

# Ferrocarril de Estella a Vitoria

## Antecedentes

Empezó la línea de Estella a Vitoria, siendo parte de un ferrocarril denominado de Estella a Vitoria y Durango, con ramal de Arróniz a Lerín, que, sin subvención del Estado, se concedió, por ley de 16 de julio de 1882, a D. Wenceslao Martínez y a D. Joaquín Herrán, concesión que, previa Real orden de 14 de mayo de 1888, fué transferida a la Compañía Inglesa—Anglo-Vasco-Navarro-Limited—, que dió nombre hasta hace pocos años a la parte que se puso en explotación.

Dicha Compañía empezó sus trabajos, y en el año 1889 puso en servicio el trayecto de Vitoria a Salinas de Leniz, encontrando más adelante tales dificultades y entorpecimientos, que tras numerosas vicisitudes se dispuso, por Real orden de 26 de septiembre de 1897, la incautación por el Estado de todas las obras, material y pertenencias de la empresa concesionaria.

Previos los requisitos correspondientes se celebraron las tres subastas reglamentarias para otorgar de nuevo la concesión, resultando desiertas, por lo que el Estado se incautó definitivamente del ferrocarril Anglo-Vasco-Navarro en 3 de octubre de 1903.

A instancia del Ministerio de Fomento, la Primera División de Ferrocarriles informó entonces que una de las causas principales de resultar desiertas las subastas de la línea era el coste excesivo del trayecto Vitoria, Los Arcos, Estella, con el ramal de Arróniz a Lerín, que tal vez no guardase relación con los futuros probables beneficios de la explotación. Y en vista de que el tramo Los Arcos-Estella estaba comprendido en el ferrocarril en proyecto de Pamplona a Estella y Logroño, propuso desistir del paso por Los Arcos, con lo que se suprimía al mismo tiempo el ramal de Arróniz a Lerín, modificación de trazado que ha subsistido.

De nuevo se anunciaron subastas, que, como siempre, quedaron desiertas, a pesar de la reforma introducida.

Por ley de 22 de julio de 1912, se trató de poner en condiciones de construcción el ferrocarril, y para ello concedió la garantía de interés a la sección de Estella a Vitoria y otras compensaciones al resto del trazado, ofreciendo tramitar el proyecto que presentase cualquier entidad o empresa por la ley de ferrocarriles secundarios de 26 de marzo de 1908.

Las Diputaciones provinciales interesadas presentaron un proyecto en el año siguiente, 1913, en el que la sección de Vitoria a Durango se sustituía por Vitoria a proximidades de Vergara, por estar el resto construído formando parte de la línea de Durango a Zumárraga; la sección de Estella a Vitoria se estudió por el camino más directo posible abandonando el pequeño rodeo que suponía el paso por Los Arcos y Arróniz, y, desde luego, suprimiendo el llegar a Lerín por ningún recorrido. Fué así como el proyecto de la pri-



Fig. 1.º Plano general.

mitiva concesión que partiendo de Estella y Lerín en Navarra, atravesando una gran zona de Alava y Guipúzcoa para terminar en Durango. Vizcaya, quedó reducido al de dos secciones independientes: Estella a Vitoria, y Vitoria a Los Mártires (Vergara).

En virtud de la autorización que en agosto de 1914 se confirió al ministro de Fomento para ejecutar Obras públicas por administración, fué terminada por la Primera División de ferrocarriles la sección de Vitoria a Los Mártires, abriéndose su totalidad al servicio público en septiembre de 1919.

Para la sección de Estella a Vitoria se dispuso, por la Dirección general de Obras públicas, en 3 de diciembre de 1917, que por la Primera División de ferrocarriles se redactase un proyecto definitivo, orden que fué cumplida presentando la referida Jefatura, en 29 de enero de 1919, un proyecto mejorando notablemente el presentado por las Diputaciones en 1913.

A base de este último proyecto se sancionó la ley de 5 de marzo de 1920, decretando la ejecución del ferrocarril de Estella a Vitoria por el sistema administrativo especial que se ha señalado en nota anterior (1).

