



**Bernd Schulz Eglin**  
Ingeniero Civil Metalurgista.  
Dr. (Ph.D.) en Metalurgia y  
Ciencia de Materiales.  
Prof. Jornada Completa  
Departamento de Metalurgia

## **PRESENCIA DE UN TROZO DE HISTORIA DE LA METALURGIA EN NUESTRA UNIVERSIDAD**

"LABOR LAETITIA NOS-TRA" dice el emblema de nuestra Escuela de Artes y Oficios (perdonen, ya es ex E.A.O.), y junto con leer eso diariamente al entrar al comedor se puede leer también 1849, año de la fundación de la Madre Escuela.

Cuántas veces hemos leído, recordado y festejado esta fecha. Pero no fue hasta hace muy poco, en un Curso de Aceros, cuando nos remontamos al siglo pasado en que me fijé que 1849 es una fecha anterior a un evento importante en la Era Industrial. En 1856, se conoció un proceso revolucionario para la época en la Siderurgia, pues Sir Henry Bessemer, abogado inglés, patentó el proceso que lleva su nombre y que permitió por primera vez preparar acero en cantidades industriales, el primero que estuvo totalmente líquido antes de ser sacado del horno y en que la escoria se logró separar del baño metálico.

Si caminamos por la Escuela, pasando del patio de "técnicos" al de los "cabros de Oficios", mirando al cielo raso vemos unas respetables vigas doble-T que se cruzan sujetas por grandes pernos. Dicen por ahí, que el edificio de la Escuela cobijó originalmente un Regimiento de Caballería y nos mostraba una pileta en los patios laterales que se suponía eran los bebederos de los caballos. No cabe duda entonces, que estas vigas son de la época pre-Bessemer y sus átomos de fierro nunca conocieron el estado líquido como acero, salvo en compañía de las "impurezas" en el arrabio. Estamos frente a unas vigas de *hierro pudelado*, fabricadas en la lejana Europa de aquellos tiempos, quizás Francia de 1820.

Ahora, sólo faltaba sacar una pequeña muestra metalográfica para confirmar nuestras sospechas. Tuvo el honor de esta tarea el estudiante Gonzalo Coloma. La microfotografía dice el resto.

Ya que estamos en esto, recordemos lo que fue este proceso del hierro pudelado, llevado a escala industrial por Henry Cort en 1784 en un primitivo horno de reverbero con 500 libras por hornada, que demoraba dos y media horas. El croquis ilustra el proceso tal como se enseñaba esto en el curso de Tecnología Mecánica en 1928 en nuestra ex E.A.O. La carga consistía en arrabio que se fundía en el horno y luego el "pobre hornero" empezaba a revolver el baño con una vara para apurar la oxidación, primero del silicio, manganeso y fósforo. Luego, agregando cascarilla de óxido de hierro, se oxidaba el carbono, con lo que se producía el hervido del baño al desprenderse el monóxido de carbono. El baño se tornaba cada vez más pastoso, a medida que aumentaba el punto de fusión del material. El hornero dividía esta pasta en tres y cada pedazo, llamado "lupa", se retiraba con unas tenazas y se sometía a golpes que permitían expulsar buena parte de la escoria atrapada. Se obtenía así una barra laminada de contextura fibrosa de capas alternadas de hierro casi puro y escoria de silicato de hierro, tal como lo indica la microfotografía. Estas capas se extendían a lo largo de la dirección de laminado.

Composición química de la parte metálica:

0.035% C, 0.075 — 0.15% Si, 0.015% S, 0.10 — 0.25% P, 0.06 — 0.1% Mn.

