

LA SIDERURGICA DE PAZ DEL RIO

(Tomado del informe del Departamento Técnico de la Empresa, editado en el mes de agosto).

Joaquín Prieto Isaza, Ingo. Metalurgista. — Benjamín Alvarado, Subgerente Técnico. Empesa Siderúrgica Nacional de Paz de Río.

Después de Volta Redonda, en Brasil, y de Huachipato, en Chile, la Siderúrgica de Paz de Río, en Colombia, es la tercera planta integrada de acero que se construye en Suramérica, señal ya del avance progresivo de la industrialización del continente latinoamericano.

La compañía colombiana hizo arreglos financieros en septiembre de 1950 con el Banco de París y los países Bajos y con un grupo de industriales franceses encabezado por la firma Etablissements Delattre et Frouard-Réunis, de París, mediante el cual se adjudicaron en marzo de 1951, a los fabricantes franceses, pedidos de maquinaria por cerca de U. S. \$ 23,000.000.

Los estudios y planeamiento de la Siderúrgica de Paz de Río datan desde el año de 1942, en que se descubrieron los yacimientos. Las reservas de mineral de hierro cubicadas hasta ahora ascienden a los 100,000.000 de toneladas, de las cuales se han prospectado en detalle 20,000.000 aproximadamente, como reservas reales, y 34,000.000 como probables, en los yacimientos que se explotarán en la primera etapa de desarrollo. La Tabla 1 indica el análisis químico promedio del mineral:

TABLA 1

H ₂ O	3,30	SiO ₂	10,53
Pérdidas por calcinación.	11,12	Al ₂ O ₃	5,88
Fe	48,03	CaO	0,47
Mn	0,26	MgO	1,10
P	0,99	S	0,07

El análisis químico indica que se trata de menas no Bessemer, y al efecto se empleará el proceso Thomas.

El empleo del procedimiento Thomas en este caso presenta una ventaja adicional debido a la producción y utilización de la escoria fosfórica. (15-20 % de P₂O₅ soluble). En efecto, la mayoría de los suelos del país son de carácter ácido, y se importan considerables cantidades de abonos fosfáticos. De tal suerte que las 26.000-32.000 toneladas de escoria Thomas (unos 260 kgs. por tonelada de acero), constituirán de por sí un producto muy valioso para el país, complementadas con la cantidad de sulfato de amonio, (2500-3300 tons), producto secundario.

Otro aspecto singular de las varias características peculiares que presenta el proyecto colombiano, es la distancia de reunión tan corta

a que se encuentran las materias primas con relación al sitio de la planta. El mineral se transportará por el ferrocarril del Nordeste, ramal Belencito-Paz de Río, sobre una distancia de 35 kms. De igual distancia provendrá el carbón, y las calizas se encuentran en el lugar mismo de la planta (1,0 kms.). En realidad, solamente las instalaciones en Birmingham, Alabama, presentan condiciones similares de agrupamiento de las materias primas. Si se tiene en cuenta este factor, y el anotado anteriormente respecto al crédito que hay que darle en el proceso de fabricación de acero, a la escoria Thomas como producto secundario de gran valor, se concluye que hay condiciones inherentes para obtener un costo de producción bajo en esta planta.

Dentro de un radio de 40 kms., a partir del sitio escogido para las instalaciones, o sea el lugar de Belencito, 260 kms. al Noreste de Bogotá (mapa Nº I), se han establecido reservas de carbón que ascienden a 1,900.000.000 de toneladas. De los varios yacimientos se han prospectado en detalle 8 con reservas probadas de 18,000.000, y reservas probables de 138,000.000 de toneladas. Los carbones son bituminosos, duros, brillantes, relativamente limpios, y corresponden a carbones altos, medios y bajos en volátiles, según el yacimiento.

