y pérdida por nuestra parte en la última de las citadas luchas de más de 3.000 millones de pesetas derramadas sin provecho alguno, como ocurre en la mayoría de las guerras, y entre ellas la reciente habida entre Rusia y el Japón, pues si bien ésta ha conseguido con el triunfo de las armas gloria y prestigio extraordinarios, no es menos cierto que en el terreno financiero ha quedado derrotada á tal extremo, que el hambre se ha enseñoreado del delicioso país nipón, el del trabajo y la fertilidad, juzgado por Hirata como «único bendecido por los dioses», á tal extremo que los héroes de la Manchuria habrán bajado la frente avergonzados al saber que alguna de sus hermanas ha sido vendida por menor valor del que se paga por la más inferior de nuestras aves domésticas.

Con la décima parte del capital que costó á España la última guerra colonial, empleado debidamente en Marruecos, quedarían acabados todos los ferrocarriles que proponemos (y cuyo coste promedio quizás no excedería de 160.000 pesetas por kiló-

metro), así como las obras más indispensables de sus puertos y red de caminos vecinales; con que se encauzara hacia el vecino Imperio una parte de la enorme emigración de los millares de españoles que anualmente abandonan el suelo patrio; con que los fabricantes y cuantos se dedican al comercio destinaran á abrir mercados y á conquistar Marruecos mercantilmente mucho menos de lo que emplean en perjudicarse mutuamente, y no para establecer la natural competencia que la vida reclama, sino para destruir á los competidores para mejor monopolizar el mercado; con que los españoles todos sustituyéramos el individualismo envidioso y egoísta que nos domina por un acuerdo colectivo, siquiera fuera para arrancar á nuestros hermanos de allende el estrecho, del estado de barbarie y esclavitud en que yacen; con que se atendieran, en fin, las oportunísimas advertencias hechas en 30 de Abril de 1904 por la Real Sociedad Geográfica de Madrid á la Presidencia del Consejo de Ministros; con ello, habríamos conseguido una victoria más transcendente que todas las de Napoleón reunidas, ya que éstas tenían por finalidad la destrucción y el despojo, en tanto que la nuestra transformaría al pueblo semisalvaje que por ser vecino nuestro constituye para España un gran peligro, en otro que con nosotros concurriría al perfeccionamiento de la humanidad.

Podrá alegrarse que nuestra Nación es pobre para tamaña empresa, pero basta para probar lo contrario, no ya el conocimiento de las riquezas naturales que atesora España, sino el mero hecho de haber soportado los sucesos ocurridos en ella en el siglo XIX, lo cual ha acreditado la inexactitud de tan pesimista opinión, pues por mucho menos han desaparecido como organismos nacionales que no disponían de las energías latentes con que el nuestro cuenta. Y como las obras no se realizan si no hay ingresos suficientes para sufragarlas, voy á indicar uno que vendría á aumentar los actuales sin detrimento de ninguno de ellos.

Hay, con efecto, en el país español fuentes de riqueza inexplorada, cualquiera de las cuales bastaría para producir mucho más de lo que importaría la anualidad correspondiente á intereses y amortización del capital necesario para conquistar viariamente (permitaseme la palabra) á Marruecos; una de ellas sería, por ejemplo, la de poner á contribución la riqueza oculta y la improductiva que la Nación atesora, cosa justísima, no sólo por ser considerada como defraudación la primera, sino porque en cuanto á la segunda no hay razón alguna para que dejen de contribuir las cuantiosas cantidades que en metálico guardan los Bancos ese tributo debería exigirse con el mismo derecho y perfecta razón con que el Estado cobra al dueño de una finca de ostentación ó de recreo, la misma cuota que le asignaría si estuviera alquilada ó en producción.

Por hoy basta á mi pensamiento con lo expuesto, por más que entienda que en el porvenir hay que hacer extensivo ese criterio á las personas; pues así como creo firmemente que el derecho á la vida es innegable á todos los hombres, y que la humanidad comete un crimen social cuando deja que la miseria, el hambre ó la insalubridad nos arrebatase seres tan dignos de la vida como nosotros mismos, en cambio opino, con igual convicción, que ese derecho trae aparejada su correspondiente obligación, la de trabajar, á la que debemos someternos todos, pobres y ricos. Por ello la sociedad, en porvenir no lejano, habrá de declarar que no existe el derecho á la holganza; y quizás llegue á imponer á cada persona una cuota proporcional á su rendimiento práctico; esto es, á las utilidades que pudiera lograr con arreglo á sus aptitudes y á las circunstancias. Es ciertamente sensible, que siendo el ser humano el organismo más perfecto que Dios ha criado, tenga un coeficiente de rendimiento útil general inferior al de la inmensa mayoría de las máquinas, si como á tal se le considera y compara con la producción que podría desarrollar normalmente.