Las propiedades mecánicas en la dirección de laminación son las siguientes:



Resistencia a la Tracción:	48000 psi = 33 [Kg/mm <sup>2</sup> ]
Resistencia de Fluencia:	30000 psi = 20 [Kg/mm <sup>2</sup> ]
Alargamiento en 8":	25%
Reducción de Area:	45%

Estas cifras son bastante razonables. En ese tiempo se fabricaban tubos soldados por forja, aprovechando la excelente soldabilidad del mate-

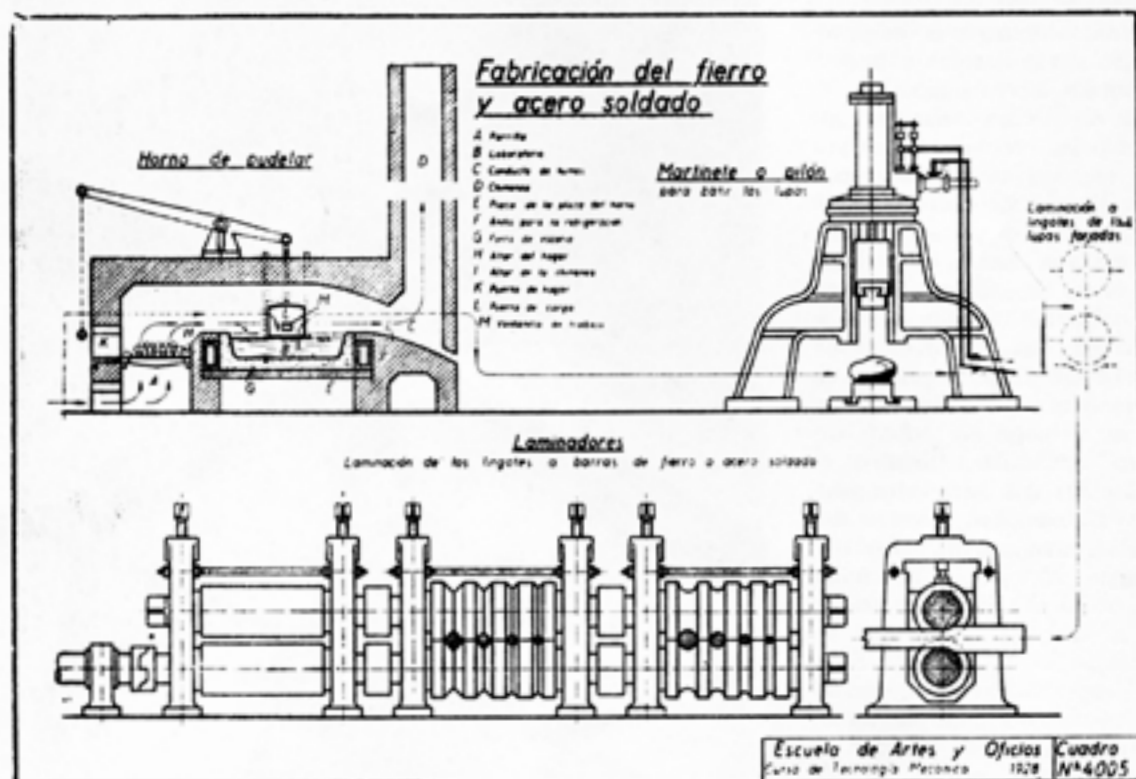
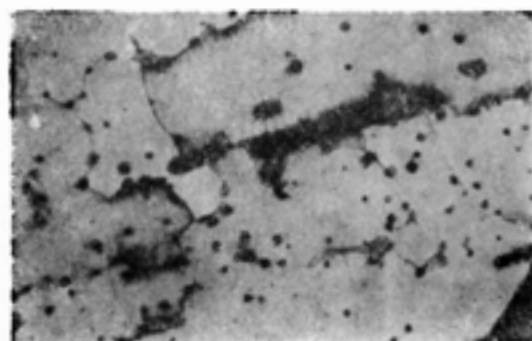
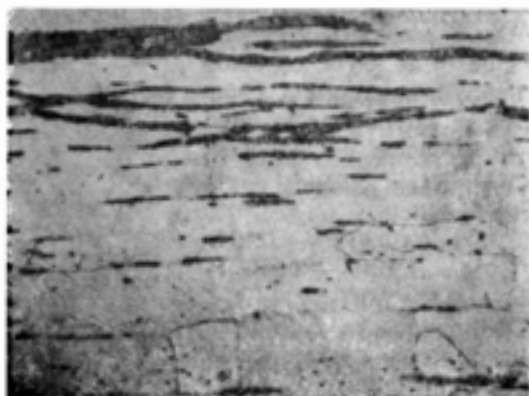


Foto superior muestra una sección longitudinal y la foto inferior una transversal (500 x).