El número de mantos por yacimiento varía entre 2 y 6, con espesores de 1 a 3 metros, e inclinaciones con ángulos variables entre 20 y 30 grados. Se han hecho experimentos completos sobre las propiedades de coquización de estos carbones, empleando un horno Koppers de expansión, de pared móvil. En general, se trata de carbones altos en oxígeno (4-7%), pero las determinaciones de plasticidad Gieseler, los ensayos de expansión, y las pruebas físicas del coque obtenido, no dejan duda sobre su aptitud para la manufactura del coque metalúrgico.

Se han hecho igualmente numerosos ensayos de lavabilidad con resultados satisfactorios, de tal manera que las características del coque metalúrgico obtenido después de lavar los carbones, cumplirán las especificaciones usuales requeridas para éste.

Las reservas de calizas cubicadas ascienden a 24,000.000 de toneladas reales, y 41,000.000 de toneladas de reservas probables, con un análisis como el que se indica en la tabla IV.

El plan de producción en la primera etapa de desarrollo asciende a las 100.000 toneladas de productos terminados al año, (operando el alto horno al 80%-85% de su capacidad), pero las instalaciones tendrán capacidad para unas 122.000 toneladas anuales, en las siguientes clases de artículos principales, indicadas en la tabla V.

En una segunda etapa de expansión se producirán planchas y láminas, tubería de acero, estructurales mayores, y tubería centrífugada negra, que se han eliminado del plan inicial, con el objeto de reducir la primera inversión.

El estudio directo de mercados, realizados mediante encuesta personal, y visitas a más de 222 establecimientos industriales en el país, consumidores de artículos de hierro y acero, demostró que la demanda para 1953 en los tipos de productos antes mencionados, asciende a 193,000 toneladas anuales aproximadamente. Además, la localización de la planta en el interior, situada favorablemente con respecto a los mercados principales, y a la compensación de transportes que implica el envío de carga en sentido contrario al de los productos de impor-

tación, permitirá cubrir la mayor parte de los mercados nacionales con ventaja. Sin embargo por razones de inversión inicial la capacidad de la planta se limitó en su primera etapa de desarrollo a la producción de 122.000 toneladas anuales.

El alto horno tendrá unos 5,5 metros de diámetro en el hogar, y una capacidad nominal de 500 toneladas diarias de arrabio (175.000-180.000 toneladas anuales). La planta de coque se diseña con 43 retortas (de 4,25 m. de altura y 0,45 m. entre puertas), para una producción diaria de 578 toneladas de coque total, y 500 de coque de alto horno. La acería Thomas tendrá 3 convertidores de 22 toneladas de capacidad, un horno eléctrico de 15 tons. de capacidad nominal, y los cubilotes correspondientes para calentar las ferroaleaciones. Un horno de recalentamiento de lingotes de 40 tons. por hora de capacidad, suministrará lingotes calientes a los laminadores. Estos consistirán esencialmente de un laminador combinado de estructurales y barras, para convertir 154.000 tons. de lingotes en 104.000 tons. de productos semiterminados y 26.000 tons. de artículos terminados. El primer bastidor de dicho laminador será de 3 rodillos, 28" X 80", y actuará como desbastador de lingotes de 1.250 kgs. (14 3/4" X 14 3/4" en la base, 12 1/4" X 12 1/4" en la parte superior, y 60" de longitud). Los dos bastidores siguientes serán también de 3 rodillos, y 26" X 70", dispuestos en línea con el primero y actuando como bastidor intermedio y de acabado respectivamente. La unidad podrá laminar los productos de que se trata, rieles, tochos, y estructurales a razón de unas 40 tons. por hora. Se prevé la instalación de un laminador de desbaste que permita en un futuro el manejo de lingotes de mayor tamaño siquiera de 2,5 a 3 tons., pero por razones de costo e inversión inicial se ha considerado justificado en un comienzo su eliminación, a pesar de que se introducen operaciones de moldeo algo más complejas que de ordinario. El laminador comercial y de barras será alimentado por un horno de recalentamiento de 30 tons. por hora de tochos de 4". Será un laminador de 18" —12" —10", con bastidores de 3 rodillos, los tres primeros de 18" X 55" dispuestos en tren, seguido de 5 bastidores de 12" X 35", y a continuación 2 bastidores de 10" X 26", lo cual da pues un total de 10 bastidores en el laminador comercial. Y en seguida vendrá un tren continuo de 10" como laminador de barras, consistente en 6 bastidores de 10" X 15", y de 2— rodillos, para laminar barras redondas desde 1/2 hasta calibre Nº 5. El total de los productos terminados del laminador comercial y de barras, será de 98.000 tons., producidas a partir de 104.000 tons. de tochos de 2" a 4", trabajando 12 turnos de 8 horas por semana, durante 50 semanas. Finalmente habrá un departamento de trefilería consistente en 10 máquinas de estirado, línea de galvanización, 14 máquinas para la manufactura de alambre de púas, y además equipos auxiliares. La planta de fuerza tendrá una capacidad de 25.000 kw., con 2 turbo-generadores de 12.500 Kw. (13.800 v., 3 fases 60 ciclos). El equipo generador de vapor constará de 4 calderas, 3 en operación y una de repuesto, con dispositivos para quemar gas de coque, gas de alto horno, carbón pulverizado y finos de coque, capaces de producir un máximo de 110.000 libras de vapor por hora en operación continua, y 132.000 libras en una hora de demanda máxima, a 427 lbs./pg² y y 752° F, a la salida del recalentador. Los requisitos de vapor de la planta se estiman en 220.000 libras por hora a 400 lbs/pg², y 42.000 libras a

