

La Industria Siderúrgica en América Latina

Por el Ingeniero Industrial ENRIQUE D. BIA

Sinopsis: Se hace un análisis de su situación y perspectivas, en los siete países que tienen en marcha o están en vías de instalar siderúrgicas a ciclo integral.

El tema es de actualidad. Los programas para su establecimiento y desarrollo en varios países latinoamericanos, se han concretado, en los últimos 10 años, en realizaciones de indudable trascendencia económica en el orden interno de esas naciones.

Los problemas siderúrgicos de latinoamérica, interesan, sin embargo, a todos los países de la región, porque el intercambio de materias primas básicas para esa industria, así como el de productos elaborados, está llamado a constituir un factor de importancia para el éxito de un mercado común latinoamericano, o aun mismo para incrementar el comercio interlatinoamericano.

La situación de la industria de latinoamérica, es poco conocida en el Uruguay. De ahí que hemos estimado de utilidad dar a conocer sus aspectos fundamentales.

La producción global de lingote y acero fundido en América Latina, durante el año 1957, fue del orden de las 4:000.000 de toneladas, cifra seis veces mayor que la de antes de la 2ª guerra mundial.

La expansión de la siderurgia ocurrió fundamentalmente luego de ese conflicto, no solo por el establecimiento de nuevas usinas en los países en que existía ya una industria en marcha, sino también porque en los últimos diez años varios países comenzaron la producción de acero con procesos a ciclo integral (*).

No obstante el crecimiento operado, no debe perderse de vista, al juzgar la importancia de la industria en el plano internacional, que ella representa solo el 1,2% de la producción del mundo.

En efecto, en el año 1957, la producción de lingote y acero fundido en el mundo (1) (**), fue de aproximadamente 322:000.000 de toneladas, encabezando la nómina de principales productores Estados Unidos de América con 113:200.000 toneladas, U.R.S.S. con 56:000.000 Alemania Occidental con 26:000.000, Gran Bretaña con 24:300.000 y Francia y Japón con 15:200.000.

Pero los programas de expansión en los países siderúrgicos latinoamericanos están en marcha y todo indica que existirá un alto índice de crecimiento en los próximos años. Porque la siderurgia, una vez en acción, constituye un notable incentivo para el desarrollo de las industrias metalúrgicas de transformación y de construcción pesada.

Por ejemplo, quince años atrás no se hubiera podido concebir con optimismo, el establecimiento en latinoamérica de industrias de fabricación de vehículos automotores. Actualmente en algunos países esa industria está en marcha y en otros se encuentran en camino de realización proyectos de ese tipo.

Los países latinoamericanos han sido conscientes de la importancia que presenta la industria siderúrgica para el fortalecimiento de sus economías.

Sin embargo tienen que afrontar serios inconvenientes para llevar adelante sus programas de desarrollo. En algunos casos los problemas siderúrgicos han podido ser resueltos por aplicación de las soluciones clásicas. En otros esas soluciones no han sido viables.

En términos generales, los factores más adversos al desarrollo siderúrgico, derivan de la escasez de capitales, del tamaño de ciertos mercados latinoamericanos y de las características de las materias primas en algunos países.

(*) La industria siderúrgica a ciclo integral comprende el proceso completo de fabricación, a saber: trabajos de laboreo de minas, altos hornos para obtención de arrabio, refinación del arrabio en hornos de diversos tipos y obtención de acero en lingote y por último instalaciones para laminación del lingote de acero.

(**) Los números indican las referencias bibliográficas que van al final de este trabajo.

Nos proponemos hacer un análisis de la siderurgia en los siete países latinoamericanos que tienen en marcha, o están en vías de instalar, una industria a ciclo integral. Ellos son Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Perú y Venezuela.

El consumo aparente de productos primarios de acero por habitante en América Latina es bajo, con excepción de Venezuela.

Peró el consumo potencial, es muy superior, porque el mismo ha estado limitado por la insuficiencia de divisas, que afecta permanentemente a casi todos los países de la región.

Observando las cifras de consumo y su evolución desde la época previa a la 2ª guerra mundial en el cuadro siguiente (2), podemos juzgar las enormes diferencias de consumo unitario que existen entre los países de latinoamérica y los que han alcanzado un nivel elevado de desarrollo económico e industrial.

Es por ello que los países latinoamericanos que disponen de las materias primas básicas, realizan un gran esfuerzo para utilizarlas, con vistas al establecimiento y expansión de su industria siderúrgica.

