

procuran las Corporaciones desprenderse de ellos paulatinamente pasando á cargo del Estado.

El coste de construcción de un kilómetro, deducido de los presupuestos de las obras subastadas en 1896 (29 kilómetros), viene á ser de unas 26.700 pesetas; y si se considera que las bajas de remate se hayan compensado con el importe de expropiaciones, etc., resultará como coste real el expresado.

Algunas carreteras generales antiguas de Guipúzcoa costaron, por término medio, 26.000 pesetas, comprendidos todos los gastos.

Varias de la provincia de Pontevedra oscilaron entre 15.000 y 24.000 pesetas; y otras de la de Valladolid no llegaron á 12.000.

Las que se construyeron desde 1879 á 1886 en la de Barcelona resultaron á unas 24.000 pesetas.

Son datos aislados que enseñan poco, mientras no se refieran á una longitud importante.

CAMINOS VECINALES

A iguales consideraciones generales se presta esta red. 19.300 kilómetros es la longitud de dicha red en España, y unos 613.000 en Francia. En dicha nación cuesta el kilómetro de caminos vecinales de gran comunicación 13.300 pesetas; 9.000 en los de interés común, y 5.500 en los ordinarios.

No están hoy reunidos los datos necesarios para deducir dicho coste en España, pero recordamos que en la provincia de Valladolid se construyeron á razón de 5.000 pesetas el kilómetro.

EXPOSICION DE INDUSTRIAS NACIONALES

SOCIEDAD DE ALTOS HORNOS Y FABRICAS DE HIERRO Y ACERO DE BILBAO

Se ha verificado la reapertura de dicha Exposición el día 24 del mes próximo pasado, ampliando su objeto, dando cabida á toda clase de industrias nacionales en vez de circunscribirse tan sólo á las modernas.

En la sala de «Vizcaya», y haciendo hermoso *pendant* con la Sociedad de este nombre, se encuentra la de «Altos Hornos», ante la cual queda el ánimo impresionado por la importancia suma que de la instalación se deduciría tiene esta Sociedad si no fuese ya conocido su nombre por el mundo entero.

Ha presentado en la Exposición nacional los efectos siguientes:

Dos cilindros templados de fundición para laminación de chapa, desde dos milímetros ó más de grueso.

Una columna formada con cuatro carriles de 32,50 kilogramos el metro, con zócalo, base y capitel de hierro fundido.

Un cilindro con sus dos tapas para alta presión, de la máquina del tren acabador reversible que puede desarrollar 8.000 caballos de fuerza, trabajando á una presión media de 5'6 atmósferas.

Un piñón de acero fundido del tren preparador reversible.

Dos piñones de acero fundido del servicio de los trenes pequeños.

Una corona de engranaje de acero fundido de los trenes pequeños.

Un muestrario en el que se comprenden 36 barras de las diferentes viguetas, carriles y ángulos que se laminan en la fábrica.

Una corona ó anillo de engrane de hierro fundido para el servicio del tren preparador reversible.

Un modelo de la mitad de la máquina del tren acabador reversible.

Un modelo del tramo metálico que se ha montado sobre el río Aguas frías, cerca de San Pedro de Galdames, perteneciente á la Compañía del ferrocarril de San Julián de Musques á Castro-Urdiales y Traslaviña.

Veinticuatro muestras de material refractario fabricado por la Sociedad, que comprenden los diferentes perfiles que se destinan á la construcción de sus hornos.

Fundación de la Sociedad.

Los Sres. Ibarra y Compañía fundaron en 1847 la fábrica de hierro *Nuestra Señora de la Merced*, situada en Guriezo, provincia de Santander. Tenía un horno alto que trabajaba con carbón vegetal y viento frío, cinco hornos para pudlear y recalentar y tres pequeños trenes de laminación, con los que producía un material muy superior.