150 lb/pg², cantidad ésta última para ser generada en un extractor-condensador que llevará uno de los turbogeneradores. Tres turbosopladores, uno de ellos de repuesto, suministrarán el aire necesario para el alto horno y los convertidores. Las demás instalaciones auxiliares que se proyectan, además de los talleres de mantenimiento,, son una fábrica de ácido sulfúrico, equipos para la calcinación de cal, con hornos verticales, y de dolomita, con hornos rotatorios, una instalación para producir cal agrícola en cantidad aproximada de 43.000 toneladas anuales, etc. Se calcula en unos 2.500 obreros la fuerza de operación de la planta en funcionamiento.

TABLA IV

CO ₃ Ca	95,0 %	SiO ₂	1,57 %
CaO	53,20 %	Al ₂ O ₃	0,51 %
CO ₂	40,64 %	Fe ₂ O ₃	1,80 %
Pérdidas por calcinación	39,52 %	MgO	0,47 %
		S	0,03 %

TABLA V

Plan de Producción

Artículos	Operación inicial,	Cantidad 100 %
<i>Laminador combinado de estructurales y barras.</i>		
Rieles hasta 75 lbs. por yarda.....	8.000	10.000
Accesorios para rieles	750	900
Tochas para la venta	2.400	2.950
Cuerpos moledores y similares	1.200	1.500
Vigas en I de 4"-8, ángulos de 3½" X 3½"		
Superiores, pletinas de 1"-8" y perfiles en U de 4"-8	8.650	10.650
<i>Laminador comercial y de barras.</i>		
Barras comerciales y perfiles pequeños (hasta 3" X 3")	14.250	17.000
Barras y varillas para refuerzo de concreto...	35.250	43.000
<i>Trefilería.</i>		
Alambre para puntillas	8.000	9.780
Alambre de púas	10.000	12.200
Alambre galvanizado	3.000	3.600
Alambre negro y otros afines	8.500	10.360
	100.000	122.000

El sitio de las instalaciones, Belencito, está situado en una región densamente poblada, con facilidades para la consecución de mano de obra. Las condiciones meteorológicas principales son: 2.600 metros de altura sobre el nivel del mar; presión barométrica 564 mms., (22,2 pulgadas), Temperatura media 15° C.; lluvia anual promedio, 712 mms.; humedad relativa media, 65 %, y velocidad máxima del viento 10 m/s. aproximadamente.

