

FORTEES

Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico

Tercera Época • Volumen 1 • Número 2 • Julio / Diciembre 2007 • Colima, México

2

UNIVERSIDAD DE COLIMA

PORTES

Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico

Enero • Junio de 2007 • Tercera Época • Volumen 1 • Número 1

Dr. Fernando Alfonso Rivas Mira
Coordinador de la revista

Lic. Ihován Pineda Lara
Asistente de coordinación de la revista

Comité editorial internacional

Dr. Hadi Soesastro
Center for Strategic and International Studies,
Indonesia

Dr. Pablo Bustelo Gómez
Universidad Complutense de Madrid, España

Dra. Marta Bekerman
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Manfred Mols
Universidad de Mainz, Alemania

Dr. Mitsuhiro Kagami
Instituto de Economías en Desarrollo, Japón

Universidad de Colima

MC. Miguel Ángel Aguayo López
Rector

Dr. Ramón Cedillo Nakay
Secretario General

Dr. Jesús Muñoz Murguía
Coordinador General de Investigación Científica

Dr. José Ernesto Rangel Delgado
Director del CUEICP

Lic. Víctor Santacruz Bañuelos
Coordinador General de Extensión Universitaria

Licda. Gloria Guillermina Araiza Torres
Directora General de Publicaciones

PORTES, revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico, es una publicación semestral de difusión e investigación científica de la Universidad de Colima por medio del Centro Universitario de Estudios e Investigaciones sobre la Cuenca del Pacífico (CUEICP) y del Centro de Estudios de APEC (CEAPEC).

El CUEICP-CEAPEC autorizan la reproducción parcial o total de los materiales presentados aquí, siempre y cuando se dé crédito al autor y a la revista, sin fines de lucro.

Las ideas expresadas en los artículos e investigaciones son responsabilidad de los autores y no reflejan el punto de vista del CUEICP-CEAPEC o de la Universidad de Colima.

ISSN 1870 - 6800

Dirección General de Publicaciones
de la Universidad de Colima

Edición: Carmen Millán y Jaime Sánchez
Editora responsable: Gloria González

Centro de Estudios APEC
Av. Gonzalo de Sandoval 444
Col. Oriental, Colima, México
Portes@uacol.mx

Comité editorial nacional

Dra. Nora Garro Bardobiaro / UAM-Iztapalapa
Departamento de Economía

Mtro. Alfredo Romero Castilla / UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Dr. Juan González García / Universidad de Colima, CUEICP

Dr. José Ernesto Rangel Delgado / Universidad de Colima

Dr. Pablo Wong González / Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, CIAD Sonora

Dr. Clemente Ruiz Durán / UNAM-Facultad de Economía

Dr. León Bendesky Bronstein / ERI

Dr. Víctor López Villafaña / ITESM-Relaciones Internacionales, Monterrey

Dr. Héctor Cuadra y Moreno / UNAM-Facultad de Economía

Dr. Carlos Uscanga Prieto / UNAM-Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Dr. Alejandro Villagómez A. / Centro de Investigación y Docencia Económica, CIDE

Profr. Omar Martínez Legorreta / Universidad de Colima CUEICP

Dr. Ernesto Henry Turner Barragán / UAM-Azcapotzalco
Departamento de Economía

Dra. Marisela Connelly / El Colegio de México-Centro de Estudios de Asia y África

Dr. Ugo Pipitone / CIDE

Dr. José Luis Ayala Espino ()
UNAM / Facultad de Economía†

Cuerpo de árbitros

Dra. Genevieve Marchini W. / Universidad de Guadalajara-Departamento de Estudios Internacionales. Especializada en Economía Financiera en la región del Asia Pacífico

Dr. Ignacio Llamas Huitrón / UAM-Iztapalapa,
Departamento de Economía

Mtro. Oscar Fernando Constantino / El Colegio de México,
Centro de Estudios Económicos. Especializado en Economía Aplicada

Dr. Carlos Gómez Chiñas / UAM-Azcapotzalco. Especializado en Comercio Internacional

Dr. Ricardo Buzo de la Peña / UAM-Azcapotzalco.
Especializado en Economía Internacional

Mtro. Alfonso Mercado García / El Colegio de México y El Colegio de la Frontera Norte. Especializado en Economía Industrial e Industria Maquiladora

Dr. Fernando Alfonso Rivas Mira / Universidad de Colima. Especializado en Propiedad Intelectual; Turismo Internacional y Desarrollo Regional en el Marco de la Cuenca del Pacífico

Mtro. Alfredo Román Zavala / El Colegio de México. Especializado en Estudios sobre el Japón y Australia

Mtro. Saúl Martínez González / Universidad de Colima. Especializado en Economía Agrícola

Dra. Susana Aurelia Preciado Jiménez / Universidad de Colima

Mtro. Héctor Segura Ramos / Universidad de Colima. Especialista en Economía Financiera y Economía Internacional

Dr. Roberto Escalante Semerena / UNAM-Facultad de Economía. Especializado en Economía Agrícola

Dr. Antonio Yunes Naude / El Colegio de México. Especializado en Economía Agrícola

Mtra. Melba Eugenia Falck Reyes / Universidad de Guadalajara-Departamento de Estudios del Pacífico. Especializada en Economía Japonesa

Dr. Fernando Antonio Noriega Ureña / UNAM-Facultad de Economía. Especializado en Teoría Económica

Mtro. Mario Durán Saldívar / IPN-Escuela de Economía. Especializado en Economía Industrial

Dr. Alejandro Álvarez Béjar / UNAM-Facultad de Economía. Especializado en Economía Internacional y en la región de la Cuenca del Pacífico

Dra. Kirstein Appendini / El Colegio de México. Especializada en Economía Agrícola

Dr. Carlos Muñoz Izquierdo / Universidad Iberoamericana. Especializado en Economía de la Educación

Modernización, Estado e industria siderúrgica en Japón durante el periodo Meiji

.....
*Martha Loaiza Becerra**

Resumen: A lo largo de la segunda mitad del siglo XIX Japón inició el camino que lo llevaría a la industrialización. Las reformas impulsadas en el periodo Meiji fueron esenciales para emular el camino industrial seguido por algunas naciones europeas y Estados Unidos. Con base en la capacitación, en la promoción y el apoyo industrial, se logró crear una base siderúrgica nacional que contribuyó a satisfacer las necesidades de la planta productiva nacional. Los logros alcanzados en la siderurgia le abrieron a Japón el camino para elevarse como una de las nacionales industrias más importantes del orbe y llegar a la senda de la modernidad.

Palabras clave: modernización, estado, industria siderúrgica, Japón, siglo XIX.

Abstract: Throughout second half of the 19th century, Japan initiated the way that would take it to industrialization. The reforms impelled in the Meiji period were essential to emulate the industrial way followed by some European Nation-States and the United States of America. With base in qualification, promotion and industrial support, it was managed to create a national iron and steel industry base that contributed to satisfy the necessities of the national productive plant. The achievements reached in the iron and steel industry permitted Japan to rise like one of the industrial Nation-States more important of the orb and to arrive at the footpath of modernity.

