

“Ferrocarril de Andalucía. 4ª sección:
comprende desde la entrada del valle del
Guadiato hasta Córdoba”

José Soler de Mena

Revista de Obras Públicas

vol. 2, nº 18, septiembre de 1854, pp. 223-227

vol. 2, nº 19, septiembre de 1854, pp. 238-243

vol. 2, nº 20, septiembre de 1854, pp. 245-252

FERRO-CARRIL DE ANDALUCIA.

4.^a seccion : comprende desde la entrada del valle del Guadiato hasta Córdoba.

PROYECTO GENERAL DE LA MISMA PARA FORMAR PARTE DE LA LINEA DE PRIMERA CLASE DESDE MADRID A LOS CENTROS DE PRODUCCION DE ANDALUCIA, ORDENADO POR REAL DECRETO DE 28 DE ENERO DE 1852, Y ENCOMENDADO AL INGENIERO QUE SUSCRIBE POR REAL ORDEN DE 29 DEL MISMO. (1)

Consideraciones preliminares sobre la direccion general de una linea clasificada de primer orden, en su relacion con las rasantes que han de formar un sistema, ligando los diversos centros comerciales y de poblacion de las provincias de Andalucia.

El real decreto de 28 de enero último y real orden de 29 del mismo, mandando proceder al estudio por secciones de una linea considerada general ó de primera clase, desde Madrid á una capital importante de Andalucia en consonancia con el pensamiento político-administrativo emitido por el gobierno en 3 de diciembre, anunciaron por vez primera una solucion de la cuestion importantísima que ha de tener por objeto enlazar con un camino de hierro el centro de la monarquía y las provincias meridionales.

Para el efecto de los estudios facultativos, la cuarta seccion fue comprendida desde la entrada en el valle del Guadiato hasta Córdoba, y ella, con la seccion tercera, inauguraban esencialmente un empeño de grande interés y de importancia reconocida; á saber, la cuestion de franquear convenientemente el paso de la estensa y formidable cordillera que se levanta entre los rios Guadalquivir y Guadiana.

(1) Segun prometimos en el número 8.^o de la *Revista* del año próximo pasado, empezamos hoy á dar cabida en nuestro periódico á la Memoria que el ingeniero D. José Soler de Mena presentó á la direccion general de obras públicas en dicho año, relativa al reconocimiento y anteproyecto de la 4.^a seccion del ferro-carril de Andalucia, en el punto que comprende el paso de Sierra-Morena por la cuenca carbonifera de Espiel y Belmez. Por circunstancias especiales no hemos podido presentar antes este trabajo, que por otra parte tiene hoy un interés de actualidad á causa de haber dispuesto el gobierno que se estudie la linea de Portugal enlazando los puntos de Espiel y Belmez para la explotacion de la cuenca carbonifera en que están situados.

En el presente número solo insertamos la primera parte de este interesante trabajo, que comprende las consideraciones preliminares, dejando para los siguientes la segunda y tercera, y una carta de las provincias de Andalucia para la mejor inteligencia del testo.

Ademas de estos documentos, remitió el Sr. Mena al gobierno los que siguen :

1.^o Un croquis en escala de $1/200.000$ de las localidades á que se refiere el ensayo del trazado, con indicacion del trayecto desde la divisoria principal hasta Córdoba.

2.^o Sistema de pendientes generales en escala de $1/200.000$ para las horizontales y $1/5.000$ para las verticales.

3.^o Detalles de los pasos difíciles en escala de $1/10.000$ para las horizontales, y $1/1.000$ para las verticales.

Y 4.^o Ocho planos correspondientes á la parte tercera en escala de $1/5.000$ para el plano y para las horizontales del perfil y de $1/500$ para las verticales, comprendiendo la segunda parte del Guadiato y la traza propuesta.

(N. de la R.)

Los montes Marianos, tercera cordillera principal de las cuatro que se desprenden de la cadena Ibérica, dividiendo las aguas que llevan al Océano los dos rios enunciados, debian en efecto ofrecer desde el primer golpe de vista multiplicados obstáculos para el establecimiento de un ferro-carril transversalmente á la direccion general de las montañas. Un primer reconocimiento bastaba para demostrar que así era lo cierto en Sierra-Morena, en cuya dilatada estension y áspera superficie apenas se encuentra una corriente de agua verdaderamente importante, siguiéndose de ello la no existencia de valles regulares y la inadmisibile exageracion de las pendientes que subdividen infinitamente los terrenos en un laberinto de hondas quebradas y empinados cerros: una tabla de los mayores y mas rápidos desniveles, tomados en las varias direcciones que se cruzan entre los puntos extremos dados, podía probar de plano la analogía del caso con los famosos pasos de los montes Alleghany en los Estados-Unidos, y de los Alpes Nórlicos en los Alemanes.

Esto en cuanto á una primera nocion general, préviamente deducida de sencillas consideraciones geográficas, y despues confirmada por un exámen práctico de las localidades. Y aqui entra, como en su verdadero lugar, el deseo y el deber de hacer patentes las razones tenidas para seguir el orden con que van á ser presentadas algunas ideas en la grave cuestion que es objeto de este trabajo.

Oficialmente prescrita la division de los estudios cometidos á la ciencia en preparatorios y definitivos, ¿dónde debian terminar aquellos, cuándo comenzar los últimos? En el estado actual de interés y de impaciencia con que las provincias han respondido unánimes á la noble escitacion del gobierno, la administracion reclama por momentos datos á la facultad, para completar sus pensamientos de 3 de diciembre y 28 de enero: en los casos comunes, cuando es cuestion de recorrer un valle ó de simplemente atravesar una provincia, estos datos pueden ser fácilmente recogidos, sirviendo ámpliamente al uso que se destinan; pero en el grave caso de que se trata, cuando la facultad ha de luchar de frente, puede decirse, con la naturaleza, cuando hay riesgo de prejuzgar tantos intereses y de un orden tan elevado, cuando tan varias son las exigencias de localidad como las creencias en que pretenden fundarse, de muy poco servirian á la Administracion como preliminares, una tabla de desniveles y un itinerario, producto de los primeros reconocimientos. Muy obvia parecia la utilidad de avanzar, dentro del terreno de los trabajos preparatorios, mucho mas allá de las esplicaciones periódicamente suministradas durante el progreso de las exploraciones, si no habian de quedar aplazados los fundamentos de una opinion algo razonada para los dilatorios detalles de los estudios definitivos: era conveniente determinar hasta cierto grado de aproximacion la naturaleza de los obstáculos encontrados, buscar el modo de vencerlos, hacer indicacion de los recursos empleados; era necesario, en fin, presentar un *ensayo de trazado*, el cual por separado acompaña como producto del trabajo hecho en los meses del pasado estío.

Además, al paso que la ciencia toca por los medios que la son peculiares, convertir en hechos los pensamientos de la administracion. la importancia, la indole y la magnitud relativas de estos mismos pensamientos, son otras tantas condiciones impuestas á la facultad para fijar el límite de los recursos á que racionalmente debe apelar, como dependientes en todos los casos de la posibilidad moral y económica; pudiera una localidad, por ejemplo, reputarse inadmisibile para servir á un determinado fin administrativo, y ella misma ser absolutamente impuesta en otro caso dado. Y si al carácter de facultad va unida la cualidad oficial subordinada al elemento de autoridad, el ingeniero no puede escusar entonces la obligacion, como un deber de conciencia, de entrar en todos los detalles que directa ó indirectamente se rocen con el pensamiento, de cuya resolucion científica se ocupa, y de suministrar para la necesaria ilustracion cuantos datos tuviere recogidos en el círculo de su servicio especial.

Son sugeridas las indicaciones del párrafo que precede, por el deseo de justificar la intencion con que, apartándose algun tanto del trazado entre el Guadiato y Córdoba, van á seguirse algunas reflexiones entrando en la cuestion mas generalmente considerada; y por lo mismo cumplia hacer presente cuanto queda espuesto, intentando desvanecer los cargos que de inoportunidad pudieran ofrecerse. Cuando á impulso sin duda de rivalidades locales se ha oido decir que ingenieros propios, y extraños pensaban de tal ó cual manera en la materia, sin que se sepa que opinion alguna haya sido publicada, que otro tanto acontecia con las personas concedoras del pais, muchas de ellas respetables, y que el gobierno comenzaba á rectificar su propósito anunciado; cuando cada una de las provincias interesadas funda el éxito de sus esperanzas ó de sus ilusiones en la premura con que se anticipa á las demas, pidiendo concesiones mas ó menos meditadas, algo parece que podrá contribuir para adelantar al menos en el esclarecimiento de la cuestion, la razon del ingeniero oficialmente autorizado para entender en una parte integrante de la misma: notorias son á todos las discusiones habidas y el tiempo consumido respecto de las líneas del Norte y del Mediterráneo, sin que hasta ahora acaso haya sido dado al gobierno alcanzar la ilustracion bastante para una solucion definitiva; si para la de Andalucía, virgen hoy mas allá del límite en que el real decreto de 18 de enero la dejó iniciada, por fortuna llegaren á hallarse útiles algunas indicaciones generales, quedaria satisfecho el deseo que ha movido á presentarlas.

Las provincias de Andalucía, que comprenden cerca de una cuarta parte del territorio y la sesta de la poblacion de la peninsula, con un clima templado y suelo feracisimo, populosas capitales y puertos importantes en el Océano y en el Mediterráneo, son entré todas, á no dudarlo, las menos dotadas de un sistema de comunicaciones, pudiendo apenas señalarse en ellas mas que una carretera general en mal estado, la cual, á su entrada por el E., se divide en dos ramales que atraviesan gran parte del pais; uno dirigido hácia el S. y llegando hasta

Granada, y el segundo hácia el O. hasta Sevilla y Cádiz: su ejecucion, que data de fines del siglo último, satisfizo ciertamente una necesidad apremiante; pero respondiendo á un fin político interior principalmente y apartada de las corrientes de produccion, el rádio de su influencia aparece harto limitado en la actualidad para fomentar debidamente el acrecentamiento de aquella y de la poblacion en las mas ricas comarcas interiores. En la provincia de Córdoba, que divide en sentido de su latitud y en una línea de quince leguas, toca solamente, aparte de la capital, en pueblos de poca consideracion, que juntos no llegan á tres mil vecinos; y desde el confin de la Mancha hasta Sevilla, en longitud de mas de sesenta leguas, Córdoba, Ecija y Andújar, son las únicas poblaciones verdaderamente importantes que atraviesa; asi es que, cuando un ramal transversal de doce leguas entre Córdoba y Lucena, apenas terminado, ha prestado grande vida y comunicacion á una campiña productiva, la frecuentacion de la carretera general está reducida á las expediciones de correos, á los coches-diligencias para la conduccion de viajeros, y á poco mas de un carruage diario de trasportes, segun lo demuestra el escaso rendimiento de los portazgos establecidos.

Tal es el estado presente del pais, que ha sentido instintivamente la urgencia de adquirir un sistema de ferro-carriles, sino han de quedar cegadas las fuentes de su riqueza á impulso de los progresos que en el camino de las mejoras materiales están á punto de alcanzar las otras provincias de la monarquía: de propósito se ha diseñado ligeramente su situacion en cuanto á comunicaciones, hallando un término desventajoso entre el número de habitantes y la superficie del terreno ocupado, indicando que es mayor el aislamiento alli donde existen las zonas centrales de produccion y diseminada la mas considerable masa de la poblacion, y acabando por señalar los caracteres principales de una via muy estendida en el caso de que queda hecha mencion. Porque importa mucho, cuando se trata de empresas que han de realizar grandes concesiones administrativas y consumir recursos cuantiosos, tener bien presente todo lo que pueda contribuir á la resolucion del problema con la doble condicion de justicia distributiva para los beneficios y de posibilidad moral ó económica, que es juntamente la de vida propia para el porvenir: en cuanto á la primera, mucho reclama el estado especial de cada una de las provincias del Mediodía; y respecto de la segunda, cuando se ha dicho oportunamente que en Francia las compañías de caminos de hierro no han logrado desempeñarse de los primeros gastos de lactancia, mas quimérico ha de ser, y lo seria positivamente, empeñarse en el establecimiento en España de líneas considerables que dentro de sí mismas no llevarán los gérmenes de grande frecuentacion.

Desde que fue anunciado el pensamiento del gobierno marcando una direccion para intentar segun ella el paso de Sierra-Morena, la posibilidad de la solucion vino á ser objeto de pública discusion, segun las aspiraciones de cada una de las provincias que se creian interesadas, y segun los datos de

las personas que se decian conocedoras del pais: se han multiplicado infinitamente las opiniones, conviniendo sin embargo unánimes en un punto; á saber, en que el caso es grave por todas partes, y en ello han de haber seguramente acertado. Además de la línea del gobierno, que llamamos central, merecen citarse las del O. por Estremadura, pedida por el comercio de Cádiz y otorgado de real orden el permiso para verificar los estudios; y la del E. por la Mancha, indicada por la empresa concesionaria del camino de Sevilla á Andujar: pasemos á tratar de ellas separadamente.