El objetivo que se tiene es poner la planta en operación para julio de 1953. Actualmente en Belencito, y en las minas de Paz de Río, se adelantan las obras preliminares de construcción, abertura de mi-

nas, preparación del sitio de la planta, etc. El número de obreros empleados asciende a 1.550, y el programa de trabajos se adelanta normalmente. Se adaptaron igualmente ciertas vías de comunicación para el transporte de la maquinaria, dada la topografía peculiar del país. En esta forma, con una financiación asegurada y firme, es evidente que la siderúrgica colombiana está en construcción efectiva.

A continuación publicamos algunas cifras interesantes:

GENERALES

Distancia Bogotá-Belencito	260 Km.
" Belencito-Paz del Río	36 "
Altura sobre el nivel del mar, Paz del Río	2.527
Temperatura media Belencito	17° c
Presión barométrica	564 n/ms.
Área total de las propiedades de la Empresa	1.920 Hectáreas
Obreros y empleados, total Belencito y Paz del Río	9.500

MATERIAS PRIMAS

HIERRO	100.000.000 tt.
Reservas reales (cubicadas en dimensiones)	20.000.000 tt.
CARBON	
Reservas totales en la zona Sogamoso - Paz del Río	1.900.000.000 tt.
Reservas probables mina de "La Chapa"	18.000.000 tt.
Reservas probables en la zona de Paz del Río y yacimientos vecinos al sitio de la Planta	138.000.000 tt.
CALIZAS	
Reservas reales	24.000.000 tt.
" probables	41.000.000 tt.

NECESIDADES DE MATERIAS PRIMAS, DIARIAS Y ANUALES

	DIARIAS Tons.	ANUALES Tons.
Mineral de hierro	1.030	322.000
Carbón sin lavar	1.240	387.000
Carbón lavado para hornos coke	1.015	326.000
Ferros de carbón (0 x 1/4")	125	39.000
Residuo (mas humedad)	135	42.000
Caliza alto horno (1 a 5")	350	127.500
Caliza Acerería Thomas (1/4 a 4")	160	50.000
Caliza Banco de la República (2 a 4")	250	75.000
Caliza total incluso ferros	1.030	309.000
Dolomita cruda	12	3.900
Agua de circulación	2.5 m ³ /s.	
Agua de reposición	250 lts/seg.	
Gas de hornos coke (consumo prom.)	342.300 pies ³ /hora	
Gas de alto horno	585.000 " "	
Alquitrán	348 gals./hora	

**BANCO DE LA
BALANCE EN 30 DE**

ACTIVO

ORO Y DEPOSITOS EN EL EXTERIOR:

Oro físico y Depósitos a la orden en Bancos del Exterior	\$ 294.841.856.18	
Aporte en oro Fondo Monetario Internacional	24.365.543.69	
Valores autorizados	9.048.000.00	
Total de reserva legal		328.255.399.87

CAJA Y DEPOSITOS ESPECIALES:

Fondos en el exterior	24.488.207.50	
Billetes nacionales	6.180.021.50	
Moneda fraccionaria	705.384.09	
Otras especies computables	119.369.25	31.492.982.34
Total de reservas		359.748.382.21
Otras especies no computables		69.316.75
Total de caja y bancos del exterior		359.817.698.96

PRESTAMOS Y DESCUENTOS A BANCOS ACCIONISTAS:

Préstamos:

Vencimientos antes de 30 días	5.750.000.00	
Vencimientos antes de 60 días	1.805.000.00	
Vencimientos antes de 90 días	3.500.000.00	11.055.000.00

Descuentos:

Vencimientos antes de 30 días	33.696.936.29	
Vencimientos antes de 60 días	33.521.439.94	
Vencimientos antes de 90 días	27.550.925.45	
Vencimientos a más de 90 días	76.120.000.00	170.889.301.68

Descuentos a Dadmificados (Decreto 1766 y 2352 de 1948):

Vencido:	43.375.75	
Vencimientos antes de 30 días	65.045.37	
Vencimientos antes de 60 días	262.598.81	
Vencimientos antes de 90 días	210.619.53	
Vencimientos a más de 90 días	21.018.069.64	21.599.709.10