Key words: Modernization, State, Iron and Steel industry, Japan, 19th Century.

*Maestra-investigadora del Centro Universitario de Estudios e Investigaciones sobre la Cuenca del Pacífico. Universidad de Colima. loaiza@ucol.mx

Introducción

Henry Dyer, en 1904, antiguo director y profesor del Colegio Imperial de Ingeniería en Tokio, publicó el libro titulado *Dai Nippon. The Britain of the East. A study in National Evolution*. En esta obra, Dyer resumió sus impresiones no sólo tecnológicas sino políticas sobre el futuro de Japón en el escenario mundial. Detalló en un sentido ostensiblemente darvinista, cómo la suma de las condiciones favorables provocó la “evolución nacional de Japón”. Según Dyer, uno de los factores que posibilitaron tal evolución fue el hecho de que el impulso viniera desde adentro y dependiera en gran medida del rápido progreso alcanzado en el uso de los métodos occidentales.

Entre 1868 (primer año del gobierno Meiji) y 1904 (año de publicación del texto), habían transcurrido apenas 36 y 37 años desde que Japón participara oficialmente por primera vez en la “Gran exhibición industrial de París” (1867). ¿Cómo se transformó Japón en el país moderno que Henry Dyer equiparaba con el imperio británico? Las respuestas a este planteamiento son múltiples; la que presentamos aquí es el desarrollo de la industria siderúrgica teniendo como eje la intervención del Estado.

La siderurgia fue el motor del progreso industrial entre 1884 y 1932; el hierro y el acero fueron considerados esenciales para desarrollar la industria pesada destinada a la defensa militar. Lo anterior se enmarcó en el momento de expansión imperialista de Japón en Asia. El *know-how* acumulado hasta entonces y el adquirido mediante expediciones a Europa y a Estados Unidos, permitió transitar de la táctica a la práctica en la producción siderúrgica nacional. Sin embargo, este proceso enfrentó tres limitaciones:

1. Escasez de materias primas.
2. Construcción de plantas siderúrgicas con una capacidad de producción que rebasaba la oferta de materia prima.
3. Incapacidad del mercado para absorber la producción.

Pero situémonos en el momento de arranque del proceso, la llamada “Renovación Meiji” fue un movimiento que tuvo consecuencias profundas en la historia contemporánea de Japón. Los cambios radicales realizados por el gobierno de Meiji fueron de naturaleza no sólo política, sino también social y económica.

Las reformas tuvieron su origen en el cambio de actitud de un grupo de hombres pertenecientes a la clase guerrera —*samurai*

que se rebelaron al gobierno militar central asentado en Edo (Tokio)— debido a disensiones por el cambio de la política exterior experimentada en 1853 a partir de la llegada del Comodoro Matthew C. Perry a la bahía de Yokohama. Este cambio de actitud tenía como antecedentes los llamados estudios del holandés *Rangaku* y el contacto comercial con Portugal y Holanda, que desde finales del siglo XVIII cobraron un extraordinario auge. El contacto con Occidente permitió el flujo de información que poco a poco se infiltró entre los japoneses.

En la primera mitad del siglo XIX la civilización irradiada desde Europa y Estados Unidos, comenzó a ser entendida como el dominio de la ciencia y la tecnología aplicada en el desarrollo industrial, signo del progreso económico y poderío de las naciones. Para demostrar su hegemonía en esos menesteres en 1851 Gran Bretaña montó la primera “Gran exhibición en Londres”.¹ Dicho evento se convirtió en un símbolo del éxito de la Gran Bretaña y una ocasión para que los demás países “civilizados” mostraran sus logros industriales. En 1867 Japón participó en la “Exhibición mundial de París” por conducto de representantes enviados por los Dominios de Satsuma y Saga, así como también por el gobierno de Estado. La asistencia fue un intento de la clase *samurai* (ya dividida en facciones en ese momento), por conocer y formar parte del “mundo civilizado”. La llegada del gobierno de Meiji en 1868 cristalizaría el interés por proyectar a Japón dentro de las principales naciones del contexto mundial. El desarrollo de la industria siderúrgica sería un elemento central en busca de ese objetivo.

No sólo los clanes anti-bakufu deseaban la modernización, el propio gobierno de estado también la consideró necesaria, pero los esfuerzos que se hicieron resultaron insuficientes y tardíos; rápidamente fueron rebasados por la decisión y el entusiasmo que mostraron los dominios adversarios al régimen hacia la industrialización. En el decenio de 1860, la elite militar japonesa entendió claramente que la construcción y promoción de la industria moderna era el factor clave para convertir a Japón en un país desarrollado a semejanza de las naciones civilizadas. Para ello, la facción triunfante en 1868 tuvo que seguir un largo camino de reformas, entre ellas, las que se aplicaron en la industria siderúrgica.

El despegue siderúrgico: la fundidora estatal Kamaishi

La industria siderúrgica aparece estrechamente ligada a las necesidades de defensa del gobierno shogunal de estado en su

etapa final. Como una medida para enfrentar las amenazas provenientes de Occidente varios Dominios y el Bakufu edificaron hornos reverberadores para la fundición de hierro con el objetivo preciso de desarrollar la industria pesada para crear una infraestructura de defensa.² Lo anterior, debido a la humillación de China por parte de algunas naciones europeas en las llamadas “Guerras del opio” (1839-1842 y 1856-1860).³

La política de promoción industrial del gobierno Meiji indujo la planeación de la Fundidora Estatal Kamaishi con tecnologías inglesa y alemana. En 1874 J.G.H Godfrey⁴ (ingeniero inglés), jefe de los ingenieros extranjeros empleados por el Departamento de Minas del Ministerio de Industria (Kôbushô), hizo un reporte sobre el mineral de hierro de Kamaishi, resaltando su alta calidad. Basado en esta apreciación, el gobierno ordenó a Takatô Ôshima y Rinnosuke Tomari construir una planta moderna de producción de hierro en forma conjunta con el ingeniero Jun-an Yamada (quien había estudiado ferro-metalurgia en la Universidad de Londres con una estancia en Blaenavon en Gales del Sur) y el ingeniero alemán Louis Bianchi; junto con Yamada y Bianchi participaron otros cinco ingenieros ingleses en las tareas de construcción y operación.

Para dirigir la operación del alto horno fueron seleccionados ocho técnicos ingleses y dos alemanes. En cuanto al sitio de la acería, se eligió Suzuko a sugerencia de Bianchi. El argumento fue la cercanía del puerto. Esta postura se impuso a la presentada por Oshima, quien dejó Kamaishi debido a que no fue votada su propuesta de establecer la acería en el sitio donde justamente se encontraba la mina de mineral de hierro.

Otro asunto que tuvo que resolverse fue la conexión de las minas en Ohashi con la planta siderúrgica en Suzuko y el puerto en Kamaishi. Para tal efecto fue contratado el ingeniero G. Parcel, quien dirigió la construcción de 27.8 kilómetros de ferrocarril a través de los cuales se completó la maniobra.