La del E. partiria en un punto conveniente de la línea de Almansa, á dirigirse por detras de Valdepeñas hácia la sierra de Alcaraz, para pasar allí la divisoria y entrar por el Guadalmena en el Guadalimar, y seguir ya aprovechando, casi desde su nacimiento, todo el valle principal del Guadalquivir hasta Sevilla. La falta de datos especiales impide formar juicio sobre las dificultades materiales que pueda ofrecer este trayecto á su paso por Sierra-Morena, el cual no fuera acaso muy difícil, atendiendo á que las sierras de Alcaraz no son otra cosa que los primeros montes de aquella; en ellos tiene su modesto origen, y de allí se aparta levantándose á formar una estensa é importante cordillera; pero la simple inspeccion de una carta del pais, da á entender lo violento de una direccion que se aleja hasta los confines orientales de la Mancha, para buscar entrada en Andalucía á costa de un desarrollo que daria casi infaliblemente una suma de obstáculos parciales menos escusable que la contrariedad que indujera á abandonar una solucion directa, porque despues de muchos ensayos suele en la práctica observarse, cuando de terrenos difíciles se trata, que al fin resulta ser lo mejor, ó menos malo, lo mas corto; en el caso presente, ya que la cuenca del Guadalquivir es fácil y estendida entre Córdoba y Sevilla, parece que la empresa ha estimado necesaria sin embargo la construcción de tres puentes de primer orden y una variacion del rio. Además, son claros los inconvenientes de todas clases anexos á un inmoderado alargamiento del camino, hasta para los gastos de sostenimiento y explotacion del mismo; á lo cual se agrega que él no ahorraria la ejecucion de la línea de Talavera para proteger los intereses que de aquel lado se agrupan segun ha sentado el gobierno; y lo que es mas, tampoco resolveria, sino imperfectamente, el problema de gran comunicacion para Andalucía: parecia en efecto natural que postergadas muchas y muy atendibles consideraciones al empeño de entrar en el valle principal, este propósito logrado, consintiera tratar desembarazadamente la cuestion en toda su generalidad; y no es asi, cuando Málaga y Granada piden participacion á Córdoba, porque alcanzan á ver las sierras que estorban aspirar á una direccion mas alta, despues de lo cual bien se concibe que no seria regular llegar mas abajo tal vez de aquella ciudad, para de allí volver á los confines de la Mancha y revolver sobre el ferro-carril de Almansa. En suma, la supuesta direccion del E. tendria por objeto determinar un paso relativamente poco costoso hácia las

estribaciones estremas de Sierra-Morena; tomar el valle del Guadalquivir cerca de su nacimiento, y seguir por él hasta Sevilla; el desarrollo de la línea seria considerable, y esta circunstancia podria anular aquella ventaja, dado el caso de que existiera; dislocaria en cierto modo el plan de ferro-carriles trazado por el gobierno; y por fin, satisfaria incompletamente la condicion de grande frecuentacion para todas las provincias del Mediodia.

La direccion del O. se apartaria del Guadiana en las inmediaciones de Mérida para subir la divisoria, y por el Huesma probablemente entrar en el valle del Guadalquivir, siguiendo por él á Sevilla: el paso de Sierra-Morena no dejaria de ofrecer graves accidentes, y cualquiera que fuera por otra parte su facilidad, este seria el camino de Madrid á Sevilla, á Cádiz, al Océano, pero nunca la verdadera línea de fomento de las provincias andaluzas, porque atravesándolas brevemente por su extremo occidental, una combinacion cualquiera que interiormente se pensara establecer en ellas no pudiendo entroncar hasta la vecindad de Sevilla; ni el ferro-carril principal las seria de grande utilidad hácia los puertos, ni abriria convenientemente su comunicacion con Madrid. Esta direccion seria entre todas la que menos llenaria por si misma las condiciones de grande frecuentacion intermedia, dándose el caso de una línea de cien leguas sin poblacion ninguna de mediana importancia entre los puntos estremos; propiedad de notoria consecuencia, segun mas arriba queda indicado, ya se atiende á los beneficios que los ferro-carriles están llamados á repartir, ya se consideren los ingresos indispensables para la explotacion y para justificar el empleo del capital necesario.

Resta ahora un breve exámen de la solucion central, que es la del gobierno y la que ha sido objeto de estos estudios. En cuanto á las opiniones nacidas de las verdaderas dificultades de trazado, ellas se muestran con toda estension en el ensayo adjunto, á fin de que puedan ser comparadas segun corresponde con las ventajas incalculables, con las inmensas consecuencias de la mas magnífica concepcion que hubiera podido inventarse en pró de la felicidad de las provincias del Mediodia, porque existen ciertamente dificultades, y graves, que vencer, como si la Providencia hubiera permitido entrever aquella dejando al hombre mucho que trabajar para conseguirla.

Hasta Córdoba nada mas elocuente que las mismas palabras del gobierno enunciando el pensamiento de la línea de Andalucía. «En esta direccion, dice, se agrupan el interés de las relaciones internacionales de España y Portugal, consideraciones de fomento á las provincias estremeñas y parte de la Mancha; la mayor utilidad de nuestra riqueza de Almaden, y la notoria ventaja de atravesar con una via férrea los valles carboníferos de Espiel y Belmez.» Por la época de los reconocimientos, el solo anuncio de la posibilidad de un camino para explotar estos criaderos, habria atraído ya comisionados de diversos puntos con el encargo de adquirir pertenencias y comenzar las transecciones mineras, antes abandonadas; habiendo sido

al interés particular fácil de comprender brevemente el ancho campo que á la especulacion ofrecian los ricos depósitos de carbon y hierro en medio de Andalucía y de una estendida linea de ferro-carriles.

Ya en Córdoba y en el deseado valle del Guadalquivir esta vez no se habria llegado en vano; la cuestion estaba resuelta satisfactoriamente en todas sus partes: aquella ciudad, admirablemente situada, y en el centro de una circunferencia que pasa á unas 25 leguas de radio por las tres populosas capitales de Sevilla, Málaga y Granada, la primera comunicada con el Océano, y la segunda en el Mediterraneo, seria el término natural de la zona interior concebida por el gobierno, segun su pensamiento político-administrativo de 5 de diciembre, y desde la cual partirian las ramificaciones al exterior; seria lo que Almansa para la linea de la Mancha; Zaragoza para la de Aragon, y Valladolid para la de Castilla. Por la derecha se tendria la comunicacion decretada á lo largo del rio hasta Sevilla, prolongada sin dificultad por las concesiones de Sevilla á Jerez y de Jerez á Cádiz: hácia el Sur, desde su confluencia, llevaria el Genil hasta Granada, y apartándose á las vegas de Antequera por estendidas llanuras, el Guadalhorce abriria paso hasta la playa del mar y hasta las mismas puerlas de Málaga; por la izquierda seguiria la compañía concesionaria hasta Andújar, estando ya allí indicada la prolongacion por el Guadalquivir á Jaen hasta las famosas comarcas de Ubeda y Baeza... ¿Qué quedaria entonces en el Mediodia privado de la independencia de accion que realiza el poderoso influjo de las comunicaciones?

A la entrada de la linea, en Andalucía, comenzaria atravesando por en medio de las villas de los Pedroches, cuyo valle es de lo mas habitado y productivo de Sierra-Morena; desde Córdoba pondria en comunicacion toda la interesante poblacion riberiaga, y mas allá de Sevilla, hasta Cádiz, tocaria en Utrera, Puerto de Santa Maria y Jerez de la Frontera, cuya estraccion de vinos es siempre la primera que figura entre nuestros artículos de exportacion.

Subiendo el valle del Genil por la vertiente izquierda, que seria la mas apropiada, y dejados atrás los verjeles de naranjos de Palma del Rio, el ferro-carril llegaria á la ciudad de Ecija, que es la primera despues de la capital en la provincia de Sevilla, pasando mas adelante á corta distancia de Osuna y Estepa, muy importantes y situadas á la derecha, con la pintoresca villa de Puente Genil y Benamejí en la ribera opuesta, ambas con puentes sobre el rio, hasta la division de los caminos de Málaga y Granada; este seguiria por la rica ciudad de Loja á los pueblos que cercan la capital, y el primero, por las llanuras nombradas montes de Antequera, entraria en las vegas de una poblacion eminentemente agricola y fabril al mismo tiempo, al Guadalhorce para acabar como él en el mar Mediterraneo.

Volviendo al Guadalquivir, aguas arriba, la linea iria por Montoro, que abastece hoy de aceites á Madrid, siguiendo á la ciudad de Andújar, segunda de la provincia de Jaen, y prolongándose

hasta la capital y á los términos de Ubeda y Baeza; y es muy de tener en cuenta que en justicia no podrian ser olvidados los intereses de esta provincia, si se atiende á que terminando en ella por la carretera el movimiento de frutos al interior, la supresion del ferro-carril á tanto equivaldria como á desheredarla destruyendo las relaciones existentes.

Desde luego puede observarse cuán poco quedaria que hacer en punto á concesiones, coincidiendo dichosamente todas las conocidas con el sistema enunciado, para el cual solamente faltaria realizar la prolongacion á Jaen y la bifurcacion de Granada. La parte del Genil utilizable para esta última, es de esperar que ofreceria dificultades, sucediendo cabalmente, sin embargo, como puede notarse, que es direccion obligada para comunicar, ya á Málaga ó ya á Granada, con el centro político en cualquiera plan que se escogitara. En cuanto á la concesion de Málaga á empalmar con la linea de Córdoba á Sevilla, aun desconociendo cuál habrá de ser la de primera clase, se ha indicado con alguna variante en sentido de enlazar mas directamente los pueblos ricos y centrales de la campiña de Córdoba; pero bien pronto los primeros estudios llevarian á seguir el Genil, abandonando un rumbo transversal á las afluentes mayores del mismo y del Guadalquivir, que empeñando en el paso de cuatro divisorias, habria de aumentar los desarrollos mucho mas allá de lo que fuera conveniente, é impediria ligar determinadas poblaciones, por otra parte próximas al Genil y con él unidas por una buena carretera, siendo aproximadamente una misma por esta y por Ecija la distancia que separa á Córdoba de Benamejí, en cuya inmediacion se ha supuesto el punto de separacion de las lineas de Málaga y de Granada, que solamente en el caso de que se trata hallarian ya franqueado el paso de los dos rios con las costosas obras hechas por la compañía de Sevilla á Andújar.

Y sin embargo de los detalles que preceden para servir de explicacion demostrativa respecto de la incomparable influencia que en el pais ejerceria una combinacion dada, sugerida por las indicaciones de la naturaleza, aun no se habria apuntado mas que una parte de las consideraciones que surgen de la posibilidad de tan magnífica trasformacion en unas comarcas que, sin auxilio de ella, han llegado á ser ricas y de envidiada produccion. Se ha creido deber acompañar una carta de las provincias de Andalucía reducida de la de Guillemín, en la cual se han marcado las tres soluciones que han sido objeto de discusion, señalando para la central una zona lateral de cinco leguas que demuestre á la simple vista el territorio dentro de ella comprendido, y formando como complemento por separado un estado espresivo de su poblacion. Su exámen hará encontrar primeramente á Córdoba en la falda de Sierra-Morena y á la entrada de las provincias meridionales, llamada á ser el emporio y llave de todas las Andalucías, y por lo mismo realizando un hecho político importante: siguiendo mas adelante, se descubrirá á Jaen, Sevilla, Cádiz, Málaga y Granada enlazadas por medio de otras tantas lineas generales, y no por hijuelas parciales, con el centro de la

monarquía: leyendo en la pequeña faja hasta la cual solamente se ha querido indicar la acción inmediata del ferrocarril, se tendrá en comunicación directa con Madrid y con sus capitales respectivas, á todas las poblaciones de segundo y tercer orden; entre las primeras Montoro, Andújar, Ubeda y Baeza, Ecija, Osuna, Loja y Antequera, Jerez y Puerto de Santa María; todo en fin lo que de populoso y de rico, de histórico y de bello hay en el Mediodía; se hallará asimismo otra consecuencia, mas grande si cabe, en el orden de las mejoras territoriales, para acrecentar la riqueza multiplicando maravillosamente las relaciones de provincia á provincia y de pueblo á pueblo, cual es la de quedar resuelto el problema de la libertad reciproca, puede decirse, de locomoción en todos sentidos; porque es curioso observar sobre la carta, comparando los trozos que marcan los varios caminos de herradura, que esta solución llevaría directamente de una en otra capital y á todas las mencionadas ciudades, casi como si se tratara de una línea especial entre cada dos de los puntos estrechos. Tales son las propiedades de uno de los varios sistemas realizables en la cuestión presente, que no en otra cosa consiste que en escogitar entre todos aquel que mas apropiadamente responda á los intereses que ha de servir y á las necesidades que está llamado á satisfacer: en 2.305.950 habitantes está reputada la población de Andalucía segun los datos estadísticos mas recientemente publicados, y de ella 1.356.950 comprende la zona que circunscribe al trayecto indicado con una latitud supuesta de cinco

leguas, segun puede verse del estado que se inserta á continuación, siendo fácil de comprobar que á poco que se extendiera, muy poca ó ninguna parte del país dejaría de sentir el poderoso influjo del ferrocarril. Cuán importante sea esta circunstancia bajo el doble punto de vista del interés industrial y del económico-administrativo, se concibe sencillamente y ha sido consignado en las varias consideraciones que han precedido.