Descuentos: — Decreto 384 de 1950:

Vencimientos antes de 30 días	11.525.665.26	
Vencimientos antes de 60 días	8.490.044.23	
Vencimientos antes de 90 días	8.609.506.55	
Vencimientos a más de 90 días	30.975.951.86	59.601.167.90

PRESTAMOS Y DESCUENTOS A BANCOS NO ACCIONISTAS:

Préstamos:

Vencimientos antes de 30 días	3.300.000.00	
Vencimientos antes de 60 días	7.700.000.00	11.000.000.00

Descuentos:

Vencimientos antes de 90 días	2.000.000.00	13.000.000.00
-------------------------------------	--------------	---------------

PRESTAMOS Y DESCUENTOS A PARTICULARES:

Préstamos:

Vencimientos antes de 30 días	284.000.00	
Vencimientos antes de 60 días	548.900.00	
Vencimientos antes de 90 días	240.000.00	
Vencimientos a más de 90 días	1'548.395.41	2.621.295.41

Descuentos:

Vencido:	16.000.00	
Vencimientos antes de 30 días	25.139.569.25	
Vencimientos antes de 60 días	23.140.608.19	
Vencimientos antes de 90 días	17.255.357.00	65.551.534.44

68.172.829.85

INVERSIONES:

Acciones del Banco Central Hipotecario	13.810.000.00	
Documentos de Deuda Pública y otros	219.990.286.50	233.800.286.50

APORTE BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO	13.649.317.91	
APORTE EN M/C. FONDO MONETARIO INTERNACIONAL	73.123.780.45	

DEUDORES VARIOS	10.144.116.05	
CUENTAS POR AMORTIZAR — DECRETO 2.057 DE 1951	11.478.600.00	

EDIFICIOS DEL BANCO	16.166.149.48	
PLATA QUE GARANTIZA LOS CERTIFICADOS	216.000.00	

OTROS ACTIVOS	20.141.510.57	
---------------------	---------------	--

TOTAL DEL ACTIVO.....\$ 1.082.855.468.45

REPUBLICA

SEPTIEMBRE DE 1953

PASIVO

BILLETES DEL BANCO EN CIRCULACION	\$ 534.429.322.50
DEPOSITOS:	
De Bancos Accionistas	177.801.329.35
De Bancos no Accionistas	27.111.606.39
Del Gobierno Nacional	107.095.750.27
Judiciales	6.366.042.50
De otras Entidades Oficiales	18.466.332.53
De Particulares	19.173.151.07
Otros depósitos	1.014.829.99
	<u>357.029.042.10</u>
GOBIERNO NACIONAL - DEUDA INTERNA	4.095.039.61
ACREEDORES VARIOS:	
Gobierno Nacional	13.892.044.45
Otros Acreedores	8.234.496.71
	<u>22.126.541.16</u>
TOTAL DEL PASIVO EXIGIBLE	917.679.945.37
BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO	12.195.509.69
CAPITAL Y RESERVAS:	
Capital Pagado	17.258.000.00
Fondo de Reserva	9.484.973.63
Reservas Eventuales	19.645.939.15
	<u>46.388.912.78</u>
CERTIFICADOS DE PLATA EN CIRCULACION	216.000.00
FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (no encajable)..	73.115.766.32
OTROS PASIVOS	33.259.334.29
	<u></u>
TOTAL DEL PASIVO	<u>\$ 1.082.855.468.45</u>

PORCENTAJES DE RESERVA:

Reserva legal para Depósitos	15.00 %
Reserva legal para Billetes	51.98 %
Reserva total para Billetes	56.56 %

TIPOS DE DESCUENTO:

Para Préstamos y Descuentos	4 %
Para Obligaciones con Prenda Agraria	3 %
Para Operaciones sobre productos en los Almacenes Generales de Depósito	3 %

EL GERENTE,
Luis-Angel Arango

EL SUBGERENTE-SECRETARIO,
Eduardo Arias Robledo

EL AUDITOR,
Raúl Cucalón M.