En cuanto al equipamiento, el proceso de instalación de los dos altos hornos tipo shell (concha) de 25 toneladas fabricados en Escocia, inició en 1875 y terminó en 1880. El total de gastos de las instalaciones, incluidos los del ferrocarril, llegó a 2.5 millones de yenes.

La operación de los altos hornos no fue exitosa y en 1883 los trabajos fueron suspendidos debido a fallas técnicas y carencia de insumos. Más adelante, el gobierno decidió cerrar y vender la empresa.

Si bien es cierto que una de las razones principales por las cuales el gobierno ordenó el cierre de la Fundidora Kamaishi fue la escasez de carbón, otro motivo que también resultó fundamental para su inoperancia fue el alto precio del arrabio que producía: 31.5 yenes por tonelada por 27.5 yenes por tonelada del importado; por lo anterior, podemos deducir que la transferencia de tecnología fue exitosa a nivel de ingeniería, pero no lo fue en lo que se refiere a la operación final de los establecimientos debido a los desequilibrios entre los equipos y los insumos. El ejemplo es la gran capacidad de los altos hornos y la deficiente producción de carbón vegetal basada en la tecnología tradicional local.⁵

La fundidora Tanaka

Las empresas siderúrgicas privadas fueron muy importantes también desde un punto de vista tecnológico. Por ejemplo: tras el cierre de la Fundidora Estatal Kamaishi, ésta pasó a manos privadas en 1884. Chôbei Tanaka, el nuevo dueño, incorporó a su yerno Yokoyama Kyûtarô, quien en 1885 se encargó de restaurar la planta productora de hierro, construyendo un alto horno de escala pequeña, igual al que había construido Takatô Ôshima, 28 años atrás (1857). Aunque la operación del horno a través de serias dificultades en sus primeras encendidas, superó el mal inicio y tuvo éxito en la producción de arrabio en su cuadragésimo noveno intento; lo anterior ocurrió el 16 de octubre de 1886. Después de ese logro, en julio de 1887 se procedió a inaugurar formalmente la Fundidora Tanaka en las minas Kamaishi (*Kamaishi kôzan Tanaka seitetsujo*). A partir de entonces el nuevo dueño invirtió constantemente en las adecuaciones de los altos hornos incorporando las nuevas tecnologías siderúrgicas de Occidente.⁶

Es importante señalar que Tanaka y Yokoyama aprendieron el *know-how* para la operación del horno por conducto de Saizo Okawara, quien había sido enviado a Europa por la armada japonesa para estudiar los métodos de fabricación de hierro y acero. La asimilación, resultado de su largo recorrido por la ruta del ensayo y error, permitió a los ingenieros japoneses continuar por algunos años con la operación eficiente de los altos hornos. En su afán por expandir las actividades en la planta, en 1893 Chôbei Tanaka le solicitó ayuda a Kageyoshi Noro⁷ para que asesorara a sus empleados en la operación de los altos hornos ingleses, abandonados desde el cierre de la Fundidora Estatal Kamaishi. Noro les recomendó operar los mencionados hornos usando coque en lugar de carbón vegetal, acción que ejecutaron de mane-

ra exitosa en 1894. Era la primera vez que en Japón se producía hierro utilizando coque como combustible; de esta manera se había superado una de las principales limitaciones para el crecimiento de la producción siderúrgica y de la industria en general; ya que industrias como la construcción de puentes, canales, hidroeléctricas, presas, ferrocarriles (particularmente), barcos, armamentos, manufactura de máquinas-herramientas, entre otras, requerían de hierro y acero en grandes cantidades.

Kōroku Kōmura, quien fue recomendado por Noro para ocupar el puesto de ingeniero en jefe en la empresa de Tanaka, registró el momento en su diario:

En esa época en Kamaishi había varios hornos de fundición en la primera fábrica en las cercanías de Suzuko Keibuchi: el alto horno No. 1 (con una producción diaria de tres toneladas), dos altos hornos en Suzuko, el No. 4 y el No. 6 (de más de cinco toneladas) y dos altos hornos en Ōhashi, el No. 3 y el No. 5 (de más de cinco toneladas). Aunque el alto horno No. 1 estuvo cerca de la segunda fábrica, se suprimió en una época posterior. Todos, sin excepción, usaban carbón de madera como combustible, el ventilador funcionaba con fuelles de madera que se movían por medio de una rueda hidráulica, los hornos de aire caliente eran un tipo de tubos de hierro. Este año (1884) con el plan del Dr. Noro, construimos un horno de coque del tipo de los de cobre. En el décimo sexto año de Meiji (1883), entre los dos altos hornos de 25 toneladas que se habían parado, quedando expuestos inútilmente a la intemperie desde la abolición de la industria estatal del extinto Kōbushō, primero avanzamos en los preparativos por medio de la puesta en marcha de uno de los hornos; así, en el vigésimo séptimo año (1894) lo encendimos. Al principio, usamos carbón de madera para alimentarlo, después cambiamos esto por un ventilador de coque y obtuvimos resultados excelentes. He aquí el principio de la producción de arrabio de coque en nuestro país.⁸

Aunque se había corregido el problema para producir hierro en grandes cantidades y óptimas condiciones, no sucedió lo mismo con el acero terminado, pues la producción de éste se redujo en un 1%. Lo cual significó que se importaran 199 100 toneladas de acero. De cualquier manera, el avance logrado con la sustitución del carbón vegetal por el mineral fue significativo. Al res-

pecto, Tsutomu Kawasaki señala que estos logros en Kamaishi se pueden comparar con lo que Abraham Darby había logrado en 1709 en Coalbrookdale, Shropshire, Gran Bretaña; es decir, 175 años antes. En este último caso, la utilización del coque como combustible para la fundición de hierro permaneció casi como secreto familiar de los Darby, quienes por varias décadas no difundieron su invento aparentemente por el desinterés de otros fundidores. No es sino hasta la década de 1790 cuando el coque tuvo mayor aceptación.⁹ La fabricación de hierro con coque se fue expandiendo a partir de ese momento. Por ejemplo, se establecieron plantas de coquización en Creusot, Francia (1785) y en Polonia (1796). En general, los países europeos mantuvieron una ventaja relativa sobre Japón hasta 1894, año en que se empleó el coque en este último país.

Con las innovaciones en los altos hornos, la producción de hierro de la Fundidora Tanaka se elevó de 8 000 toneladas en 1893 a 13 000 en 1894. Esta última cantidad era el 65% de la producción doméstica total. Por primera vez en la historia de la siderurgia japonesa se había superado el monto de hierro producido mediante el método tradicional *tatara*.¹⁰ En noviembre de 1894 comenzó a operar la planta de coquización equipada con hornos colmena usando el carbón de Yubari¹¹ como fuente única de aprovisionamiento. La Fundidora Tanaka utilizaría simultáneamente el carbón mineral y el carbón vegetal para producir hierro. El uso del carbón vegetal decreció gradualmente desde 1905 y su empleo fue erradicado por completo en 1921.¹²

La empresa propiedad de Chôbei Tanaka fue precursora de la forma de producción integrada; es decir, una compañía que utilizaba sus propios insumos, tenía sus instalaciones para refinar el hierro y el acero, laminar sus productos y posteriormente venderlos. En 1895 inició operaciones el departamento de laminación; en 1903 se instalaron hornos de hogar abierto, básicos de cinco toneladas y comenzaron a laminar barras y estructuras.