### Traza y perfil

En planta, la línea de Estella a Vitoria va siguiendo, desde la ciudad de Estella a Santa Cruz de Campezo, el curso del río Ega, y luego continúa hasta el puerto de Ullívarri-Jáuregui, por una de las principales ramas del mismo río. Desde el puerto se dirige la línea a Vitoria, apoyándose y contorneando las estribaciones de las sierras de Andía y Montes de Vitoria.

Con línea de puntos se representan en el plano los tramos del proyecto que se abandonaron durante la construcción, debido a las variantes estudiadas con todo esmero, gracias a las que se han logrado: importantes economías en la obra, mejorar las condiciones de la línea, facilitar bastante la futura explotación y acortar en cerca de un kilómetro la longitud total del trayecto.

Puede servir de guía el examen de los grandes trozos modificados, para ver la importancia que tiene en un trabajo de esta índole el estudiar con toda clase de cuidados el replanteo de ejecución.

El perfil ha sido objeto de gran atención, tratando en lugar muy preferente de evitar en lo posible tener contrapendientes. Siguiendo el trazado, la vía va remontando el valle del río Ega en subida continuada hasta el túnel de Acedo. Aquí se presenta una primera pendiente, tanto por mejorar las condiciones del túnel como por disminuir la importancia del viaducto de Arquijas, rebajando apreciablemente la altura de su rasante. Poco después, entre Zúñiga y Santa Cruz de Campezo, la línea deja el valle, que da una fuerte revuelta, y al pasar por una amplia collada motiva la segunda y última contrapendiente del trayecto, que, como la anterior, están plenamente justificadas. Termina la subida del ferrocarril en la parte céntrica del túnel de la Divisoria, con el que se pasa de la cuenca del Ega a la del Zadorra, ambos afluentes del Ebro. La bajada a Vitoria es ininterrumpida.

Se ha tomado como límite de inclinación de rasante la de 20 milésimas, cifra que no ha sido alcanzada,

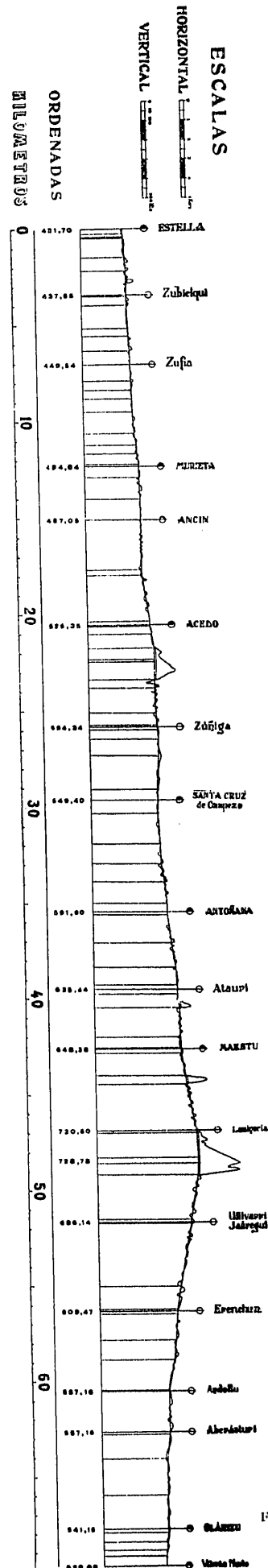


Fig. 2.ª Perfil longitudinal.

(1) REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, núm. 20, 15 de octubre de 1925, pág. 481.

aproximándose sólo a tal extremo en los tramos de acceso al túnel de la Divisoria por ambas vertientes. En lo restante del trayecto todas las rasantes son de muy suave inclinación.

El radio mínimo corriente, en las curvas en plena vía, es de 200 m, y de 113 en las agujas de entrada

uno de los costados, donde la recogida de aguas es de cierta importancia.