CONSUMO APARENTE DE ACERO EN DISTINTOS PAISES (Kg./Habitante) (a)

PAISES	Promedio 1936/38	Promedio 1950/52	1952	1953	1954	1955 (p)	1956 (p)
EE.UU. de América	318	565	518	624	478	620	600
Alemania Occidental	263	238	289	285	319	410	417
Suecia	218	323	353	320	354	402	385
Reino Unido	227	292	317	322	324	367	380
Australia	179	272	253	234	302	333	320
Canadá	151	343	358	351	274	322	399
Bélgica-Luxemburgo	180	255	265	246	287	292	296
Noruega	136	165	176	183	201	249	282
Francia—(+Sarre ('))	132	195 (')	244 (')	198 (')	211 (')	235 (')	276 (')
Países Bajos	136	172	173	195	208	235	237
Suiza	104	176	173	137	181	229	263
U.R.S.S.	103	160	170	185	200	225	235
Nueva Zelandia	132	164	206	124	170	208	162
Dinamarca	147	149	138	143	167	183	182
Austria	69	129	143	126	157	182	205
Italia	52	74	84	87	101	118	120
Japón	80	57	58	77	72	82	111
<i>América Latina</i>							
Venezuela	37	78	97	82	89	109	145
Argentina	62	62 (x)	43 (x)	35 (x)	69 (x)	80 (x)	64 (x)
Chile	30	36	42	44	49	54	56
Uruguay	37	48	30	48	66	36	46
Cuba	16	29	25	27	32	35	41
México	17	33	34	28	24	31	43
Colombia	10	14	14	26	24	27	30
Brasil	11	22	23	22	32	25	26
Perú	8	8	11	15	10	14	18

(a) Fuente: "Statistical Yearbook 1956, Tabla 131" y "Statistical Yearbook 1957, Tabla 132" Naciones Unidas.

(p) Provisorio.

(x) Datos calculados por el Centro de Industriales Siderúrgicos.

El consumo aparente de hierro y acero en Argentina es del orden de 1:200.000 toneladas por año, pero su consumo potencial sería superior a los 2:200.000 toneladas. La producción, a base de arrabio nacional, chatarra y arrabio importado, concurre con un 20% y el 80% restante debe ser importado.

Hasta la última guerra mundial, la producción de acero había merecido poca atención y no representaba más de un 10% del consumo del país.

En el año 1945, se puso en funcionamiento el alto horno de Palpalá, sobre la base de la explotación del yacimiento ferrífero de Zapla, en la provincia de Jujuy y el empleo de carbón de leña. La producción de arrabio de alto horno, con mineral nacional, en su mejor año, alcanzó a 39.596 toneladas (2). La Dirección General de Fabricaciones Militares proyecta iniciar, dentro de breve tiempo, la integración de la actual planta de altos hornos, fabricando acero e instalando una planta de laminación, a efectos de lograr 120.000 toneladas anuales de productos terminados de acero.

El plan siderúrgico de 1946 creó la Sociedad Mixta Siderúrgica Argentina, bajo el Asesoramiento técnico-económico y de contralor de la Dirección General de Fabricaciones Militares, con la finalidad de producir acero en el país, utilizando minerales y combustibles argentinos y extranjeros, en la proporción que resultara más ventajosa.

Los planes siderúrgicos fijaban originalmente una producción de 750.000 toneladas anuales, cantidad que comprendía los planes de expansión de Palpalá y la instalación de una planta integrada en San Nicolás (Provincia de Buenos Aires). Este programa tomó gran impulso al aprobarse, a principios de 1956, un empréstito de 60 millones de dólares con la finalidad de adelantar los trabajos en San Nicolás (3).

Pero el objetivo original de 750.000 toneladas anuales ha sido superado recientemente. En efecto, en junio de 1958, se anunció que un grupo de empresarios argentinos, decidieron instalar una planta siderúrgica, capaz de producir 1:000.000 de toneladas de acero a los doce meses de instalada; sin embargo la planta producirá inicialmente solo 500.000 toneladas y se cree que estará en funcionamiento dentro de 40 meses.

Aunque al principio se pensó levantarla en Puerto Madryn, se ha decidido ahora instalar-

la en la orilla del río Paraná, entre Rosario y Ramallo, por disponerse aquí de más energía eléctrica. La nueva empresa se designará por la sigla CAPASA (Compañía Argentina de Productores de Acero S.A.) y comenzará con un capital de 1.000 millones de pesos argentinos suscritos por los empresarios promotores y completará el resto de sus necesidades con emisión de acciones y empréstitos del Eximbank.

De esta manera la producción anual de acero en Argentina, alcanzará a 1:350.000 toneladas para dentro de 3 años y medio.

Al presente Argentina cuenta con 2 yacimientos importantes para el abastecimiento de mineral de hierro para su industria siderúrgica.

Uno de ellos, lo hemos citado, se encuentra en Zapla, con una disponibilidad estimada en 36:000.000 de toneladas y una ley entre el 35 y 50%. El otro es el de Sierra Grande, Provincia de Río Negro, con mineral de hasta 57% de riqueza en hierro y reservas estimadas de más de 200:000.000 de toneladas.

Este yacimiento de Sierra Grande elimina la necesidad de importar mineral de hierro, como alternativa, los largos transportes ferroviarios que habrían sido necesarios para llevarlo de Zapla a los centros siderúrgicos.

Además Argentina posee yacimientos de manganeso en Arroyo Verde, en la Patagonia, que es también de gran aplicación en la industria siderúrgica.