De esta forma la acería privada se convirtió en un espacio de conocimiento siderúrgico para otras empresas y una negociación exitosa que paulatinamente se apuntaló en el firmamento industrial de Japón.

La fundidora estatal Yawata

En 1884 Takeaki Enomoto, alto funcionario del Ministerio de Agricultura y Comercio, visitó Kamaishi con el objetivo de co-

nocer la planta Tanaka y tomarla como referencia para el establecimiento de la Fundidora Estatal Yawata. Al año siguiente, para apoyar su proyecto ante la “Dieta”, Enomoto señaló que a pesar de que las instalaciones de la Tanaka eran incompletas, se obtenían buenos resultados productivos que la hacían atractiva; por lo mismo, demandó ampliamente el establecimiento de la acerera basándose en el argumento de la gran capacidad técnica que tenían los operarios en Japón.¹³ De esta forma, la Kamaishi Kōzan Tanaka Seitetsujo, desempeñó un gran papel como lugar de experimentación de la producción de hierro moderna de Japón; sobre esta base se consolidó la idea del establecimiento de la Fundidora Estatal Yawata.

La idea del establecimiento de la planta Yawata fue de Fuyukichi Obana, quien en 1887 fue enviado a la Creusot-Loire en Francia por conducto de la Armada.¹⁴ La primera propuesta gubernamental fue remitida por la Armada en la segunda sesión de la “Dieta” celebrada en 1891. En esta sesión se propuso edificar una empresa con una producción anual de acero de 30 000 toneladas. La propuesta fue rechazada debido a que la información del gobierno no fue lo suficientemente explícita con relación a la cantidad de materia prima disponible en Japón.¹⁵ Al año siguiente, el proyecto volvió a la Dieta, pero esta vez, bajo la dirección de un comité de investigación que había sido instalado exclusivamente para analizar los insumos. Más tarde, este comité fue transferido al Ministerio de Agricultura y Comercio. Hirobumi Itō, primer ministro durante el periodo comprendido entre 1892 y 1896, nombró a Kentarō Kaneko, ciceministro del Ministerio de Agricultura y Comercio, presidente de este comité. El órgano gubernamental estuvo conformado por Tsunashirō Wada, Yujirō Nakamura (ambos posteriores presidentes de la Yawata), Tetsukichi Mukai (posterior ingeniero en jefe) y Kageyoshi Noro (profesor de la Universidad de Tokio). Este comité estudió los sitios para instalar la planta; evaluó la demanda futura de acero; señaló la cantidad de mineral de hierro que era posible obtener en Japón; realizó pruebas de producción de arrabio y acero y se encargó de la organización de la planta.

Los miembros consideraron que la planta debía construirse en el estrecho de Shimonoseki (Kanmon) por los siguientes factores: era el mejor lugar desde el punto de vista de la defensa frente a una amenaza del exterior; tenía suficiente abastecimiento de agua, disponibilidad de mano de obra y materia prima y se podían embarcar productos terminados. Estimaron una demanda de acero terminado de 130 000 toneladas anuales, por lo que con-

sideraron una planta de 60 000 toneladas; así, los primeros planes de equipamiento contemplaron lo siguiente: tres altos hornos de 60 toneladas, cuatro hornos de hogar abierto de 15 toneladas, dos convertidores de siete toneladas y laminadores de placas, láminas, barras y rieles. Después de la *Guerra sino-japonesa* (1894-95), el segundo gabinete encabezado por Hirobumi Itô remitió a la “Dieta” el proyecto de la nueva planta siderúrgica estatal, cuyo costo fue de 4 195 793. 41 de yenes, previstos para cuatro años de construcción.¹⁶ El proyecto fue aprobado en diciembre de 1895 en la “Novena sesión de la Dieta”.

En marzo de 1896 la organización oficial de la planta siderúrgica fue promulgada por el gabinete. En ese acto se nombró un comité encabezado por Kentarô Kaneko para realizar los trabajos de edificación de la empresa productora de hierro; para tal propósito, Teiun Yamanouchi y Michitarô Ôshima fueron nombrados, el primero jefe de la planta, y el segundo ingeniero en jefe.

Sobre el sitio de edificación de la planta se hicieron dos propuestas: Dairi (actualmente Moji) y Edamitsu (la Yawata de hoy). En 1896 en la “Reunión general de la conferencia comercial total”, Kaneko visitó Yawata y decidió establecer allí la planta siderúrgica. En cuanto a las técnicas, Yamanouchi y Ôshima no tenían el suficiente conocimiento tecnológico para este desafío, pero querían introducir tecnología e importar máquinas para equipar la planta. En octubre de ese mismo año Ôshima, acompañado por los ingenieros especialistas Kaichirô Imaizumi (acero), Fuyukichi Obana (hierro) y Jintarô Takashima (cerámica), visitaron Estados Unidos y algunos países europeos para conocer las plantas acereras y decidir sobre la tecnología y maquinaria. En el reporte de Ôshima al director de la planta, se desprendía que la razón para depender de la tecnología del acero alemana obedecía básicamente a las circunstancias que imperaban en ese momento en Japón; se destacaba que debido a la baja proyección de la demanda y a la baja capacidad instalada de la planta gubernamental, se había preferido a Alemania sobre Estados Unidos.¹⁷ Michitarô Ôshima agrega lo siguiente:

Muchos de nosotros aprendimos que para la tecnología de operación de la planta de coque y la fabricación de ladrillo refractario, Alemania y Bélgica han sido considerados excelentes. En cuanto a la operación de alto horno, Alemania era lo máximo. La fabricación de acero en Estados Unidos ha superado con mucho a la de otros paí-

ses; sin embargo, hemos decidido preferir la técnica alemana que la estadounidense porque no nos hemos planteado producir ninguna clase de productos en una cantidad tan grande como la de Estados Unidos.¹⁸

La asistencia técnica sería arreglada por la acería Gutehoffnungshütte por intermediación de Adolfo Ledebur, académico de la Universidad de Freiberg. La Gutehoffnungshütte había comenzado a producir en forma integrada desde 1881, se ubicaba sobre el Rin y dependía de los campos carboníferos del Ruhr. Este modelo se seguiría en el caso de edificar la Yawata en la Bahía Dokai y depender para su abastecimiento de los campos carboníferos de Chikuhō.