Desgraciadamente la topografía del país se presta mal á las exigencias de arte que son propias de esta clase de construcciones, aun dando un racional ensanche á las condiciones que hace pocos años nadie se habria atrevido á autorizar; actualmente la opinión se pronuncia, como razon de economía pública, en sentido de no invertir en la ejecución de los caminos de hierro las inmensas sumas que algunos han consumido á trueque de alcanzar algun mayor grado de perfección; y sin embargo, rara será en España la línea en que la facultad no tenga que luchar trabajosamente con la naturaleza. En el caso de Andalucía, se han indicado los valles principales como recurso obligado para huir de mas graves males, y esto no obstante, el Guadalquivir ha de ofrecer dificultades, y sobre todo el Genil daría mucho que hacer con su tortuoso curso y fuerte pendiente, con sus márgenes descompuestas y lecho, á veces yesoso, profundamente socavado por la corriente: en cuanto á Sierra Morena, es objeto especial de los detalles que siguen, como asunto especial de esta comisión.

(Se continuará).

FERRO-CARRIL DE ANDALUCIA. (1)

4.^a seccion: comprende desde la entrada en el valle del Guadiato hasta Córdoba.

RECONOCIMIENTO PRELIMINAR Y ENSAYO DE TRAZADO.

Los rios Guadiato y Guadalbarbo tienen su nacimiento cerca de lo mas alto de la vertiente meridional en la divisoria general de aguas del Guadalquivir y Guadiana como á unas tres leguas: el primero hácia el S. O., y el segundo al N. E. de la villa de Belmez que dista doce leguas de Córdoba; ambos comienzan dirigiendo su curso de Occidente á Oriente, y entre los dos está comprendida la cuenca carbonifera con algunas muestras de mineral de hierro, la cual tiene aproximadamente una longitud de seis y media leguas, entre Fuente-Obejuna y Villaharta, con media legua de máxima anchura: despues los mencionados rios tuercen la corriente al Mediodia para entrar en el Guadalquivir, lo que verifica el Guadalbarbo á legua y media por encima de Córdoba junto á las ventas de Alcolea, y el Guadiato á cuatro y media mas abajo de la misma ciudad, entre las villas de Almodovar del Rio y Posadas. Entre la divisoria general de estos dos rios y el Guadalquivir está, pues, limitada la zona natural de los reconocimientos, que podrá contener una superficie de sesenta leguas cuadradas.

Natural era comenzar las esploraciones por el Guadiato, tanto por ser mucho mas principal que el Guadalbarbo, como en razon de las prescripciones á priori del trazado. Su exámen dió malos resultados, segun por entonces mismo se hizo presente, á saber: por su profundísimo cáuce, inmenso desarrollo, revueltas infinitas y repentinas, y leguas enteras de hondas angosturas verticales en piedra viva, pudiendo en tres partes considerarse dividida su longitud, á contar desde la inmediacion de Belmez, distintas por su naturaleza y disposicion para el objeto del presente informe. La primera comprende toda la estension dirigida de Occidente á Oriente, en línea de seis leguas, aceptable por la existencia de un pequeño valle dentro del cual puede desarrollarse el trayecto, á veces sin obstáculos, y otras con alguna dificultad, que no escede sin embargo de límites regulares. La segunda comienza allí donde el rio, abriéndose paso al través de las sierras de Córdoba, tuerce al Sur por un estrecho nombrado la *Angostura*, hasta los *Molinillos de Trasierra*, en longitud de cuatro leguas y media; en este espacio desaparece el valle, y aunque á trozos las márgenes son practicables, el terreno se hace profundamente quebrado, los tornos del Guadiato se multiplican entre las rocas violentamente, y el caso por consiguiente se complica volviéndose de difícil y costosa resolucion. En los *Molinillos de Trasierra* tiene principio la tercera parte, con la notable circunstancia de ser este punto el de mínima distancia al valle del Guadalquivir, no escediendo

transversalmente á su divisoria de aguas con las del Guadiato de legua y media, y de dos y media valle arriba hasta Córdoba: la corriente tuerce bruscamente en los *Molinillos* á Occidente, y despues de ocho leguas de vueltas y rodeos desagua en el Guadalquivir á cuatro y media, segun se ha dicho, mas abajo de aquella capital, siendo en toda esta parte el rio absolutamente inaccesible en muchos puntos hasta para los reconocimientos: convertido en un precipicio no interrumpido, su caja va encerrada entre escarpadas montañas de 140 á 170 metros (502 á 610 pies) de altura, surcadas de hondos barrancos que vierten en el Guadiato por ambos lados, haciendo de todo punto imposible el establecimiento de un ferro-carril en su inmediacion. Un túnel de legua y media, desde los *Molinillos de Trasierra* hasta el valle del Guadalquivir, con una profundidad máxima de 258 metros (854 pies), y media de 176 metros (632 pies), resolveria la cuestion muy satisfactoriamente en cuanto á la direccion y en cuanto á las pendientes; y por mas gigantesca que esta obra pareciera, todavia era mil veces preferible á seguir por el Guadiato hasta su desembocadura en el Guadalquivir.

Se ha dicho que la distancia entre Córdoba y Belmez por los caminos ordinarios es de doce leguas, y resultando diez y ocho y media á lo largo del Guadiato, desde su entrada en el Guadalquivir hasta aquella villa, esto equivaldria á un desarrollo que aumentaria mas de una mitad la longitud; y como si esta suma de obstáculos no bastara para impedir la comunicacion, la naturaleza ha añadido otro mas, que tambien es de grave dificultad. La sierra de Córdoba, formidable muralla que cierra por el Norte el gran valle del Guadalquivir, se aplana progresivamente desde el centro hácia las confluencias del Guadiato y Guadalbarbo, pero no lo bastante para que quede espedito el paso desde el primero hácia Córdoba; antes al contrario, avanza un estribo que termina verticalmente sobre las aguas del Guadalquivir, y en el cual está asentado el castillo de Almodovar, que desde grandes distancias se descubre en todas direcciones: huyendo de este escollo, la proyectada línea de Sevilla á Andújar sube por la izquierda del rio, el cual pasa despues del estribo de Almodovar para dirigirse á Córdoba; de suerte, que otro ferro-carril descendiendo por el Guadiato se encontraria aislado en la desembocadura, teniendo allí que optar por un puente de primer orden á corta distancia del construido para la línea de Sevilla, ó un gran túnel para vencer el paso de la estribacion avanzada, que tiene en su mínimo una altura de 80 metros (287 pies).

Volviendo á la divisoria general del Guadalquivir y Guadiana para hacer exámen del Guadalbarbo, este resulta con menores desarrollos que el Guadiato, pero son muy parecidas su condicion y propiedades, á lo cual se agrega la imposibilidad de pasar á él racionalmente desde un mínimo aceptable en la divisoria, por tener su nacimiento con fuerte pendiente en los ásperos terrenos de Piedradrones y Cerro-Pelayo, y además el inconveniente de no entrar en la cuenca carbonifera, que es condicion espresa del trazado.

(1) Véase la página 223.

En tal estado no quedaba otro recurso que aprovechar mas ó menos la direccion del Guadiato, intentando despues el paso de la divisoria secundaria que le separa del Guadalquivir, si ella ofrecia medio hábil de verificarlo. Y ya que hasta ahora se ha seguido en la esposicion de estas ideas el órden con que las impresiones fueron sucesivamente suministradas por el estudio de la cuestion sobre los lugares, asimismo se continuará confesando desde luego que multitud de veces se estuvo tentado de abandonar los reconocimientos, consignando la opinion en sentido de las mayores y mas crecientes dificultades que á cada momento erraban el paso, obstruyendo los medios de hallar camino para la solucion apetecida; pero en tan desfavorables circunstancias, por otra parte, estaban presentes al ánimo la grande importancia del pensamiento del gobierno y las consecuencias que surgian de ser ó no aceptable la direccion señalada, consideracion que llevaba necesariamente, y llevó en efecto, á la obligacion de depurar el caso hasta donde bastára para encontrar el supuesto menos sujeto, entre todos los otros, á inconvenientes, determinando con claridad la naturaleza y entidad de estos, y justamente esponiendo los recursos mas apropiados para vencerlos: así se llegó naturalmente á la necesidad de un ensayo de trazado, precedido de algunas razones que abarcaran lo útil y lo gravoso del proyecto para hacer posible su cabal conocimiento y cualquiera comparacion que pudiera establecerse.

Recorrida la divisoria desde Almodovar, todos los terrenos son descompuestos é inadmisibles sin escepcion, como la parte del Guadiato que les corresponde hasta Trasierra, cosa por otra parte no de mucho interés, si se atiende á que desde los Molinillos no puede seguirse el rio. Ya en este punto, que se ha observado ser donde mas estrecha la divisoria, se encuentra una nava bastante uniforme cerrada de pinares, que puede recorrerse hácia el E. con pendiente para el trazado, segun los ensayos hechos, de 0,015 en longitud de cerca de una legua próximamente, y al fin de la cual se descien- de al valle del Guadalquivir por la cañada del Guarroman que tiene en aquella su nacimiento, ó por un mínimo en la sierra de Córdoba nombrado *Cuesta de Trasierra*: se practicaron los tanteos y nivelaciones necesarias para intentar el descenso desde la nava, por ambos lados sin planos inclinados, confiando por algun tiempo en llegar á conseguirlo; pero las operaciones al fin vinieron á demostrar lo ilusorio de esta esperanza; la cañada de Guarroman, mas regular y mejor dispuesta que todo lo que se habia visto en la sierra, dió una pendiente general de 0,027 en las dos leguas de su longitud hasta la cuenca del Guadalquivir, y cuantos esfuerzos se hicieron durante el mes de julio á lo largo de las difíciles vertientes del Guadiato, se estrellaron en medio de su horrible descomposicion: no quedaba, pues, otro recurso que apelar al empleo de planos inclinados; era conveniente comprender las principales obras á que arrastraría su adopcion, y al efecto se procedió á levantar los perfiles indispensables. Desde la nava ó llanuras de Rosal era

menester vencer con perforacion ó con una grande cortadura las sublevaciones estremas ó cumbres de la sierra de Córdoba para entrar en la cuesta de Trasierra y bajar por ella hasta el principio del valle una altura de 242 metros (867 pies) con un gran plano inclinado de 2229 metros (8000 pies) de longitud y pendiente de 0,103, para cuyo establecimiento, si los trabajos definitivos no obligaban á dividirlo en dos, forzoso seria ejecutar desmontes, terraplenes con muros y obras de fabrica de consideracion: del lado del Guadiato se ofrecia otro desnivel de 98 metros (350 pies), que exigiria un nuevo plano inclinado de 975 metros (3500 pies) de longitud con pendiente de 0,10, tambien de difícil y costosa ejecucion.

Asi las diez y ocho y media leguas del Guadiato se reducian á doce por esta direccion, á saber: diez y media por el rio, y una y media por la divisoria hasta el encuentro en el valle del Guadalquivir de la línea de Sevilla á Córdoba: mucho se habia alcanzado, pero las condiciones del terreno aprovechable permanecian siendo harto desfavorables para toda una mitad de la distancia, lo cual reducía aquella ventaja hasta el punto de no deber considerársele esta solucion definitiva para dar cuenta de ella en tal sentido.

Subiendo nuevamente la divisoria, se encrespa cada vez mas por la Alhondiguilla, paso del Guadamiño que vierte despeñado al Guadiato, y por los cerros y quebradas del Alamo, ya cerca de la Angostura: siempre la misma estructura de sierra, siempre la falta de cohesion de los terrenos esquistosos que apenas se remueven para el cultivo ó se rozan para la huella, son penetrados por el agua y arrastrados, dejando tras sí solamente barranqueras descarnadas de difícil travesía y comunicacion: aqui no se encuentran grandes y encumbradas cordilleras con rumbos marcados, sino multitud de cerros cuyas puntas parecen corresponder á un mismo plano primitivo, sembrados confusamente y entrecortados en todas direcciones por las corrientes, formando un espeso laberinto de montes, arroyos y cañadas no fácil de comprender: aquí no sucede que la simple inspeccion del terreno, ni uno, ni dos reconocimientos basten para formar una idea aproximada, ni para decidir con probabilidad de acierto; es necesario que entren por mucho el nivel y la medida si ha de quedar el ánimo satisfecho y seguro de la exactitud de las comparaciones.