Poco después se empezó á emplear el cok en algunas fábricas nacionales, costando no poco trabajo conseguir que los consumidores admitiesen el hierro así obtenido, por la dificultad de soldarlo y forjarlo. Para dar mayor amplitud á su industria, é instaló en mejor emplazamiento que el de Guriezo, los Sres. Ibarra y Compañía emprendieron en 1855 la construcción de otra fábrica denominada *Nuestra Señora del Carmen*, en Baracaldo-Vizcaya, junto á la confluencia del Galindo y ría de Bilbao, que se dedicó á preparar el hierro por el sistema Chenot y por el procedimiento inglés; tuvo tres hornos altos, uno de carbón vegetal y dos de cok, cuyo lingote se transformaba en hierro laminado y forjado, produciendo de 5 á 6.000 toneladas anuales.

Los grandes progresos realizados en el extranjero por la siderurgia, indujeron á los Sres. de Ibarra á transformar su establecimiento de Baracaldo en una gran industria, buscando al efecto el concurso de los capitales necesarios para reformar por completo su fábrica. Se constituyó en 2 de Diciembre de 1882 la *Sociedad de Altos Hornos* con un capital de 12.500.000 pesetas distribuido en 25.000 acciones de pesetas 500 cada una, que actualmente han desembolsado el 90 por 100 de su valor nominal, emitiéndose al mismo tiempo 25.000 obligaciones por el valor nominal de pesetas 12.500.000 con 3 por 100 de interés, al tipo de 60 por 100 y amortizables en 50 años. De éstas se han amortizado 4.130 títulos, que figuraban por 2.065.000 pesetas; se crearon además 1.250 cédulas de fundador, convertidas en 1897 en títulos de 300 pesetas, con interés de 5 por 100, amortizables en 28 años. Las acciones y obligaciones quedaron totalmente suscritas por los fundadores de la Sociedad el día de su creación.

Emplazamiento de la fábrica principal.

Ocupa en la vega del Desierto 11,60 hectáreas de terrenos propios y 1,28 arrendadas á la Compañía del ferro-

carril de Bilbao á Portugalete; linda con la ría de Bilbao y el Galindo en una longitud de 500 metros lineales de muelles contruidos á expensas de la Sociedad, y con la dársena de Portu enclavada junto á sus instalaciones en otros 400 metros.

El surtido de minerales y fundentes se hace por el ramal del ferrocarril de la Orconera que penetra hasta los hornos altos, vía por la cual se recibirá en breve el carbón y el cok procedente de la línea de la Robla. Los combustibles extranjeros y de Asturias se descargan con suma facilidad con cinco grúas hidráulicas instaladas en el muelle por medio de unos calderos-volquetes que se llenan en las bodegas de los buques, y con las mesillas movidas sobre la armazón metálica se forman los depósitos de cok contiguos á los ascensores destinados á elevarlo á los hornos.

Para la salida de los productos dispone la fábrica de la vía marítima y además de la estación especial de mercancías del ferrocarril de Bilbao á Portugalete, que le sirve de enlace con toda la red española, y á fin de facilitar el servicio de carga se han ampliado recientemente los almacenes de la Sociedad en contacto con los muelles de la vía férrea de Bilbao á Portugalete.

Instalaciones existentes.

Allos Hornos.—Son tres: los 1 y 2 tienen 25,50 metros de altura y 380 metros cúbicos de capacidad; el número 3 mide 22 metros y 352 metros cúbicos respectivamente, pudiendo producir en junto 300 toneladas diarias de lingote.

Para su servicio hay cuatro máquinas soplantes, tres verticales y una horizontal con 2.000 caballos de fuerza total y siete estufas del sistema Cowper destinadas á calentar el viento con los gases de los hornos; sirven además estos gases de combustible á 18 calderas capaces de desarrollar una fuerza motriz de 3.000 caballos para las máquinas soplantes.

La mayor parte de la producción se transforma en acero é hierro comercial, destinándose el sobrante de lingote á la venta en los mercados nacionales y extranjeros.

Habiéndose rellenado las marismas contiguas con las escorias de la fábrica, se ha hecho necesaria su conducción al mar, lo cual ha obligado á adquirir un gánguil de vapor y á construir el muelle de madera á donde se transportan para su embarque los trenes de escombros.

Talleres Bessemer y Siemens.—Se halla el primero dispuesto á la americana é instalado en un gran tinglado en donde hay dos convertidores capaces de transformar cada uno de nueve á diez toneladas de hierro por operación en acero Bessemer, haciéndose el promedio de 16 diarias en doce horas de trabajo.