El problema cambia en lo que se refiere al carbón. El yacimiento más importante de carbón que se ha encontrado hasta ahora en Argentina es el de Río Turbio, en la Patagonia, que es del tipo bituminoso, no coquizable. Pero se estudian múltiples alternativas que permitan, por un tratamiento especial, utilizarlo en escala industrial en el proceso de fabricación del acero.

Tal vez esto recargaría los costos, pero aparecería ventajas de todo orden al utilizarse un coke de carbón nacional. Y en caso de no poder prescindir de algunas importaciones, una parte del carbón podría provenir del Cerejón, Colombia, lo que permitiría acortar los transportes.

BRASIL

De los países latinoamericanos, Brasil es el que tiene una industria siderúrgica más desarrollada.

En el año 1947, su producción de lingote y acero fundido era de 426.000 toneladas; diez

años después, en 1957, esa producción alcanzó a 1:600.000 toneladas, casi cuatro veces mayor en ese corto período.

No obstante, el consumo por habitante es inferior a la de Venezuela, Argentina, Chile y México.

El país tiene una larga tradición siderúrgica, pues hace mucho tiempo que se explotan los ricos minerales del Estado de Minas Gerais.

Se encuentran en funcionamiento en diversas partes del país numerosos altos hornos a carbón de leña, cuyas capacidades varían entre 10 y 200 toneladas diarias. Este último correspondería, tal vez, al mayor horno del mundo de ese tipo (5). Desde la década del 1920 produce acero utilizando arrabio de altos hornos a carbón de leña.

Desde 1946 está operando Volta Redonda, la primera planta integrada del país que trabaja a base de coque. Se dedica principalmente a producir productos planos, rieles y perfiles pesados. Volta Redonda se inició con un alto horno de capacidad para producir 1.000 toneladas diarias de arrabio y la primera etapa de su ampliación consiste en la instalación de un segundo alto horno, con lo cual la planta produciría 1:000.000 de toneladas de acero en lingotes, por año. A tal efecto se votó un empréstito de 35 millones de dólares. En 1957 la producción de acero en lingotes en Volta Redonda fue de aproximadamente 800.000 toneladas.

La Compañía Siderúrgica Nacional, propietaria de Volta Redonda, ha sido organizada principalmente con la contribución de capitales fiscales.

Volta Redonda se encuentra situada próxima a una gran curva del río Paraíba (de ahí su nombre), en cercanías de Barra do Pirai, en el Estado de Río de Janeiro.

Existe también fuerte contribución oficial en la Compañía Aços Especiais Itabira, que por su ritmo de crecimiento se espera llegará a producir de 60 a 70 mil toneladas anuales, de aceros especiales, en plazo no muy extenso.

La Compañía Belgo-Mineira sigue a Volta Redonda en orden de importancia. Tiene más de 20 años de tradición siderúrgica y está formada por capitales del sector privado. Sus plantas están ubicadas en el Estado de Minas Gerais y su casa Matriz está próxima a Belo Horizonte (Sabará). La Belgo-Mineira tiene en marcha planes de expansión, entre los que

merece destacarse la instalación de un moderno Bessemer a oxígeno, según la patente L-D (Linz-Donowitz) (6).

La tercera compañía en orden de importancia es la Aços Villares S.A., que está instalada en el Estado de São Paulo.

Actualmente se proyecta la instalación de varias plantas que estarán situadas en los Estados de São Paulo y Santa Catarina (7).

De todas las plantas siderúrgicas brasileñas, es sin lugar a dudas Volta Redonda la que aprovecha mejor en el costo, las ventajas de la producción en gran escala. Las otras plantas, por sus dimensiones menores, tienen costos de producción más altos, pero no debe olvidarse que las ventajas de transporte y la fabricación de productos especiales, contrarrestan aquel factor adverso y permiten hacerlas remunerativas.

Desde el punto de vista de la disponibilidad de materias primas para su industria siderúrgica, Brasil está muy bien situado en referencia al mineral de hierro.

Las reservas de mineral de hierro son amplias en el Brasil.

Se ha informado de la existencia de yacimientos en Río Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás, Bahía, Amapá, Santa Catarina, São Paulo, Espírito Santo, Ceará y principalmente en Minas Gerais. Los yacimientos de este último Estado son los más grandes, con una ley que en algunas partes llega al 66%.

La evaluación de las reservas totales no ha sido realizada exhaustivamente; pero se calcula que las reservas de mineral de hierro son superiores a las 40.000:000.000 de toneladas. La concentración más espectacular de yacimientos se encuentra en el llamado cuadrilátero ferroso de Brasil, de 60.000 km², formado por Itabira do Mato de Dentro, Belo Horizonte, Entre Ríos y Mariana, en el Estado de Minas Gerais (8). Volta Redonda utiliza mineral de Lafaiete, situado dentro del cuadrilátero, con un 65% de ley.

Pero no todos los yacimientos de mineral de hierro son de alta riqueza.

En el año 1957, la Armour Research Foundation, del Instituto Tecnológico de Illinois (EE. UU. de A.), realizó un estudio de las reservas brasileñas de minerales de baja ley, con el patrocinio del Consejo de Desarrollo Económico de este país (9).

