

cacion á cierta distancia del poste lleva consigo una maniobra mas engorrosa que las de los otros tensores que se hallan fijos al mismo poste, y no suspendidos á los alambres como en estos se verifica. Por otra parte, en los tensores fijos puede arrollarse el hilo todo lo que se quiera, no asi en los suspendidos como el de la figura 35, que no podria dar mas vueltas que las necesarias para arrollar en la polea la longitud *ps* de hilo, que le separa del punto fijo ó aislador *p*: si llegara este caso y el alambre no hubiera resultado con la tension necesaria seria indispensable recurrir á otro nuevo tensor.

Pudiéramos ahora pasar á describir otros diversos tensores que se han empleado en varias lineas del extranjero; mas como su diferencia no consiste en la parte esencial de los mismos, sino mas bien en detalles secundarios, no creemos importante detenernos á presentar ninguna indicacion sobre ellos, siendo lo dicho muy suficiente para conocer las buenas condiciones á que estos aparatos deben satisfacer.

Aquí damos por terminado todo lo que nos propusimos decir referente á los diversos elementos que entran en la construccion de una linea electro-telegrafica, puesto que conocemos ya las *propiedades, dimensiones* y buenas condiciones de los *alambres, postes, aisladores y tensores*; fáltanos, pues, solamente hacer algunas indicaciones sobre el *establecimiento* propiamente dicho de estas lineas, de que nos ocuparemos en otro lugar.

(Se continuará.)

M. GARRAN.

## CARRETERAS PROVINCIALES DE CATALUÑA.

(Continuacion.)

Vamos á presentar algunas ideas elementales, aunque sean de todos conocidas, para que nos sirvan de base al determinar la importancia respectiva de las carreteras provinciales que comprende el plan de comunicaciones de Cataluña, y elegir las que por su mayor interés ocupan el primer lugar, con objeto de formar con ellas el nuevo sistema, eliminando las de interés mas secundario ó de necesidad menos inmediata. Si las vias de comunicacion, sea cual fuere su naturaleza, tienen, como es indudable, por objeto estrechar las relaciones de los pueblos, y facilitar el cambio de los productos de su agricultura y de su industria, estas comunicaciones deberán establecerse principalmente entre los centros notables de

poblacion, y entre las localidades que tienen sobrantes de su trabajo, al mismo tiempo que carecen de frutos para su subsistencia, primeras materias para su industria, ú objetos elaborados para su bien estar. En todos los paises la poblacion, el trabajo y la riqueza se condensan generalmente en las costas, donde nace el comercio entre las diferentes naciones, y en los grandes valles de los rios caudalosos, que son manantial fecundo de riqueza agricola; primer motor perfeccionado de la industria, y medio económico de verificar los grandes transportes interiores; y la direccion natural del movimiento en las transacciones y cambios mútuos entre los pueblos es la de los valles en los cuales se hallan situados, asi como las barreras naturales que separan los habitantes de las diversas regiones son las cordilleras que dividen las cuencas de los rios.

Pero en los paises muy poblados no es exclusivamente en los valles de primer orden donde se encuentran los grandes centros de poblacion, de produccion y de consumo, sino que las orillas de los afluentes de los rios principales, y las llanuras no muy elevadas se ven cubiertas de poblaciones, y animadas por el movimiento que desarrolla el trabajo, reclaman las necesidades de la vida, y escita el deseo de gozar de las comodidades del bien estar. Por otra parte, la defensa del pais, las comunicaciones entre las plazas de guerra y establecimientos militares para su abastecimiento y socorro, y como base de operaciones estratégicas; la accion del Gobierno que debe hacerse sentir rápidamente desde los centros administrativos á sus dependencias mas importantes, imponen tambien condiciones de sujecion para el trazado de las vias de comunicacion, y contribuyen á determinar su grado de importancia. Con arreglo á estos principios, las bases de todo sistema de comunicaciones provinciales en Cataluña han de ser las capitales de las cuatro provincias como puntos importantes bajo el aspecto político ó de riqueza agricola é industrial; y las direcciones de los valles de los grandes rios del pais, que son el Flaviá, el Ter, el Llobregat, el Segre y el Ebro, y algunos de sus afluentes en cuyas cuencas está principalmente concentrada la poblacion y la riqueza del antiguo principado (1).

