

ADELANTOS

DE LA

SIDERURGIA Y DE LOS TRANSPORTES MINEROS

EN EL NORTE DE ESPAÑA

POR

D. PERFECTO MARIA CLEMENCIN

y

D. JESUS M. BUITRAGO

INGENIEROS DEL CUERPO DE MINAS



MADRID

IMP. DE SAN FRANCISCO DE SALES

Pasaje de la Alhambra, 1.

—
1900

poco y sólo en casos excepcionales, nos limitaremos á exponer los datos recogidos en el terreno.

En las inmediaciones de Bilbao se emplea en algunos puntos para distancias muy cortas, como sucede con el mineral transportado por el cable flotante, que desde la estación de descarga en *Basurto*, próxima á la capital, se lleva en carretas á la de *Olaveaga* (estación del ferrocarril de Bilbao á Portugalete), distante un kilómetro próximamente. Cada carreta hace cuatro viajes completos al día, va cargada con tres y media ó cuatro toneladas y resulta 0,60 pesetas el coste de cada una.

En Somorrostro se emplea también este medio de transporte, aunque muy poco.

El mineral que procede de los lavaderos de *San Salvador* (Santander) es transportado en vagones hasta las inmediaciones del puente del mismo nombre y de este punto á los cargaderos que tiene la Sociedad en la Ría, que distan unos 700 metros, se lleva en carretas cargadas con 1.700 á 1.800 kg. cada una, siendo 0,45 pesetas el precio de tonelada transportada, ó sea á 0,64 pesetas tonelada y kilómetro.

PLANOS INCLINADOS

Estos planos son vías de transporte con una pendiente tan pronunciada, por regla general, que, fijando las ruedas, la componente de la gravedad paralela al plano hace resbalar á los vagones sobre los carriles, y para servirse de ellos ha sido necesario recurrir á la tracción funicular, es decir, enganchar los vagones á un cable que está sujeto á una máquina colocada en la parte superior.

Estos medios de transporte se emplean para llevar el mineral desde las minas á los lavaderos ó á un ferrocarril (1), para poner en comunicación dos ferrocarriles que se encuentran á distinto nivel, etc.

Los planos inclinados son ascendentes cuando suben los vagones cargados y, por consiguiente, se necesita una máquina en la cabeza

(1) Nos referimos á los transportes exteriores

del plano que sea capaz de subirlos, y descendentes cuando el transporte se ha de verificar del nivel superior al inferior, en cuyo caso es necesario que en la cabeza del plano haya también algún aparato, para que el descenso se verifique con la regularidad deseada.

Son automotores cuando los vagones cargados hacen subir por el mismo plano á un contrapeso, ó á igual número de vagones vacíos; en el primer caso se dice que son de simple y en el segundo, de doble efecto.

Pueden tener una sola vía con apartadero en el cruzamiento, dos vías con tres carriles, también con apartaderos, ó dos vías completamente independientes, que es el caso general; las dos primeras disposiciones no suelen usarse sino en planos de una importancia muy secundaria.

Como las minas se hallan generalmente en terreno accidentado, el número de planos inclinados construídos es muy considerable. En Barruelo (Palencia) hay varios, en Asturias la *Sociedad Hullera, Turón, Sociedad Fábrica de Mieres, Unión Hullera*, etc., los tienen en mayor número, pues solamente la segunda de éstas posee 27. Son de una, dos y tres pendientes que varían desde 15° á 33° ; tienen distinta longitud, según las necesidades y el relieve del suelo. El plano *Rotella* (Ujo) es de tres pendientes, la primera de 19° , tiene 78 m., la segunda de 22° y 129 m. y la tercera de 29° en 110 m. Todos son de doble efecto, á excepción del que hay en la mina *Mariquita* (Sama), que es de simple efecto, pues los vagones que descienden con carbón, hacen subir á un carrito cargado con pesos, que al bajar éste, obliga á subir á los vacíos. Siendo su construcción la ordinaria, no la describiremos, ocupándonos solamente de las disposiciones que tienen en las cabezas, por ser variadas y algunas de ellas ingeniosas.