La finalidad de esas investigaciones consistió en determinar si vastos depósitos que per-

tencen al "cuadrilátero ferroso", pueden ser explotados económicamente.

Corresponde también destacar que Brasil es un importante exportador de minerales de hierro. La "Cía. Vale do Río Doce S. A.", que explota la rica región de su mismo nombre, no solo abastece a la siderurgia nacional del mineral de hierro que necesita, sino que además exporta a través del puerto de Vitoria, en Espírito Santo, cantidades muy importantes; en el año 1957 realizó exportaciones por 3:000.000 de toneladas de mineral.

Pero la situación de Brasil es más débil en lo que concierne a la segunda materia principal de la siderurgia: el carbón. Existen yacimientos en Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul.

Pero la riqueza carbonífera en explotación se encuentra en el Estado de Santa Catarina. El mayor yacimiento de carbón coquizable es el de Barro Branco. Este carbón presenta un alto porcentaje de cenizas (32 al 34 %) que se reducen mediante el lavado al 15 ó 16%. Además, el carbón de Barro Branco contiene un elevado porcentaje de azufre, que alcanza al 14 % en el yacimiento y que por la extracción y el lavado se reducen al 1,5 %. Por otra parte ese carbón es muy aglutinante y tiene un elevado coeficiente de expansión.

Por todo ello, Volta Redonda lo usa en mezclas que contienen entre el 30 y 37 % de dicho carbón, estando el resto constituido por combustible importado.

No obstante las dificultades técnicas, —que aumentan los costos de producción— la calidad coquizable del carbón de Barro Branco, sus adecuadas reservas (500:000.000 de toneladas) y su favorable ubicación con relación a los grandes depósitos de mineral de hierro de alta ley del Brasil, conceden a estos yacimientos carboníferos un valor muy estimable.

Corresponde también destacar, al hablar de los problemas siderúrgicos en el Brasil, la importante actividad que gravita alrededor de la reducción de minerales a base de carbón de leña. Este tipo de industria está instalada en su mayor proporción en el Estado de Minas Gerais, donde se encuentran reunidos los bosques naturales con las grandes reservas de minerales de alta ley.

En resumen, Brasil está muy bien situado para lograr un alto nivel de su industria siderúrgica. Porque no solo dispone de un abastecimiento ilimitado de mineral de hierro y un porcentaje importante de sus necesidades de carbón, sino que además posee yacimientos

potentes de otros elementos, como el manganeso en Minas Gerais, Bahía, Mato Grosso y Amapá (10), de gran utilización en la siderurgia y un mercado interno fuerte y en continuo crecimiento.

Los planes actuales fijan una meta de 2:200.000 toneladas de acero para el año 1960 y todo hace presumir que ella será alcanzada cómodamente.

COLOMBIA

A fines de 1954 la industria siderúrgica latinoamericana dió un nuevo paso adelante, al ponerse en funcionamiento en Belencito, al norte y próximo a Bogotá, la planta siderúrgica Paz del Río, que costó 70 millones de dólares y que tiene una capacidad de aproximadamente 150.000 toneladas anuales. El equipo incluye 1 alto horno, 3 convertidores Bessemer básico y 1 horno eléctrico para aceros especiales. Además dispone de una planta de laminación en caliente, equipos de fabricación de alambres y otros elementos importantes para el funcionamiento integral. La planta se inició con una producción del 80 % de su capacidad.

De acuerdo con las estimaciones del consumo interno colombiano, Paz del Río abastece el 63 % de esas necesidades en rieles, perfiles, hierro redondo, alambre y formas de acero estructural.

La colocación de la producción está garantida por las resoluciones del Gobierno que establecen que el acero nacional debe usarse en todas las obras públicas.

Los proyectos actuales, prevén el aumento de las instalaciones, de modo de llegar a las 250.000 toneladas, incluyendo un nuevo alto horno y un equipo de laminación en frío, con una inversión de 100 millones de dólares. Con ello Colombia estará en condiciones de prescindir de la importación de productos planos, tales como chapa para envases, etc. y para abastecer una industria de fabricación de camiones y jeeps que se proyecta establecer en ese país.

La industria siderúrgica colombiana es de las designadas de arraigo.

En efecto, dispone de hierro y carbón en forma amplia.

Pero además, los yacimientos de esas materias básicas y también de piedra caliza, se encuentran dentro de un radio de 25 kilómetros de la planta.

No solo dispone Colombia de numerosos yacimientos de mineral de hierro rico, sino que están ubicados tan favorablemente, que los gastos de acopio son bajos. Se estima que los yacimientos de la zona de Paz del Río permitirán una extracción de más de 50 años; su ley es del 47 %.