Al final, la meta inicial de 60 000 toneladas anuales se modificó y se fijó en 90 000 toneladas. El equipo también se amplió al considerarse e integrarse los progresos tecnológicos alemanes más recientes. Se adquirieron dos altos hornos de 165 toneladas; cuatro hornos de hogar abierto de 25 toneladas; dos convertidores de 10 toneladas y laminadoras de rieles, placas y perfiles. El terreno en donde se edificó la planta tuvo tres alturas distintas con respecto al nivel de mar: 4, 7 y 15 metros. El alto horno se construyó en el punto más elevado, previéndose que el flujo de producción bajaría desde ese punto hasta el lugar de producción y transformación del acero; de ahí se trasladaría a la bahía de Dokai para el embarque de los productos.

Por otro lado, Gran Bretaña que había ocupado la primera posición en la fabricación de acero desde el siglo XVIII, cedió su lugar en 1886 a Estados Unidos. Luego, Alemania la desbancó del segundo lugar en 1893. En 1901 los países que ocupaban los mejores lugares en la producción de acero en el mundo eran los siguientes: Estados Unidos 44%, Alemania 21% y Gran Bretaña 16%. En cuanto a la producción de arrabio éstas eran las posiciones: Estados Unidos 40%, Gran Bretaña 20% y Alemania 20%.

El 7 de septiembre de 1901 todos estos países habían suscrito el “Tratado de Xinchou o Protocolo Boxer”, por el que se castigaba a China por los agravios derivados del levantamiento en 1899 de la sociedad secreta de los “puños justos y armoniosos” contra la presencia extranjera y su influencia en China. Tras el asesinato del embajador alemán por estos nacionalistas, el 20 de junio de 1900 se formó una alianza multinacional integrada por Japón, Rusia, Gran Bretaña, Francia, Estados Unidos, Alemania, Italia y Austria-Hungría.

Esta intervención fue una coyuntura que aprovecharía Japón para acelerar su política expansionista en Asia, que había tenido un primer momento en 1886 cuando negoció con Rusia la preeminencia de los intereses ruso-japoneses sobre la península coreana y, una segunda instancia en 1895, cuando derrotó a China. Para tener una idea de la importancia que tuvo el conflicto para Japón, se puede comparar la cantidad de soldados que se enviaron para sofocar la rebelión "Boxer". Mientras que este último país envió 20 840, otro país agraviado como Austria-Hungría sólo envió 75.¹⁹ El general Aritomo Yamagata a través de su segundo gabinete organizado en noviembre de 1898 e integrado en un 50% por generales y almirantes, aceleró la política expansionista. La posición de Japón en el escenario político internacional terminó por afianzarse al desempeñar un papel principal en la supresión del movimiento de los "puños justos y armoniosos"; sin embargo, no todo salió bien, ya que diversas presiones internas como las manifestaciones obreras y la adversa situación financiera, terminaron por desgastar al gabinete de Yamagata, que fue obligado a renunciar en octubre de 1900.²⁰

En este contexto emergió la Fundidora Estatal Yawata, y el 18 de noviembre de 1901 fue inaugurada la primera planta siderúrgica integrada con fondos gubernamentales a gran escala en Japón. En una primera etapa la operación del alto horno presentaría muchos problemas en las toberas y en la parte interna del horno; por ello, la reparación de los daños continuaría en un tiempo considerable. En 1901 la producción de hierro fue de sólo 30 000 toneladas; ante los constantes problemas técnicos en julio de 1902 el horno fue paralizado totalmente, situación que duró por cerca de dos años.

La mala situación de la planta provocó la intervención del gobierno, que de inmediato solicitó algunas medidas para remediar la situación al Comité de Investigación de la Industria del Acero, encabezado por Furuichi Kôï. El reporte enviado por el Comité al gobierno anunciaba un futuro promisorio para la industria del acero si se corregían los errores administrativos. El empeoramiento de la condición del alto horno fue atribuido al abastecimiento del coque, también al error de no haber instalado una planta de coquización y a la dependencia del coque extranjero. Se agregaba que el tamaño del alto horno era demasiado grande para la cantidad de materia prima usada.

Gracias a los esfuerzos de Kageyoshi Noro y otros miembros del equipo, en 1904 se pudo reabrir el alto horno número 1; a

partir de ese año, la producción creció gradualmente hasta alcanzar en 1906 el objetivo de 90 000 toneladas de acero terminado. Así, se construyeron varias plantas de coque y se importó carbón mineral de alta calidad tipo Ben-xi (1909) y Kailuan (1910).

Al comenzar el siglo XX los planes de expansión se convirtieron en las estrategias empresariales idóneas para ampliar, reconvertir o modernizar las instalaciones de cualquier planta de acero con el objetivo concreto de incrementar la producción y cubrir la demanda del mercado. De esta forma, el desarrollo acelerado de las industrias pesadas provocó que la Yawata desarrollara en 1905 su primer programa de expansión con la meta de ampliar su producción a 180 000 toneladas de acero terminado en un periodo de cuatro años, comenzando en 1906. El presupuesto inicial para completar el plan fue de 10.88 millones de yenes; el esfuerzo rindió frutos al año siguiente cuando la producción de arrabio sobrepasó la cantidad importada. En 1909 se logró la meta de producir 180 000 toneladas de acero terminado; en este último año se edificó el alto horno número 3 de 200 toneladas diarias de producción con el mismo volumen interno que el del número 1, pero la producción mostró una marcada mejoría gracias a su mejor nivel técnico.

En 1911 se presentó el segundo plan de expansión que proyectaba llegar a una producción de 350 000 toneladas de arrabio y 300 000 toneladas de acero terminado en un plazo de cinco años, con un presupuesto de 12.38 millones de yenes. Este proyecto fue completado en 1916, alcanzando un año más tarde el objetivo de producción; en 1914 fue encendido el alto horno número cuatro de 230 toneladas diarias de producción, mismo que contribuyó a alcanzar la meta de 300 000 toneladas.

Después de poner en práctica sus planes de expansión, la Yawata dejó de trabajar con números rojos para convertirse en una empresa exitosa. Por ejemplo, en 1910 la producción de arrabio fue de 127 000 toneladas, mientras que la de acero terminado de 153 000 toneladas. Al comparar la situación de la Yawata en 1901 (año de inicio) con 1910, el índice de producción de arrabio con respecto a la producción total doméstica aumentó de 48% a 67%, y el de acero terminado de 28% a 91%.

En una especie de síntesis sobre el desarrollo de la Yawata en sus primeros diez años se puede decir lo siguiente:

- 1) Los esfuerzos por desarrollar la industria siderúrgica nacional rindieron frutos al despuntar el siglo XX, lapso

en que se redujo considerablemente la dependencia de las importaciones siderúrgicas.

2) Se mejoró el conocimiento técnico del hierro y el acero de Japón gracias a la capacitación siderúrgica que se recibió tanto en el extranjero como en suelo nacional, vía los ingenieros extranjeros. Lo aprendido redundó en la aplicación de varios métodos de producción y sendos programas de promoción industrial que trajeron como resultado la fundación de establecimientos para apoyar el aprendizaje de los nuevos métodos industriales. En 1910 se estableció una escuela-taller en la Yawata, la primera en su tipo.