Con objeto de economizar cuanto ha sido posible en los tramos de túnel en que las paredes ofrecían cierta resistencia, pero no la suficiente para poder quedar sin algún refuerzo, se han aligerado los estribos en la forma representada en la figura 6.<sup>a</sup>, de la

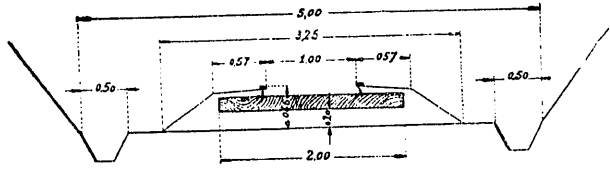


Fig. 3.ª Sección de la vía en desmonte.

de las estaciones; por excepción se ha replanteado un radio de 170 m en Arquijas, por ser punto muy obligado.

Entre curvas de sentido contrario se han intercalado tramos rectos de 100 m como mínimo.

### Plataforma

La explanación presenta en los desmontes la forma que muestra la figura 3.<sup>a</sup>, teniendo a la altura de la rasante una anchura de 5 m, que se reduce a cuatro

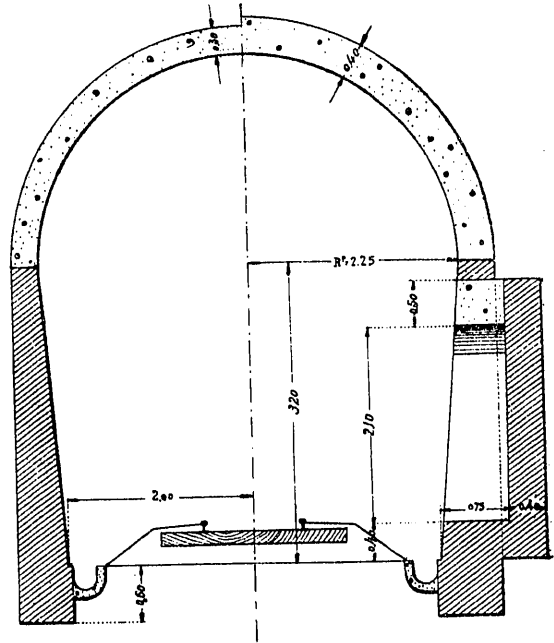


Fig. 5.ª Sección de la vía en túnel.

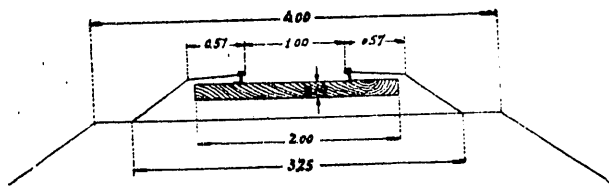


Fig. 4.ª Sección de la vía en terraplén.

entre bordes interiores de cunetas. Los taludes de las trincheras varían de inclinación con la naturaleza del terreno en que se abren.

En la figura 4.<sup>a</sup> se ve la disposición de la vía en los terraplenes, cuyos derrames corrientemente tie-

que los pilares son de mampostería ordinaria y el resto de la obra de hormigón en masa.

Las disposiciones y dimensiones adoptadas en las obras de fábrica se ven en las figuras 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup>; la primera, para obras pequeñas, y la última, para las obras de importancia en que se requiere haya barandilla.

Por último, los tramos de hormigón armado se han

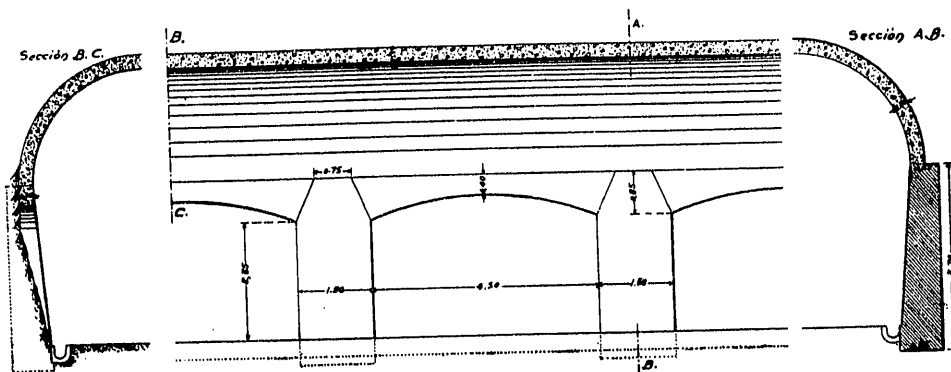


Fig. 6.ª Aligeramientos de estribos de túneles.

nen el uno y medio de base por uno de altura; pero en circunstancias, y en armonía con la clase de productos que integran el terraplén, se ha modificado la inclinación de estos taludes.

