

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

NECESARIA PARA TODOS LOS CUERPOS FACULTATIVOS DE OBRAS PÚBLICAS, TORREROS DE FAROS, CONTRATISTAS Y CUANTOS TENGAN RELACIÓN CON AQUELLAS

AÑO XLIII

SERIE 6.^a

Carreteras y caminos vecinales, puentes, ferrocarriles, tranvías, canales,
ríos, riegos, desecamientos, puertos, alumbrado
marítimo, aplicaciones de la electricidad y abastecimiento de aguas.

TOMO I

NÚM. 25.

SE PUBLICA TODOS LOS JUEVES

Redactor-Presidente... Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz y Gutiérrez, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
D. Luis Gaztelu, Profesor de la Escuela de Caminos.
Colaboradores..... D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Todos los Ingenieros de Caminos.

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9.—Madrid.

FERROCARRIL DE PLASENCIA Á ASTORGA

INAUGURACION OFICIAL

El día 21 de Junio corriente es una de las fechas notables que quedan señaladas en los anales de nuestras obras públicas; en él recorrimos 347 kilómetros de vía férrea, que ha de ser fuente segura de riqueza de la región occidental de España. No todo el trayecto era recorrido por primera vez por el tren; 162 kilómetros había abiertos ya á la explotación. En Agosto de 1893 llegaba la locomotora á Hervás; al cabo de un año á Béjar, y en 15 de Abril á Salamanca. Mas, con ocasión de entregar al público los 185 kilómetros restantes, se ha verificado la inauguración oficial de toda la línea de Plasencia á Astorga.

La importancia de la línea no es necesario encomiarla. No es la primera vez que nos ocupamos de este ferrocarril; en el número 16 de este año recordarán nuestros lectores se vieron favorecidas las columnas de la REVISTA con un artículo del Ingeniero señor Boix, en que se hacía resaltar aquella y se daba una descripción de la línea hasta Salamanca. Poco habíamos de añadir nosotros de nuevo; corto ha sido también el tiempo para reunir los datos necesarios para escribir un artículo propio de nuestra publicación; así es que nos limitaremos á consignar los datos que al correr del tren apuntamos y los que de la amabilidad del Sr. Boix y representantes de la Compañía obtuvimos cuantas veces les interrogamos, llevados de nuestra curiosidad de *reporter*.

A las nueve de la noche del sábado partimos de

Madrid en el tren especial que dispuso la Compañía, por la línea de Madrid á Cáceres.

Asistieron á la inauguración el Excmo. Sr. Ministro de Fomento, los Excmos. Sres. Director general de Obras públicas, Presidente de la Junta Consultiva Sr. Alvarez Núñez, Inspector general de Caminos Sr. Sanz Zornoza; el Jefe del Negociado Central del Ministerio, Sr. Flores Calderón y el Secretario particular Sr. Beltrán; los Ingenieros de Caminos D. Vicente Garcini, de la Intervención del Estado en la Explotación de los ferrocarriles, y D. Juan Cervantes, de Obras públicas; los representantes en Cortes señores Hernández Iglesias, duque de Bailén, Molleda, Requejo, Bustamante, Semprún, Gómez Marrón y D. Mateo Silvela; el Administrador delegado de la Compañía Mr. Philippe Bunau-Varilla; Loewy, Secretario general; Renson, director de la explotación; Boix, Ingeniero Jefe de la Compañía concesionaria; Rubio, Secretario de la inspección de la misma; Brockmann, Ingeniero; Galoon, Jefe del personal, y Cepeda, Garre, Pita y Garay, de las oficinas centrales de la empresa, y los representantes de la prensa señores Vargas, de *El Liberal*; Cantín, de *El Imparcial*; Roure, de *La Correspondencia de España*; Cárdenas, de *La Epoca*; Aurioles, de *El Correo*; Melgares, del *Heraldo*; Comba, de *La Ilustración Española*; Granda, de *El Correo Español*; Rocón, de *El País*; Sola, de *El Día*; Llinás, de *El Tiempo*; Gálvez, de *El*

Nacional; Reynot, de *La Correspondencia Militar*; Gabaldón, del *Blanco y Negro*; Vinaixa, de *El Resumen*; Obejero, de *El Globo*, y el que suscribe, en nombre de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Durante el trayecto se unieron los obispos de Salamanca y Zamora; los Ingenieros de Caminos, señores Zufiaurre, de Salamanca; Castro Teijeiro y Nogales, de Zamora, y Diz y Nogales, de León; las autoridades de esta provincia y algunos otros que no recordamos.