En Barruelo hay varios planos inclinados, cuya longitud está comprendida entre menos de 100 m., que tiene el de *Petríta* y 220 el del *Lechal*, la pendiente es generalmente de 15° á 16° , excepto el de *Petríta* superior que pasa de 30° .

En la cabeza de todos estos planos hay una polea de garganta colocada en la prolongación de dichos planos, á la que se arrolla el cable dando dos vueltas; en el mismo eje y unida á ella hay otra de llanta cilíndrica, donde se aplica un freno de cinta.

Los cables son cilíndricos, variando su diámetro de 28 á 30 mm.,

ayudante en la cabeza del plano, y un obrero para el enganche y desenganche en el pie.

El de la mina *Mariquita* tiene dos pendientes, la mayor de 32° , y los trenes son de dos vagones, que van sobre una plataforma.

En la cabeza del plano hay un eje con tres poleas, en una de las extremas se arrolla el cable de la plataforma, que es plano, en la otra el del carrito cargado con los pesos y en la central actúa un freno de cinta.

Por este plano bajan al día 300 toneladas. El servicio se hace con un frenero que gana 2,25 pesetas, y tres mujeres á 1,25.

El de la mina *Santa Ana* es de doble efecto, con una inclinación de 27° , y la vía de 0,65 m.

La disposición de la cabeza, tanto en este plano como en el siguiente, es la misma que hemos dicho al hablar de los de Barruelo. El cable tiene 0,018 m. de diámetro, y en diez horas de trabajo pueden descender 350 toneladas.

El de la *Justa* tiene 175 m. y una pendiente de 27° , la polea de la cabeza tiene tres gargantas, donde se arrolla un cable de acero de 17 mm. Los trenes se forman con dos vagones, que llevan un peso útil de 800 kg. cada uno, ordinariamente bajan 350 vagones al día, pudiendo aumentarse hasta 500 en caso necesario.

Los carriles pesan 10 kg. por metro, y el cable costó á 1,25 pesetas metro.

El servicio se hace con un frenero, una muchacha y un obrero en el pie que ganan respectivamente 2, 1,25 y 2,50 pesetas.

La Compañía minera de *Setares* posee varios planos inclinados; uno de ellos ascendente, tiene una longitud de 250 m., ancho de la vía 0,75 m.; los carriles de ocho metros, con un peso de 15 kg. por metro. En la cabeza del plano hay una máquina de extracción, que la han aprovechado para esto y pone en movimiento un eje horizontal provisto de un piñón, que engrana con una rueda dentada colocada entre las dos poleas donde se arrollan los cables, estando situadas las tres en un mismo eje paralelo al del piñón. Dichas poleas tienen un borde cilíndrico donde se aplican los frenos de cinta, que comprenden media circunferencia, pueden embragarse á voluntad, de tal manera, que los vagones circulen solamente por una de las vías, funcionando el plano en este caso como de simple efecto.

La máquina es de 30 caballos, los vagones cargados pesan 3.500

kg., sube dos á la vez y en un día 180, pudiendo aumentar este número en caso necesario.

Otro plano inclinado de 550 m., con una pendiente de 45 por 100, baja el mineral á los lavaderos, es de doble efecto; ancho de la vía 0,75 m., diámetro del cable 0,040 m.; se arrolla sobre dos bobinas de 2,50 m. de diámetro provistas de freno y una de ellas de dientes en su circunferencia, tiene cable templador y cada tren se compone de cinco vagones.

En la cabeza del plano hay una máquina de vapor para poner en movimiento un piñón, que engrana con los dientes de la bobina, actuando únicamente al principio; puestos en movimiento los trenes, no necesitan de la máquina hasta llegar á los extremos del plano, que vuelve á funcionar para que lleguen á su destino.

El último cable que han usado en este plano duró veintitrés meses y costó unas 15.000 pesetas, habiéndose quitado cuando todavía estaba en un estado bastante bueno.

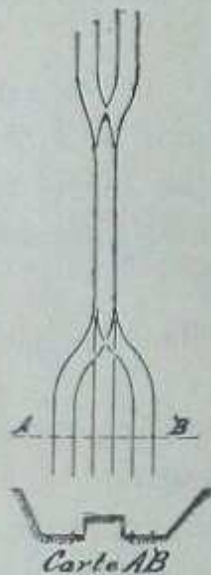


FIG. 15.