Los túneles tienen la sección representada en la figura 5.<sup>a</sup>, en la que en cada mitad son distintos los espesores, correspondiendo a terrenos de diversa consistencia; además, a la derecha, está dibujada la disposición de los burladeros. Las cunetas, sólo en un trayecto del túnel de la Divisoria, se han ampliado en

construido con la sección de la figura 9.<sup>a</sup>, variando ligeramente el grueso y la altura de los nervios en consonancia con las luces, y, como es natural, los diámetros de las barras de las armaduras principales.

### Obras de fábrica

Solamente se hace mención de las obras que por su importancia o alguna circunstancia especial se salen de lo corriente.

*Viaducto de Santa Cristina.*—En uno de los numerosos cruces del río Ega se atraviesa su cauce tan oblicuamente que ha sido necesario dar a la obra gran

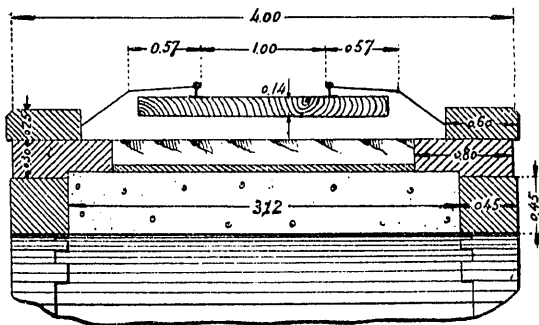


Fig. 7.ª Sección de obras de fábrica, pequeñas.

longitud para conseguir el desagüe lineal preciso. Constituyen el viaducto cinco arcos de medio punto de 5,5 m de diámetro, con la disposición que muestra la figura 10. La rasante del viaducto tiene una inclinación aproximada de 18 milésimas, habiéndose ganado el desnivel de los arcos contiguos colocando una dovela más en el arranque bajo, falseando ligeramente el aspecto simétrico de las boquillas. La longitud total de la obra es de 36,60 m.

*Viaducto de Atauri.*—Tiene esta obra una parte central formada por cinco arcos escarzanos y las laterales con otro arco en cada uno de los estribos de

tiene alturas de 30 m sobre el cauce del río Ega y de 25 sobre la carretera de Vitoria a Estella.

En la figura 12 se puede apreciar el aspecto y proporciones de los principales elementos del viaducto.

*Pasos superiores.*—Con objeto de lograr la posible economía en la construcción de los numerosos pasos superiores que se requieren, se ha estudiado un tipo, que se representa en la figura 13 y resuelve el pro-

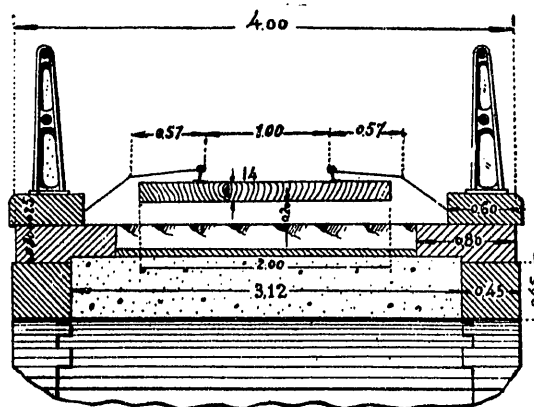


Fig. 8.ª Sección de obras de fábrica, grandes.

blema satisfactoriamente. Con ligeras variaciones se ha adaptado a casos especiales de mayor altura, caminos de fuerte inclinación, que obligan a paso con rasante también inclinada, o de terreno poco firme, para estribar en buenas condiciones el arco.