En cuanto al carbón, ese país posee las mayores reservas conocidas en América Latina, con las más variadas composiciones químicas y aptitudes coquizantes. Las reservas totales son muy elevadas. Se estima que solamente en un radio de 40 km alrededor de la planta de Belencito existen yacimientos con 1.900 millones de toneladas. Pero los yacimientos que tienen más interés a los fines de su exportación a otros países latinoamericanos son los del Valle del Cauca en la región vecina a Cali y los del Cerrejón en la península de Guajiras sobre la costa Atlántica. Los yacimientos del Valle del Cauca se estiman en 400 millones de toneladas de carbón recuperable; se trata de carbones de características variables y de contenido relativamente elevado de cenizas, por lo que necesita ser lavado. Los yacimientos del Cerrejón contienen un carbón de bajo contenido de cenizas y de azufre y las reservas se estiman en 36:000.000 de toneladas.

La riqueza carbonífera de Colombia puede cooperar en forma eficaz con la industria siderúrgica de la mayoría de los países de Latinoamérica. Los tipos de carbón provenientes de los yacimientos colombianos podrían ser aptos para llenar las necesidades de Volta Redonda, San Nicolás, Huachipato, la planta proyectada en Venezuela y posiblemente también la costa del Pacífico de México. (5).

CHILE

En 1950, la Compañía de Acero del Pacífico (C.A.P.) puso en marcha la planta de Huachipato. Se encuentra situada en la bahía de San Vicente, próxima a la ciudad de Concepción y se inició con un alto horno y todos los equipos de producción y laminación de acero. La capacidad de la industria siderúrgica chilena se elevó entonces sustancialmente.

A partir de esa fecha Chile dispuso de una usina moderna, capaz de producir hasta 230.000 toneladas anuales, que le permite, al llevarse a cabo las ampliaciones proyectadas, abastecer el consumo interno en los tipos de su elaboración y le da margen a exportacio-

nes a otros países latinoamericanos. En 1956 la producción chilena alcanzó a 386.000 toneladas de lingote y acero fundido.

Los proyectos de expansión de su producción siderúrgica fijan una meta de 486.000 toneladas para el 1960.

Los yacimientos de mineral de hierro están ubicados fundamentalmente en las provincias al norte de Santiago de Chile, en cambio sus reservas de carbón están situadas en provincias al sur de la capital (11).

Existen en Chile numerosos yacimientos de minerales de hierro ricos. Son abundantes los depósitos en las provincias de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Aconcagua y Valparaíso. Citaremos los que están siendo explotados o prontos para ello.

El centro productor de más importancia es El Tofo, explotado por capital norteamericano, que está situado en la provincia de Coquimbo, un poco al norte de La Serena. La casi totalidad de la producción se destina a la siderurgia chilena, abasteciendo especialmente a Huachipato. La producción de El Tofo, de más de 2 millones de toneladas, sale por el puerto de Cruz Grande y llega por vía marítima a Huachipato. El mineral tiene una ley del 60 %.

Otro importante yacimiento está en Romeal, provincia de Atacama, que sustituirá a El Tofo cuando éste haya sido agotado.

En 1955 fueron preparados los yacimientos de alta ley de Cerros Negros y Carmen, en Atacama, a efecto de permitir envíos a Estados Unidos y Alemania.

El principal problema que tiene Chile es la necesidad de importar carbones de bajo contenido en volátiles para mejorar las aptitudes de coquización del carbón nacional. El porcentaje de carbón foráneo que debe utilizar para producir un buen coque, es de 15 al 20 %. Actualmente ese carbón lo importa de los EE. UU. de América. Su situación en este aspecto, sin ser la ideal, es bastante favorable, pues está basada en el empleo de hasta un 85 % de carbón chileno.

Las reservas carboníferas están distribuidas en las provincias de Concepción, Aráuco, Cautín y Magallanes.

Los yacimientos que revisten mayor interés son los de Concepción y Aráuco, muy próximos a Huachipato. Los de Concepción producen 1,5 millones de toneladas por año y los de Aráuco aproximadamente 250 mil toneladas por año. Las reservas de estos yacimien-

tos se estiman en 260 millones de toneladas, de las cuales un 55 % es apto para coquización; sin embargo son de difícil laboreo, pues se extienden bajo el mar.

Huachipato produce laminados planos, perfiles, rieles, cañerías, subproductos de coque y otros artículos.

MEXICO

La siderurgia mexicana comenzó su actividad hace más de 50 años.

México es el 2º productor de acero de América Latina, habiendo alcanzado, en 1957, la marca de 700.000 toneladas de lingote y acero fundido. Su consumo interno aparente es del orden de las 800.000 toneladas, de modo que su industria siderúrgica abastece en un 87 % sus necesidades e importa el 13 % restante.

Existen en ese país dos plantas siderúrgicas integradas, la "Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey S. A." en Monterrey, N. L. y "Altos Hornos de México S. A." en Monclova, Coahuila. La primera produce fundamentalmente perfiles laminados estructurales y comerciales, rieles, varillas, alambre, ruedas de fundición para locomotoras y algunos productos secundarios; la segunda produce laminados planos, desde plancha hasta hojalata, caños de hierro fundido centrifugado y otras fabricaciones secundarias.

Otra planta, la tercera en magnitud, pertenece a la firma "La Consolidada S. A.", está en vías de integrarse por la instalación de un alto horno en Piedras Negras, Coahuila (12).

