

EL COLEGIO DE MEXICO  
CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN ECONOMIA

La Base Energética en México durante el  
Porfiriato

Miguel G. Breceda Lapeyre

Promoción 1979-81

1986

Asesor: Profr. Carlos Semmat Assadourian  
Revisor: Profr. Francisco Giner de los Ríos

## I N D I C E

Introducción	...página	1
Revolución Industrial y Energía	...	7
Porfiriato: Industria y Energía	...	18
El Carbón: 1870-1880	...	35
El Debate Jurídico	...	43
La Década 1880-1890	...	53
La Década 1890-1900	...	59
La Década 1900-1910	...	69
El Combustible en la Minería	...	77
El Combustible y los Ferrocarriles	...	85
El Hierro y el Carbón	...	91
La Fuerza Hidráulica y la Electricidad	...	110
El Petróleo	...	127
Conclusiones	...	139

---

Lista de Cuadros y Gráficas	...	vi
-----------------------------	-----	----

---

Bibliografía	...	150
--------------	-----	-----

---

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

I	MAQUINIZACION EN EL MUNDO 1887 (PAISES SELECCIONADOS)	p. 8
II	CUADRO ESTADISTICO DE LA INDUSTRIA EN EL DISTRITO FEDERAL (1879)	p. 27
III	PRODUCCION DE CARBON EN MEXICO 1886-1932	p. 63
IV	RELACION ENTRE PRECIOS Y PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CARBON 1900 (PAISES SELECCIONADOS)	p. 68
V	PRODUCCION DE COKE EN COAHUILA 1904	p. 71
VI	CONSUMO Y RENDIMIENTO DE DIVERSOS COMBUSTIBLES EN UNA MAQUINA DE DESAGÜE EN LA MINA DE DOLORES (REAL DEL MONTE, PACHUCA 1889)	p. 83
VII	COMPARACION DEL VALOR CALORICO DE DISTINTOS COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN UNA MAQUINA DE DESAGÜE EN LA MINA DE DOLORES (REAL DEL MONTE, PACHUCA, 1889)	p. 83
VIII	COSTO DE UNA TONELADA DE FIERRO FUNDIDO EN MAZATLAN 1878	p. 94
IX	PRODUCCION MUNDIAL DE FIERRO COLADO Y CARBON 1881	p. 97
X	PRODUCCION DE LA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY (1903-1911)	p. 105
XI	CONSUMO DE COKE EN LA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY (1910-1911)	p. 108
XII	ESTIMACION DE COSTOS DE INSTALACION DE SISTEMAS DE TRANSMISION DE FUERZA EN UNA MINA DE E U A (1890)	p. 115
XIII	PRODUCCION MUNDIAL Y NACIONAL DE COBRE (AÑOS SELECCIONADOS)	p. 118
XIV	CAPACIDAD GENERADORA DE ELECTRICIDAD DE PLANTAS PARTICULARES Y COMERCIALES EN MEXICO (1889-1934)	p. 123

XV	COMPAÑIAS DE LUZ Y FUERZA ELECTRICAS REGISTRADAS EN MEXICO ENTRE 1887 y 1910	p. 126
XVI	IMPORTACION DE CRUDO Y DERIVADOS (1903-1909)	p. 133
XVII	PRODUCCION DE PETROLEO EN MEXICO (1901-1910)	p. 135
XVIII	TABLA COMPARATIVA DE COSTOS DE FUERZA MOTRIZ: CARBON Y PETROLEO	p. 137
XIX	ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES O MANUFACTUREROS EN LA REPUBLICA MEXICANA (1902)	p. 144
XX	FUERZA MOTRIZ EMPLEADA EN LA INDUSTRIA DE LA REPUBLICA MEXICANA (1903-1904)	p. 146

---

#### G R A F I C A S

1	PRODUCCION DE CARBON Y LIGNITO 1860, 1900 y 1913.	p. 14
2	VOLUMEN FISICO DE LA PRODUCCION MINERA EN MEXICO (1878-1910)	p. 78
3	MAPA QUE MUESTRA LA PRIMERA ZONA DE EXPLORACION Y EXPLOTACION PETROLERA EN MEXICO	p. 131

---

## INTRODUCCION

Al arribar la segunda mitad del siglo XIX, la humanidad en occidente ya conocía los elementos esenciales para inaugurar el camino a la modernización(1). Los casos exitosos de desarrollo en algunos países se habían logrado gracias a que iniciaron, tarde o temprano, un proceso de revolución industrial.