Al objetivo de la civilización de Marruecos quiere concurrir Francia y en ello no hay por el interés de España obstáculo alguno, si su propósito deja de tener el carácter absorbente y monopolizador que han revelado los trabajos de sus políticos y

publicistas, que, á trueque de querer engañarnos con una protectora *entente cordial*, en realidad sólo trataban de deslumbrarnos é ir entretanto dividiendo la escasa fuerza Sherifiana, para mejor destruirla, y lograr en el momento oportuno apoderarse de sus despojos, contando con nuestra silenciosa complicidad. Las maquinaciones diplomáticas, los trabajos del Comité du Maroc, el apoyo más ó menos encubierto otorgado al Roghi y las mismas publicaciones técnicas, todas revelan el afán absorbente de apoderarse de Marruecos y de aislar las posesiones españolas esterilizando nuestros esfuerzos.

No debemos, en manera alguna, tratar de excluir á los franceses, como éstos intentaban hacerlo con España; ni tampoco destruir la autoridad del Sultán, y, por el contrario, fortalecerla, pero sí contrariar el despotismo feudal del odioso Magzen, ilustrando al Emperador y libertando á su pueblo. De los dos ferrocarriles cuya construcción propone el capitán francés Mr. Renty (que es quien con más extensión se ha ocupado de los ferrocarriles de África), ningún inconveniente hay en que hicieran los franceses el de Figuig al Sur del Atlas y llegar por el Draah hasta el Atlántico, pero en vez de terminar en Tlemecen el ferrocarril de Fez y Taza, como proponen los franceses, es más lógico que termine cerca de Melilla, como yo indico, evitándose un trazado costoso y en contrapendiente en su tramo final con antieconómica sobreelevación, en tanto que yendo el trazado sobre el Muluya, sigue el ferrocarril desarrollándose por su propio valle.

Si las demás Naciones nos permiten cumplir la misión que en Marruecos debemos llevar á cabo, y los españoles sabemos unirnos para esa obra gigantesca y nobilísima, quizás con ese solo problema cuya transcendencia es mayor de la que á primera vista parece, habremos conseguido vigorizar nuestra Nación, al querer redimir al pueblo vecino.

Decía el Conde de Aranda, que él daría todo el Nuevo Mundo por un puerto en el África; pues bien, con más razón podemos considerar los españoles del siglo XX que la conquista social y comercial de Marruecos puede cambiar la situación de España, transformándola, desde rincón abandonado de Europa, hasta ser el ítem de unión comercial de todos los continentes del orbe.

R. GARCÍA FARIÁ.

Barcelona, Febrero 1906.

LA INGENIERIA EN 1905

Nuestro colega el *Boletín Minero* reproduce de una publicación técnica británica la siguiente revista, que, aunque como observa el colega, está escrita desde el punto de vista de los intereses técnicos de Inglaterra, se puede hacer extensiva á los progresos del arte del Ingeniero en todas las regiones del mundo, estableciendo así una excelente revista internacional. Esta revisión de los progresos efectuados en el pasado año en las principales cuestiones de la ingeniería, es siempre de valor, tanto por su interés histórico como por sus servicios en la futura conducta de los negocios.

En general, el año 1905 ha sido único en varias ramas de la industria. La cantidad de hulla lanzada al mercado universal, justamente considerada como una medida de las industrias manufactureras, ha sido la mayor conocida en cualquier tiempo. En Inglaterra la industria naval ha batido su previsto *record*, mientras que en los Estados Unidos la producción de hierro ha pasado también el máximo de los años anteriores. La industria automóvil continúa creciendo, y los establecimientos de manufacturas eléctricas mantienen su actividad. En Europa las incertidumbres políticas han contribuido en mucho á tener en suspenso ciertos negocios, principalmente los que están en relación con los asuntos del Imperio ruso, al paso que á la conclusión de

la paz en el Extremo Oriente seguirá, naturalmente, como consecuencia, un rápido desarrollo industrial en el Japón.

Observando sobre varias secciones de la ingeniería, se manifiesta que no ha habido un gran desarrollo en la ingeniería mecánica, habiendo sido más bien tiempo de un estable desarrollo que de originalidades.

Los ferrocarriles han aumentado el peso de los rieles, y la potencia y la velocidad de las locomotoras y la capacidad y material de los coches se ha mejorado igualmente; los vagones de acero han tenido una favorable acogida tanto para el servicio de carga como para el de pasajeros. En la ingeniería naval, la turbina de vapor ha extendido su acción; el *Carmania*, con 20.000 C. P., se ha puesto en servicio, mientras se han adelantado máquinas con 70.000 C. P. para las nuevas líneas de la Compañía Cunard.