El mayor y más importante de los planos inclinados que posee esta Sociedad, es el que sirve para transportar el mineral desde donde termina el ferrocarril hasta la proximidad de los depósitos. Dicho plano tiene 670 m. de largo, con una pendiente de 20 por 100, los trenes se componen de cuatro vagones cargados con dos y media toneladas de mineral cada uno, es de doble efecto y en el pie hay tres vías; un obrero mueve las agujas, y los trenes cargados marchan por la central (fig. 15), que está algo más elevada que las laterales, desde donde son transportados los vagones para vaciarlos en un coladero casi vertical de 55,74 m., cayendo el mineral á uno de los depósitos. Otros vagones se llevan á un plano inclinado próximo, por donde descienden á los demás.

Con objeto de evitar la trituración que experimenta el mineral al caer por el coladero, estaban practicando un pozo para instalar una balanza. Los vagones vacíos se llevan por pendientes de equilibrio á las vías laterales que hay al pie del plano, donde se forman los trenes y se enganchan al cable.

Con objeto de evitar la trituración que experimenta el mineral al caer por el coladero, estaban practicando un pozo para instalar una balanza. Los vagones vacíos se llevan por pendientes de equilibrio á las vías laterales que hay al pie del plano, donde se forman los trenes y se enganchan al cable.

El más notable de los planos inclinados por su longitud y trazado es el de la *Orconera*, que tiene 1.097 m., 311 en curva de 183 m.

FERROCARRILES

Cuando los vagones llegan al pie de los planos inclinados, se reúnen en unas vías próximas, para formar trenes que han de llevar los productos extraídos de las minas á los lavaderos, á los hornos de calcinación, si son carbonatos, á los cargaderos, si el mineral que se encuentra no necesita preparación alguna para ser exportado, como sucede con el arrancado en las minas de Bilbao, ó como ocurre en algunos puntos de las provincias de Palencia, León y Asturias, donde los tajos se hallan á gran altura sobre el nivel de los valles, que dichos trenes marchan por la falda de una montaña, y pasando algunas veces de una vertiente á la opuesta por gargantas, llegan á la cabeza de otros planos inclinados, por donde descienden los vagones para formar nuevos trenes que, caminando por la vía construída en el fondo del valle, llevan el carbón á las fábricas ó á los lavaderos.

Barruelo.—Los planos inclinados de estas minas están dispuestos de tal manera, que el pie de cada uno está unido por una vía férrea á la cabeza del siguiente, hasta llegar al *Porvenir*, por el que descienden los vagones á la fábrica. De este modo se transporta el carbón, con relativa facilidad, desde puntos bastante distantes y elevados, habiendo construído las vías con las pendientes en el sentido que marchan los trenes cargados.

Las diferentes secciones de esta vía suman más de 6.000 m., son de 0,55, con carriles de 6 m. y un peso de 10 kg. por metro; las curvas suelen tener un radio bastante grande; pero hay puntos donde el relieve del suelo obliga á disminuirlo hasta 20 m., que es el mínimo: la pendiente máxima llega al 2 por 100.

Como hace bastantes años que se trabaja en estas minas, el desarrollo de la vía en las diferentes galerías y á distintos niveles pasa de 36 km., teniendo, por regla general, una pendiente de 7 mm. por

uso de ella, sino permanecen sobre dicho brazo mientras haya de actuar. Cada tren lleva un vagón con freno por lo menos.

La descarga en los lavaderos se verifica en un puente formado por vigas de hierro de doble T, á las que se fijan las traviesas y á éstas los carriles; los vagones llegan á esta parte de la vía, se desengancha la zapata del freno, se quita la clavija de los cojinetes del eje posterior, se ponen unos tacos de madera, revestidos de palastro, en el punto donde ha de verificarse la descarga, se hace adquirir al vagón una pequeña velocidad, tropieza en los tacos y, girando sobre el eje delantero, se inclina; un obrero levanta al mismo tiempo las aldabillas que sujetan la cara anterior, gira ésta, que va unida al bastidor por bisagras, y cae el mineral por entre las traviesas á un suelo inclinado, de donde es arrastrado á los trómeles por chorros de agua.