El primer problema al que se enfrentan hoy las teorías del desarrollo es el de contestar por qué tantos países han crecido de manera tan lenta a lo largo de períodos prolongados(2). Este es el caso de México.

La revolución industrial en México -se sabe- comienza en el año de 1940. Un razonamiento mecánico podría llevar a la conclusión que a causa de esta tardía revolución, el desenvolvimiento del país ha sido lento en relación con los niveles de desarrollo alcanzado por otros países que iniciaron mucho antes este tipo de procesos.

Prosiguiendo con esta línea de razonamiento se podría

---

(1) W. Arthur Lewis, "El estado de la teoría del desarrollo" (en) Comercio Exterior. Vol. 34, Núm. 4, abril de 1984. p. 310.

(2) Idem.

pensar que una vez iniciada dicha revolución, el acceso a estadios de desarrollo superiores estaría asegurado.

Si se llega a aceptar que México inicia su particular Revolución Industrial en 1940, el país actualmente debería marchar por un camino económico de desarrollo que sí crearon, de un modo u otro, las otras **Revoluciones**. Puede concluirse entonces, que el hecho de iniciar una Revolución Industrial no constituye por sí mismo un elemento definitivo para el Desarrollo.

Uno de los períodos fundamentales de la historia económica de México, lo constituye, ciertamente, el Porfiriato, pues además de presentar características de homogeneidad y continuidad políticas, en este período se plantean modelos de desarrollo y crecimiento para el país que marcan nuestra historia contemporánea; debido a esto, aquí se plantea que la historia moderna del país se inicia en 1877 y culmina con el inicio de la Revolución Mexicana, o en las postrimerías del período aludido.

Si se piensa en términos de los procesos europeos, la industrialización porfiriana denotaba progresos poco significantes. Pero si se compara con el desarrollo industrial del país de décadas anteriores, fue muy significativo y, de hecho, en ese período se constituye la planta industrial mexicana que sería modernizada hasta la década de 1940-1950.

Al hablar súbitamente de **industria** se reconoce implícitamente en este concepto a uno de los elementos principales y esenciales en casi todos los ejemplos del desarrollo actuales y, en el caso del modelo porfiriano, también.

Este modelo, como se intenta demostrar, sugirió, tal como lo hicieron muchas décadas antes algunos países europeos, que la forma para alcanzar el desarrollo y crecimiento económico acelerado, debía basarse en la industrialización generalizada del país.

Otro modelo que además estaba muy presente y cercano en los planteamientos teóricos sobre el desarrollo que emitían los llamados **Científicos**, fue el caso norteamericano. Estados Unidos era un caso único en el grupo de naciones avanzadas de la época, que había logrado instaurar un modelo de desarrollo fincado en la exportación de materias primas.

A lo largo de todo el Porfiriato, el discurso oficial del Estado, el de los intelectuales, mineros, industriales, capitalistas, etc. en torno al problema del desarrollo, propuso a la industrialización como la vía para "salir del atraso", comparativamente constatable en Europa, Japón y los Estados Unidos.

Sin embargo, ese planteamiento no pudo llevarse cabal-

mente a la práctica. debido a distintos factores, fundamentalmente de índole económica y, aunque existió casi siempre voluntad política para su instrumentación, existieron elementos que quedaron fuera de control "nacional" y frustraron, en parte, la modernización industrial que muchos anhelaban en el México de entonces.

Uno de estos elementos lo constituyó la base energética en México durante el período, y constituye el tema principal del presente trabajo.