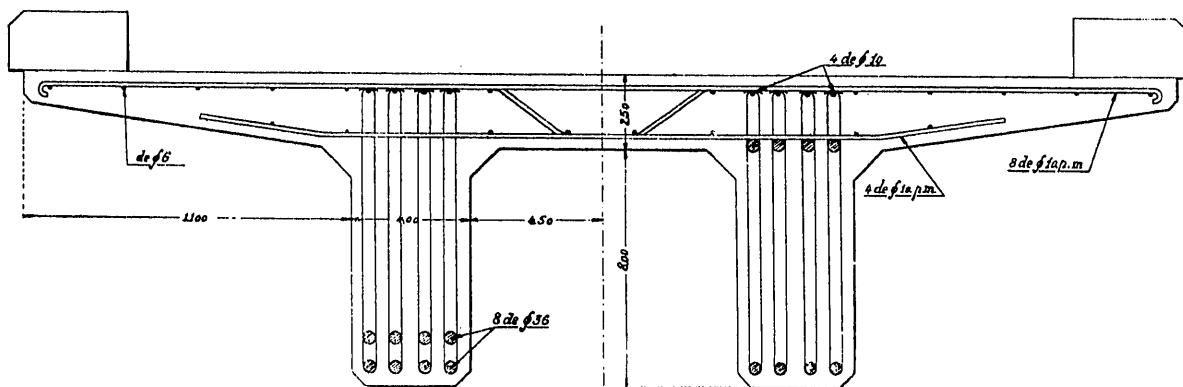


Fig. 9.ª Sección de los tramos de hormigón armado.

avenida, para servir a un camino de propiedades y a la carretera general de Vitoria a Estella. Por exigencias del trazado se encuentra el viaducto en curva de 200 m de radio. Para facilitar la construcción se ha dispuesto la planta en forma poligonal, lográndolo dando a las pilas la sección adecuada. Todos los arcos son, pues, cañones rectos, a excepción del de la carretera, que ha sido preciso dejar oblicuo.

El peralte de la curva se ha ganado desiguando los espesores de la imposta, en la que, para contrarrestar los empujes del balasto, la mitad de altura es de hormigón formando un bloque todo a lo largo de la obra.

La figura 11 representa en planta y alzado el conjunto del viaducto, y hasta da una idea de los materiales de cada elemento de la construcción.

*Viaducto de Arquijas.*—Es la obra de fábrica más importante de toda la línea, y consta de nueve arcos de medio punto, de 11 m de luz cada uno, agrupados de tres en tres con interposición de pilas-estribos. La longitud total de la obra es de 157 m, y la rasante

*Túnel artificial de Granada de Ega.*—Proyectado para evitar el desplome de taludes en una trinchera de roca con grietas de arcillas finas. Por ser el empuje relativamente pequeño y tratarse, sobre todo,

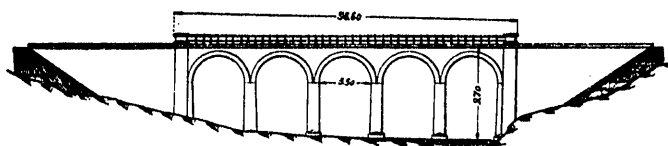


Fig. 10. Alzado del viaducto de Santa Cristina.

de evitar las iniciaciones de movimiento, se han dispuesto estribos ligeros de mampostería, y para acompañarlos y que las rocas desprendidas de la parte alta no caigan a la explanación, se ha cubierto con un cañón de hormigón sumamente ligero, dotado de secciones de refuerzo cada tramada de la bóveda, sobre la que va una protección de capa de tierras.

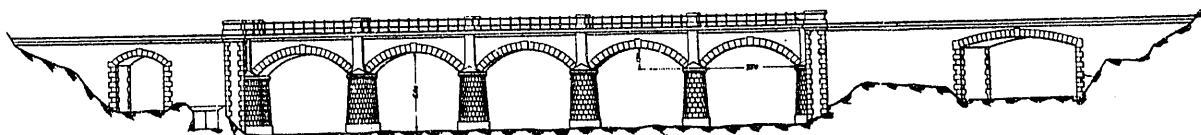


Fig. 11. Alzado del viaducto de Atauri.