La primera linea que consideramos es la de Barcelona al Norte: se dirige por el valle del Besós á Granollers, villa de 4800 almas, cabeza de partido y primera poblacion agricola del Vallés; desde este punto por Tona á pasar la divisoria entre el Besós y el Ter por la gran depression que forma en aquel punto la cordillera que los separa; y á la ciudad de Vich que

(1) Para la completa inteligencia debe tenerse á la vista la carta itineraria de Cataluña, publicada en la lámina 39 del tomo 5.º de la Revista.

contiene 14 000 almas, es una de las poblaciones mas notables de Cataluña, y punto de importancia militar por las circunstancias particulares del pais. Desde Vich, situado ya en la cuenca del Ter, se sigue por ella hasta Ripoll y S. Juan de las Abadesas, poblacion interesante por sus minas de carbon de piedra, cuya riqueza y buena calidad han reconocido cuantos ingenieros las han inspeccionado y cuya explotacion regular no puede establecerse por falta de medios de comunicacion. En Ripoll el rio Fraser se reune al Ter, y por su valle debe subir el camino desde el referido pueblo de Ripoll á Rivas, y á vencer la divisoria de las cuencas del Ter y del Segre para llegar á Puigcerdá, único punto militar en toda la frontera de Cataluña y villa principal de la Cerdaña: esta comarca importante está ahora completamente aislada del resto de Cataluña, y muy especialmente de la capital de la provincia á que pertenece, hasta el punto de que sea en todo tiempo mas fácil y mas breve hacer el viaje de Gerona y aun de Barcelona á Puigcerdá rodeando por Francia, que yendo directamente sin salir del reino.

Enlazada con esta linea del Ter lo está la del Fluviá: desde San Juan de las Abadesas se ha de dirigir una carretera á salvar la divisoria entre dichos dos rios por Ridaura, bajando á Olot, poblacion fabril y agricola de mas de 10 000 almas: partiendo de esta villa por la cuenca del Fluviá, el camino debe dirigirse á Besalú y Figueras; y de esta poblacion tan notable por su comercio y numeroso vecindario, como por su gran castillo de San Fernando, atravesando el rico y poblado Ampurdan por Castellon de Ampurias á terminar esta linea en Rosas, por cuyo punto se verifica la importacion y exportacion á que dan origen las necesidades y el comercio de aquella zona del pais. Para poner en comunicacion con Gerona Olot y la parte alta de la provincia, desde Besalú sale un ramal por Bañolas, poblacion industrial de 5 000 almas, á la referida ciudad de Gerona.

La misma linea del Ter desde Vich debe prolongarse siguiendo el curso de este rio á la espesada capital por Anglès, enlazando de este modo la parte central de Cataluña con el llano de Gerona y el litoral de esta provincia.

El comercio y la industria de Gerona, aumentados por la influencia que en todos los ramos de la riqueza pública ejercerá la construccion de las lineas de Vich y de Olot, deben tener comunicacion directa con el mar para hacer con ventaja la importacion de los frutos y efectos de que necesita el pais, y dar salida á los productos de su industria y de su agricultura. Por circunstancias que no es ya oportuno analizar se proyectaron y emprendieron las obras de dos lineas distintas: la primera por la derecha del Ter hasta Flasa, se dirige á Labisbal, poblacion cabeza de partido, y á Pala-

mos, en cuyo puerto se conserva, aunque en mal estado, un muelle de corta estension al abrigo del cual se hace la carga y descarga de los buques que lo frecuentan. La segunda linea remontando el rio Oñar, á Casá de la Selva y San Feliu de Guixols, que cuenta 6 000 almas de poblacion, de las cuales mas de 500 se ocupan en las fabricas de elaboracion de corcho; el fondeadero de esta villa, á pesar de no tener obras de arte que garanticen la seguridad de las embarcaciones y faciliten las operaciones de embarco y desembarco es frecuentado anualmente por unos 600 barcos, la mayor parte destinados al comercio de cabotage.