Para el servicio de los trenes que van de las minas á los lavaderos hay dos locomotoras con un truck ó plataforma en la parte anterior y además tres ejes acoplados; las ruedas correspondientes al primero de estos ejes son de llanta muy ancha y sin pestaña, por cuya disposición pueden pasar por curvas de pequeño radio. El peso en marcha es de 28 toneladas.

Las máquinas que hacen el recorrido entre los lavaderos y el embarcadero son dos, con un peso cada una de unas 24 toneladas; además hay otras dos pequeñas de 12 en las labores de las minas, para las maniobras de composición y descomposición de trenes y llevar los vagones vacíos á los tajos.

La *Compañía minera de Setares* posee un ferrocarril, para el transporte del mineral desde las minas á la cabeza del plano inclinado últimamente descrito al hablar de los que tiene esta Sociedad. Dicho ferrocarril es de 2.500 m. con una pendiente media de 1 por 100; la distancia entre carriles es 0,75 m., el peso de éstos 15 kg. por metro y los trenes se forman con 44 vagones, que transportan 110 toneladas.

El material móvil consta de siete locomotoras y 462 vagones de dos y media toneladas.

Hay también un ramal que va al plano inclinado de los lavaderos.

Orconera.—Este ferrocarril parte de los cargaderos de la Sociedad y va subiendo por la falda de la montaña hasta ganar los 200

CADENAS Y CABLE FLOTANTES

La cadena flotante, *The San Salvador Spanish iron ore Company limited*, principia en la *Mies de Cabarceno* (Santander), situada en la falda Sur de la sierra de *Cabarga* y termina en la proximidad del puente de *San Salvador*, donde están instalados los lavaderos.

Consta de las siguientes secciones:

<i>A</i> longitud.	840 m.
<i>B</i>	273 "
<i>C</i>	398 "
<i>D</i>	824 "
<i>E</i>	448 "
<i>F</i>	490 "
TOTAL.	<hr/> 3.273 " <hr/>

Es automotora en las secciones situadas en la vertiente Norte de *Cabarga*, y movida por una máquina de 20 caballos en las secciones *A* y *B* de la falda Sur hasta la cumbre, variando las pendientes de 15 á 25 por 100. El punto de partida de la cadena está á 148 m. sobre el nivel del mar, pasa por la sierra de *Cabarga* á 350 y termina en los lavaderos, que están á 9 m. sobre la ría. La velocidad de los vagones es de uno y medio por segundo, llevan 500 kg., se colocan á una distancia de 20 m., y el transporte diario viene á ser de 900 vagones, pudiendo aumentarse en caso necesario. El diámetro de los eslabones varia de 20 á 25 mm.

En todos los ángulos hay frenos, y además, en tres de ellos reguladores de paletas, que se mueven en el aire para aumentar la resistencia.

Lo transportado son tierras ferríferas, cuya ley es del 25 al 30

por 100, que después de lavadas, oscila del 56 al 58, pudiéndose calcular la producción de las minas de esta Sociedad en unas 36.000 toneladas anuales.

Dicido.—Entre Setares y Castro-Urdiales se halla *Dicido*, en cuya proximidad se explotan algunas minas, siendo la *Anita* la principal, de donde se llevaba el mineral por un transporte aéreo, sistema Hodgson; después ha sido reemplazado por la cadena flotante que hay en la actualidad, cuyo estudio fué hecho por M. Brül.

No nos detendremos á describirla por haberlo publicado su autor en un folleto, donde puede verse con todo detalle, y además porque hablaremos después de la que posee la *Sociedad Franco-Belga* en Bilbao, que es análoga.

La vía establecida en la falda de la montaña desciende formando zizás con estaciones en los ángulos. Para cruzar la carretera ha sido necesario cortar dicha vía y hacer un pozo de 14 m., por donde descienden, en una balanza, los vagones cargados, para colocarse en la que pasa por debajo de la carretera y llegar á los depósitos de mineral ó al cargadero, según convenga.