Despues de los riscales y precipicios del Guadamiño y de las profundas queiebras del Alamo, se llega á la Nava de Campo-alto, que en longitud de dos leguas se prolonga de N. O. á S. E., casi en la misma direccion que sigue el Guadiato en su primera parte anterior á la Angostura: es muy regular y bastante estendida, sirviendo de paso forzado para la comunicacion entre Córdoba y toda la sierra, y separándose á su salida por un lado el camino de Almaden y por otro el de Belmez hasta Estremadura: situada como en el rincon que entre sí dejan los tres rios antes de apartarse, desde ella vierten aguas al Guadalquivir, al Guadiato y al Guadalbarbo, habiendo sido su mucha elevacion sobre

los valles opuestos causa de no considerarla mientras se confiara en poder pasar por terrenos mas bajos sin planos inclinados; mas esta esperanza desvanecida, la cuestion mudaba de aspecto, y todo inducia á intentar una nueva solucion por los llanos de Campo-alto.

La altura de estos terrenos sobre las aguas del Guadiato es de 186 metros (613 pies), y de 162 metros (531 pies) sobre el principio del valle en el punto adonde era conveniente llevar el trazado; por el lado opuesto las cumbres extremas de Córdoba se elevan sobre la ciudad 438 metros (1.572 pies), cuyos números por sí mismos bastan á justificar la comparacion hecha al principio con los mas famosos pasos que han vencido los caminos de hierro hasta ahora construidos. En efecto, la cadena de los Alleghanys, con una altura de 547 metros (1.245 pies), ha exigido el establecimiento de seis planos inclinados de gran pendiente, cuya obra describe Mr. Chevalier como una de las mas curiosas del Nuevo Mundo; y en los Alpes el paso de Same-ring, con una elevacion sobre el valle de 492 metros (1.766 pies), ha obligado á un desarrollo de 45 kilómetros (7 $\frac{1}{4}$ leguas), al empleo de pendientes de 0,025, y á la ejecucion de diez túneles y veintidos viaductos. En nuestro caso el plazo era apremiante y el tiempo muy limitado para dar cuenta de los trabajos preparatorios, los cuales ya se concibe que podian diferir poco de las condiciones de un trazado si habian de probar la posibilidad, y una vez encontrada, tambien la conveniencia dentro de límites razonables: hasta qué punto haya sido dable conseguir ambas cosas, esto será objeto de los detalles que van á seguirse.

Antes de pasar adelante, hace al caso esponer que tan luego como se comenzó á ensayar soluciones con un límite dado para las pendientes, se halló insuficiente el de 0,010 prescrito en las condiciones generales, á menos de empeñarse á cada paso en dificultades de elevado costo y muchas veces insuperables; los adelantos recientes en la construccion de locomotoras por una parte, y por otra las pendientes autorizadas dentro de España para proyectos análogos al de que se trata, han movido á hacer uso en el presente de la de 0,015 como máximo, en los pocos casos solamente en que esto podia introducir grandes economías ó servir para determinar por su medio una resolucio de otra manera imposible: en los estudios definitivos acaso se conseguiria reducir mas aquel límite, sino para todos, para algunos al menos de los lugares en que ahora se indica su admision. En cuanto á la disposicio de los planos inclinados son considerables las alturas, y ellos por consiguiente debian ser muy estendidos; se ha procurado no exceder de las pendientes dadas á los varios establecidos en los caminos de los Estados-Unidos y ya recibidas en los de Alar y Laugreo, teniendo á la vista para la longitud de los que se proyectan las dimensiones de muchos que sirven actualmente en líneas de grande actividad. Esto supuesto, pasemos á describir el ensayo de trazado, segun se demuestra en el plano y perfiles que acompañan.

Comenzando desde Belmez, principio de la cuarta seccion, se halló que los estudios de la tercera que habian precedido, llevaban la línea á la mina de carbon llamada *Terrible*, situada á la entrada en el valle del Guadiato, una legua mas arriba de aquella poblacion y cerca de la aldea de Peñarroya; desde luego fueron fáciles de comprender los graves inconvenientes de semejante indicacion, lo que obligó á subir á la divisoria general, y desde ella misma establecer la partida en la forma siguiente. El mínimo elegido para el paso de Sierra-Morena, como dos leguas al Norte de Belmez, en el camino de este pueblo á Almaden, y conocido por el nombre de *Puerto-Rubio*, es sin duda un punto especialísimo en toda la cadena principal, y tan aceptable como es de esperar que no podria hallarse otro alguno á gran distancia: su altura de 71 metros (254 pies) una vez vencida, importaba no desviarse á Occidente, si era posible, para tomar con facilidad poco despues la direccio del valle hácia Córdoba; sin embargo, el deseo de evitar la perforacion de *Puerto-Rubio*, atravesándole al parecer con una cortadura mas ó menos honda, conduciria á seguir muy altas las derivaciones de la cordillera, pasando sin cesar desde las puntas de los cerros al fondo de las cañadas por espacio de tres leguas hasta la mina *Terrible*, llegados á la cual era menester resolver para desandar lo andado con un rodeo visible y de mal efecto en medio del valle, y continuar bajando otras dos leguas mas, con no menores inconvenientes, hasta la confluencia del arroyo Albardado con el Guadiato.

Estas cinco leguas, con el máximo no interrumpido de pendientes y con pésimos terrenos, bastarian por sí solas para destroz ar un proyecto, y era menester á todo trance buscar otra solucion mas adecuada. Es frecuente formarse la idea en abstracto de que los túneles introducen grandes dificultades de arte y encarecen el valor de un camino, cuya economía suele medirse en general por el número de aquellas obras; y esto induciria á error en muchos casos, porque un túnel, lo mismo que un plano inclinado ó un gran viaducto, pueden ser, y lo son en efecto muchas veces, un recurso eficaz para rebajar el precio y dar condiciones de propiedad á una línea entre puntos determinados: vendrá á probarlo plenamente el resultado final de la cuestion presente, y el paso de *Puerto-Rubio* será entretanto una comprobacion parcial de esta verdad.

Desde el mismo *Puerto-Rubio*, el arroyo Albardado lleva al Guadiato por el E. de Belmez, prolongando bastante bien la direccio que se trae de Almaden con riberas tan regulares y estendidas en su mayor parte como no las tiene aquel rio; una perforacion en *Puerto-Rubio* de 1225 metros (4.389 pies) de longitud, con pendiente de 0,015, permite el paso de la divisoria hasta el nacimiento del Albardado, el cual sigue en dos leguas y cuarto hasta el Guadiato, con pendiente general de 0,011 dividida en la forma siguiente: 0,015 en los primeros tres cuartos de legua; 0,010 en la legua siguiente, y 0,006 en la media restante; el trazado detallado demostraria si conviene mas adoptar la

pendiente general ó conservar las parciales del terreno. Por consiguiente, las cinco muy malas leguas, casi inadmisibles, del trayecto por la mina Terrible, quedan reducidas á dos y media buenas por el Albardado; el primer gasto de construccion de estas, con inclusion del túnel, seria una tercera parte del costo de aquellas; se introduce la economía de una mitad en la distancia, y por consiguiente en el tiempo necesario para recorrerla, cosa muy importante en una línea general que tiene frecuentemente que sacrificar esta ventaja á otras mas elevadas consideraciones, y se disminuyen en la misma proporcion los gastos de conservacion y de explotación del camino.

Ya en la confluencia del Albardado con el Guadiato, la cual se verifica á una legua mas abajo de Belmez, acercándose antes el trayecto al pueblo por en medio de los criaderos de carbon hasta dejarle á una media legua, se sigue por el valle en la márgen izquierda hasta confrontar con la Angostura, aprovechando todas las cinco leguas en la primera parte de las tres en que al principio se dividió el rio, con la pendiente general de 0,0016 y terrenos bastantes regulares; en los primeros tres cuartos de legua hasta salir del término de Belmez, son tan buenos, que puede decirse que en ellos está hecha la esplanacion; en las dos leguas siguientes hasta el puente de Espiel, se descomponen mas á causa de su ligereza y poca cohesion, lo que obligaria á considerable movimiento de tierras y á cegar algunas barranqueras, si bien es de esperar que cuando mas despacio se hicieran los estudios detallados, se salvaria toda la dificultad con cruzar dos veces el rio sin mucho coste; finalmente, en las dos y cuarto leguas restantes hasta salir de las dehesas enfrente de la Angostura, se prolonga la direccion anterior, apartándose poco á poco el rio por la derecha, y siguiendo el camino de Estremadura por buenas llanuras intermediadas de algunas colinas y arroyos hácia las ventas de la Estrella y de la Alhondiguilla.

Sigue una legua sin variar de rumbo por la cañada y barranco de Mano de Hierro hasta la venta del Castillo, situada en la Nava de Campo-alto, cuya altura de 162 metros (531 pies), segun se ha dicho, es la grave dificultad de este trozo; el aspecto de los terrenos con tan elevados cerros, escarpadas laderas y profundas arroyadas, parecia no ofrecer solucion para subir la divisoria, no ya tratándose de un camino de hierro, pero ni aun para establecer una carretera; y sin embargo, nada era comparable de cuanto se habia visto en la sierra para servir á nuestro objeto, debiendo en consecuencia sacarse todo el partido posible de la localidad. La cañada se presenta sensiblemente recta prolongando la direccion del anterior trayecto, desde la salida de la dehesa Gamonosa; se comienza la subida con 0,015 de pendiente en las tres cuartas partes de la distancia, y se salva la diferencia restante de altura por medio de un plano inclinado de 1365 metros (4190 pies) de longitud y 0,0785 de pendiente, el cual exigiria una buena cortadura en la entrada, y despues una horadacion de 530 metros (1700 pies) en la corona del cerro.

Desde la venta del castillo continúan sin apartarse de la direccion general las Navas de Campo-alto y Campo-bajo, derechas, estendidas y bastante uniformes en las dos leguas de su travesia, con pendiente media de 0,007, dividida en dos principales: la primera de 0,008 hasta el ventorrillo, y la segunda de 0,005 hasta el final.

Desde aqui quedan tres leguas á Córdoba, y comenzando á revolver para tomar la bajada, antes de la cual se presentan de frente las últimas cumbres de la sierra, se avanza hasta el pie de ellas en terreno entre llano por detras de la altura culminante llamada Torrearboles, con una cortadura de 5 metros (18 pies) de profundidad media en línea de 1587 metros (5694 pies) y pendientes de 0,004; un túnel con 0,015 de inclinacion, 926 metros (3325 pies) de longitud, y 70 metros (251 pies) de máxima profundidad salvaria el paso de la primera y mas alta cadena de montañas, consiguiendo descender 72 metros (258 pies) hasta el puerto nombrado de los Escalones.

Pero aun asi, este punto se eleva 566 metros (1514 pies) sobre Córdoba; desde él se precipitan increíblemente los terrenos, y cuantas soluciones se intentaban por la derecha, por la izquierda y en todos sentidos, á los pocos pasos daban por único resultado la presencia de un abismo que no habia medio de evitar: otro descenso no se hallaba posible en la sierra despues de reconocida prolijamente por todas partes, habiendo contribuido mucho á dar con aquel paso los estudios hechos anteriormente para trazar y construir una carretera, y por fin despues de un mes de tanteos, nivelaciones y supuestos distintos en las escabrosas vertientes de Torrearboles, se llegó á determinar la bajada del modo siguiente:

Se sale del puerto de los Escalones continuando por la ladera izquierda la pendiente 0,015 del túnel, y á los 159 á 167 metros (500 á 600 pies) principia un plano inclinado con la de 0,0937 en longitud de 1950 metros (7000 pies); este plano seria la obra mas importante de toda la línea, exigiendo para su establecimiento, primero la construccion sobre una cañada estrecha de un gran viaducto hasta el olivar de la Valenzona de 450 metros (1615 pies) de longitud, y 24 metros (86 pies) de máxima altura, y despues un taladro ó perforacion de 697 metros (2500 pies) para entrar en San Cebrian hasta la huerta de Mena: desde este punto se sigue bajando media legua á 0,015 por la ladera derecha, que acaso obligaria á sostener con muros algunos trozos de camino; pasada la caseria de Velasco, se entra en un segundo plano inclinado de 836 metros (3000 pies) de longitud y 0,077 de pendiente, taladrando el cerro de Jesus en 487 metros (1750 pies) de línea, con lo cual se llega, por debajo del santuario de Linares, á la caseria de Fuentes, vencida ya toda la dificultad del descenso, y con un trayecto de 8564 metros (30.757 pies), ó sea legua y media, desde la salida de la Nava de Campo-bajo.

Desde la caseria de Fuentes puede ya seguirse el arroyo de Linares que es el mismo que con diver-

esos nombres se trae desde los Escalones y mas adelante se conoce por el de Rabanales, con la pendiente de 0,015 en media legua hasta pasar las zahurdas de la campiñuela, y desde alli apartarse por la derecha con la de 0,005 en la última legua, sin otro trabajo que el de algunas igualaciones y los pasos de varios arroyos que descienden de la Sierra hasta el campo de la Merced en Córdoba, que es el mas apropiado y perfectamente dispuesto para punto de estacion.