De Barcelona parte otra linea importante, la cual sigue la carretera de Vich hasta cerca de Moncada, y de este punto se dirige á Sabadell, que cuenta mas de 14 000 almas, y gran número de fabricas de hilados y tejidos de algodón y de lana, y á Tarrasa que tiene mas de 12 000 almas, y cuya fabricacion de paños es de todos conocida. Desde esta villa se baja á la cuenca del Llobregat para llegar á Manresa, punto de gran importancia en las guerras civiles, á pesar de no ser plaza de guerra, ciudad de 14 000 almas, y que contiene fabricas de paños, de telas de seda y de algodón. Siguiendo despues la misma cuenca del rio Llobregat, en cuyas orillas se encuentran gran número de establecimientos industriales que aprovechan sus aguas como motor, la carretera pasa por Cellent, pueblo fabril de 2 700 almas, y debe terminar en Berga, poblacion industrial de 6 500 almas, capital y plaza de guerra de los carlistas durante la guerra civil de los siete años, y punto muy importante bajo el aspecto político y militar para la seguridad interior del pais.

El rio Cardener, que pasa por la ciudad de Manresa, se reune al Llobregat á unos 6 kilómetros de la espesada ciudad, por el valle de dicho afluente se dirige la carretera de Manresa á Cardona, plaza fuerte y poblacion importante por su célebre montaña de sal: desde este punto y siguiendo la misma cuenca del Cardener, esta linea debe prolongarse á Solsona, poblacion murada de 2 500 almas, y punto de importancia militar.

La ciudad de Lérida notable no solo como capital de provincia, sino como plaza fortificada y como centro de una gran comarca agricola, es punto de partida de varias lineas de comunicaciones importantes: la primera á Tarragona por Montblanch y Valls, muy conveniente, no solo para las dos provincias, sino para las de Aragon á las cuales ha de prolongarse esta carretera por Monzon y Huesca.

Por dos cuencas dilatadas se enlaza la alta montaña de la provincia de Lérida con su capital y los llanos de Urgel; por la del rio Segre y por la de su principal afluente el Noguera Pallaresa que se reune al primero en Camara-

sa. El Segre nace en las cumbres del Pirineo en las vertientes que pertenecen á Francia á unos 18 kilómetros al Este de Puigcerdá: el rio despues de haber aumentado su caudal con varios arroyos que descienden de las alturas que dominan la depression que forma el Pirineo en este parage pasa por Bourg-Madame distante un kilómetro de Puigcerdá, y sirve en este punto de linea divisoria entre España y Francia. Desde Bourg-Madame el Segre discurre por territorio español; y la carretera que ha de partir de Puigcerdá debe trazarse por la cuenca de este rio: á unos 40 kilómetros de Puigcerdá se encuentra la plaza fortificada de Seo de Urgel, situada en la confluencia del Segre y del Valira que nace en el valle de Andorra, poblacion de unas 5 000 almas, y capital indicada para el caso de que se formase en Cataluña una quinta provincia que comprendiese toda la alta montaña distribuida ahora entre las provincias de Lérida, Barcelona y Gerona. Desde Seo de Urgel siguiendo por el mismo valle del Segre el camino debe dirigirse por Artesa y Balaguer, poblacion de 4700 almas, á Lérida. Esta carretera es necesaria, no solo para poner en comunicacion los diversos pueblos de la cuenca del Segre entre sí, con la capital de su provincia y con la parte baja del país, por la importancia, particular situacion y condiciones de la plaza de la Seo de Urgel, para hacer desaparecer la incomunicacion en que se halla una comarca tan notable y de tanto porvenir como la Cerdeña; sino para poner en comunicacion directa la provincia de Lérida y gran parte de Aragon con Francia por la carretera recientemente concluida que parte de Bourg-Madame y subiendo al puerto de la Percha, toma en el castillo de Montlouis el valle del Tet para ir por Prades á Perpiñan; y de cuya carretera salen otros ramales que conducen al interior del vecino imperio por Tarascon y Quillan.

El valle del Noguera Pallaresa reclama tambien una carratera que saliendo de Artesa, pueblo situado en la linea del Segre á 52 kilómetros al Norte de Balaguer, y pasando por Tremp, suba á Sort y Esterry para atravesar la divisoria entre el Noguera y el Garona á fin de llegar á Viella, capital del valle de Aran: con esta linea, al paso que se establecen comunicaciones fáciles entre los pueblos de esta cuenca, y con el resto de la provincia, se dará valor á los minerales que abundan en el país, y que apenas lo tienen por su completo aislamiento.