El engrase se hace automáticamente por un procedimiento muy sencillo ideado por el Director de la explotación. Al lado del carril hay colocada una pequeña caja, que contiene la grasa, y sobre ella una pequeña rueda de madera, cuyo eje está sostenido por resortes. Los vagones tienen incompleta la parte inferior de los cojinetes, dejando, por lo tanto, descubierta la parte baja de los muñones de los ejes, que en su marcha tropiezan con la rueda y se engrasan al mismo tiempo que, ejerciendo presión sobre ella, la hacen girar y la introducen en parte en la caja, donde vuelve á impregnarse de la substancia lubricante, con la que engrasa al eje siguiente al pasar sobre ella, y así sucesivamente.

Un pequeño canalón ligeramente inclinado hacia dicha caja recibe la grasa sobrante que cae de los ejes, y vuelve otra vez adonde estaba depositada.

La vía tiene más de 3 km., siendo 350 m. la diferencia de nivel entre los extremos; su anchura 0,50., el peso de los carriles 8 kg. por metro, y es automotora. El diámetro de los eslabones es de 26 mm. en 2.500 m., y de 0,018 en los 700 metros restantes.

Los vagones llevan 540 kg. de mineral y se colocan á una distancia que varía de 20 á 25 m.

El transporte diario suele ser de 500 toneladas, pudiendo llegar 1.000, y el anual de 150.000. Costó unas 575.000 pesetas, viniendo á salir á 0,30 pesetas el transporte de la tonelada.

Las vías por donde llegan los vagones al cargadero están superpuestas para corresponderse con las de ambos pisos de éste. El túnel que le da acceso está dividido en su altura por un tablero, donde están colocadas las vías que corresponden al piso superior.

Franco-Belga.—Para el transporte del mineral desde las minas que posee esta Sociedad á la estación del *Cadegal*, donde tiene los depósitos, se hizo un estudio detenido de los diferentes medios de

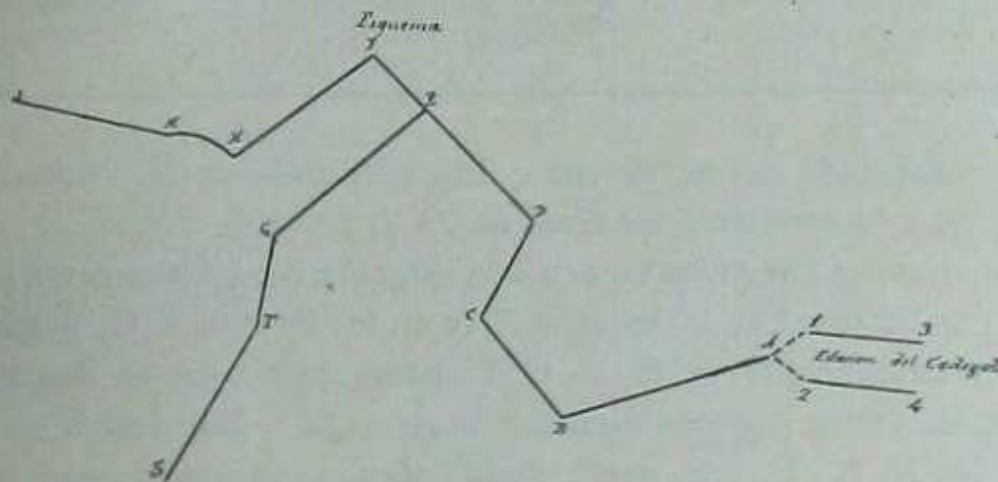


FIGURA 53.

transporte, y teniendo en cuenta el relieve del suelo, posición, distancia entre las minas, etc., dedujóse que el más conveniente era la cadena flotante. Tiene dos ramas en la parte superior, que se unen en la estación E, y de ésta á la A sólo hay una, como puede verse en el esquema (fig. 53.)

Algunos de sus pormenores aparecen en el cuadro siguiente:

CARGADEROS

Muchas de las vías descritas y otras que sería prolijo enumerar, terminan en las generales de comunicación, en rías, bahías ó ensenadas, donde las Sociedades tienen sus cargaderos. Los construídos en las rías son perpendiculares á la corriente, excepto los de Galdames, que son paralelos, todos tienen una tolva entre los carriles, donde se vierte el mineral y de ésta pasa á una canal ó vertedera, por donde resbala hasta caer en el barco. Para esto es necesario que el piso del cargadero esté á bastante altura sobre el nivel de las más altas mareas, con objeto de dar á la vertedera, en cualquier momento, la inclinación conveniente. En Bilbao suele variar esta altura de 6 á 10 metros.