Reasumiendo, habrá necesidad de distinguir lo que deba entenderse por trayecto correspondiente á la cuarta seccion, la cual termina naturalmente en la confluencia del Albardado con el Guadiato, porque desde alli la linea, sin avanzar mas en el valle, se aparta tomando marcadamente la direccion de Almaden, y no es lo mismo para el juicio que pueda formarse unir el paso de la divisoria general á una seccion relativamente pequeña, que establecer la comparacion comprendiendo un trazado mucho mas extendido: desde Puerto-Rubio se entra en el valle de los Pedroches, único como él acaso en toda Sierra-Morena, llegando sin dificultad por llanuras de ocho leguas hasta Santa Eufemia y desde aqui hasta Almaden; tal vez los estudios hechos hayan demostrado que suceda lo mismo en los pasos del Guadalmez y Valdeazogues: por consiguiente, con un trayecto desde Almaden á Córdoba que no seria menos directo que la traza de una carretera, puede observarse que los obstáculos se acumulan desde la divisoria general en adelante; y esto supuesto, vamos á comenzar desde Puerto-Rubio.

El paso de la divisoria principal se hace por medio de un túnel de 1225 metros (4389 pies), despues del cual se siguen ocho leguas por el Albardado, Guadiato y Cañada del Castillo en terrenos abiertos generalmente, y sin obra alguna de fábrica de notable consideracion para subir la divisoria secundaria, se establece un plano inclinado de 1565 metros (4900 pies), con una horadacion en lo alto de 550 metros (1900 pies): siguen dos leguas fáciles en las estendidas Navas de Campo-alto y Campo-bajo, al final de las cuales comienza en legua y media hasta Linares la gran bajada al valle del Guadalquivir que exige un túnel de 926 metros (523 pies) en la cabeza, y á continuacion dos planos inclinados de 1950 metros (7000 pies) y 856 metros (3000 pies) respectivamente, con un viaducto en ellos de 450 metros (1615 pies) de longitud por 24 metros (86 pies) de máxima altura y dos horadaciones de 697 metros (2500 pies) y 487 metros (1750 pies); desde Linares termina hasta Córdoba el camino con legua y media sin accidente reparable, y dentro del limite fijado para las pendientes. En suma, desde Córdoba á Belmez en la confluencia del arroyo Albardado, resultan poco mas de once leguas, y dos y media mas hasta Puerto-Rubio en la divisoria principal; en todo trece y media leguas, de las cuales once y media son buenas ó muy regulares, y dos graves por la naturaleza de las obras que exigiria su construccion.

El trazado recorre la cuenca carbonífera en gran parte de su longitud, y la disposicion general del trayecto es tan directa como demuestra el plano: la

distancia aparece mas corta entre los puntos estremos que la que existe actualmente por los mas cortos caminos de herradura á Belmez y Puerto-Rubio, ventaja muy importante tratándose de una linea general, segun ya se indicó en otro lugar. Sin embargo, la necesidad de tres planos inclinados con las obras á que obligaria su establecimiento, aparte de dos túneles, hará siempre de esta cuestion un caso grave, y que por lo mismo merece, antes de acabar, algunas consideraciones.

Supóngase que sin necesidad de túnel ni planos inclinados hubiera sido doble un trazado desde la divisoria general por la mina Terrible, siguiendo el Guadiato hasta su desembocadura en el Guadalquivir para unirse á la linea de Sevilla á Córdoba, y que asimismo se hubiera tenido la suerte de dar con terrenos medianamente regulares, tanto como puede exigirse razonablemente de un pais de montañas: entonces el problema habria quedado plena y satisfactoriamente resuelto al decir de muchos, por la poderosa razon de que estaba conseguido el paso de Sierra-Morena *sin túneles ni planos inclinados*; ni un trayecto de veintidos leguas y media hubiera sido estorbo, porque nada mas natural que un desarrollo de seis y media en tierras montuosas sobre las doce actuales entre Córdoba y Belmez; ni la travesía de algunos rios ó el encuentro de tal cual obstáculo parcial y propio de una linea considerable habria ocasionado duda, como á nadie ha ocurrido, sobre la bondad de la solucion, porque el camino de Aranjuez haya tropezado en nueve leguas con el Manzanares, el Tajo y el Jarama, ni ocurrirá probablemente porque en el valle del Guadalquivir sean necesarios, entre Córdoba y Sevilla, tres puentes de primer orden y una variacion del rio.

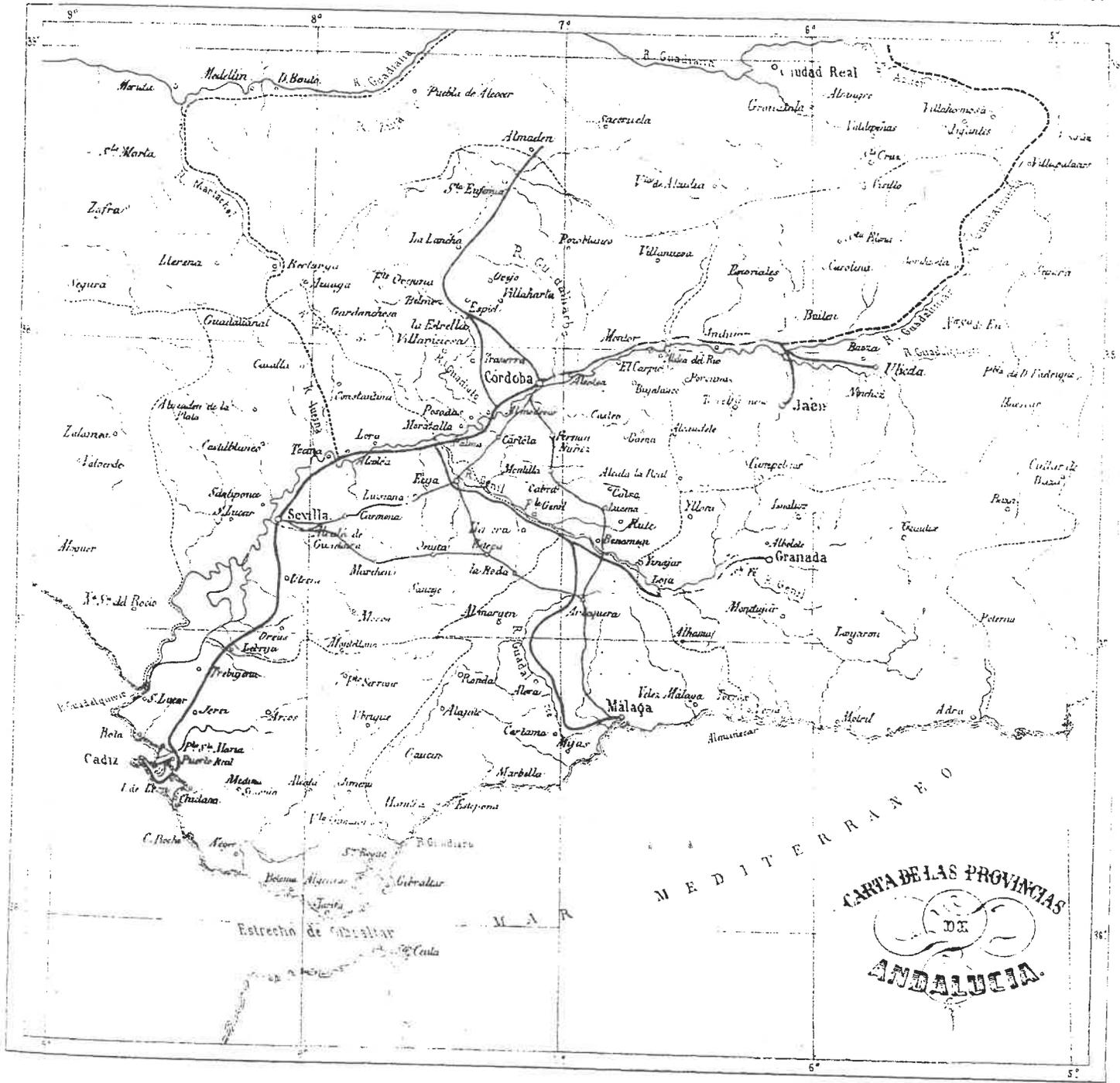
En cambio el trazado propuesto reduce la distancia á poco mas de la mitad de lo que seria en el anterior supuesto, á saber: once leguas de Córdoba á Belmez y dos y media á la divisoria; en todo poco mas de trece leguas y media: dirigido por buenos terrenos, y elevados generalmente, no há menester de puentes ni de obras de fábrica importantes, y en su disposicion domina el pensamiento de concentrar en un breve espacio todas las dificultades y las grandes diferencias de nivel, á lo cual, por una parte, obligaba la topografía del pais, y es buen medio, al propio tiempo, para realizar economia de tiempo y de dinero, con preferencia á entretenerse en el ascenso y descenso inconsideradamente por el empeño de rehusar el recurso que ofrecen los motores fijos. Es verdad que, entre las varias opiniones sustentadas, ha prevalecido en algunos el deseo de conservar para los caminos de hierro mucha parte de la perfeccion con que se construyeron al principio, entre cuyo número pudieran contarse hasta ahora los franceses que, en esto como en otras cosas, y sin saberlo, ó sin confesarlo al menos, se han dejado llevar de la imitacion á los ingleses; en tal hipótesis, la admision de planos inclinados seria un verdadero lunar para una linea de primera clase; pero no es menos cierto que otros, con muy buenas armas para la discusion, pretenden sostener que aquellos son prefe-

ribles á las pendientes algo prolongadas que lleguen hasta 0,003. Haciendo aplicacion al presente caso, se tiene que los planos inclinados realizan una cuestion de otra manera imposible, acumulando en dos leguas escasas todas las dificultades, que son muy graves, es verdad, y no podrian, sin error, desconocerse; pero dos leguas de esta clase, con once y media mas de favorable ejecucion, serian evidentemente mas aceptables que las veintidos y media antes supuestas bajo el punto de vista del importe de su primera construccion, del tiempo necesario para recorrerlas, y de los gastos constantes de entretenimiento y explotacion; no eli-

minarian seguramente la condicion impuesta á priori de atravesar muy dificiles terrenos; pero darian por resultado hacer entre puntos dados, Córdoba y Almaden, un camino relativamente breve y barato, mas barato acaso de lo que hubiera podido esperarse de Sierra-Moreña.

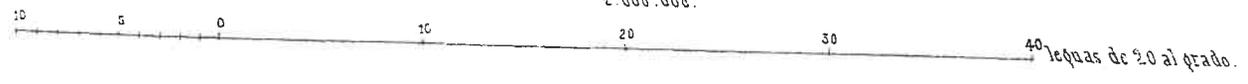
Por lo demas, los estudios detallados y definitivos, que ya se han comenzado, introducirán las modificaciones propias de la diferencia que existe entre los trabajos á que darán lugar y los que han precedido; y en este supuesto deben entenderse los números y datos que acompañan, y que han guiado en el razonamiento.

(Se concluirá.)



Lit. de J. Doussin Madrid

Escala de 1 : 2.000.000.



FERRO-CARRIL DE ANDALUCIA (1).

4.ª seccion : comprende desde la entrada en el valle del Guadiato hasta Córdoba.

APÉNDICE

AL RECONOCIMIENTO PRELIMINAR Y ENSAYO DE TRAZADO.

En los estudios que han precedido, de los cuales fue dada cuenta en 31 de octubre último, el rio Guadiato se consideró dividido para el objeto de la discusion en tres partes distintas, aceptando la primera de ellas solamente para el seguimiento de la traza desde el arroyo Albardado hasta la salida de la dehesa Gamonosa, en una longitud aproximadamente de cinco leguas.

La condicion determinante de la solucion presentada, fue la admision de pendientes de 0,015 como máximum : la consecuencia de esta condicion fue la necesidad, para doblar la divisoria, de recurrir al empleo de planos inclinados de fuerte pendiente y grandes dimensiones; y los caracteres esenciales del trayecto vinieron á ser la brevedad de la linea desde el Albardado, en la inmediacion de Belmez, hasta Córdoba, reducida á una distancia de once leguas, tan corta como los mas directos caminos de herradura; la acumulacion de los grandes desniveles y de las dificultades en las dos leguas del ascenso y descenso de la divisoria por el medio espresado de planos inclinados, y la obtencion de nueve leguas restantes buenas ó muy regulares.