La capacidad productiva instalada se distribuye así:

En la planta de Monclova hay 2 altos hornos de 800 y 400 toneladas respectivamente, que anualmente pueden dar 420.000 toneladas de arrabio; en Monterrey hay también 2 altos hornos de 500 y 400 toneladas, capaces de dar 315.000 toneladas por año, de modo que entre ambas se tiene un total de 735.000 toneladas de arrabio.

En cuanto a los hornos de elaboración de acero, México cuenta con 11 hornos Siemens Martin, 24 eléctricos y 4 de otros tipos que, en conjunto, dan una capacidad de aceración del orden del millón de toneladas.

Las 2 plantas integradas están localizadas en el norte del país, cerca de los yacimientos del único carbón coquizable existente en México, en Coahuila; pero el mineral de hierro que utilizan estas plantas están muy alejados

de su ubicación, ya que ambas usan el mineral, con una ley del 60 %, que proviene del "Cerro del Mercado", en Durango, que dista 636 kilómetros de Monterrey y 676 kilómetros de Monclova (*).

El principal mercado consumidor es la Capital, México D. F. y sus cercanías, que consumen el 70 %; dista de Monterrey 1022 km y de Monclova 1118.

En lo que respecta a sus materias primas, la situación mexicana es la siguiente: Se estima que las reservas de minerales ferríferos alcanzan alrededor de las 500:000.000 de toneladas, distribuidas en 5 grupos, a saber: 1) El del Pacífico Norte (Sinaloa, Sonora y Baja California) con reservas de 48:000.000 de toneladas; 2) El del Norte (Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas, Nuevo Leon y Tamaulipas), con 137:000.000 de toneladas; 3) El del Pacífico Central (Colina, Jalisco, Michoacán y Guerrero), con 100:000.000 de toneladas probables; 4) El del Sur (Oaxaca y Chiapas) con 51:000.000 de toneladas y 5) El del Centro (Puebla, Morelos, Hidalgo, Veracruz y México), con 14:000.000 de toneladas probables.

De no exportarse, estas reservas podrían asegurar el abastecimiento de su industria siderúrgica en un término que podría fluctuar entre los 50 y 80 años, considerando el probable incremento del consumo; sin embargo los yacimientos se encuentran esparcidos en lugares lejanos y con pocas vías de comunicación; la concentración mayor y más favorable es la del Pacífico Central y Sur.

Como lo hemos mencionado, el carbón coquizable, apto para usos siderúrgicos, está situado en Coahuila, en las cuencas de Sabinas, Saltillito, Las Esperanzas, Lampacitos, Fuente, San Blás y San Patricio, con reservas estimadas de 2.000:000.000 de toneladas, pudiendo dar 1.000:000.000 de coque, que son más que suficientes para beneficiar todos los yacimientos de hierro mexicanos, pero hay que tener presente que están alejados de los yacimientos importantes de mineral de hierro, siendo su transporte hasta ellos, caro y difícil.

Se estudia además el carbón de Oaxaca, en las zonas de Tezoatlán y Mixtepec, con reservas probables de 93:000.000 de toneladas, pero no se sabe que porción de ellas es coquizable.

(*) Recientemente "Altos Hornos de México S. A." adquirió la mina "La Perla" a 180 km. de Monclova, que le suministrará un mineral más rico que el del "Cerro del Mercado".

Es por estas causas que se consideran interesantes, para el beneficio de los alejados yacimientos ferríferos del Norte, procesos alternativos no clásicos, para la obtención de arrabio, pudiendo permitir allí el establecimiento de plantas regionales de tamaño limitado.

PERU

Perú se convirtió en un fuerte exportador de mineral de hierro a partir del año 1953, época en que comenzó el comercio de ese mineral hacia los Estados Unidos (10). En esa fecha, firmas norteamericanas invirtieron 13,5 millones de dólares para extraer mineral de hierro de los yacimientos de Marcona, en la provincia de Nasca, próximo de la Las Bahías de San Nicolás y San Juan; los yacimientos distan 25 kilómetros de la costa del Pacífico y 450 km al Sur de Lima.

Las reservas probadas del yacimiento de San Juan son 100:000.000 de toneladas, pero sus reservas probables son mayores; tiene una ley de hasta el 60 % en hierro y está distribuida en 60 depósitos de hematita y magnetita.

Existen en territorio peruano otros yacimientos importantes de mineral de hierro (13). Cabe citar entre ellos el de Huacravilla, en la provincia de Huancayo, a 50 km al S. O. de la ciudad del mismo nombre, con reservas probables de 64:000.000 de toneladas y una riqueza del 60 % en hierro; está compuesto por hematitas y su altitud sobre el nivel del mar es de 4650 metros.

Otro yacimiento es el de Tambo Grande, en la provincia de Piura, a 36 km al este de Sellana, en proximidades del pueblo Tambo Grande. La ley del mineral es de 42 % en hierro y sus reservas probables son de 12 millones de toneladas.