A las cuatro de la mañana del domingo llegamos á Plasencia, empezando el tren á recorrer la línea nueva; cruzamos los ríos Jerte, Ambroz, Cuerpo de Hombre, Albándiga y Tormes, salvamos sus divisorias, pasamos por las estaciones de Almendral, Oliva, Segura, Aldeanueva, Hervás, Baños de Montemayor, Puerto de Béjar, Béjar, Sanchotello, Fuentes de Béjar, Guijuelo, Fresno, Sieteiglesias, Alba de Tormes, Los Arapiles, y á las ocho y cuarenta y cinco llegamos á Salamanca, en donde nos detuvimos para asistir á la ceremonia de la bendición de la vía y locomotoras núms. 41 y 213 por el digno Prelado de Salamanca, y á la celebración de la misa en un altar levantado en el muelle de mercancías.

En esta ciudad empieza la sección que realmente se inaugura, y efectivamente, á partir de aquí, todas las estaciones están engalanadas, la población aglomerada en los andenes, y es saludado el tren á la llegada á cada una, con música, vítores, cohetes, etcétera, acercándose las comisiones oficiales á saludar al Sr. Ministro.

En Salamanca tuvimos el gusto de saludar al Jefe de Obras públicas de la provincia, Sr. Ledo, y de reunir en nuestra compañía á los Ingenieros señores Zufiaurre y Diz; á Mr. Lefèvre y Burggi, Ingenieros Director y Subdirector de las obras; Jefes de Sección y demás personal de la línea.

Al salir de esta población, cuya estación está situada en el kil. 162 y á una altura sobre el nivel del mar de 820 metros, dejamos á la izquierda la carretera de primer orden de Villacastín á Vigo, elevándose el trazado hasta el kilómetro 165, desde donde desciende hasta el arroyo de San Cristóbal (kilómetro 171,100) que se salva con un puente metálico de 10 metros de luz, habiendo bajado desde Salamanca 13 metros. Frente al kilómetro 167 dejamos á la derecha el pueblo de *Villares de la Reina*. A partir del arroyo citado ganamos un desnivel de 23 metros en 4 kilómetros y llegamos á la estación de Valdunciel, que es de cuarta clase y cuyo pueblo queda á la derecha frente al kilómetro 176,500 donde aproximadamente se cruza el arroyo Negrilla por medio de un puente metálico de 10 metros de luz, encontrándonos en este punto á 822 metros sobre el mar. Desde allí hasta la estación de *Villanueva de Cañedo* subimos primero 20 metros para bajar luego 26 desde este punto máximo (kilómetro 178,700) hasta encontrar el río Huelmas en el kilómetro 182, que se salva con un puente metálico de 35 metros de luz, y elevarse después 49 metros, resultando la cota de

865 sobre el mar, que es á la que se encuentra la estación de cuarta clase mencionada, en el kilómetro 187,500 de la línea.

Desde esta estación hasta la siguiente de *El Cubo de la Tierra del Vino* se cruzan el arroyo Ircala (kilómetro 190,800), con un puente metálico de 10 metros de luz, y el río de San Cristóbal (kilómetro 194,500), con uno de 20 metros de la misma clase, situados respectivamente á 845 y 847 metros de altura, salvando la divisoria de ambos en el kilómetro 192 con una cota de 855 metros.

Entre ambos cauces y kilómetro 193 atravesamos el límite de las provincias de Salamanca y Zamora, siendo la primera estación que de esta última encontramos la de cuarta clase de *El Cubo* (kilómetro 196,500 y á 850 metros de altura).

A un kilómetro y medio de esta estación cruzamos la carretera de Villacastín á Vigo, que dejamos desde ahora á la derecha.