El ensayo de trazado y el razonamiento que al mismo precedia, son elementos que bastan para juzgar de la naturaleza de aquel proyecto, en los supuestos enunciados y del pensamiento económico-administrativo al cual se pretendió que sirviera de base. Mas como quiera que la cuestion sea evidentemente de muy grande importancia y de inmensas consecuencias; como quiera tambien que no puedan desconocerse los inconvenientes anejos al establecimiento y á la explotacion de los planos inclinados, tratándose sobre todo de una línea general ó de primera clase, y de planos como los propuestos y que obligaria á adoptar la desfavorable topografía de los terrenos; y como por otra parte, en fin, segun se hizo indicacion en el lugar oportuno, la opinion de muchos se haya pronunciado recientemente en sentido de sustituir á todo trance pendientes hasta de 0,025 y mas, servidas por locomotoras de gran fuerza en lugar de planos inclinados, á imitacion del Soemering y de algunos casos de los caminos ingleses y americanos, parecia natural y necesario ensayar otras combinaciones antes de ultimar resueltamente un parecer definitivo en asunto tan grave como la determinacion del paso de un ferrocarril por en medio de Sierra-Morena. Al tiempo de la remision de los trabajos presentados, quedaba la aficion de ampliar las esploraciones al S. O. de Belmez, esto es, avanzando mas hácia Sevilla por los confines de la alta Estremadura, porque de aquel lado se divisaban cada vez mas estendidos los terrenos, y porque quedaba en pie, con leve modifica-

cion, el pensamiento general desarrollado en las consideraciones preliminares sobre la línea del Mediodía considerada de primer orden, siempre que resultara posibilidad de bajar al valle del Guadalquivir entre Córdoba y la desembocadura del Genil hasta la inmediacion de Palma del Rio; y tambien asaltaba el deseo de hacer un ensayo á lo largo del Guadiato en su segunda parte hasta los Molinillos de Trasierra, sin embargo de las pocas probabilidades de éxito que su inspeccion ofrecia, y de no haber podido descender á él con la pendiente de 0,015 desde la nava del Rosal.

Estendidos los reconocimientos hácia el origen del Guadiato, y recorridas al S. O. las anchurosas navas de Fuente-Obejuna, Peñarroya, Granjuela y Valsequillo hasta el término de Azuaga, ya en la provincia de Estremadura, por terrenos que se prestan á muy buenas alineaciones, escasos movimientos de tierras y obras de fabrica insignificantes, todo se estrelló ante el horrible aspecto del Bembezar y de las sierras de San Calisto que hacen de todo punto imposible la bajada al Guadalquivir, en términos de considerarse innecesarios aqui mas descripcion, croquis ni detalles de la localidad: lo peor del Guadiato en su tercera parte desde Trasierra hasta la desembocadura, que desde luego fue desechada por inadmisibile, seria mas aceptable que el Bembezar y sus inmediaciones en grandes espacios de terrenos, lo que viene á añadir la idea, sobre lo ya espuesto en la primera parte de estos trabajos, de que no hay solucion posible en Sierra-Morena á muchas leguas por uno y otro lado de las trazas escogitadas y que son objeto de los planos levantados.

Volviendo al Guadiato, se creyó oportuno intentar el paso desde la venta de la Alhondiguilla al Guadalbarbo (véase el plano-croquis) por las cercanías de Villaharta, por parecer que seria posible conseguirlo con un túnel en el collado nombrado de Pedrique y pendientes á los lados de 0,025 hasta el rio; pero las nivelaciones demostraron lo contrario, y ademas bien examinado de nuevo el Guadalbarbo, tanto en sus accidentes parciales como en su direccion general y en cuanto á su longitud, todo indujo á abandonar su seguimiento como inadmisibile: debiendo notarse el error comun á todas las cartas del pais, que hacen desembocar al rio Guadalbarbo en el Guadalquivir por debajo de las Ventas de Alcolea, confundiéndole con otro arroyo del mismo nombre y de poca consecuencia, cuando el primero de aquellos entra en el segundo mucho mas arriba, llamándose ya rio Guadamellato.

Restaba el exámen de la segunda parte del Guadiato desde alli donde la traza del anteproyecto anterior le abandona en la salida de la dehesa Gamonosa, enfrente de la Angostara, para dirigirse á subir el barranco de Mano de Hierro. Ya se ha dicho que en semejantes terrenos no hay medio de fundar una opinion cualquiera sino despues de prolijas operaciones, poco diferentes de un trazado, cuya consecuencia es un improbo y largo aumento de trabajo que suele no compensar el lucimiento de los resultados: en medio de tan profundísimos barrancos y de aquel laberinto de revueltas, hasta ahora

(1) Véanse los números 18 y 19, páginas 223 y 238. Tomo II.

abandonadas como inútiles por muchos exploradores extranjeros atraídos de la riqueza de la cuenca carbonífera, era forzoso comenzar por el levantamiento del plano del río en sus cuatro leguas y media hasta Trasierra, llevando una nivelación general de tanteo y las transversales necesarias, á fin de fijar en el papel, siquiera bastante aproximadamente, las condiciones de posibilidad facultativa y económica de una solución.

Tal es la demostración que aparece del estado y de los ocho planos que acompañan, en los cuales se incluye, no solamente la parte espresada del Guadiato, sino también el paso de la divisoria por Trasierra y la bajada al Guadalquivir por la cañada y arroyo de Guarroman, dejando la traza á unos 38 metros de altura sobre la vega baja, y vencida ya toda la dificultad de su enlace con la línea de Sevilla á Córdoba del modo que despues pareciere mas conveniente. Por mas que no deba tratarse de un camino fácil, sino por el contrario, de vencer el formidable estorbo que aparta las provincias centrales de las del Mediodía, es lo cierto que nunca hubiera podido esperarse un resultado como el obtenido; pero antes de entrar en consideraciones generales, es conveniente detallar las operaciones y los accidentes del trayecto para completar la inteligencia de los planos y de la solución en ellos contenida.

Dicho está que esta vez comenzamos desde la salida de la dehesa Gamonosa, enfrente de la Angostura, dejando en su lugar cuanto en los primeros reconocimientos se espresó respecto de las cinco leguas anteriores hasta la confluencia del arroyo Albardado, y de las dos y media restantes en que la línea se aparta dirigiéndose hácia Almadén por Puerto-Rubio. Se procedió á levantar cuidadosamente el plano del río con una buena brújula de Secretan, llevando á la vez con el nivel de aire una nivelación general, segun las alineaciones y rumbos que parecian mejores para el trazado, y tomando los desniveles transversales suficientes para marcar en el papel un sistema de curvas horizontales; la línea angulosa de carmin es la de la nivelación, y á ella se refiere el perfil longitudinal que señala las alturas de desmonte y terraplen del seguimiento provisional: quedaba unir las alineaciones rectas por medio de curvas, y esto se hizo en el papel segun la línea quebrada fuerte, fijando antes para mínimo el radio de 500 metros.

Como no podia menos de ser, la sujeción de las curvas vino á modificar sensiblemente el trazado de tanteo, sucediendo sin embargo que con los planos y con el estado adjunto, de propósito redactado, hay bastante para juzgar de las diferencias y para comprender la naturaleza y propiedades de una vía adaptable á la escabrosidad de aquellos terrenos. En efecto, en el estado y en el perfil se han escrito las máximas alturas de desmonte y terraplen, con el fin de mostrar la entidad de los movimientos de tierras referidos á la línea de nivelación; y como se han trazado en el plano las curvas horizontales á la distancia constante de cinco metros, es fácil deducir en cada caso el efecto de la modificación por el número de curvas interceptadas. Desde luego puede observarse que, si bien no se trata de un camino

de ligera ejecución, y aunque ha de influir desventajosamente la constante inclinación de las laderas, tampoco resultan en general, ni con mucho, las graves dificultades que eran de esperar: seria una esplanación de trabajo uniforme, entretenido, cuasi siempre abierta en roca, pero sin ningun punto especial de aquellos que absorben por largo tiempo la atención y el dinero, ó que hacen temer por los inconvenientes de construcción y de estabilidad.

En cuanto á las pendientes, son buenas generalmente, fuera del caso en que han de sustituir á los planos inclinados para subir y bajar la divisoria; en el río, además de los tramos de nivel, se hallan comprendidas desde dos hasta ocho milésimas, porque dos pendientes solamente que llegan á doce y quince milésimas, hay fundamento para creer que queden dentro de aquellos límites en el trazado definitivo. La dificultad era salir del Guadiato, segun se manifestó en los primeros reconocimientos, con la necesidad de desarrollarse por espacio de tres cuartos de legua para ganar altura por tan elevados cerros, cruzados á cada paso de inmensos barrancos que bajan al río, y tan descompuestos en todos sentidos, como no puede formarse idea sin verlos: mucho tiempo duró el temor de no conseguir solución con la pendiente de veinticinco milésimas ni con otra mayor; hasta que se llegó á un resultado favorable con apartarse del río á cruzar mas altos los barrancos por medio de un sistema de túneles y viaductos, que por fin no son de gran consideración. Despues sigue la travesía de la divisoria y el descenso por la cañada de Guarroman, la cual desde su comedio es otro barranco que tan poco ha dejado de ofrecer serios obstáculos; y estas dos leguas se componen de una rampa y de una pendiente de 0,025, divididas por una meseta horizontal, en cuya longitud la tracción habrá de ser producida por locomotoras especiales de gran fuerza.

En cuanto á las alineaciones, no parecia posible adaptar á un trazado dentro del río Guadiato y del Guarroman, segun se ha hecho, un sistema de curvas de unión con el radio mínimo de 500 metros. Todo el trayecto suma una distancia de 55.617 metros, de los cuales 3205 metros coinciden con la línea de nivelación; 9795 metros corresponden á alineaciones rectas, y 25.822 metros á los desarrollos de las curvas circulares, de suerte que, como siempre acontece en pais de montañas, el camino va trazado en curva generalmente, con una parte recta en el presente caso que pasa poco del cuarto de la totalidad: aun asi han sido inescusables tres rectificaciones de río, que no son otra cosa que fuertes golpes de desmonte en roca, y seria menester al tiempo de las operaciones definitivas modificar, aun á costa de disminuir algun tanto el radio, los casos en que la curva sigue inmediatamente á la contracurva sin interposición de recta.

En cuanto á los túneles, todos ellos suman una longitud de 2280 metros, hallándose muy considerablemente reducida su importancia de coste y ejecución por estar divididos en siete perforaciones distintas, de las cuales la mayor es de 555 metros: la altura máxima de las trincheras ó desmontes de cabecera es de 11 á 15 metros, y es probable que

resultára bastante compacta la roca en la horadacion para no exigir revestimientos.

En cuanto á las obras de fábrica, solamente merecen citarse los viaductos que separan entre sí los túneles de salida del Guadiato y los tres puentes sobre este rio, porque todas las demas no serian otra cosa que alcantarillas para dar salida á las aguas de las arroyadas y barranqueras que bajan al mismo: los viaductos se han dispuesto de suerte que su altura no pase de ocho á nueve metros, y los puentes son de tan mediana entidad, tratándose de un camino de hierro como el que nos ocupa, que acaso conviniere aumentar su número para mejorar la disposicion de las alineaciones en algunos puntos.

Por fin, siendo la longitud del camino ahora descrito 55.617 metros, ó sean 6,590 leguas, con cinco leguas mas al arroyo Albardado en la confrontacion de Belmez, resulta una distancia total de poco mas de once leguas, igual al trazado anterior por Campo-Alto hasta Córdoba; queda subsistiendo todo lo que se espuso en las consideraciones generales sobre un sistema de ferro-carriles en el Mediodía, con la diferencia de que en un caso el tronco comun terminaria en aquella ciudad, ramificándose á derecha é izquierda los caminos de Jaen, Sevilla, Cádiz, Málaga y Granada, y ahora ésta separacion tendria lugar á tres leguas escasas mas abajo, en la vega del Guadalquivir y fuera de poblacion: no podrian ser puestas en duda las beneficiosas consecuencias de que una estacion tan principal se estableciera en los muros mismos de una capital como Córdoba; pero en cambio de ello la solucion del Guadiato desembocando por el Guarroman en el valle del Guadalquivir, llevaria la ventaja de ser mas natural y directa hácia el interior de Andalucia, segun lo muestran la carta y el plano-croquis, puesto que, con once leguas próximamente desde Belmez, esta vez se llegaria, no ya á Córdoba, sino á tres leguas mas adelante de Córdoba.

Aquí acaba naturalmente la esposicion del producto de algunos meses de exploraciones y estudios que han tenido por objeto discurrir sobre una cuestion importante, no habiendo perdonado trabajo y depurado cuantos medios se han alcanzado propios para llegar á una resolucion que pudiera encontrarse satisfactoria: siguiendo el orden de las ideas presentadas, estaba fuera de toda duda la ventaja, y puede decirse que la necesidad de que la linea del Mediodía, considerada de primer orden, acercándose á las afamadas minas de Almaden, atravesára los ricos y especiales criaderos carboníferos de Espiel y Belmez para alimentar la explotacion de todo un sistema de ferro-carriles, y para abastecer los depósitos de combustible que urge tener en Sevilla, en Cádiz y en los puertos del Mediterráneo; despues de lo cual, entrando por enmedio de Andalucia, fuera fácil ramificarse en sentido de las corrientes de produccion para fomentar la riqueza del pais y fa-

vorecer la posibilidad industrial de la ejecucion, terminando en los varios centros comerciales y de poblacion que se han de unir en la capital de la monarquía.