3) Se ejecutó exitosamente un plan para asegurar los insumos siderúrgicos y, por ende, aumentó enormemente la producción acerera. En 1910 las minas de hierro Jaeyoun y Unlyul de Corea fueron puestas bajo la administración de la Yawata; las minas de carbón de Fushun y Benxi en Manchuria estuvieron controladas por la Compañía Ferroviaria de Manchuria y por la Compañía Okura Gumi²¹, respectivamente. Para completar lo anterior también se importó carbón Kailuan (carbón de baja volatilidad) de China.

Una vez que Noro Kageyoshi rescató a la Yawata, Theodor Mauel ejerció un liderazgo importante en la misma; instruyó en la operación del horno convertidor, el horno de hogar abierto y en las operaciones especiales de aceración. Siguiendo su asesoría se almacenó arrabio para prevenir la escasez de hierro en caso de fallar el alto horno. Mauel trabajó en la adopción del método Duplex en el convertidor y horno de hogar abierto; en cuanto a esta última instalación, detectó anomalías en el diseño, también se percató de la inexperiencia de los trabajadores para operar el horno de hogar abierto. Con el paso del tiempo, el método Duplex fue exitoso; por lo mismo, en 1912 se instalaron 12 hornos de hogar abierto de 25 toneladas en la primera planta de acero, la cual llegó a ser la más moderna y de mayor capacidad de su tiempo en el Este de Asia.

Por otro lado, la Yawata diversificó su producción en la medida en que se disparaba la demanda. En 1901 inició la producción de láminas, perfiles medianos y pequeños, lingotes y rieles; en 1904, de grandes perfiles; en 1905, de placas; y en 1906, de corrugados, barras planas, tornillos y forja. En la historia de la Yawata podemos ver que se trató de dar solución a problemas

concretos que se originaban en la planta industrial nacional. Por ejemplo, en 1911 para investigar la técnica de cierre de la piqueta, la dirección de la Yawata envió a Alemania a un equipo de capataces liderados por Shingo Unotoro y Kimakichi Tanaka. Esto fue muy importante para la formación de técnicos, tal es el caso de Tanaka, quien se especializó en altos hornos; tras su regreso a Japón en 1912, ayudó a poner en funcionamiento los altos hornos de Wanishi, y en 1918 apoyó los trabajos de operación del alto horno de Sanyo (un alto horno de carbón vegetal, que más tarde perteneció a Aceros Kobe). En el periodo comprendido entre 1919 y 1926 estuvo trabajando en la puesta en marcha del alto horno de la Siderúrgica Kenjiho y en el de la Toyo Seitetsu. En 1927 fue a la Tsurumi Steel & Shipbuilding Co. (absorbida más tarde por la NKK). A partir de 1930 se quedaría como supervisor permanente de los grandes altos hornos del distrito de Kukioka, lugar donde se quedó hasta 1971, año en que murió a la edad de 98 años. Es importante resaltar el papel de Kimakichi Tanaka dentro de la historia de la Yawata: adquirió el *know-how* del exterior, lo perfeccionó en la práctica y lo transmitió a muchos jóvenes interesados en construir una industria siderúrgica nacional.²² En este caso en particular se resalta el papel que jugó la Yawata como generadora de capital humano.

En 1916, como resultado de la escasez mundial de acero provocado por la *Primera guerra mundial*, la Yawata desarrolló su tercer plan de expansión. Hasta entonces, el alto horno más grande era de 230 toneladas de arrabio y el horno de hogar abierto más importante de 50 toneladas, pero planearon agrandar la capacidad del alto horno a 250 toneladas e instalar ocho hornos de hogar abierto de 60 toneladas. En 1921 el objetivo de la producción de acero fue fijado en 650 000 toneladas. Este plan de seis años contó con un presupuesto de 34.51 millones de yenes; debido a la incesante demanda, en 1917 se añadió un alto horno de 300 toneladas y tres hornos de hogar abierto de 60 toneladas. Gracias a este plan se edificaron en Higashida los siguientes altos hornos: el cinco de 270 toneladas en 1918 y el seis de 300 toneladas en 1921.

En lo que concierne a la segunda planta de aceración, en 1916 fueron instalados seis hornos de hogar abierto de 50 toneladas, y en 1922, otros cuatro de 60 toneladas. También se agregó en 1918 una mezcladora de 200 toneladas, que al ser completada se constituyó como la planta de tratamiento del mineral de hierro. En 1925 se completó una tercera planta de aceración con cuatro unidades de 60 toneladas de hornos de hogar abierto. Ese

mismo año se agregó una mezcladora Talbot y los hornos de hogar abierto de 60 toneladas se convirtieron en el principal medio para producir acero en la Yawata. El desarrollo gradual de este *know-how* permitió que las principales compañías acereras privadas como Kenjiho (1920), Aceros Kyushu (1923) y Kamaishi (1927), instalaran hornos de hogar abierto de 50 toneladas; así, el horno de hogar abierto de 50 y 60 toneladas prevaleció aún antes de la fundación de la Nittetsu en 1934.²³

En lo que respecta al departamento de laminación, la Yawata importó el molino de placa pesada de la firma estadounidense MESTA & Morgan. En el tercer plan de expansión se decidió producir hojalata y lámina eléctrica; sin embargo, la producción de hojalata fue especialmente difícil; por ello, en 1922 buscaron la ayuda de tres asesores alemanes liderados por Walter Rwwski, ellos corrigieron la anomalía.

Al término de la *Primera guerra mundial*, y especialmente durante la época de la “Depresión” (1929-1932), los esfuerzos técnicos estuvieron dedicados a la racionalización de la Yawata; se concentraron particularmente al recorte de costos y al equilibrio del gas en la planta integrada; por lo anterior, se consideró una nueva planeación técnica de la Yawata, y para este trabajo se nombró a Reisaku Nakai y a Tsuruo Noda. El reto fue la construcción de una unidad productora de un millón de toneladas de arrabio en una planta localizada en Kukioka, establecida en los terrenos reclamados a la bahía de Dokai. En este proyecto se consideró la instalación de seis altos hornos de 500 toneladas, un muelle diseñado para amarrar cinco barcos de 10 000 toneladas y un almacén de mineral diseñado para estar localizado a lo largo del muelle; ésta sería la primera planta acerera costera de Japón, una opción similar a lo que había sucedido en Holanda con la planta Ijmuiden. Por ello, se tuvo que realizar un trabajo muy cuidadoso, ya que la construcción se realizó sobre un terreno reclamado al mar. Se puso mucha atención en el peso del alto horno por la debilidad del terreno. Para evitar este problema se fortaleció el terreno usando el método de montura de pedestal de concreto.