En la provincia de Tarragona, además de la carretera á Lérida de que hemos hablado, hay otras dos lineas de grande importancia: la primera es la de Tarragona á Reus, Falset, á pasar el Ebro por Mora, y por Gandesa y Batea á Alcañiz. Esta carretera es de primer orden, porque forma parte de la gran via de comunicacion central de Madrid por Guadalajara, Molina y Alcañiz á Tarragona; y porque ha de servir no

solo para el comercio de frutos y efectos que Cataluña hace con el bajo Aragon, sino por lo que mas importa á la provincia de Tarragona para verificar la esportacion de caldos y avehana que en tanta abundancia como buena calidad produce el Priorato, de cuya comarca atraviesa una parte la carretera en cuestion.

Pero la abundancia y buena calidad de los vinos y aguardientes del Priorato, son tan considerables, y admite además su cultivo y aprovechamiento mejoras notables que multiplicarán este ramo de produccion agricola, de modo que la explotacion de esta riqueza reclama el establecimiento de otra carretera desde Reus por Alforja y Cornudella á Granadella, cuya linea atraviesa el Priorato por la parte opuesta que lo verifica la de Reus á Falset y Mora, y podrá prolongarse mas adelante á Mequinzenza en la confluencia del Segre, el Cinca y el Ebro; ó á Fraga sobre la carretera general de Madrid á Barcelona por Zaragoza y Lérida.

Los pueblos de las orillas del Ebro necesitan comunicaciones para sus transacciones mútuas, y para poder hacer su comercio con otras comarcas: el establecimiento de la navegacion del rio cuyas obras se están ejecutando satisfará esta necesidad: sin embargo, á fin de enlazar por una via ordinaria las de igual clase de Tarragona á Falset, Mora, Alcañiz y Molina, y la de Tortosa á Ulldecona y Vinaroz, conviene abrir una carretera provincial desde Mora ó sus inmediaciones por Cherta á Tortosa.

Para complemento de las vías de comunicacion que acabamos de describir, á fin de enlazarlas entre sí, poner en mútua comunicacion algunas localidades importantes, y facilitar el movimiento comercial del país en todas direcciones, deben añadirse las carreteras siguientes: de Reus á Montblanch, Tárrega, Artesa y Tremp; por la cual la alta montaña se une al campo de Tarragona, y se abre una comunicacion directa entre la ciudad de Reus de mas de 28 000 almas, y que es la segunda poblacion de Cataluña, con Lérida y la Sagarra.

Otra linea complementaria es la de Cervera á Calaf, Manresa, Moya y Vich: esta carretera junto con la de Vich á Gerona atraviesa el principado por su parte central, y enlaza casi todas las lineas provinciales que hemos considerado importantes, ocupando como tales el primer lugar entre las que comprende el plan actual de carreteras, que segun hemos manifestado en nuestros articulos anteriores, conviene reducir para hacerlo realizable en un plazo regular.

Además de las carreteras provinciales que acabamos de enumerar, hay en Cataluña dos carreteras generales; la primera de Madrid á Francia por Zaragoza y Barcelona, la cual atraviesa la provincia de Lérida por esta capital, Tárrega y Cervera: la de Barcelona por Igualada, Bruch, Martorell, Barcelona, Mataró y

Tordera; y la de Gerona por esta ciudad, Figueras y la Junquera. La segunda carretera general es la de Valencia á Barcelona, que recorre las provincias de Tarragona por San Cárlos de la Rápita, Amposta, Tarragona, Vendrell y Arbós; y la de Barcelona por Villafranca y dicha capital: además está en construcción una variación de esta última carretera para ir desde Vinaroz por Ulldesona á Tortosa, y de este punto á empalmar con ella en los llanos de Amposta. La construcción del sistema de carreteras provinciales que hemos propuesto, con la existencia de las dos referidas carreteras generales, satisface á las principales condiciones que la industria, el comercio y el Gobierno pueden imponer para la combinación de una red de comunicaciones que sea conveniente al interés de las cuatro provincias catalanas, y á la seguridad y buena administración del país. Si se atiende á la población no queda fuera de las líneas del sistema general ningún pueblo de vecindario crecido, ni comarca muy poblada: las zonas del país más ricas en productos agrícolas é industriales, quedan atravesadas por carreteras que faciliten su mútuo comercio: las poblaciones comerciales é industriales de alguna consideración resultan puntos de paso de las carreteras que constituyen el sistema de comunicaciones: y las plazas de guerra, lo mismo que los puntos de importancia militar que hasta ahora han estado incomunicados con el resto del país, quedan enlazados á él por vías que contribuyen á la seguridad de dichas plazas por la facilidad con que pueden ser socorridas, y á la tranquilidad y bienestar general del antiguo principado fomentando todos los ramos de la riqueza pública (1).