Se cruza la divisoria del Tormes y Duero por el puerto de Peleas (kilómetro 202), habiendo subido hasta él con pendientes suaves la diferencia de nivel de 25 metros que hay desde *El Cubo*. Ya desde él vamos bajando con pendientes de 15 milésimas y de una manera casi continua hasta Zamora. En una horizontal de 2.500 metros intercalada entre esas pendientes, y en su kilómetro 209, se encuentra la estación de *Corrales*, de tercera clase, y cuyo pueblo, situado en la carretera tantas veces mencionada, queda á la derecha, habiendo descendido desde el puerto de Peleas 75 metros. Después de bajar otros 76 hasta la estación siguiente, de *Perdigón*, que es de cuarta clase, y está situada en el kilómetro 217, y cruzar, 10 kilómetros más allá, la carretera, no hay particularidad alguna hasta el cruce con el Duero, que se salva agua arriba de Zamora con un puente metálico de seis tramos que suman una longitud total de 300 metros, desde cuyo punto vamos á ganar la meseta en que se halla la población, pasando en trinchera y túnel de 545 metros de longitud hasta alcanzar aquélla, situada á 661 metros de altura. Dejamos la ciudad á la izquierda, y bajando un desnivel de ocho metros nos encontramos en la estación de Zamora, kilómetro 229 de la línea.

En esta ciudad el entusiasmo llega á su colmo; la población en masa ha bajado á la estación á vitorear á su paso á los expedicionarios. Después de recibir el Sr. Ministro al elemento oficial en uno de los salones de la estación, parte el tren en medio de las aclamaciones de los habitantes y de los que asomados en las plataformas de los *sleeping-car* nos sentíamos conmovidos al presenciar ese espectáculo de admiración y agradecimiento de un pueblo que funda grandes esperanzas en la explotación de la nueva vía férrea.

Sube el pesado tren, compuesto solo de coches de lujo, por rampas suaves hasta la estación de *Cubillas*, situada en el kilómetro 237, á 683 metros de cota, cruzando en este punto el arroyo de aquel nombre, con un puente de 10 metros de luz. Y siguiendo luego el ascenso por una rampa continua de 15

milésimas en tres kilómetros llegamos al 240, desde donde bajamos unos diez metros en el trayecto que hay hasta frente de Manerueta, que dejamos á la derecha (k. 242 y cota de 707 metros). Nos mantenemos luego, con pequeñas rampas y pendientes, en la meseta que sirve de divisoria á los ríos Salado y Esla, que quedan á la derecha é izquierda respectivamente.

Pasamos las estaciones de *Piedrahíta*, de cuarta clase (kilómetro 248 y cota de 715 metros), de *Manganeses* (apeadero), situado este último en el kilómetro 257 (cota de 721), y *La Tabla*, de cuarta clase, emplazada en el kilómetro 266 (cota de 740 metros). Desde este punto entramos ya en el valle del Esla, hacia el cual vamos bajando, dejando á la derecha los pueblos de Santoña y Villaverde, y llegamos á la estación de cuarta clase de *Barcial del Barco* (kilómetros 278,500 y cota de 730).

En este punto se detuvo la expedición para visitar la notable *draga*, accionada por motores eléctricos, invención de M. Bunau-Varilla, distinguido Ingeniero de Ponts et Chaussées, Administrador delegado de la Compañía. Ha estado destinada á extraer balasto del fondo del Esla, para utilizarlo en la línea de que tratamos, y es probable se emplee para servir á la vía de Madrid á Portugal, donde escasea tanto aquel material.

Visitamos primero la máquina fija instalada en la orilla, que produce 150 caballos de fuerza; accionando un alternador trifásico de armadura fija y campo magnético rotatorio, que produce una corriente de 2.000 volts de tensión. Nos trasladamos luego á la draga, que vimos funcionar, reconocido la *garita*, donde están establecidos los conmutadores, las cámaras donde se hallan los transformadores, motores del rosario, de las hélices laterales, de la bomba de agua destinada á limpiar de arena y fango la grava al caer por el vertedero á los gánguiles, los motores de elevación de los dos pilotes, alrededor de cada uno de los cuales gira sucesivamente la draga, etc. Es ésta demasiado importante para describirla á grandes rasgos. De ella dimos ya una noticia en el núm. 20 de esta REVISTA; pero podremos dar á nuestros lectores descripción más detallada en el número próximo, dedicándole un artículo especial.

Después de ver maniobrar el cargadero ó transporte de los productos de los gánguiles á los vagones, accionado también por motores eléctricos, se obsequió á los expedicionarios con un espléndido refresco. El Excmo. Sr. Ministro de Fomento pronunció elocuentes frases para felicitar por su obra al ilustrado Sr. Bunau-Varilla, y brindó por los Reyes, por la Compañía del ferrocarril inaugurado y por la pronta terminación de la campaña de Cuba, cuyas sentidas palabras fueron acogidas con grandes aplausos por los asistentes al acto.