En el nuevo plan se planteó el reto de elevar la producción del alto horno de Kukioka de 300 a 500 toneladas, cantidad que lo convertía en el más grande de esa época, paso que tuvo que ser estudiado minuciosamente basándose en ejemplos del exterior. En caso concreto se tomó como referencia el plano del alto horno número 3 de la Planta Siderúrgica de Anshan en China, que fue establecida bajo la guía de ingenieros estadounidenses y perte-

neía al tipo *shell* sin estructura de soporte superior. Este último horno fue encendido en marzo de 1930 y el alto horno número 1 de Kukioka fue encendido en junio del mismo año. El horno japonés fue diseñado por Takeshi Yamaoka, adoptando una estructura modificada de banda tipo *shell* con cuatro columnas de soporte. Los materiales utilizados fueron domésticos, excepto la máquina montacargas, el carro báscula y el motor calefactor de gas, equipos que fueron manufacturados en Alemania. En 1933 fue instalado el alto horno número 2 de 700 toneladas. Este era tipo *shell* estadounidense, al que se le añadió un turbosoplador y un limpiador de gas *Cottrell*. En 1937 se edificó el alto horno número 3 de 1 000 toneladas, que era en ese momento el más alto en el mundo. Al añadir en 1938 el alto horno número 4, se logró una capacidad de 3 200 toneladas en el distrito de Kukioka; este distrito cubrió más del 50% de toda la producción de Yawata.

Como parte de las mejoras, el horno de coque se adaptó al tipo Kuroda que usaba el gas del alto horno como combustible, modificación que contribuyó a mejorar el rendimiento del gas y a consolidar a la empresa como una siderúrgica integrada.

En resumen, la Fundidora Yawata fue un proyecto estatal de grandes dimensiones, aunque inició con problemas técnicos, éstos poco a poco fueron corregidos y se convirtió en una empresa modelo en cuanto a la adaptación e innovación de tecnología siderúrgica. Lo anterior redundó en una mejor calidad y mayor producción de productos terminados. Al paso del tiempo, marcó el ritmo productivo acerero nacional y se proyectó como una compañía líder y esencial para el desarrollo industrial y la modernización de Japón.

Conclusiones

La Renovación Meiji fue una coyuntura importante para lograr el despegue y consolidación de la industria siderúrgica en Japón. Los diferentes miembros gubernamentales impulsaron la construcción de una base industrial, teniendo como eje la producción acerera, para lograr lo anterior, se dieron a la tarea de capacitar la mano de obra y estimular la edificación de acerías para cubrir la demanda nacional; tal es el caso de la Fundidora Estatal Kamaishi, la Fundidora Tanaka y la Fundidora Estatal Yawata. Estas empresas paulatinamente corregirían errores y se proyectarían como modelos industriales al adaptar y mejorar la tecnología siderúrgica occidental. El éxito logrado por la Tanaka y la Yawata contribuiría a la promoción acerera, a la cobertura de

la demanda, al ensanche de la planta industrial y a elevar el progreso material del país. Lo anterior, en un espacio salpicado por la guerra, por las conquistas territoriales, por los nacionalismos y por la disputa por la hegemonía capitalista internacional.

Notas

¹ Para tal efecto construyeron el *Palacio de cristal*, una enorme estructura de vidrio e hierro que albergó más de 100 000 exhibiciones y recibió seis millones de visitantes durante seis meses; la “Gran exhibición” relató visualmente la historia del éxito material británico haciendo patente que la Gran Bretaña se había convertido en el taller, el banquero y el comerciante del mundo. Spielvogel, Jackson J. *Civilizaciones de occidente, Vol. B: Desde 1500*. Internacional Thomson editores, México, 1999, pp. 715 y 716.

² Saga a cargo de la defensa de Nagasaki en 1852, Satsuma en Ryūkyū en 1853 y Mito en 1856. El Bakufu en Nirayama en 1857.

³ Véase Loaiza Becerra, Martha. *Transferencia de tecnología de Occidente a Japón. El caso de la industria siderúrgica desde fines del periodo Tokugawa hasta el estallido de la Primera Guerra*. Tesis de maestría, El Colegio de México, 2002. pp. 155-172

⁴ Ishida, Hiroshi. “The Modernization of Japan, as seen from the career of an enlightened Shishi (noble-minded patriot)” en *International Journal of Social Economics*, Vol. 26 No. 7/8/9, 1999, p. 874.

⁵ Nakaoka, Tetsurō. *The beginning of modern industry in Japan*, Edición Mimeográfica, 1984, pp.11-15.

⁶ Munetsugu, Matsuo y Yasuto Shimomura. “Kōmura Koroku”. Serie de personajes históricos del hierro en *Ferrum. Boletín del Instituto del Hierro y el Acero de Japón*, Vol. 6, No. 11, 2001. Traducción de Martha Loaiza Becerra.

⁷ Kageyoshi Noro (1854-1923). Ingeniero japonés especialista en ferro-metalurgia. Estudió con Adolf Ledebur en la Universidad de Minería de Freiberg en Alemania. Tuvo una actuación destacada como profesor, investigador y consultor tanto en la esfera pública como privada.

⁸ Munetsugu, Matsuo y Yasuto Shimomura. “Kōmura Koroku”. Serie de personajes históricos del hierro en *Ferrum. Boletín del Instituto del Hierro y el Acero de Japón*, Vol. 6, No. 11, 2001. Traducción de Martha Loaiza Becerra.

⁹ De hecho no fue aceptado en el ramo con rapidez. En los cincuenta años siguientes sólo se construyeron otros seis hornos de coque en Gran Bretaña. Probablemente esto se debió a que la familia cuáquera de Coalbrookdale no hizo público un secreto del que sacaba algún beneficio, pero quizá el factor principal consistió en una falta de interés entre sus rivales. A ese factor se agrega el hecho de que no podían obtenerse los resultados apetecidos sin una cuidadosa selección del tipo de mineral a utilizar y por el poco avance en la utilización del carbón como combustible para otros propósitos. Véase Derry, T.K. y Trevor Williams. *Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta 1750*, Vol. I, México, Siglo Veintiuno Editores, 1994, p. 214. Véase también, Vol. II [Desde 1750 hasta 1900 (I)], pp. 691-695.

¹⁰ El método de *tatara* consistía básicamente de un horno de tierra provisional que mediante el uso de fuelles y utilizando carbón vegetal como combustible, servía para la refinación de arena ferrosa. Este proceso permaneció vigente hasta bien entrado el siglo XX.

¹¹ Yubari se localiza en Sorachi, Hokkaido, la isla más noroeste del archipiélago japonés. Sus importantes minas de carbón fueron cerradas en la década de 1980.

¹² Kawasaki, Tsutomu. *Japan's Steel Industry*, Tekko Shimbun Sha, Ltd., Tokio, 1988., p. 10

¹³ Munetsugu. *Op.cit.* p. 5.

¹⁴ Empresa siderúrgica establecida en 1870, que fue liquidada el 12 de diciembre de 1984 debido a las dificultades enfrentadas por la siderurgia europea.

¹⁵ The Director General of the Steel Works, "The Government Steel Works" en Alfred Stead, editor. *Japan by the Japanese. A Survey by its Highest Authorities*. Dodd, Mead, and Co. y William Heinemann, London y New York, 1904, pp. 434-438.

¹⁶ *Ibidem.* p. 435.