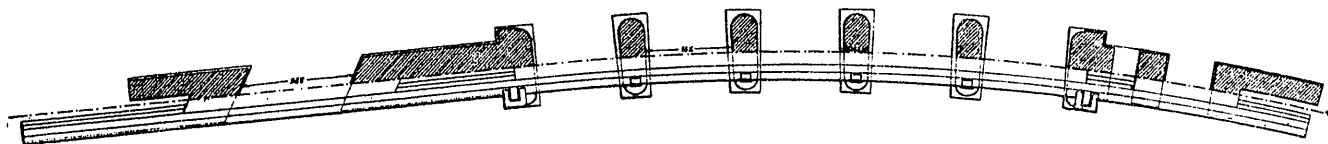


Fig. 11. bis Planta del viaducto de Atauri.

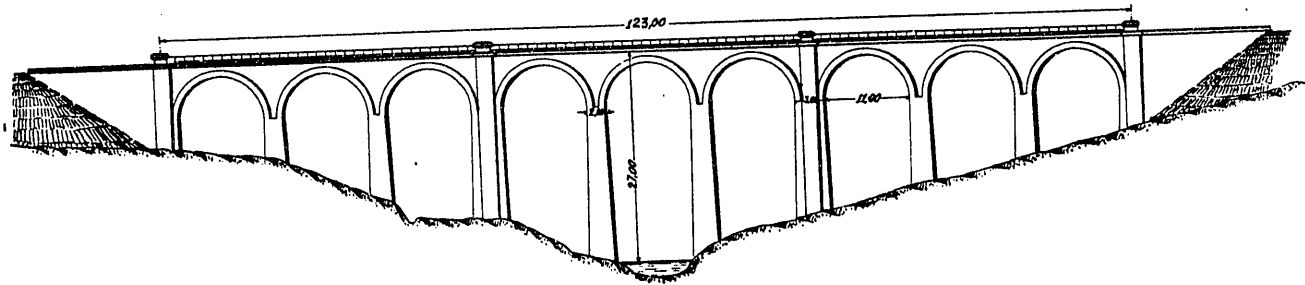


Fig. 12 Alzado del viaducto de Arquijas.

Con un coste bastante moderado se ha conseguido el objeto que se pretendía.

Túnel artificial de Huecomadura.—En un trayecto de corta longitud se presentaron corrimientos de tal

Parece satisfacer el plan indicado el túnel diseñado en la figura 15, en la que se representa la estruc-

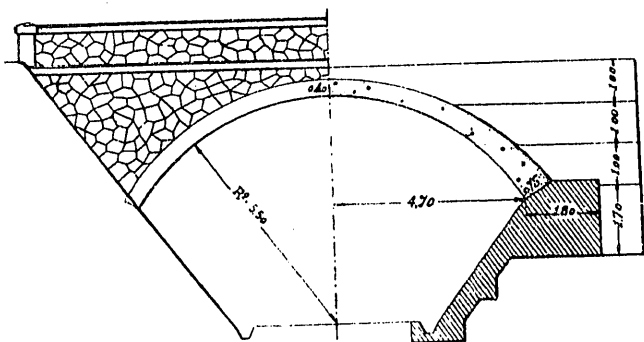


Fig. 13. Modelo de paso superior.

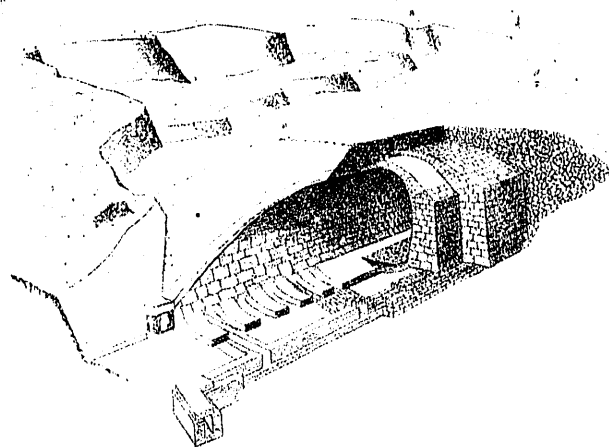


Fig. 15. Esquema del túnel artificial de Huecomadura.

importancia, en las laderas del paraje conocido por Huecomadura, que, para mantener la plataforma, ha sido necesario sanear convenientemente el terreno y, además, construir un túnel artificial que, por su masa y peso, contuviese los movimientos y completase el drenaje de las tierras.