Nos trasladamos otra vez al tren y siguió éste su marcha, cruzando el Esla (kilómetros 280 á 285) mediante un terraplén de cinco kilómetros y varios puentes, descollando entre ellos el del kilómetro 281, que tiene 250 metros de longitud.

Después de atravesar el Esla con una cota sobre el mar de 719 metros, dejando agua arriba y á la derecha al pueblo de Villanueva de Areague, entramos en el valle del Órbigo y llegamos á la estación de *Benavente*, situada al pie de los escarpes sobre que se asienta la población. Esta estación, de tercera clase, está en el kilómetro 286 de la línea, á 724 metros de cota.

Remontamos luego este valle por la orilla izquierda hasta Villabrázaro (kilómetro 293), cruzamos el Gándara en el 294,300 con un puente de 35 metros de luz, y continuamos subiendo desde ese punto, 22 metros de desnivel, hasta *Pobladora*, estación de cuarta clase situada en el kilómetro 298 (760 metros de cota). Queda el pueblo á la derecha, en la carretera de Madrid á la Coruña; sigue el trazado subiendo suavemente, y entramos en la provincia de León en el kilómetro 303,500. Siete y medio kilómetros después llegamos á la estación de cuarta clase de *Valcabado y Cebrones* (kilómetro 311 y 777 metros de cota), después de la cual bajamos suavemente al río Órbigo, que cruzamos en el kilómetro 317 con un puente metálico de 102 metros de longitud. Frente al kilómetro 315 dejamos á la derecha el pueblo de Valcabado, situado en la carretera expresada, y al cruzar el Órbigo divisamos también á la derecha y en la misma carretera al pueblo de Cebrones.

Ganamos la meseta de San Martín de Torres por medio de una rampa de 15 milésimas en 1.750 metros, que termina en el kilómetro 321 (805 metros de cota), cuya meseta abandonamos para bajar á *La Bañeza*, estación de tercera clase situada en el kilómetro 325 (793 metros de cota).

En esta estación, donde reina también grande entusiasmo, se incorporaron las Autoridades de León.

Poco después de la salida de *La Bañeza* cruzamos el río Duerna (kilómetro 326,800), con dos puentes: de 60 metros (sistema americano rígido), y de 15 metros de longitud.

Seguimos por la vega de la derecha del río Tuerito, afluente del Órbigo, cruzamos dos veces la carretera en los kilómetros 328,500 y 331, que queda á la derecha y muy próxima á la vía; subimos por rampas suaves, excepto en el kilómetro 333, que es de 13 milésimas, y llegamos á la estación de *Castrillo de la Valduerna*, de cuarta clase, situada en el kilómetro 340, á 846 metros sobre el nivel del mar, después de cruzar medio kilómetro antes la carretera.

A partir de esta estación, bajamos á cruzar el Balmibre en el kilómetro 341,200 (841 metros de cota), que se salva con un puente de 15 metros. Pasamos otro punto mínimo en el kilómetro 342 (837,60 metros de cota), y subimos luego, dejando á la derecha al pueblo de Celada enfrente del kilómetro 344,500 y á la carretera, llegando á las seis y media de la tarde á Astorga, estación de mercancías, kilómetro 346, después de cruzar el arroyo Turienzo, afluente del Tuerito, con un pontón de cinco metros.

En esta estación cumplieron al Sr. Ministro el Ayuntamiento precedido por sus maceros, y demás

comisiones oficiales, siendo notable la recepción hecha al Sr. Linares.

Así como en las anteriores estaciones fué vitorioso el tren expedicionario y la prensa, y fuimos obsequiados galantemente por el Ayuntamiento de la población.

Seguimos luego hasta el kilómetro 347,400, empalme con la línea del Noroeste, de León á Ponferrada (859 metros de cota), donde dió término la expedición.

Después de descansar una hora emprendimos el regreso por Zamora y Medina del Campo á Madrid, donde llegamos á las nueve de la mañana del lunes, encontrando en el trayecto el mismo entusiasmo en las estaciones del tránsito desde Astorga hasta Zamora, la que iluminó sus andenes con un foco de luz eléctrica.

Durante el trayecto fué cumplimentado por los Ingenieros de cada provincia nuestro querido Jefe Sr. Director general de Obras públicas, quien conversó con los mismos sobre las necesidades de las obras de cada una.