Algunos cargaderos tienen un tubo de telescopio en vez de vertedera.

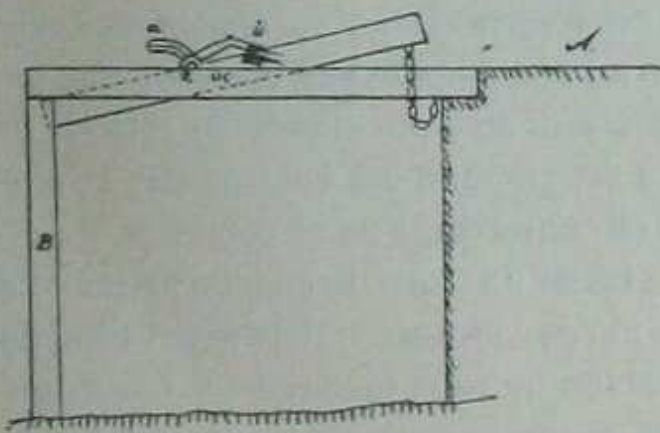


Fig. 102.

En *Orbó* se deposita el carbón en dos muelles, para transbordarlo á los vagones del ferrocarril del Norte. Á lo largo de uno de

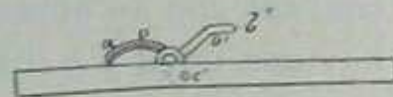


Fig. 103.

ellos hay una serie de montantes *B*, convenientemente separados, donde se apoyan los extremos de los largueros que sostienen unas plataformas giratorias excéntricas (fig. 102 y 103), cuyo extremo más distante de su eje *c*, está unido por cadenas á dichos largueros. Entre los carriles de las referidas plataformas, hay una palanca

angular de la forma representada en $a b$, que gira alrededor de e .

Para hacer el transbordo se colocan debajo los vagones del Norte, se hace avanzar al de carbón por el muelle, y cuando llega á la plataforma, el primer eje tropieza con el brazo a de la palanca (fig. 102), gira ésta levantándose el b , y toma la posición indicada en la fig. 103, en cuyo caso, el segundo eje del vagón se coloca debajo de este brazo tomando la posición o ; el peso hace girar la plataforma el ángulo limitado por la longitud de las cadenas, y se vacía el vagón por la parte anterior, sin poder avanzar, por impedirlo el brazo b . Al retirar aquél, el segundo eje sale de dicho brazo, el primero tropieza con él, gira la palanca y vuelve otra vez á tomar la posición primitiva, quedando en disposición de que vuelva otro vagón cargado.

El eje de la plataforma debe ser bastante excéntrico, de tal manera, que no gire por el peso del vagón, sino que necesite además un pequeño esfuerzo de los obreros; de lo contrario, se deterioran mucho los ejes de la palanca y de los vagones.

Cuando la carga en los del Norte se hace con carbón depositado en los muelles, cuesta de 0,45 á 0,50 pesetas la tonelada, y si se verifica con el que viene directamente de las minas, no llega á 0,20; pues en este caso no hay que verterlo en los muelles y después cargarlo en los vagones de la mina para llevarlos á la plataforma, sino que directamente van á ésta.

Reocín.—Los cargaderos de *Reocín* están formados por una fuerte armadura de madera con un piso, donde hay dos vías: una por donde van los vagones cargados y la otra por donde se retiran los vacíos, las cuales se unen en la proximidad del basculador. Este es del tipo ordinario, sólo que la circunferencia no es completa y á los extremos del arco están unidos los de un trozo de cadena articulada, que engrana con un piñón movido por un torno; debajo del basculador hay una tolva y á continuación un tubo inclinado de telescopio, pudiendo variar su inclinación, según convenga, por medio de una prensa hidráulica.

Para descargar los vagones, se separan de los trenes, se les conduce á una báscula, donde se pesan, y después al basculador; el mineral cae á la tolva y de ésta al tubo de bajada hasta el barco. Descargado el vagón, se le hace marchar por otra vía, donde se van reuniendo para cargarlos de carbón y formar el tren, que ha de ser

arrastrado por las máquinas, cuando vuelven del cargadero á las minas.