Estos grandes convertidores pueden dar la vuelta completa por medio de máquinas de vapor adheridas á sus apoyos. Se emplea fuerza hidráulica para cargarlos con el metal fundido procedente de los hornos altos, llenar las lingoteras y conducir los bloques á su destino regulándose los movimientos desde una estación central. El viento inyectado en los convertidores procede de dos máquinas soplantes destinadas al objeto. Hay tres cubilotes para fundir el hierro y obtener, mediante las mezclas con cantidades variables de ferro-manganeso, la clase de acero Bessemer que se desee.

Se halla instalado en el mismo tinglado un horno Sie-

mens Martín, con capacidad de once toneladas, que hace 18 operaciones por semana.

Están contiguos los depósitos de ladrillo, las toberas y demás productos refractarios, los molinos y el taller de fondos provisto de tres estufas dobles, un pequeño gasógeno para secar los forros de los cucharones, dos fraguas y un martinete; y se han instalado cerca del taller dos grandes cubilotes con objeto de surtir á los convertidores cuando no se pueda hacerlo directamente de los hornos altos.

Trenes grandes de laminación.—El taller situado bajo tres naves espaciosas, se dedica á la fabricación de palanquilla, llantas, chapas, viguetas y carriles que por sus dimensiones no pueden fabricarse en los trenes pequeños.

Comprende tres hornos de recalentar de tiro forzado y un grupo de pozos calentadores sistema Giers.

Están situadas en la nave central las dos máquinas de vapor reversibles que mueven los trenes. La primera de 2.000 caballos de fuerza para el tren desbastador y la otra de 8.000 caballos destinada á los trenes preparador y acabador de perfiles ordinarios y al laminado de planchas.

Consta el servicio de estos trenes de las grúas correspondientes, de la tijera y sierra para cortar en caliente, de otra gran tijera para el corte de chapa en frío, de una máquina de enderezar y dos tornos dedicados al torneado de los cilindros grandes. A continuación de las naves y del otro lado de los caballetes del enfriadero se hallan instaladas las prensas y las máquinas de cepillar, fresar y punzonar destinadas al acabado de carriles.

Trenes pequeños.—Un tinglado de cuatro naves abarca lo siguiente: Catorce hornos de pudler con dos martinetes y el tren de desbaste; seis trenes de laminación con ocho hornos de recalentar y otro doble recientemente instalado del sistema Biedermann Harvey, dotado de cinco gasógenos y capaz de producir de 35 á 40 toneladas por tarea de 12 horas. De estos trenes se destinan tres á laminar hierros comerciales y viguetas hasta 14 centímetros de altura, uno á la de planchas de 2 á 10 milímetros de espesor, otro universal para fabricar el llantón ancho hasta 500 m/m por 5 de grueso, y finalmente á la laminación de alambre de 5 á 7 m/m y flejes.

El servicio de los talleres dispone de dos sierras para cortar en caliente, tres tijeras para hacerlo en frío, un taller de empaquetar y otro provisto de once tornos para los cilindros.

Talleres de forja, fundición, ajuste y calderería.—La necesidad de atender con prontitud á las reparaciones y al entretenimiento del importantísimo material de la Fábrica ha obligado á la Sociedad á crear estos talleres. Empezaron en condiciones modestas, pero se les ha dado después tal desarrollo, que no sólo llenan el objeto principal, sino que se aceptan importantes pedidos.

En el taller de calderería se ha preparado el tramo metálico de 65 metros de luz para el Cadagua, en el ferrocarril de Bilbao á Portugalete, otros puentes de la misma línea y la armazón de los edificios de la estación de Bilbao; el puente de 42 metros de Amorebieta en la vía férrea de Guernica y otras obras análogas sobre el Ebro en Tobalinilla, sobre el Cadagua en Castrejana y en el ferrocarril de Traslaviña á Castro-Urdiales; los cargaderos metálicos de Zorroza para la línea de Bilbao á Santander y las cubiertas metálicas de su estación de Bilbao, así como de los edificios de la Equitativa, la Bolsa, Ministerio

de Fomento, Biblioteca y Museos Nacionales de Madrid; el Hospital de Epilépticos, de Carabanchel Alto; los cuarteles y picaderos de Logroño, Pamplona, Burgos, etc.; los Mercados de Córdoba y de Hellín, y otras muchas obras del Estado, Diputaciones, Ayuntamientos, Sociedades y particulares.