Sería preciso hacer ahora una síntesis de las impresiones recogidas, tarea un poco difícil, dada la rapidez del viaje. Prometiéndole para más adelante dar detalles de esta línea, consignaremos por hoy que por todos fué observado la seguridad en la marcha, que acusa el buen asiento de la vía, hasta marchando á velocidades de 50 y 60 kilómetros.

En cuantos sitios tuvimos ocasión de observarlo, encontramos el balasto de piedra machacada limpio completamente de materia arcillosa, constituyendo una capa muy permeable.

Habiendo preguntado por el material móvil con que la Compañía cuenta, nos manifestaron que sin perjuicio de poderse hacer el servicio actualmente con el ordinario ha encargado, y tendrá en Septiembre próximo, coches de comunicación central para las tres clases, de que en su día nos ocuparemos.

Nos parecieron las obras bien ejecutadas y el estado de la línea excelente.

Los gastos de establecimiento del ferrocarril ascienden á 84 623.972 pesetas, de cuya cantidad abona el Gobierno la cuarta parte en concepto de subvención.

El Sr. Ministro, Director general de Obras públicas, Presidente y Vocal de la Junta Consultiva, parece quedaron complacidos de las obras de la línea, que dentro de breves días se abrirá al público.

Desde hoy, León, Zamora y Salamanca han añadido una vía férrea más á las que ya tenían de León á Ponferrada, Avila á Salamanca, Salamanca á la frontera portuguesa y Medina del Campo á Salamanca y Zamora. Es de esperar que se establezca en gran escala la corriente comercial de la costa Norte á la meridional y aumente grandemente el de las provincias citadas.

No terminaremos sin dar las más expresivas gracias por sus atenciones para la prensa al Sr. Ministro de Fomento y á las Compañías constructora y con-

cesionaria, que tantas dificultades han vencido desde 1894 y ven hoy realizados sus deseos; y enviamos también nuestro cordial saludo á los compañeros representantes de los periódicos de la corte, con quien hemos tenido mucho gusto de estrechar nuestras relaciones durante el viaje.

Es nuestro intento acompañar á este número una parte del mapa de las cuatro provincias que atraviesa el ferrocarril, con el itinerario de éste y los dibujos de tres puentes de la línea. A la hora de cerrar el número no sabemos si podremos cumplir este deseo, en cuyo caso se incluirían en el próximo.

MANUEL MALUQUER.

Madrid, 23 Junio de 1896.

LA LUZ ELÉCTRICA EN LOS FAROS

En la noche del día 15 de Enero de este año empezó á funcionar en la torre construída en Cabo Villano, provincia de la Coruña, el primer aparato, y hasta ahora único, de luz eléctrica, que se ha aplicado en nuestro país al alumbrado marítimo.

La situación del faro es: 43° 9' 50" N. por 3° 0' 42" W.

La altura del foco luminoso es de 100^m,55 sobre el nivel del mar y de 25^m,55 sobre el suelo.

Su apariencia es de grupos de dos destellos. El intervalo entre dos grupos es de 15", y el intervalo entre dos destellos de un mismo grupo es de 4".