La situación de Perú, en relación con sus reservas de carbón no es tan favorable. Sus fuentes de carbón están formadas por los depósitos de antracita del valle del río Santa y se investiga las posibilidades de emplear ese tipo de carbón para producir un buen coque metalúrgico. Se estima que Perú dispone de más de 2.000 millones de toneladas de antracitas, de pureza variable.

A fines de 1956, Perú comenzó la producción de acero nacional en la planta siderúrgica integrada de Chimbote, con una capacidad inicial de 55.000 toneladas por año, de acero en barras y en láminas. Esa planta está proyectada a base de hornos eléctricos; la elec-

ción del sistema eléctrico se debe a que esta planta forma parte del plan hidroeléctrico del río Santa.

VENEZUELA

La situación de Venezuela es favorable para la instalación de una industria siderúrgica.

En efecto, es un país altamente favorecido por importantes reservas de mineral de hierro rico y en lo que se refiere al carbón, aunque su situación es algo precaria, se conocen yacimientos de carbón coquizable y de otros productos sucedáneos del carbón para producir coque (asfaltos).

En 1956 comenzó la construcción de una planta siderúrgica integrada, en Puerto Ordaz, mediante contrato con una firma italiana. El proyecto establece una capacidad inicial, de 150.000 toneladas de lingote y se espera comience a producir en 1958.

Los programas de expansión, sitúan la producción siderúrgica de Venezuela, en 570.000 toneladas para el año 1960.

Actualmente Venezuela es el principal exportador de mineral de hierro de América.

En 1949, la Bethlehem Steel Corporation de los EE.UU. de América, realizó las instalaciones necesarias para explotar 16 concesiones de mineral en el Estado de Bolívar. Esas concesiones se conocen con el nombre de minas de "El Pao" y están constituídas por hematitas duras muy ricas. El Pao está situado en una zona tropical, a 84 km. al Sur de San Félix (próximo a la desembocadura del río Caroní en el Orinoco). El mineral se envía desde las minas de El Pao al puerto fluvial de Palúa, sobre el Orinoco y cerca de San Félix. El Pao produce más de 2:000.000 de toneladas de mineral por año.

En el año 1945, la United States Steel de los EE.UU., comenzó la exploración del subsuelo de ese país en busca de mineral de hierro y esos trabajos culminaron en 1947 con el descubrimiento del depósito de mineral de Cerro Bolívar; situado al sur del río Orinoco y próximo a la desembocadura del Río Caroní. Las reservas del yacimiento de Cerro Bolívar han sido estimadas en 400:000.000 de toneladas, con un mineral que tiene una ley del 62 al 69% de hierro, vale decir de una gran riqueza.

Ese yacimiento lo explota la U.S. Steel's Orinoco Mining C^o, según una concesión del Gobierno Venezolano.

La firma concesionaria ha hecho allí in-

versiones superiores a los 150 millones de dólares. El mineral va por ferrocarril, comandado por radio, una distancia de 150 kilómetros, hasta Puerto Ordaz sobre el Orinoco y de allí a los Estados Unidos por vía marítima. El primer embarque fue realizado el 20 de enero de 1954.

En el año 1955 la exportación de mineral de hierro por la ruta del Orinoco fue de 5:850.000 toneladas, cifra que ha sido superada en los años 1956 y 1957.

Pero Venezuela tiene además otros yacimientos importantes, como el de Cerro San Isidro, con reservas estimadas de 300 millones de toneladas.

En total se estima que existe en Venezuela una reserva no menor de los 1.000:000.000 de toneladas (14).

En lo relacionado con el carbón, existen algunos yacimientos, que se explotan actualmente en pequeña escala, ubicados cerca de Barcelona, en la costa Atlántica, entre La Guaira y la desembocadura del Río Orinoco. El más importante es el de Naricual y, aunque se estima que sus carbones no son coquizables, reviste interés por el hecho de estar ubicado cerca de yacimientos de asfalto y del distrito que produce el petróleo más denso, productos ambos que pueden servir para mejorar las propiedades de coquización del carbón.

Se cree por ello, que el abastecimiento de coque de una planta siderúrgica venezolana se podría basar en el empleo de hasta un 80% de ese carbón.

Por lo demás la industria siderúrgica tendrá un mercado interior de cierta importancia en Venezuela.

En efecto, su industria petrolera consume alrededor de 250.000 toneladas de acero por año y el resto de sus sectores económicos consumen otras 250.000 toneladas. En total no menos de 500.000 toneladas anuales, con tendencia a subir constantemente, dado el auge de la industria petrolera y la favorable situación económica del país.

PANORAMA DE CONJUNTO Y PERSPECTIVAS

Las dificultades que deben afrontar los países de esta región para instalar y desarrollar una industria siderúrgica son ciertamente considerables.

Entendemos sin embargo, que se han hecho importantes progresos en los años siguientes

a la finalización de la guerra, en los cuales, en algunos países, las plantas existentes en esa época fueron ampliadas y modernizadas y en otros comenzó la industrialización de sus minerales de hierro montando plantas integradas para elaborar acero.