Por eso, al tratarse de ensayar un trazado, no era cosa de impresionarse ante las dificultades de localidad, cejando tal vez demasiado pronto como si fuera algo indiferente acudir á otra parte para conseguir el mismo objeto; y por eso fue estudiado y presentado el primer ante-proyecto, leniéndole por conveniente sin embargo de túneles y de planos inclinados, alguno de estos siendo obra de mucha gravedad, tanto para su establecimiento, como respecto de su explotacion. É insiguiendo en el mismo propósito, se extendió el campo de las exploraciones para venir á sentar que en muchas leguas no ofrece Sierra-Morena recurso para ser franqueada; y volviendo de nuevo allí donde, sin embargo de mucha desconfianza, se abrigaba aun alguna duda, ha sido estudiado y se presenta un segundo ante-proyecto en el que por fin los túneles han sido reducidos á pequeñas ó muy medianas perforaciones, y los planos inclinados suprimidos y sustituidos con pendientes de veinticinco milésimas.

Si por ventura la esperiencia sigue abonando en estas pendientes el uso de locomotoras con la necesaria seguridad y economia de traccion, el paso de Sierra-Morena está resuelto segun conviene á los intereses del pais y de las empresas concesionarias; y toda vez que los montes de Toledo hayan opuesto, á lo que parece, graves dificultades segun el primitivo pensamiento del gobierno, es de esperar que desaparecieran á lo largo del valle del Guadiana buscando paso á aquellos por su origen hácia Puerto-Lápiche y empalmando lo mas directamente posible con la linea del Mediterráneo. Lo que sí no puede menos de hacerse presente antes de terminar, es la necesidad de subordinar á un pensamiento comun las tendencias de las compañías aisladas que se ocupan de explorar el pais siguiendo sus propios instintos, y de ellos pudieran seguirse mas tarde lamentables errores: en nuestras consideraciones preliminares hemos enunciado como cosa de grande consecuencia, por ejemplo, la utilidad de que se verificara hácia la confluencia del Guadalquivir y Genil el empalme de la linea de Sevilla y Cádiz con la de Málaga y Granada, tanto para dar justa participacion á comarcas muy importantes, como para que á la vez un mismo camino sirviera de comunicacion con Madrid, y de una á otra entre dichas capitales; observacion que, cualquiera que fuere la apreciacion que de ella se haga por la administracion superior, no ha de haberse tenido presente por los extranjeros que han recorrido estas provincias á nombre de la empresa de Málaga.

Córdoba 31 de marzo de 1855.

JOSÉ SOLER DE MENA.

FERRO-CARRIL DE ANDALUCIA.

SEGUIMIENTO DE LA LINEA DE NIVELACION.

	LONGITUDES EN METROS.	INCLINACIONES.			TÚNELES.				
		Horizontal.	Pendientes.	Rampas.	Número.	Altura máxima de los desmontes de cabecera.	Longitudes.	Altura máxima del cerro sobre las rasan- tes.	
PLANO NÚMERO 1	1280	" horizontal	0,01200	"	"	"	"	"	
	1570		"	"	"	"	"	"	
	2197,5		0,00720	"	"	"	"	"	
" NÚMERO 2	1367,5	" horizontal	0,00380	"	"	"	"	"	
	1260		0,00237	"	"	"	"	"	
	2150		0,00628	"	"	"	"	"	
	290		"	"	"	"	"	"	
" NÚMERO 3	783	" horizontal	"	"	"	"	"	"	
	560		0,00446	"	"	"	"	"	
	3065		0,00371	"	"	"	"	"	
	653		0,01583	"	"	"	"	"	
" NÚMERO 4	1240	" horizontal	0,01583	"	1. A	11, m 700	325 m	88, m 606	
	1780		0,00842	"	1. B	14, 500	480	111, 800	
	1950		0,00514	"	"	"	"	"	
" NÚMERO 5	770	" horizontal	0,00514	"	1. C	11, 000	120	23, 600	
	1310		0,00343	"	1. D	12, 500	533	36, 526	
	1520		"	0,00625	"	1. E	11, 500	170	40, 015
	1250		"	0,02500	"	1. F	15, 000	240	54, 400
	"		"	"	"	1. G	13, 000	390	40, 500
	"		"	"	"	"	"	"	"
" NÚMERO 6	2375	" horizontal	"	0,02515	"	"	"	"	
	450		"	"	"	"	"	"	
	2253		0,02500	"	"	"	"	"	
" NÚMERO 7	4943	" horizontal	0,02500	"	"	"	"	"	
" NÚMERO 8	2180	" horizontal	0,02500	"	"	"	"	"	
	37205	"	"	"	7	"	2280	"	

NOTA. Entre el seguimiento de la línea de nivelacion y el trazado sobre el papel, hay una diferencia de menos, en este, de 1588 m.

DIVISIONES GENERALES DEL TRAZADO.

Desde frente del coto de Camonosa, pasando por la Angostura y siguiendo el Guadiato, hasta el llano del Mero (plano desde el llano del Moro hasta donde el trazado corta al río Guadiato junto al puente de Villaviciosa (plano número 4).
 NOTA. En esta distancia están comprendidos los túneles A y B y el puente H.
 Desde el puente de Villaviciosa hasta el arroyo de D. Lucas (plano número 5).
 NOTA. En esta distancia están comprendidos los puentes Y, J y el ponton L.
 Desde el arroyo de D. Lucas hasta el encuentro del regajo del Caño con la cañada de Trasierra, en la divisoria (plano número 6).
 NOTA. En esta distancia están comprendidos los túneles C, D, E, F, G.
 Desde el punto anterior hasta la entrada del trazado en el arroyo Guarroman (plano número 6).
 Desde la entrada en el arroyo Guarroman hasta finalizar el trazado.

NOTA. Por el trazado sobre el papel queda reducida esta distancia total á 33, k. 617 ó sean 6,390

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS.

CUARTA SECCION.

TRAZADO SOBRE EL PAPEL.

MOVIMIENTOS DE TIERRAS.		OBRAS DE FÁBRICA.		ALINEACIONES CIRCULARES.			Alineaciones rectas.	Total: metros.	Longitudes del seguimiento que coinciden con el trazado.
Desmontes: altura máxima.	Terraplenes: altura máxima.	Clase y número.	Altura máxima.	Número	Radio.	Desarrollos.			
10, m.	11, m	»	»	7	725 ^m 834 300 300 310 447 593	3701 ^m	1305 ^m	5006	300 ^m
14, m 500	8, m 500	»	»	8	672 ^m 362 628 550 380 350 528 525	3552	1450	5002	934
14, m 200	14, m 000	»	»	10	662 ^m 350 300 300 632 300 392 340 340 325	4482	243	4725	1102
7, m 500	10, m 800	un puente H un id. Y un id. J	14, m 300 10, m 910 8, m 500	12	445 ^m 327 542 405 4208 300 367 525 1020 345 388 335	1988	2562	4550	2371
14, m	9, m 500	un ponton L	9, m 000	14	404 325 597 394 470 525 470 475 561 368 378 370 440 315	2824	2179	5003	2674
10, m 508	7, m 020	»	»	12	390 345 622 327 392 500 460 833 386 300 308 455	4500	550	5050	369
7, m 250	13, m 750	»	»	11	410 690 392 460 400 475 390 425 415 402 467	3077	1254	4331	371
3, m 750	3, m 000	»	»	5	545 620 350 350 413	1698	252	1950	84
»	»	4	»	79	»	25822	9795	35617	8295

Longitudes en metros.	Idem en leguas de 20.000 pies.	Pendientes y rampas en estas longitudes.
número 2).	7.675	0,01200 0,00720 0,00380 0,00237
.	10.525	0,00628 0,00446 0,00571 0,01583 0,00842
.	4.030	0,00514 0,00514 0,00343
número 6)	3.290	0,00025 0,02500 0,02315
.	4.085	0,02315 0,02500
.	7.600	0,02500
	37, k 205	6,676

leguas de 20.000 pies.

FERRO-CARRIL DE ANDALUCIA.

ESTADO de la poblacion correspondiente a las seis provincias de Sevilla, Cádiz, Málaga, Granada, Córdoba y Jaen, comprendida dentro de una zona de cinco leguas circunscrita al trayecto de la solucion central.

NOMBRES.	Clases.	Provincias a que corresponden.	Poblacion. Número de almas.	NOMBRES.	Clases.	Provincias a que corresponden.	Poblacion. Número de almas.
Sevilla.	capital	»	400 498	Paradas.	villa	Sevilla.	4.285
Málaga.	capital	»	68.274	Valdepeñas de Jaén.	villa	Jaen.	4.209
Granada.	capital	»	64.640	Santa Fé.	ciudad	Granada.	4.172
Cádiz.	capital	»	53.922	Almogía.	villa	Málaga.	4.068
Córdoba.	capital	»	41.976	Mijas.	villa	Málaga.	4.033
Jerez de la Frontera.	ciudad	Cádiz.	33.404	Mancha-Real.	villa	Jaen.	3.966
Écija.	ciudad	Sevilla.	23.712	Monda.	villa	Málaga.	3.903
Puerto de Santa María.	ciudad	Cádiz.	17.930	Puerto-Real.	villa	Cádiz.	3.881
Jaen.	capital	»	17.387	Iznajar.	villa	Córdoba.	3.808
Antequera.	ciudad	Málaga.	17.012	Villafranca y los Palacios	villa	Sevilla.	3.787
Santlúcar de Barrameda.	ciudad	Cádiz.	16.861	Teba.	villa	Málaga.	3.782
Lucena.	ciudad	Córdoba.	16.652	Coronil.	villa	Sevilla.	3.778
Osuna.	villa	Sevilla.	15.508	Torre-del-Campo.	villa	Jaen.	3.742
Carmona.	ciudad	Sevilla.	14.957	Cuevas-altas.	villa	Málaga.	3.711
Loja.	ciudad	Granada.	14.396	Mairena del Alcor.	villa	Sevilla.	3.623
Velez-Málaga.	ciudad	Málaga.	13.464	Jodar.	villa	Jaen.	3.614
Priego.	villa	Córdoba.	13.224	Casarabonela.	villa	Málaga.	3.613
Montilla.	ciudad	Córdoba.	13.086	Ibros.	villa	Jaen.	3.605
Ubeda.	ciudad	Jaen.	12.864	Arjona.	villa	Jaen.	3.598
Utrera.	villa	Sevilla.	12.836	Villafranca.	villa	Córdoba.	3.596
Aguilar de la Frontera.	villa	Córdoba.	11.836	Cañete la Real.	villa	Málaga.	3.575
Arcos.	ciudad	Cádiz.	11.272	Viso del Alcor.	villa	Sevilla.	3.552
Martos.	villa	Jaen.	11.092	Conil.	villa	Cádiz.	3.542
Baeza.	ciudad	Jaen.	10.851	Dos Hermanas.	villa	Sevilla.	3.498
Montoro.	ciudad	Córdoba.	10.732	Alameda.	villa	Málaga.	3.463
Medina-Sidonia.	ciudad	Cádiz.	10.534	Torre-Pero-Gil.	villa	Jaen.	3.443
Moron.	villa	Sevilla.	10.493	Carcabuey.	villa	Córdoba.	3.396
San Fernando.	ciudad	Cádiz.	9.792	Belalcázar.	villa	Córdoba.	3.380
Cabra.	ciudad	Córdoba.	9.576	Villa del Rio.	villa	Córdoba.	3.368
Andújar.	ciudad	Jaen.	9.353	Carlota.	villa	Córdoba.	3.252
Chiclana.	villa	Cádiz.	9.144	Montellano.	villa	Sevilla.	3.242
Castro del Rio.	villa	Córdoba.	9.092	Benamargos.	villa	Málaga.	3.200
Rambla.	villa	Córdoba.	8.936	Coria.	villa	Sevilla.	3.184
Bujalance.	ciudad	Córdoba.	8.239	Montemayor.	villa	Córdoba.	3.180
Coin.	villa	Málaga.	7.997	Colomera.	villa	Granada.	3.102
Rota.	villa	Cádiz.	7.903	Sabiote.	villa	Jaen.	3.051
Montefrío.	villa	Granada.	7.748	Torremitano.	villa	Córdoba.	3.008
Hinojosa.	villa	Córdoba.	7.640	Alfarnate.	villa	Málaga.	3.004
Rute.	villa	Córdoba.	7.383	Zabia.	villa	Granada.	2.963
Cazorla.	ciudad	Jaen.	7.339	Luisiana.	villa	Sevilla.	2.941
Estepa.	villa	Sevilla.	6.987	Atozaina.	villa	Málaga.	2.914
Arahal.	villa	Sevilla.	6.983	Ardales.	villa	Málaga.	2.890
Constantina.	villa	Sevilla.	6.804	Trebujena.	villa	Cádiz.	2.888
Albama.	ciudad	Granada.	6.794	Cártama.	villa	Málaga.	2.863
Alhora.	villa	Málaga.	6.748	Abdalajis.	villa	Málaga.	2.859
Pozo-blanco.	villa	Córdoba.	6.702	Padul.	villa	Granada.	2.847
Alcalá de Guadaíra.	villa	Sevilla.	6.537	Iznalloz.	villa	Granada.	2.775
Linares.	villa	Jaen.	6.408	Cambil.	villa	Jaen.	2.773
Puente-Geniil.	villa	Córdoba.	6.339	Moclin.	villa	Granada.	2.760
Illora.	villa	Granada.	6.270	Posadas.	villa	Córdoba.	2.730
Lebrija.	villa	Sevilla.	5.930	Alhaurin.	villa	Málaga.	2.717
Colmenar.	villa	Málaga.	5.915	Viso.	villa	Córdoba.	2.704
Fuentes.	villa	Sevilla.	5.787	Carpio.	villa	Córdoba.	2.696
Torrejimenó.	villa	Jaen.	5.652	Adamuz.	villa	Córdoba.	2.640
Fernan-Núñez.	villa	Córdoba.	5.528	Savia grande.	villa	Granada.	2.621
Palma del Rio.	villa	Córdoba.	5.514	Pinos-puente.	villa	Granada.	2.575
Alhaurin el Grande.	villa	Málaga.	5.380	Borge.	villa	Málaga.	2.517
Campana.	villa	Sevilla.	5.262	Pegalajar.	villa	Jaen.	2.516
Porcuna.	villa	Jaen.	4.976	Santaella.	villa	Córdoba.	2.512
Dañen.	villa	Jaen.	4.681	Riogordo.	villa	Málaga.	2.466
Casa-bermeja.	villa	Málaga.	4.660	Paterna de Ribera.	villa	Cádiz.	2.436
Fuente-ovejuna.	villa	Córdoba.	4.633	Cabezas.	villa	Sevilla.	2.421
Lora del Rio.	villa	Sevilla.	4.552	Arjonilla.	villa	Jaen.	2.393
Benamejí.	villa	Córdoba.	4.504	Torres.	villa	Jaen.	2.292
Villacarrillo.	villa	Jaen.	4.503	Castillo de las Guardas.	villa	Sevilla.	2.287
Quesada.	villa	Jaen.	4.410	Ahendin.	villa	Granada.	2.276
Campillos.	villa	Málaga.	4.388	Santlúcar la Mayor.	ciudad	Sevilla.	2.245
Cantillana.	villa	Sevilla.	4.383	Periana.	villa	Málaga.	2.228
Algarinejo.	villa	Granada.	4.383	Lopera.	villa	Jaen.	2.179
				Bejijar.	villa	Jaen.	2.189
				Guaro.	villa	Málaga.	2.128
				Casariche.	lugar	Sevilla.	2.115
				Burgo de Ronda.	villa	Málaga.	2.113
				Badolatosa.	villa	Sevilla.	2.107
				Iznatorafe.	villa	Jaen.	2.101
				Almachar.	villa	Málaga.	2.081
				Olivares.	villa	Sevilla.	2.074