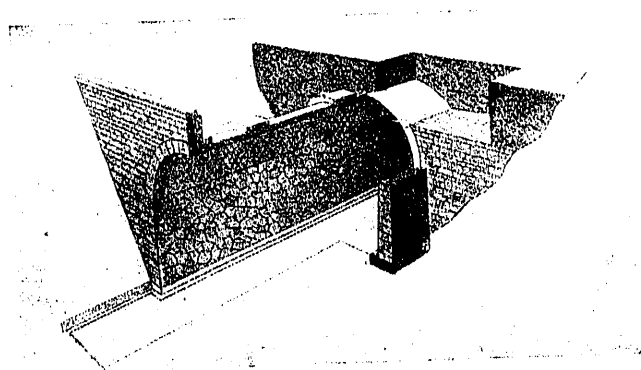


Fig. 14. Esquema del túnel artificial de Granada de Ega.

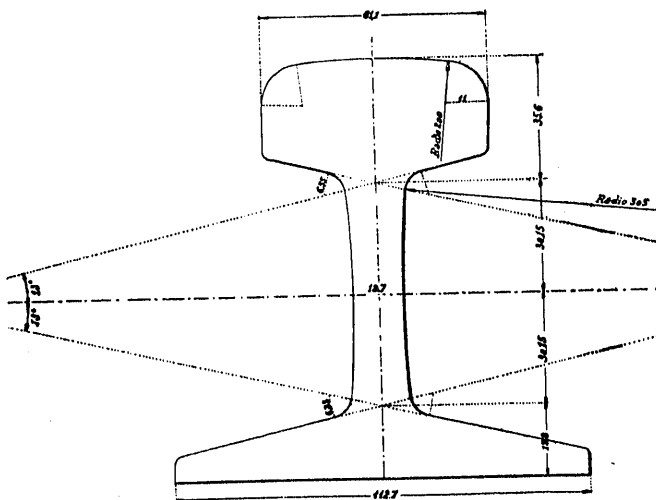


Fig. 16. Sección del carril.

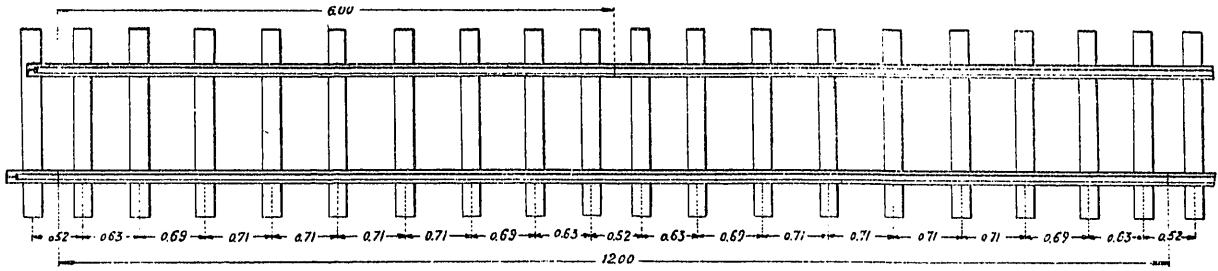


Fig. 17. Repartición de traviesas.

tura general del túnel, viéndose parcialmente uno de los sistemas de drenaje y el remate dado al túnel como emboquillado. El mismo dibujo da bastante idea de los materiales elegidos para cada elemento de construcción.

**Material fijo**

La vía tiene carril de 32,200 kg por metro lineal, del que en la figura 16 están acotadas las dimensiones; las barras tienen 12 m de longitud. Están colo-

de minucioso estudio, dando idea completa de sus características la figura 18. Las agujas son barras del mismo carril Vignole de la vía, de 4,50 m de longitud, reforzadas con llantas de acero en las puntas. Los corazones, de acero moldeado, van clavados a cinco traviesas, apoyando los extremos en otras dos más, lo que les da la conveniente sujeción.