Aprovechando el desnivel que hay entre la vía y el muelle, han construido una gran habitación, que sirve de depósito, donde se vierten las blendas ó el mineral calcinado, llegando los vagones á volcadores colocados en el piso superior.

En el inferior, que está al nivel del muelle, hay unas puertas por las que se saca el mineral para cargarlo en los barcos.

Astillero.—De los cargaderos que hemos visto en las inmediaciones de Santander, el mejor y de más importancia es el construído por D. José Mac-Lennán en el *Astillero* (fig. 104).

Los apoyos son entramados verticales de hierro, que sostienen un piso formado por largueros y traveseros consolidados por cruces de San Andrés. El último apoyo se ha fijado á una base construída con bloques y cemento hidráulico, reforzada por los dos lados con fuertes pilotes. En dicho piso hay dos vías á distinto nivel, como se ve en el corte dado por el primer apoyo,

que es de fábrica (fig. 105); estas vías tienen pendientes de equilibrio en sentido contrario y concurren al extremo del cargadero, donde hay solamente una, que termina en el basculador, debajo del cual está la tolva y la vertedera, que puede tomar la inclinación que se desea por una cabria. Los trenes que llegan de los lavaderos, se detienen al llegar al cargadero, se descomponen y los vagones marchan solos por la vía superior hasta el basculador,

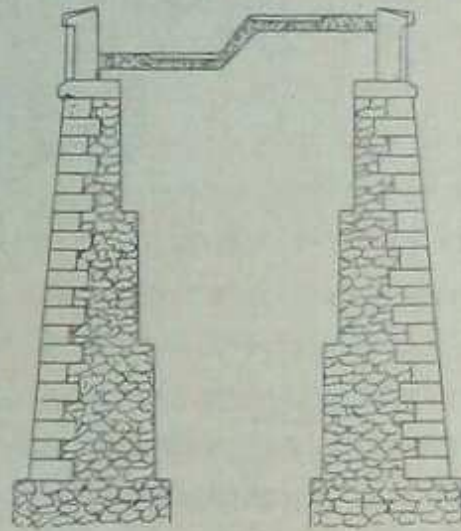


FIG. 105.

donde se vacían; una vez descargados, se les hace tomar la vía inferior y marchando solos por la pendiente que tiene, van á reunirse á una pequeña distancia para no embarazar las maniobras, se enganchan y quedan formados los trenes, que vuelven á los lavaderos.

Este cargadero ha sido construído con esmero y está perfectamente conservado.

Setares.—Hemos dicho que una parte del mineral, que traen los vagones por el mayor de los planos inclinados, se deja caer por un

pozo y de éste va á unos depósitos; otra parte baja por un plano inclinado á otro sitio, de donde se toma para cargar los barcos. Cada uno de estos grandes depósitos tiene debajo una bóveda provista de compuertas, por donde se cargan los vagones, que, entrando vacíos por un extremo, salen cargados por el otro. La vía que enlazaba el cargadero con algunos de los depósitos, no estaba apoyada en el suelo por existir un tajo bastante elevado, donde los desprendimientos han sido mayores en la parte inferior, presentando un perfil cóncavo hacia el mar; por lo cual, empotraron un extremo de las traviesas en la roca y el otro estaba suspendido de un hierro que se había fijado en la parte superior á dicha roca. Hoy los extremos de las traviesas no empotrados están fijos á unas carreras sostenidas por pies derechos clavados en el suelo.

El cargadero (figs. 106 y 107) tiene 61,90 m. de largo, 5 de ancho y tres vías; se apoya en piezas de arrabio empotradas en una