¹⁷ Michitarô Ôshima se acercó a la Gutehoffnungshütte A.G. (cuya antecesora la Gutehoffnungshütte, Actien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb fue una compañía industrial que en 1758 marcó la emergencia del Ruhr como centro productor de hierro) por consejo de Adolfo Ledebur de la Universidad de Minería de Freiberg, quien había sido su profesor durante su estancia en esa universidad. Se puso en contacto con la GHH de Oberhausen y obtuvo una respuesta positiva en su solicitud de diseño de la maquinaria y en la solicitud de un ingeniero y un capataz para las operaciones de producción. Ôshima en una carta describió la situación de GHH señalando que la fábrica era un complejo muy grande que poseía su propia mina de carbón. Además ocho altos hornos, un convertidor, un horno de hogar abierto, laminadoras, grandes talleres de maquinaria, donde se hacían preparativos para la construcción de puentes y edificios. Le solicitó a F.W. Lürhmann diseñar el alto horno, y a R.M Daelen planear la producción del acero y la laminación. Estos dos ingenieros fueron sobresalientes en su época. Se estableció un contrato de dos años para el entrenamiento de diez ingenieros. En su informe escribió sobre la ayuda proporcionada por el director de la GHH, Carl Lueg, quien ofreció apoyo irrestricto al proyecto japonés. Arregló un contrato para instruir a diez ingenieros jóvenes en la GHH durante dos años en el estudio de la tecnología del hierro y el acero. Entre los ingenieros enviados estuvieron Susumu Hattori y Kuraji Kuzu, este último se convirtió en el ingeniero en jefe de la Yawata; asimismo, Sutezo Eto se erigió constructor del tercer alto horno en la Planta Siderúrgica Wanishi. La construcción y operación fue ejecutada bajo el liderazgo de los ingenieros extranjeros; principalmente bajo la responsabilidad de Gustav Toppe y Carl Haase para el alto horno, Hartmann Schmelzer para los productos de acero, y otros nueve ingenieros y capataces para trabajos generales. Toppe fue el principal ingeniero consultor encargado del departamento de aceración, mientras que Haase y otros dos ingenieros supervisaron la operación del alto horno; Schmelzer y otros cuatro dieron cuenta de la laminación, y tres ingenieros fueron los encargados de brindar la instrucción sobre la maquinaria. Las operaciones de cada uno de los equipos fue conducida por los alemanes, pero las diferencias del idioma impidió el desempeño sin problemas de las operaciones. Justamente en la operación del alto horno enfrentaron los problemas más difíciles.

¹⁸ Kawasaki, *Op. cit.*, pp.543 y 544.

¹⁹ Rusia aportó un contingente de 13 150 hombres, Gran Bretaña 12 020, Francia 3 520, Estados Unidos 3 420, Alemania 900 e Italia 80. Encyclopædia Británica. "China". Encyclopædia Britannica Online 2006. (De, 23 de octubre, 2006: <http://0-search.eb.com.millennium.itesm.mx:80/eb/article-71787>).

²⁰ Véase Sakatani, Yoshiro. "Financial Policy" en Alfred Stead, editor. *Japan by the Japanese. A Survey by its Highest Authorities*. Dodd, Mead, and Co. y William Heinemann, Londres y Nueva York, 1904, pp. 331-342.

²¹ Esta empresa pertenecía a Kihachiro Okura, un destacado inversionista de la época.

²² Kawasaki, *Op. cit.* p. 548.

²³ Fue establecida mediante decreto el 29 de enero de 1934. Se conformó a partir de la amalgamación de la Yawata y una serie de compañías acereras privadas (Wanishi, Kamaishi, Mitsubishi, Fuji, Kyushu, Toyo, y Osaka). Así resultó que la industria siderúrgica estuvo controlada por el Estado hasta que la Ley Antimonopolios del SCAP la disolvió entre 1946-1947

Bibliografía

Berglund, Abraham. "Price-Fixing in the Iron and Steel Industry." *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 32, No. 4 (Aug., 1918), pp. 597-620.

Braudel, Fernand. *Civilización material, economía y capitalismo siglos XV-XVIII*, Vol. I-III, Alianza, Madrid, 1984. Véase también William P. Shea. *El dólar plata*, Fondo de Cultura Económica, México, 1935.

Derry, T.K. y Trevor Williams. *Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta 1750*, Vol. I, México, Siglo Veintiuno Editores, 1994.

Historia de la tecnología. Desde 1750 hasta 1900, Vol. II, Siglo Veintiuno Editores, 1994.

Dyer, Henry. *Dai Nippon. The Britain of the East. A study in national evolution*. Blackie & Son, Limited, Londres, 1904.

Itô, Hirobumi, "Growth of Japan", en Alfred Stead, editor. *Japan by the Japanese. A Survey by its Highest Authorities*, Dodd, Mead and Co. y William Heinemann, London y New York, 1904.

Ishida, Hiroshi. "The Modernization of Japan, as seen from the career of an enlightened Shishi (noble-minded patriot)" en *International Journal of Social Economics*, Vol. 26 No. 7/8/9, 1999, pp.866-883.

Kawasaki, Tsutomu. *Japan's Steel Industry*, Tekko Shimbun Sha, Ltd., Tokio, 1988.

Loaiza Becerra, Martha. *Transferencia de tecnología de Occidente a Japón. El caso de la industria siderúrgica desde fines del periodo Tokugawa hasta el estallido de la primera guerra*. Tesis de Maestría, El Colegio de México, 2002.

Matsukata, Masayoshi. "Financial Administration", en Alfred Stead, editor. *Japan by the Japanese. A Survey by its Highest Authorities*, Dodd, Mead and Co. y William Heinemann, London y New York, 1904.

Macrosty, Henry W. "Prices and Speculation in the Iron Market." *Economic Journal*, Vol. 15, No. 59 (Sep., 1905), pp. 340-360.

Munetsugu, Matsuo y Yasuto Shimomura. "Kômura Koroku". Serie de Personajes Históricos del Hierro en *Ferrum. Boletín del Instituto del Hierro y el Acero de Japón*, [.....(11). Bulletin of the Iron and Steel Institute of Japan] Vol. 6, No. 11, 2001, pp.873-877.

Nakaoka, Tetsurô. *The beginning of modern industry in Japan*, Edición Mimeográfica, 1984.

Sakatani, Yoshiro. "Financial Policy", en Alfred Stead, editor. *Japan by the Japanese. A Survey by its Highest Authorities*. Dodd, Mead and Co. y William Heinemann, London y New York, 1904.

Spielvogel, Jackson J. *Civilizaciones de occidente, Vol. B: Desde 1500*. Internacional Thomson editores, México, 1999.

Fuentes electrónicas

Encyclopædia Británica. "China". Encyclopædia Britannica Online 2006. (De, 23 de octubre, 2006: <http://0-search.eb.com.millenium.itesm.mx:80/eb/article-71787>).

Fecha de recepción: 1º de junio de 2007.
Fecha de aprobación: 6 de julio de 2007.