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS.

NOMBRES.	Clases.	Provincias á que cor- responden.	Poblacion. Número de almas.	NOMBRES.	Clases.	Provincias á que cor- responden.	Poblacion. Número de almas.
Marmolejo.	villa	Jaen.	2.020	Diezma.	villa	Granada	1.077
Archidona.	villa	Málaga.	1.998	Totalan.	lugar	Málaga.	1.068
Villares (Los).	villa	Jaen.	1.968	Moclinejo.	villa	Málaga.	1.068
Herrera.	lugar	Sevilla.	1.965	Valsequillo.	lugar	Córdoba	1.064
Cañete.	villa	Córdoba.	1.960	Tocina.	villa	Sevilla.	1.064
Salár.	villa	Granada.	1.939	Alfacar.	villa	Granada	1.049
Rus.	villa	Jaen.	1.917	Hornachuelos.	villa	Córdoba	1.040
Benacazon.	villa	Sevilla.	1.864	Bollullos.	villa	Sevilla.	1.030
Afarte.	villa	Granada.	1.840	Ojijares.	lugar	Granada.	1.017
Vilches.	villa	Jaen.	1.837	Santiago de Calatrava.	villa	Jaen.	1.014
Bedmar.	villa	Jaen.	1.833	Gerena.	villa	Sevilla.	1.010
Alcalá del Rio.	villa	Sevilla.	1.822	Monachil.	villa	Granada.	977
Durcal.	villa	Granada.	1.821	Cullar-Vega.	lugar	Granada.	973
Algaba.	villa	Sevilla.	1.814	Santa-Eufemia.	villa	Córdoba	964
Maracena.	villa	Granada.	1.794	Huctor-Vega.	villa	Granada.	945
Peña-Flor.	villa	Sevilla.	1.785	Blazquez.	lugar	Córdoba	944
Zafaraya.	villa	Granada.	1.780	Alcaracejo.	villa	Córdoba	936
Mollina.	lugar	Málaga.	1.771	Roda (La).	villa	Sevilla.	934
Baños.	villa	Jaen.	1.770	Pilar.	lugar	Granada.	917
Alcolea del Rio.	villa	Sevilla.	1.747	Rubio.	lugar	Sevilla.	917
Villanueva de Andújar.	villa	Jaen.	1.747	Aguadulce.	villa	Sevilla.	888
Chanchina.	villa	Granada.	1.744	Villanueva de Tapia.	lugar	Málaga.	888
Chipiona.	villa	Cádiz.	1.731	Aznalcazar.	villa	Sevilla.	888
Churriana.	lugar	Málaga.	1.708	Castilleja de la Cuesta.	villa	Sevilla.	877
Gilena.	villa	Sevilla.	1.688	Carratraca.	lugar	Málaga.	872
Fuente Palmera.	villa	Córdoba.	1.676	Talará.	lugar	Granada.	863
Villanueva del Duque.	villa	Córdoba.	1.664	Guillena.	villa	Sevilla.	846
Cogollos.	villa	Granada.	1.655	Canena.	villa	Jaen.	840
Belmez.	villa	Córdoba.	1.628	Escuzar.	lugar	Granada.	840
Villaviciosa.	villa	Córdoba.	1.600	Pinos-Genil.	villa	Granada.	836
Pero-Abad.	villa	Córdoba.	1.596	Becerro.	lugar	Málaga.	827
Palenciana.	villa	Córdoba.	1.588	Quentar.	lugar	Granada.	827
Albuñuelas.	lugar	Granada.	1.584	Comares.	lugar	Málaga.	821
Espera.	villa	Cádiz.	1.577	Gojar.	lugar	Granada.	818
Churriana.	villa	Granada.	1.562	Huotor-Santillan.	villa	Granada.	813
Villanueva del Rosario.	lugar	Málaga.	1.547	Marinaleda.	lugar	Sevilla.	796
Umbrete.	villa	Sevilla.	1.529	Ginés.	villa	Sevilla.	792
Pedroso.	villa	Sevilla.	1.525	Torremolinos.	lugar	Málaga.	785
Albolote.	villa	Granada.	1.515	Valencina.	villa	Sevilla.	767
Jimena.	villa	Jaen.	1.507	Peligros.	lugar	Granada.	759
Menjibar.	villa	Jaen.	1.502	Oliás.	lugar	Málaga.	746
Pizarra.	lugar	Málaga.	1.496	Guarroman.	villa	Jaen.	736
Fuente-Baqueros.	lugar	Granada.	1.491	Almárgen.	lugar	Málaga.	723
La-Guardia.	villa	Jaen.	1.443	Benalúa.	villa	Granada.	709
Jamilena.	villa	Jaen.	1.427	Gelves.	villa	Sevilla.	699
Encinas-reales.	lugar	Córdoba.	1.424	Tomares.	villa	Sevilla.	699
Pedraera.	villa	Sevilla.	1.424	Santa-Cruz.	lugar	Granada.	699
Guejar-sierra.	villa	Granada.	1.417	Purchil.	lugar	Granada.	699
Armillá.	villa	Granada.	1.393	Higuera de Arjona.	lugar	Jaen.	685
Villanueva del rey.	villa	Córdoba.	1.388	Camas.	villa	Sevilla.	662
Villanueva del ariscal.	villa	Sevilla.	1.378	Beas de Granada.	lugar	Granada.	654
Cuevas-bajas.	lugar	Málaga.	1.370	Villar-Don-Pardo.	villa	Jaen.	645
Villarroto.	villa	Córdoba.	1.368	Santiponce.	villa	Sevilla.	640
Castilblanco.	villa	Sevilla.	1.345	Mairena de aljarafe.	villa	Sevilla.	640
Huotor-tajar.	villa	Granada.	1.317	Salteras.	villa	Sevilla.	632
Puebla junto á Coria.	villa	Sevilla.	1.303	Higuera.	villa	Jaen.	618
Alcausín.	villa	Málaga.	1.295	Viznar.	lugar	Granada.	618
Almodobar.	villa	Córdoba.	1.292	Macharaviaya.	lugar	Málaga.	609
Otura.	lugar	Granada.	1.290	Iznate.	lugar	Málaga.	609
Villargordo.	villa	Jaen.	1.285	Monturque.	villa	Córdoba.	600
Chimeneas.	villa	Granada.	1.272	Lora de Estepa.	villa	Sevilla.	582
Añora.	villa	Córdoba.	1.260	Villanueva del rio.	villa	Sevilla.	566
Carchelejo.	villa	Jaen.	1.254	Palomares.	villa	Sevilla.	566
Albaúchez.	villa	Jaen.	1.193	Huevar.	villa	Sevilla.	565
Puebla de los Infantes.	villa	Sevilla.	1.190	Granjuela.	lugar	Córdoba.	552
Ventas de Huelma.	lugar	Granada.	1.190	Humilladero.	lugar	Málaga.	550
Brenes.	villa	Sevilla.	1.152	Fuente de piedra.	lugar	Málaga.	526
Iruela.	villa	Jaen.	1.149	Guevejar.	lugar	Granada.	522
Aznalcollar.	villa	Sevilla.	1.139	Guadalcazar.	villa	Córdoba.	520
Benagalbon.	lugar	Málaga.	1.139	Arquillos.	villa	Jaen.	516
Cutar.	lugar	Málaga.	1.131	Villanueva de Mesía.	villa	Granada.	509
Campillo de Arenas.	villa	Jaen.	1.121	Lachar.	lugar	Granada.	509
Tayena.	villa	Granada.	1.090	Espartinas.	villa	Sevilla.	498
Espiel.	villa	Córdoba.	1.088	Cajar.	lugar	Granada.	495
Sierra de Yeguas.	villa	Málaga.	1.087	Bornujos.	villa	Sevilla.	494
Javalquinto.	villa	Jaen.	1.081	Alfarnatejo.	lugar	Málaga.	493
Benalmadena.	villa	Málaga.	1.080	Nivar.	lugar	Granada.	472

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS.

NOMBRES.	Clases.	Provincias à que cor- responden.	Poblacion. Número de almas.	NOMBRES.	Clases.	Provincias à que cor- responden.	Poblacion. Número de almas.
Puñanas.	lugar	Granada .	472	Mármol.	villa	Jaen. . . .	199
Cijuela..	lugar	Granada .	468	Castilleja del Campo.	villa	Sevilla..	184
Saleres..	lugar	Granada .	463	Garcies..	villa	Jaen. . . .	178
Conchar.	lugar	Granada .	454	Gavia-Chica.	lugar	Granada .	177
Molares.	villa	Sevilla.	452	Ambros.	lugar	Granada .	173
Ovejo.	villa	Córdoba .	448	Espelni.	lugar	Jaen. . . .	172
Belicena.	lugar	Granada .	436	Cazalilla.	villa	Jaen. . . .	167
Albaida.	villa	Sevilla.	415	Torrequebradilla..	villa	Jaen. . . .	152
Lupion..	villa	Jaen. . . .	409	Tobarnela.	villa	Jaen. . . .	150
Benaque.	villa	Málaga. .	400	Trujillo.	villa	Granada .	149
Villanueva de Cauche.	lugar	Málaga. .	393	Senes.	lugar	Granada .	127
Chilches.	lugar	Málaga. .	392	Trasierra.	villa	Córdoba	116
Riaconada..	villa	Sevilla.	389	Castilleja de Guzman.	villa	Sevilla..	105
Serrato..	lugar	Málaga. .	385	Alicasas.	lugar	Granada .	95
Cacin.	lugar	Granada .	382	Bobadilla.	lugar	Málaga. .	85
Fuente del Rey.	villa	Jaen. . . .	361				
La-Mala.	lugar	Granada .	372	RESUMEN.			
Burguillos..	villa	Sevilla. .	343				
Villanueva del Río.	villa	Sevilla. .	323				
Torre-Blanco-Pedro.	villa	Jaen. . . .	315				
Dudar.	lugar	Granada .	295				
Fuente-la-Lancha.	villa	Córdoba .	292				
Villaharta.	lugar	Córdoba .	284				
Jun.	lugar	Granada .	281				
Morente.	villa	Córdoba .	280				
Pulianillas..	lugar	Granada .	277				
Escañuela..	villa	Jaen. . . .	252				
Garrobo.	villa	Sevilla. .	205				
Caparacena.	lugar	Granada .	204				

	Ciudades.	Villas.	Lugares. . .	Total de poblaciones	Habitantes.
Poblacion compren- dida dentro de la zona.	29	243	70	344	1.336.950
Idem fuera.	10	145	67	222	559.484
Poblacion total de las seis provincias. . .	39	390	137	566	1.916.434