En las máquinas de vapor de movimiento alternativo se ha puesto de relieve que, con el empleo del pistón válvula y el uso del vapor recalentado, el consumo de vapor ha disminuido á 4 kilogramos por caballo y por hora. En relación con el uso del vapor recalentado ha quedado establecido que es difícil conducirlo por tuberías para salvar una moderada distancia sin pérdida, y por esto las máquinas deben colocarse, á ser posible, formando cuerpo con las calderas. En Alemania los mejores resultados se han obtenido con máquinas semifijas, estando colocada la máquina encima de la caldera y el vapor altamente recalentado conducido directamente á la máquina sin tubos expuestos al enfriamiento.

El desarrollo más notable del año es el de motores de combustión interior. No ha habido notables perfeccionamientos en la máquina en sí misma; pero los rápidos progresos que se han hecho en la introducción de la aspiración del sistema productor del gas han contribuido mucho al acrecentamiento de la industria.

Demuestra cuanto se ha realizado en esta materia el que los industriales, tanto en Europa como en América, se apresuran á hacer pedidos. El gran motor de gas ha tomado su lugar como un aceptable artículo de fábrica.

La turbina de gas permanece siendo objeto de interés y de curiosidad. Las pocas máquinas que se han construido permanecen en el terreno particular de los ensayos experimentales del laboratorio de sus constructores, y las discusiones teóricas sólo han confirmado la opinión de que no se cree en una alta economía respecto del tipo de máquinas alternativas. Si la turbina se convierte en una forma efectiva del motor de combustión problema será á causa de sus ventajas mecánicas, más bien que de su posible rendimiento térmico.

El empleo de los automóviles ha ido saliendo del dominio de las aplicaciones deportivas para entrar en el de las sólidamente industriales. En ciertos puntos continúa la preocupación por las altas potencias y por los coches de gran velocidad; pero los más recientes ensayos que han despertado interés, se han relacionado con la resistencia y eficacia comercial. El ómnibus automóvil tiene demanda, y las demandas se proveen ya con vagones de entregas, ya con vehículos de potencia moderada, familiares y profesionales, los cuales empiezan á merecer la atención que hace tiempo se les debía.

El bote automóvil está en un estado parecido de desarrollo; pero está todavía en la época de *sport*. Con todo, se han hecho ya algunas aplicaciones útiles relacionadas con las embarcaciones de pesca y para lanchas.

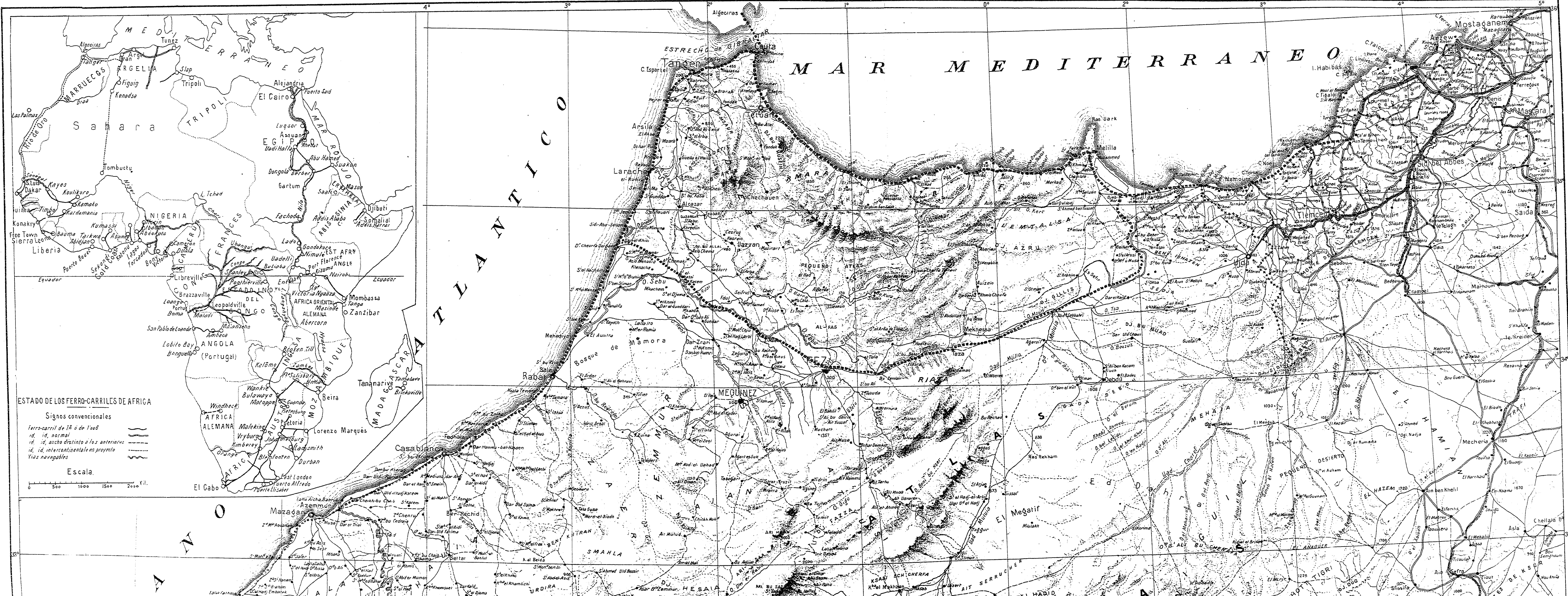
Las máquinas están en un estado de transición. La aparición del acero extrarrápido ha producido una demanda de máquinas capaces de operar con ventaja en las nuevas necesidades; pero su demanda no se ha regido por útiles solamente de gran tamaño, sino también de los más potentes entre los conocidos.