Finalmente, el balasto, siempre de piedra machacada, tiene la sección transversal que se ve en varias de las figuras en los cortes que corresponde, aproxi-

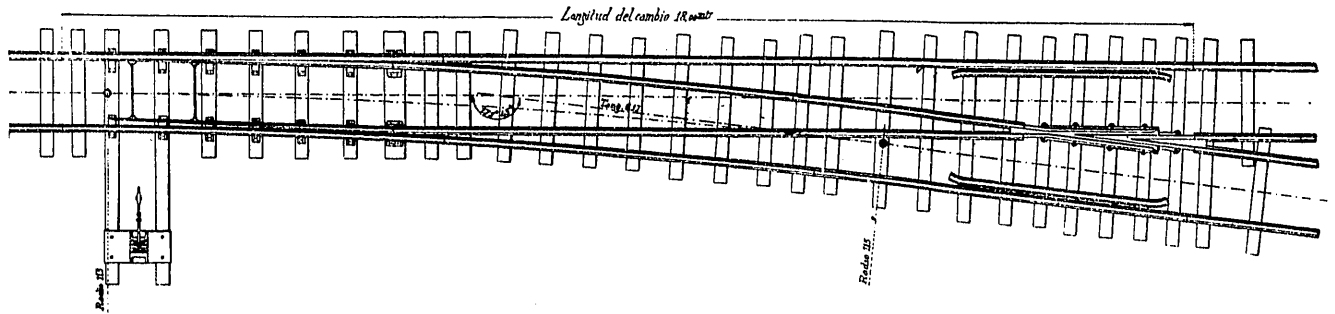


Fig. 18. Tipo de cambio de vía.

cados los carriles a junta encontrada, con interposición de placas de asiento en todas las traviesas, y las uniones sujetas con bridas de seis tornillos.

Las traviesas de 2 x 0,22 x 0,14, de roble, se reparten a razón de dieciocho en cada 12 m, en la forma representada en la figura 17.

El tipo de cambio de vía se ha proyectado después

madamente, a un metro cúbico de balasto por metro lineal de vía.

\* \* \*

En otra ocasión se dará noticia del resto de elementos que comprende la totalidad del ferrocarril, y se detallará la marcha de la construcción.

**Alejandro MENDIZABAL PEÑA**  
Ingeniero-director de las obras del ferrocarril de Estella a Vitoria.

## Curso de conferencias en la Escuela de Caminos

En la segunda quincena del corriente mes de abril y en la primera del próximo mayo se dará en la Escuela de Caminos una serie de conferencias de alta cultura científica en relación con la técnica del ingeniero, por eminentes catedráticos de la Universidad Central, ingenieros y profesores de la Escuela, con arreglo al plan siguiente:

En la primera del próximo mayo se dará en la Escuela de Caminos una serie de conferencias de alta cultura científica en relación con la técnica del ingeniero, por eminentes catedráticos de la Universidad Central, ingenieros y profesores de la Escuela, con arreglo al plan siguiente:

CONFERENCIANTE	TEMA	FECHA
D. Alfonso Peña Boeuf, profesor de Elasticidad y Hormigón armado de la Escuela de Caminos.....	"Repartición de cargas en los sólidos".....	22 de abril.
D. José María Plans, catedrático de Mecánica celeste de la Universidad Central y académico de Ciencias.....	"Algo sobre representación conforme y sus aplicaciones".....	29 de abril.
D. Luis Sánchez Cuervo, profesor de Electrotecnia de la Escuela de Caminos y académico de Ciencias.....	"Los maravillosos tubos de vacío y sus aplicaciones en Ingeniería".....	1.º de mayo.
D. José Alvarez Ude, catedrático de Geometría Descriptiva y Análisis matemático de la Universidad Central.....	"La Matemática del ingeniero".....	5 de mayo.
D. Esteban Terradas, ingeniero de Caminos e industrial.....	"Criterios de estabilidad en sistemas elásticos".....	12 de mayo.
D. Pedro Carrasco, catedrático de Física Matemática de la Universidad Central.....	"El significado físico de las ecuaciones del campo electro-magnético".....	14 de mayo.

A estas conferencias quedan invitadas desde estas de conocimientos. Las conferencias empezarán a las

columnas cuantas personas se interesen en este orden siete de la tarde.