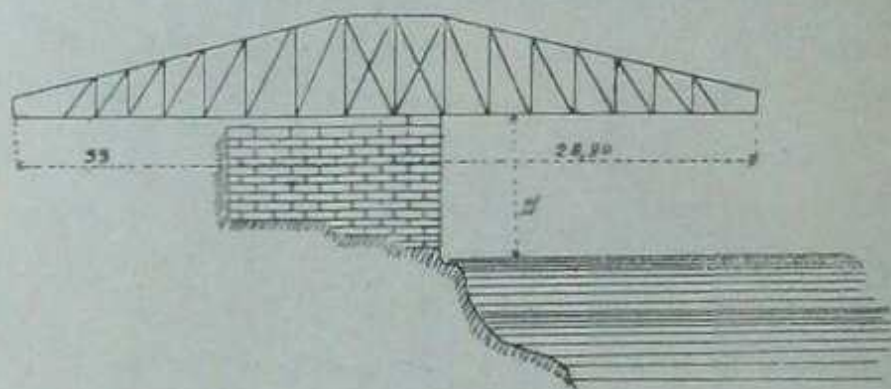


FIGURA 106.

fuerte pilastra, y uno de sus extremos está perfectamente sujeto y apuntalado á la roca para impedir que pueda bascular; el otro está á una altura de 11 m. sobre las más altas mareas.



FIG. 107.

En el extremo libre hay una tolva, donde descargan los vagones, cayendo el mineral á una vertedera articulada al bastidor por un extremo, y por el otro á unas cadenas que, pasando por poleas colocadas en la parte superior, van á parar á un torno que, girando en uno ú otro sentido, da á la vertedera la inclinación conveniente.

Este cargadero pesa 174 toneladas; por él se embarcarán fácilmente en doce horas 3.000, pues en siete han llegado á cargarse 2.158.

Durante el año 1895 se embarcaron 250.460 toneladas.

Dicido.—El cargadero que había fué destruído por el mar, y encargaron el actual á Bélgica; es de la misma forma que el de *Setares*, anteriormente construído, pero de mayores dimensiones (figs. 108 y 109), tiene dos pisos y una longitud de 94 m. por seis de ancho. Descansa en un soporte cilíndrico, comprendido entre fuertes piezas de hierro, unidas á los largueros y otras de arrabio empotradas en la pilastra



Fig. 108. que sostiene dicho cargadero.

Tiene dos vías en cada piso, y como el de *Setares*, uno de los extremos está perfectamente sujeto y apuntalado á la roca para que no pueda bascular; en el otro hay dos tolvas superpuestas, correspondiendo una á

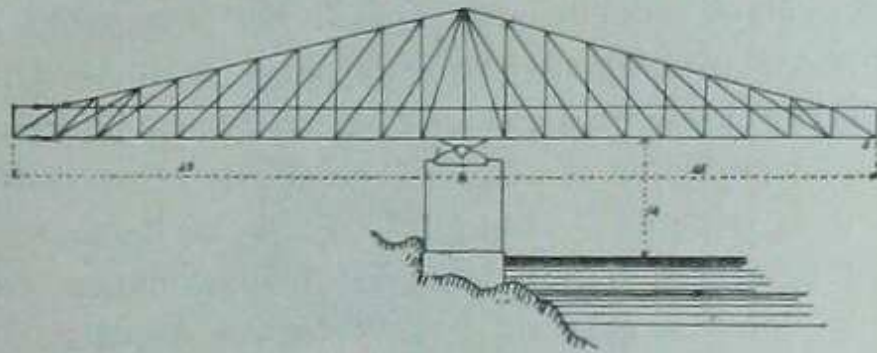


Fig. 109.

cada piso, por las que cae el mineral á la vertedera, apoyada por uno de los extremos en un eje con dos ruedas (fig. 110), que marchan por carriles algo inclinados y fijos á los largueros del cargadero por los hierros *a*; el otro extremo está suspendido de cadenas que, después de pasar por unas poleas, se arrollan á un torno. Cuando se quiere poner la vertedera en la posición conveniente para cargar los barcos, se van desarrollando las cadenas, las ruedas marchan por los carriles hasta que avancen lo necesario, se echan los frenos á dichas ruedas y se continúa haciendo girar al torno, para que la vertedera tome la inclinación conveniente.



Fig. 110.

La altura sobre las más altas mareas es de 14 m.; su peso, de 300 toneladas; costó unas 400.000 pesetas; se cargan con facilidad 200 toneladas por hora, y tratan de llegar á 2.000 en seis horas.

Triano.—Estos cargaderos son varios, convenientemente separados, para poder maniobrar los barcos sin tropezarse, pudiéndose cargar en diez horas más de 6.000 toneladas.