También se ha dedicado este taller á la construcción de calderas de vapor fijas, de las que se hallan algunas montadas en la Fábrica. En el de ajuste se han construido algunas máquinas herramientas y de vapor, y una locomotora para los arrastres del Establecimiento, preparando al efecto todas sus piezas de fundición y de forja.

Material refractario.—Los elevados derechos que actualmente devengan estos artículos, y el recargo motivado por la marcha ascendente de los cambios, aconsejaron á esta Sociedad á fabricarlos por sí misma, empleando como primeras materias, según el destino de los productos, las arcillas de la comarca, las importadas de Inglaterra ó las mezclas de ambas convenientemente preparadas.

Consta la instalación de un molino con cribas y batideras, prensas mecánicas, dos estufas y un horno intermitente.

Se obtienen mensualmente unas 200 toneladas de productos, habiéndose fabricado los ladrillos exagonales para una nueva estufa Cowper, las toberas y materiales de los convertidores Bessemer y del horno Biedermann-Harvey. Actualmente se están preparando las retortas y ladrillos para los hornos de cok.

Pruebas de los hierros y aceros.—Hay un edificio destinado á los ensayos, provisto en su planta baja de las máquinas más perfeccionadas para las pruebas mecánicas exigidas en los pliegos de condiciones de los suministros al Estado en los ramos de Marina y Obras públicas, así como á las Compañías de ferrocarriles.

En la planta superior está el laboratorio químico, en donde se ensayan diariamente las primeras materias que recibe la fábrica, así como los productos y las escorias.

Los aceros fabricados, tanto de Siemens Martín como de Bessemer, sostienen ventajosamente la comparación con sus similares extranjeros, habiendo resistido las planchas destinadas á los buques de guerra las pruebas impuestas.

Vías férreas.—La extensión de las vías de servicio de la Fábrica es de unos 33 kilómetros y se dedican á los transportes 8 locomotoras, 205 vagonetas y 10 parejas de trucks, para el transporte de barras largas y piezas hasta de 25 toneladas de peso.

Alumbrado.—Una máquina de 50 caballos mueve tres dinamos, que dan corriente á 36 lámparas de arco y 150 incandescentes.

Hay una fábrica de gas para 1.500 mecheros, distribuidos en los talleres y demás dependencias.

Personal.—Ocho Ingenieros y jefes de taller, 21 contra-maestres, unos 2.100 obreros y 31 empleados en la Administración.

Nuevas instalaciones.

Hornos de cok.—Las dificultades con que ha tropezado la Sociedad en proveerse de buen combustible para los altos hornos, le han inducido á emprender la construcción de tres baterías de á 25 hornos destinadas á producir 95.000 toneladas anuales de cok.

El sistema adoptado es el de Somet-Solvay, con aprovechamiento de subproductos. Se trabaja actualmente en la primera batería y consta la instalación de siete calderas para producir vapor, las cribas, lavaderos, trituradoras y extractores propios del sistema. Se va á montar un descargador Tomperley, capaz para 600 toneladas de carbón diarias, conducidas por la vía marítima, y habrá dos depósitos con cabida de 3.000 toneladas para el abastecimiento de los hornos.

Acero básico.—Para atender á los pedidos de acero extradulce, se está montando un horno Siemens con revestimiento básico, capaz de producir 12 á 15 toneladas por colada.

Horno de recocer.—Con objeto de mejorar la calidad de las planchas y barras destinadas á calderas y demás trabajos que requieren un material muy dúctil, se está instalando en el taller de calderería un horno destinado á recocer dichos materiales.

Producción de la fábrica.

Artículos fabricados.—Lingote hematita del núm. 1 y 2, destinado á las fundiciones, 3 y 4 para la fabricación de acero Bessemer y Siemens, 5 y 6 al afino en los hornos de Pudler.