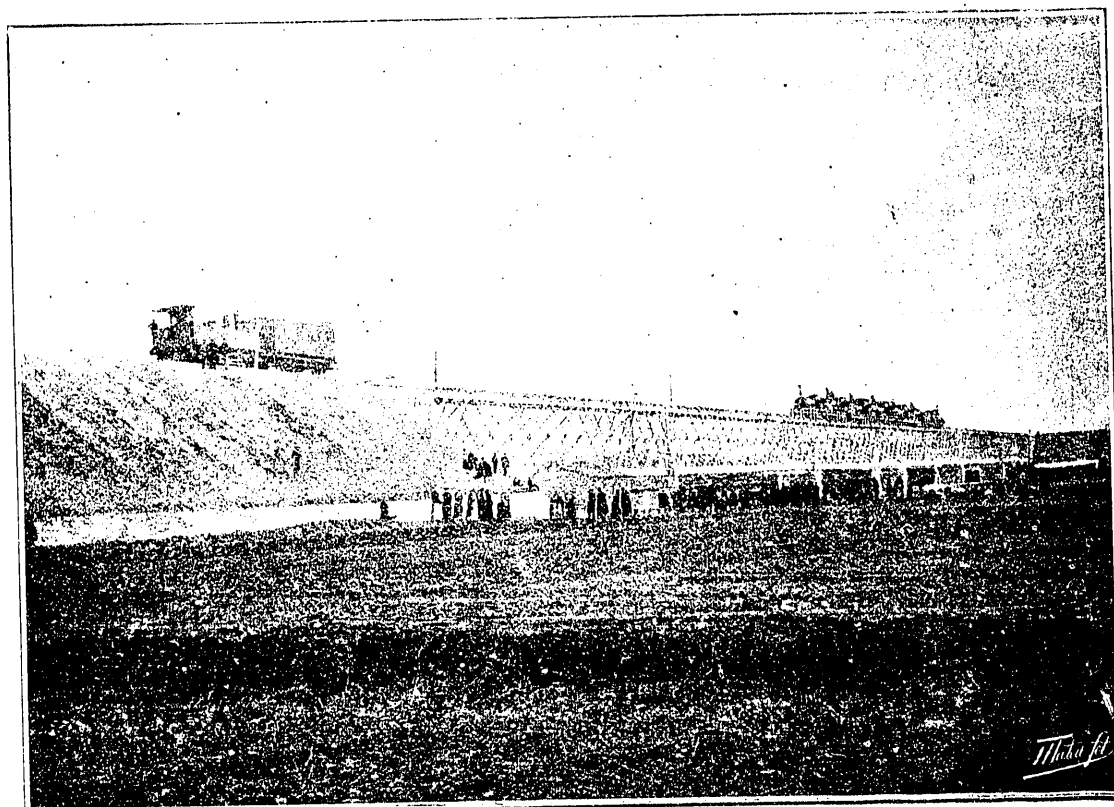
Este resultado se ha obtenido por medio de la rotación de un aparato lenticular compuesto de ocho pares de lentes anulares dispuestas de modo que los ejes ópticos de dos lentes de un mismo grupo formen un ángulo de 12°, y que dos grupos consecutivos estén separados por un ángulo de 45°. Las partes catadiópticas superior é inferior forman también parte del sistema anular y participan del movimiento de éste. Una revolución completa del aparato tiene lugar en 2'.

Como los montantes de la linterna suelen producir la ocultación de la luz á causa del pequeño volumen del arco voltaico, se ha adoptado el sistema seguido en todas partes para evitar este inconveniente, que consiste en hacer inclinados dichos montantes.

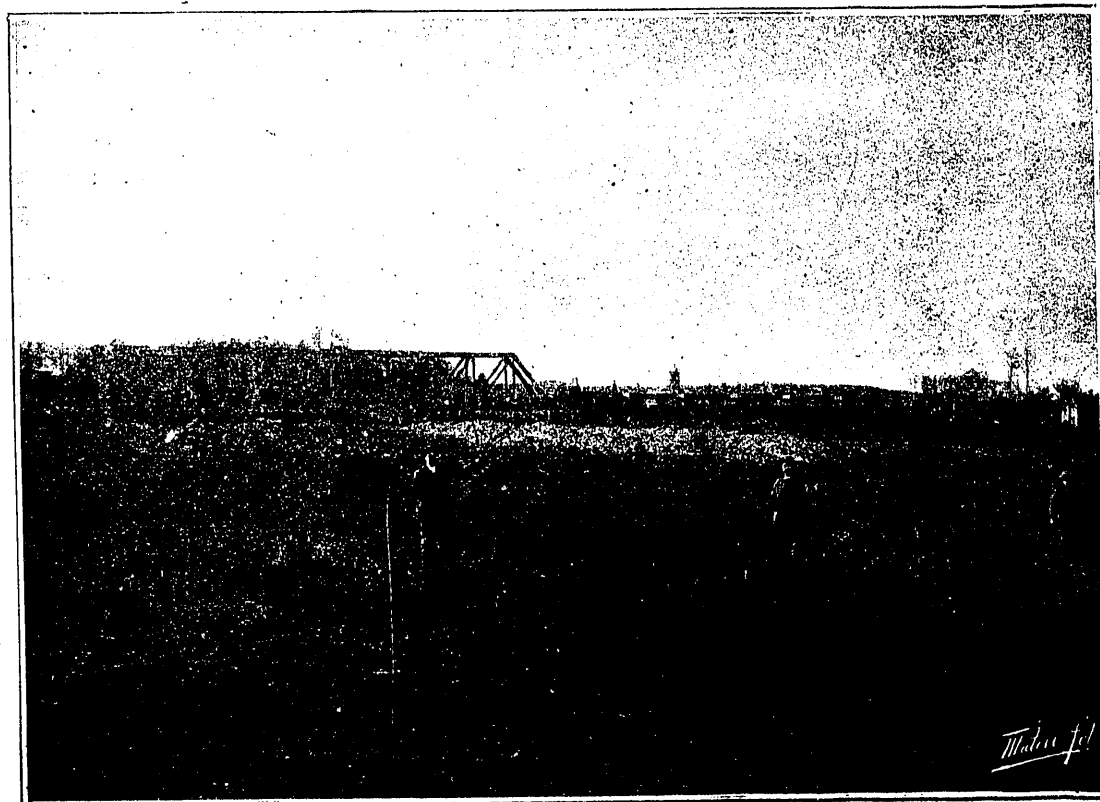
La lámpara eléctrica usada casi sin rival durante muchos años ha sido la conocida con el nombre de regulador Serrin. Cuando se redactaron los pliegos de condiciones para el faro de Cabo Villano, esta lámpara había sido reemplazada por el regulador Berjot, que construía y explotaba la casa Meritens. Cuando se aprobó el proyecto para el mencionado faro, la casa Meritens ya no construía esta lámpara, habiéndola reemplazado por el regulador Le Barón. Esta lámpara es, pues, la que hoy funciona en Cabo Villano, y puede funcionar con carbones de cuatro calibres diferentes para obtener las cuatro intensidades luminosas que las máquinas pueden producir.