De ahí que la producción ha crecido permanentemente.

América Latina dispone de las materias primas fundamentales: mineral de hierro en forma amplia y el carbón en condiciones no tan favorables.

Hasta ahora se ha tomado como base de cálculo de necesidades, los consumos aparentes, es decir aquéllos que han existido en años anteriores. Esos consumos son, no obstante, siempre inferiores a los consumos potenciales, desde que es mal común a casi todos los países latinoamericanos, el no disponer de las divisas suficientes para poder importar. De ahí que la instalación de industrias siderúrgicas eleva de inmediato el nivel de consumo interno y por otra parte, permite establecer otras industrias metalúrgicas, que acrecientan también el consumo de acero.

El factor más desfavorable para una rápida expansión de la industria del acero, lo constituye la escasez de capitales en América Latina. Esta industria requiere fuertes inversiones. Se estima que la inversión necesaria para producir 1 tonelada de acero, en una planta integrada, es del orden de los 400 dólares. Por lo tanto, para cada aumento de capacidad productiva, a ciclo integral, de un millón de toneladas de acero por año, se precisa invertir 400:000.000 dólares.

En la actualidad se abre camino la idea de un mercado común latinoamericano. Sea por la creación de un mercado común o por el establecimiento de tratados regionales de intercambio, la siderurgia latinoamericana puede contribuir con eficacia para tonificar las relaciones comerciales entre los países de esta región del mundo.

BIBLIOGRAFIA

- (1) The Iron Age, Survey Report 1958, Vol. 181 Nº 1, January 2, 1958; New York, U.S.A.
- (2) Centro de Industriales Siderúrgicos, Memoria 1956-1957. Buenos Aires.
- (3) Estudio Económico de América Latina 1955. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina; México, 1956.
- (4) General José Luis Buscaglia (Director de Fabricaciones Militares); The Journal of Com-

merce, Internacional Edition; February 22, 1958; New York.

(5) Informe de la Junta de Expertos celebrada en Bogotá, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina, México, 1954.

(6) E. C. Wright, Oxygen Rejuvenates The Converter Procces. Metal Progress, Volume 73, Nº 1, January 1958; Cleveland, U.S.A .

(7) Boletín Brasileño, publicación de la Oficina Comercial del Gobierno del Brasil, Año XII, Nº 4, Abril de 1958.

(8) A Cidade de Aço Impressoes de Volta Redonda; São Paulo, Brasil, año 1943.

(9) Armour Research Foundation, Illinois Institute of Technology; 1957 Annual Report, pág. 34; U.S.A.

(10) The Iron Age. — Colección de años 1954, 1955, 1956 y 1857. Diversos artículos informativos. New York, U.S.A.

(11) Profesor René del Villar L. — Mapa Económico-Político de Chile. Publicación del Ministerio de Relaciones Exteriores; año 1954. Santiago; Chile.

(12) Primer Congreso Nacional de la Industria Siderúrgica; Monterrey, N. L. México, 1955.

(13) Jaime Fernández, "Sobre el origen de algunos depósitos de fierro en el Perú". Minería, mayo 1952, año 1, Nº 1; Lima, Perú.

(14) El Mes Financiero y Económico de Venezuela. Caracas, febrero de 1951.



ULTIMAS PUBLICACIONES RECIBIDAS EN LA BIBLIOTECA DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS

"Boletín Informativo" del Consejo Internacional de Comercio y Producción (Serie A Nº 116).

"Agricultural Experiment Station" (Pennsylvania State University)

- a) Farm Economics (February 1-April 1)
- b) Mosquitoes of Pennsylvania (Bulletin 630)
- c) Some Pennsylvania Snakes (circular 482)
- d) Children and Discipline (circular 483)
- e) Economics of Bulk Milk Handling (Bulletin 631)

f) Control External Parasites (ceaflet 189)

Bibliographie des Sciences et de L'Industrie Dunod Editeur - Mai 1958 (Nº 475)

Quilla (Org. Oficial de la Asoc. de Fun. Portuarios) Junio 1958 (Nº 126)

Boletín del Bco. Hip. del Uruguay. - Enero-Febrero-Marzo 1958 (II época Nº 79)

Il Cantiere (Junio 1958 - Nº 77) (Italia)

Ingeniería Civil (Org. Oficial del Colegio de Ing. Civiles de Cuba) - Abril 1958 (Nº 4) 2 ejemplares.

Caminos y Construcción Pesada - Junio 1958 (Vol. XVII - Nº 6)

Automovilismo (A.C.A.) - Mayo-Junio 1958 (Nº 408)

Comentario (Mayo 1957 - Nº 35).

The Engineering Journal (Canadá) - May 1958

Mechanical Engineering (U.S.A.) - Junio 1958

Maple Leaf Pochage Tours (Canadian National Railways) - 1958

Boletín de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura de Montevideo. (Octubre 1957)

Asociación de Ferreteros, Bazaristas y Anexos (Mayo-Junio 1958)

Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela (Abril 1958 - Nº 265)