M.

*(Se continuará.)*


---

#### NECROLOGIA.

---

En el penúltimo número de la Revista tuvimos el sentimiento de anunciar á nuestros lectores el fallecimiento del Exmo. Sr. D. José García Otero, acaecido en la ciudad de Vigo el 9 del mes anterior á los 62 años de edad y después de una larga y honrosa carrera, en que

(1) Plazas de guerra de Cataluña: Barcelona, Cardona, Hostalrich, Gerona, Figueras, Lérida, Seo de Urgel, Tarragona, y Tortosa. Puntos de importancia militar: Vich, Manresa, Berga, Ripoll, Olot, Camprodon, Puigcerdá, Solsona, Balaguer, Tremp, Cervera, Valls, Monblanch, Reus, Falset y Mora. Pueblos de mayor comercio ó industria: Barcelona, Sans, San Andrés de Palomar, Sabadell, Tarrasa, Vich, Roda, Manlles, Manresa, Cardona, Berga, Igualada, Capellades, Villanueva, Villafranca, Vendrell, Gerona, Banolas, Olot, Ripoll, S. Juan de las Abadesas, Figueras, Palamós, San Feliú de Guixols, Tarragona, Reus, Valls, Lérida, Balaguer, Agramunt, Tárrega, etc.

constantemente prestó muchos é importantes servicios al país y al Estado, que procuraremos resumir brevemente.

Bajo tres diferentes conceptos ha figurado nuestro respetable amigo el Sr. Otero, 1.º como Ingeniero militar, 2.º como Arquitecto, 3.º como Ingeniero del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos. Ocupáramonos pues de cada uno de ellos separadamente.

Nacido en la ciudad de San Fernando y aficionado desde sus primeros años al estudio de las ciencias exactas, eligió desde luego la carrera de Ingeniero militar, entrando de cadete en la Academia de dicha ciudad á fin de 1811, é ingresando después en la Escuela especial del Cuerpo, que á la sazón se hallaba establecida en Cádiz, donde continuó sus estudios con sumo aprovechamiento y censuras de Sobresaliente hasta noviembre de 1814, en que recibió el Real despacho de Teniente de Ingenieros. En agosto de 1816 ascendió á Capitan 2.º, en marzo de 1825 á Capitan 1.º, habiendo sido impurificado como otros muchos por sus ideas liberales en 1825, en cuya situación permaneció hasta el año de 1828 en que á petición suya se le concedió el retiro con uso de uniforme y goce de fuero criminal.

Entre sus servicios militares de campaña, figuran principalmente el haberse hallado en clase de alumno en la defensa de la Isla de Leon en la guerra de la Independencia, y como Capitan en la defensa de San Fernando en 1825, en la cual dirigió la difícil construcción de dos baterías de 1.ª línea establecidas sobre terreno fangoso, un gran reducto en la costa, otro en 2.ª línea, la reparación de las obras del Trocadero cuando los enemigos estaban en la orilla opuesta y finalmente la trinchera contra el Castillo de Santi Petri por espacio de 24 horas.

Aunque de importancia suma estos servicios no son comparables siquiera con los que prestó este distinguido Ingeniero como facultativo. Las brillantes notas que obtuvo en todos los exámenes y el crédito que justamente logró adquirirse entre Gefes y compañeros le valieron ser nombrado Ayudante Profesor de la Academia de Alcalá desde 1817 á 1819, y después Profesor en propiedad hasta 1825. En los siete años de enseñanza desempeñó las cátedras de construcción, arte militar y geometría descriptiva, reemplazando en esta última clase al célebre Zorraquin, de cuyas conocidas obras fué colaborador, por que como él era también Otero una especialidad en la Geometría, ramo de las Matemáticas poco conocido entonces en nuestro país y que ambos Ingenieros cultivaron con gran fruto, haciendo al mismo tiempo comprender la imperiosa necesidad de que su estudio se generalizase entre las personas que se dedican al arte de las construcciones.

Así se ha verificado afortunadamente dan-