FERROCARRIL DE

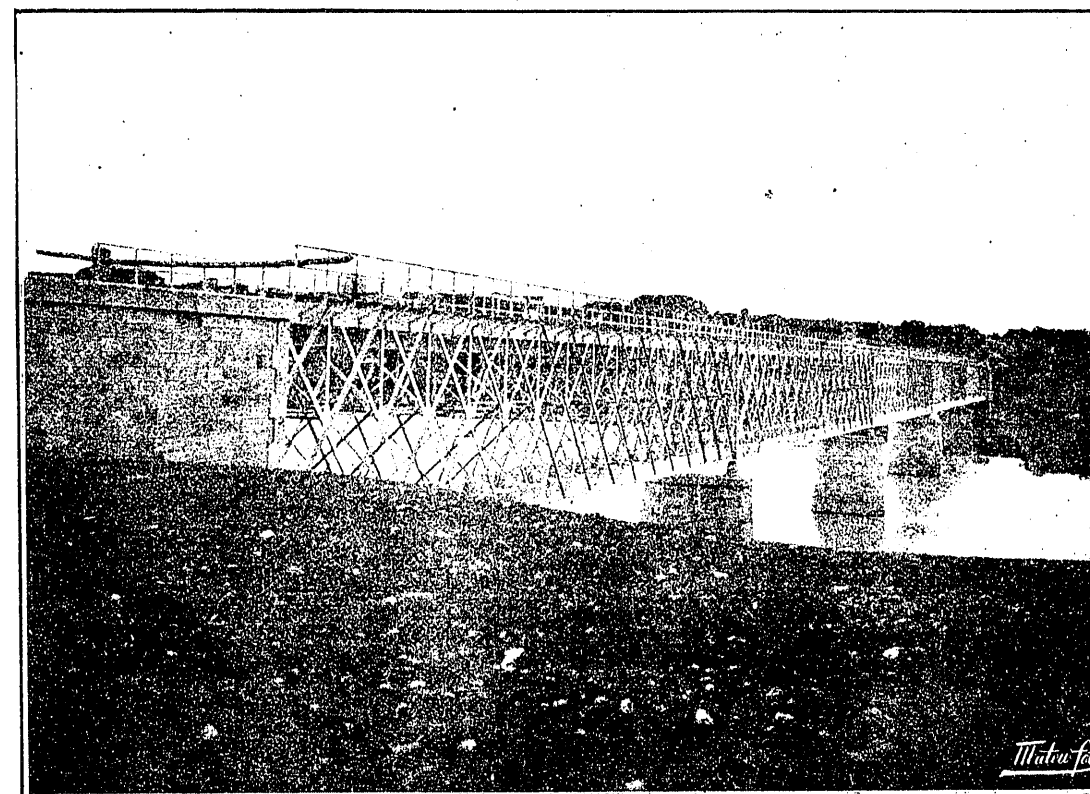
PLASENCIA A ASTORGA



Puente sobre el río Tormes.



Puente sobre el río Duerna.



Puente sobre el río Duero.



Puente sobre el río Duerna.