Acero Bessemer, cuyo destino se detalla.

Acero Siemens dulce, para planchas de calderas y la construcción naval.

Hierro bruto de calidad superior ó sueco, de primera y de segunda.

Tochos de acero para forjas y laminadores, de 500 m/m á 100 m/m en cuadro, pasando por los rectángulos y cuadrados de dimensiones intermedias.

Palanquilla de 50 á 100 m/m.

Llantón para hojalata de 200 m/m $\times$ 12 á 20 m/m.

Carriles Vignole de 5 á 40 kilogramos por metro.

Idem para tranvías de 33 á 50 kilogramos metro.

Viguetas de 80 m/m á 320 m/m de altura.

Hierros U de 80 m/m á 250 m/m de altura.

Ángulos de 25 m/m á 150 m/m de lado.

Redondos de 5 m/m á 20 m/m de diámetro.

Cuadrados de 5 m/m á 180 m/m de lado.

Planchas desde 2.000 $\times$ 1.000 $\times$ 2 m/m hasta 8.000 $\times$ 1.500 $\times$ 12 m/m. Reduciendo las demás dimensiones, cabe llegar en los largos hasta 12 metros, en los anchos hasta 2^m,20 y en los gruesos á 32 m/m.

Toda clase de hierros comerciales.

Piezas forjadas hasta 1.200 kilogramos de peso.

Piezas fundidas hasta 32.000 kilogramos de peso.

Armaduras, puentes, mercados, estaciones y, en general, toda clase de construcciones metálicas.

Productos refractarios.

Y, en breve, cok metalúrgico y los subproductos.

Capacidad productiva.—Es suficiente para poder preparar al año:

100.000 toneladas de lingote destinadas á la fabricación, según los pedidos, vendiéndose el sobrante.

12.000 toneladas de hierro pudlado.

15.000 de acero con varios perfiles.

6.000 de chapa.

45.000 de carriles y vigas.

6.000 de piezas de fundición.

4.000 de puentes, armaduras y calderas.

1.000 de maquinaria.

Elaboración en 1897.—La profunda crisis que atraviesa la nación española, ha limitado la de la fábrica, que ha estado representada por las cifras siguientes:

85.085 toneladas de lingote.

25.119 de hierros y aceros.

3.987 de chapa.

17.219 de carriles y vigas.

2.800 de fundición para la fábrica.

500 de ídem para el comercio.

3.200 de construcciones metálicas.

Artículos consumidos en 1897.—158.223 toneladas de mineral.

29.916 de piedra caliza.

92.995 de cok metalúrgico (incluyendo el consumido en la fundición y el Bessemer).

74.028 de carbón de piedra.

1.686 de artículos refractarios.

Destino de los productos.—El lingote se emplea en España en los talleres grandes y pequeños de hierro fundido para la fabricación de tubos de conducción de aguas y en la cementación de cobre de las Compañías mineras de Tharsis, Riotinto y algunas otras. Se exporta también lingote destinado á la fabricación de acero para Francia, Alemania é Italia. Los productos laminados se venden á los talleres de construcción de la Península, haciéndose algunas remesas á las islas Filipinas.

Calidad de los materiales.—Las clases de aceros obtenidas en estos talleres son las siguientes:

Aceros extradulces para planchas de calderas. Marca 000. Resistencia, de 36 á 40 kilogramos por m^2 . Alargamiento, de 28 á 35 por 100 sobre 200 milímetros.

Aceros dulces para barras y planchas destinadas á construcciones y para alambres y flejes. Marca 00. Resistencia, 38 á 43 kilogramos. Alargamiento, 24 á 28 por 100.

Aceros semidulces para hojalata y planchas de las llamadas agrias. Marca 0. Resistencia 40 á 45 kilogramos. Alargamiento, 21 á 24 por 100.

Aceros semiduros para viguería. Marca 1. Resistencia, 45 á 50 kilogramos. Alargamiento, 19 á 22 por 100.

Aceros semiduros para carriles. Marca 2 $\frac{1}{2}$. Resistencia, 60 á 70 kilogramos. Alargamiento, 12 á 18 por 100.