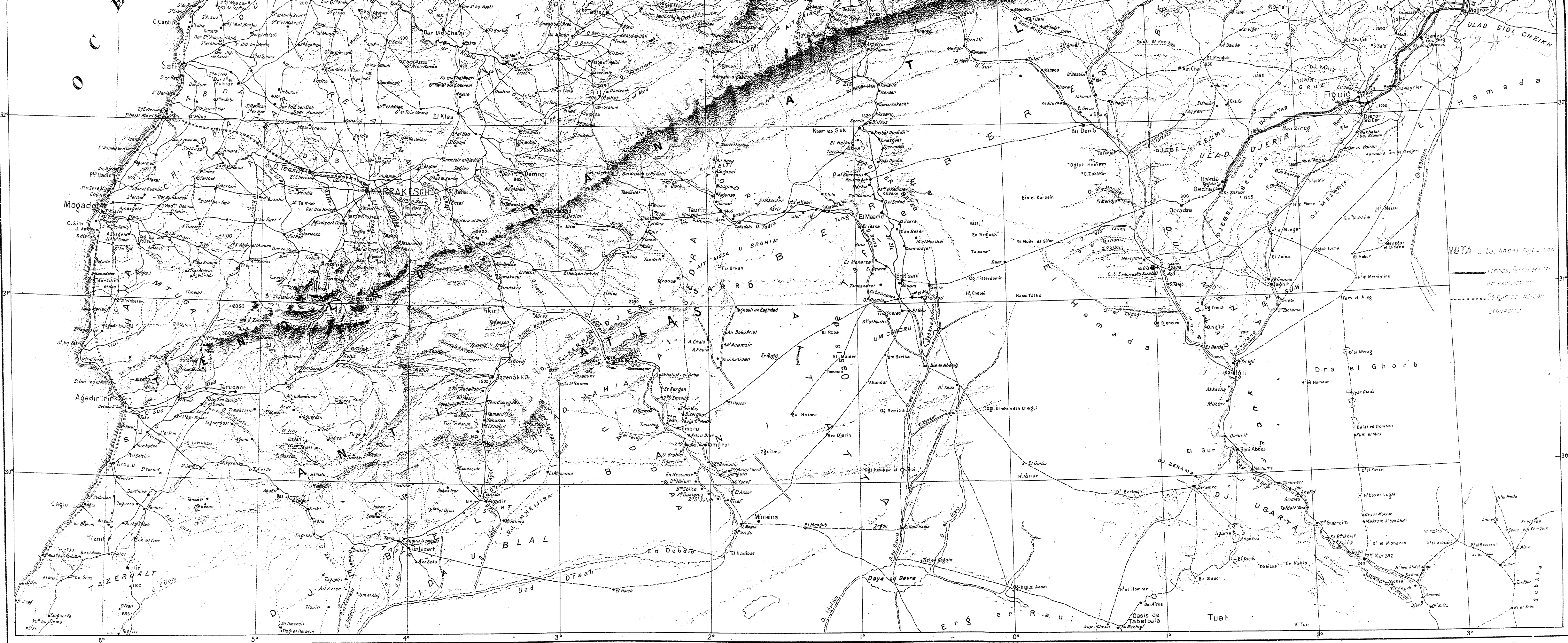
En las empresas de ingeniería civil en 1905, se incluyen grandes obras de riego en los Estados Unidos y en la India, habiéndose construido en ambos sitios nuevos puentes de piedra y al-

FUTUROS FERROCARRILES DE MARRUECOS

Número 1590.

Revista de Obras Públicas.





NOTA: Las líneas rojas son
líneas ferroviarias
en explotación
Las líneas azules son
líneas de ferrocarril
en proyecto