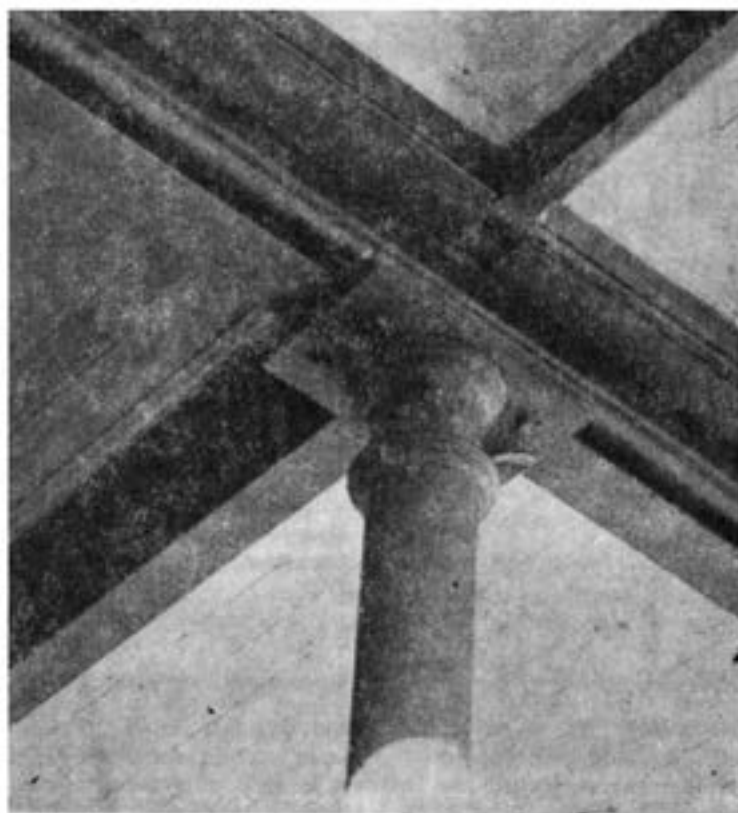


Microfotografías de una viga doble T que forma parte de la estructura del edificio de la Escuela de Artes y Oficios. En ella se puede observar la microestructura de zonas alternadas de metal y escorias, típicas del hierro pudelado.



rial, perfiles y también planchas que obviamente no tenían muy buena ductibilidad transversal (alargamiento: 2 por ciento). Se mejoraban las propiedades de estas planchas, armándolas a partir de barras superpuestas longitudinales y transversales, que se soldaban con facilidad.

El mayor problema de este producto, el hierro pudelado, es que no se puede garantizar ninguna propiedad mecánica. Pero ello no asustó a los ingenieros de aquella época, pues ya se construían puentes, edificios, líneas de ferrocarriles, etc.: y basta ver la fecha (1850) en la primera locomotora chilena, actualmente en el patio de la Sede Copiapó de nuestra Universidad, fabricada por Norris Brothers en Philadelphia, para saber que también es de hierro pudelado.



Detalle vigas doble — T, parte de la estructura del edificio de la Escuela de Artes y Oficios.

## **RATIER Y CIA. LTDA.**

AGENTES GENERALES

AIR FRANCE - CANADIAN PACIFIC

MAIPU 402

FONOS: 25831-25883 - CASILLA 935

CONCEPCION

## **Taller Eléctrico Industrial**

ANTONIO CARRERA A.

MOTORES Y DINAMOS

VICENTE ACUÑA 544 - FONO 21138

CONCEPCION