Aceros duros para carriles. Marca 3. Resistencia, 70 á 75 kilogramos. Alargamiento, 10 á 15 por 100.

Aceros duros para herramientas. Marcas 4, 5 y 6, según su dureza. Resistencia, entre 75 y 90 kilogramos. Alargamiento, entre 6 y 10 por 100.

Acero especial para proyectiles perforantes. Marca 7.

Las marcas 000, 00 y 0 no admiten temple sensible. La 1 admite temple suave, y de la 2 $\frac{1}{2}$ en adelante, tanto más fino cuanto mayor es su dureza.

Hasta la marca 2 $\frac{1}{2}$ se suelda este acero consigo mismo y con el hierro.

Las clases de hierros producidas en estos talleres son: calidad sueca ó superior, caracterizada por su extraordinaria ductilidad y maleabilidad; 1.^a, 2.^a especial y 2.^a ordinaria, que conservan en grado decreciente esas cualidades y cuyo empleo se halla extendido en toda España, donde difícilmente se encuentra comerciante ó industrial en hierros que no conozca y solicite la marca S A H.

Exposiciones.—La Sociedad ha concurrido á varios certámenes, en los que se le concedieron los premios siguientes:

Año 1878. En París, medalla de oro.

Año 1882. En Bilbao, diploma de honor.

Año 1883. En Madrid, ídem íd.

Año 1888. En Barcelona, medalla de oro.

Año 1893. En Chicago, diploma de honor.

Año 1895. En Burdeos, medalla de oro.

Instituciones de previsión.

Bajo el patronato de la Sociedad funcionan las siguientes:

De socorros.—Se fundó en 1877 y está dirigida y administrada por una Junta compuesta del Presidente del Consejo de Administración, el jefe facultativo, el administrador, los médicos, el cajero y el listero con el carácter de vocales fijos, y cinco obreros nombrados por sus compañeros que ejercen los cargos durante dos años.

La asociación proporciona á los obreros, mediante un descuento de 2 por 100 en sus jornales, la asistencia médica y farmacéutica, socorros pecuniarios en los casos de enfermedad y ayuda para lutos y entierros. Reciben sus hijos instrucción gratuita en una escuela de párvulos, á la que concurren 350, y sostiene además otra escuela de niños y niñas á la que asisten 200. Los gastos anuales de la Sociedad de socorros ascienden á 80.000 pesetas, á las cuales contribuye la Sociedad de Altos Hornos pagando todos los que origina el hospital de la fábrica y los auxilios pecuniarios á los heridos, coopera al sostenimiento de la Escuela de Artes y Oficios de Baracaldo y subvenciona á la Caja de socorros con desembolsos que en junto llegan á 35.000 pesetas, sin contar las pensiones que paga la fábrica á inválidos, retirados y á las familias de los que sufrieron accidentes en el trabajo.

Cooperativa de los obreros de Altos Hornos.—Su estado crítico obligó al Consejo de Administración de la Fábrica á aceptar en 1893 el patrocinio de la misma. El capital social de 20.000 pesetas se divide en 800 acciones de 25 pesetas, de las que la Sociedad Altos Hornos suscribió 200, entregando su importe de 5.000 pesetas en concepto de subvención.

La Comisión directiva se compone desde entonces de seis vocales designados en la Junta general de socios de la Cooperativa y cinco nombrados por el Consejo de Administración de la Fábrica. Vende toda clase de legumbres, artículos de abacería, coloniales, pan, carne, vinos, licores, ropa y calzado; el número de socios era en 1897 de 487, que compraron efectos por valor de 427.189,73 pesetas, correspondiendo á cada uno 906,98 pesetas de efectos adquiridos durante el año, hallándose la «Cooperativa de Altos Hornos» en estado satisfactorio.

Caja de Ahorros.—La Sociedad admite en su caja las entregas que hagan los empleados y obreros desde la cantidad de cinco pesetas hasta el límite de 5.000 para cada imponente. Se les abona un interés anual de 3, 3,50 ó 4 por 100, según el grado de constancia en el ahorro que demuestren, ascendiendo actualmente el importe total de las sumas depositadas á 155.000 pesetas.