En realidad, no se puede estudiar ningún proceso de industrialización sin examinar su inmanente y determinante base energética. No es difícil concluir que uno de los grandes obstáculos para generar un verdadero proceso de industrialización en el México porfiriano lo constituyó la carencia de combustibles para sustentar dicho proceso.

En los albores y aun antes del Porfiriato se tenía plena conciencia de la relación simbiótica de energía e industria y de la necesidad de contar con una base energética estable capaz de apoyar y desarrollar la industria la cual, se creía, impulsaría a México a un lugar junto a las naciones avanzadas.

Al igual que los países europeos y Estados Unidos muchos años antes, durante el Porfiriato México sufre la tran

sición energética del ciclo leña-carbón-petróleo (por su -  
puesto, energía hidráulica también) pero de una manera no  
gradual ni armónica, sino más bien acelerada y accidentada.

Usando cierta terminología moderna del viejo instrumen-  
tal de la teoría económica, esta investigación realiza un -  
análisis de la oferta y la demanda de energía en México du-  
rante el Porfiriato, a la luz fundamentalmente, del debate  
de la época sobre el desarrollo basado en la industrializa-  
ción.

En una primera etapa del trabajo se acude a las esta-  
dísticas oficiales de la época (las cuales, por cierto, se  
utilizaron profusamente pero con precaución). Y se encontró  
que la información resultó difusa, inconsistente, errática,  
etc.

En las estadísticas oficiales de 1879, por ejemplo, se  
consignan datos de exportación de carbón de México hacia Es  
tados Unidos y no se consignan importaciones de este combus-  
tible. Se puede concluir, estrictamente, que México era o  
fue ese año un exportador neto de carbón.

Paralelamente, sin embargo, en unos años -revisando  
otras fuentes, inclusive oficiales- se registró el desarro-  
llo de una febril búsqueda de yacimientos de carbón mineral  
a lo largo y ancho del país, pues se experimentaba una gra-

ve escasez del mismo.

La revisión de fuentes directas de información para elaborar el presente trabajo se hizo con el criterio de no reflejar fríos datos estadísticos -a menudo contradictorios sino de indagar el **estado del arte** en materia de fuentes energéticas del país, de acuerdo con las opiniones, reclamos, partes, etc. de diversos agentes de la producción de la época.

Así se puede afirmar que durante los treinta y tres años del porfiriato, México fue, realmente, un importador neto de carbón. Llegar a esta conclusión no es fácil a la luz de las estadísticas oficiales.

## REVOLUCION INDUSTRIAL Y ENERGIA

El impacto de la Revolución Industrial en la conformación de la sociedad actual ha sido definitiva. Como se sabe, esta Revolución se caracterizó por un auge industrial nunca visto. Uno a uno los países de Europa entraron al moderno juego de las fábricas; la minería a gran escala; el aumento de la productividad; la optimización y el despliegue del transporte; etc.

Este proceso comenzó en Inglaterra y siguió en otros países europeos. Las naciones que antes de 1900 experimentaron una Revolución Industrial son a las que ahora se les denominaría "naciones industrializadas" o "países avanzados".

Aunque una serie de prerrequisitos para el despegue industrial fueron, por supuesto, cubiertos por las naciones europeas antes de 1850, fue aproximadamente a partir de esa fecha que se aceleró el proceso de industrialización masiva y generalizada.

Una publicación de Estadística alemana afirma en 1887 que "...las cuatro quintas partes de las máquinas que trabajan hoy en el mundo, han sido construidas en los últimos -

cinco lustros..."<sup>(3)</sup>. Se calcula por este "cuerpo de Estadística de Berlín", que las máquinas de vapor representaban, en el mundo de entonces "el trabajo aproximado de mil millones de hombres, o sea más del doble del número de trabajadores de todo el mundo..."<sup>(4)</sup>.

De los países industriales -según esta misma fuente se calcula que la "fuerza equivalente a las máquinas de vapor en actividad" representaba un vigoroso proceso de maquinización que se ilustra con el Cuadro I.

### C U A D R O I

#### MAQUINIZACION EN EL MUNDO - 1887 (PAISES SELECCIONADOS)

EUA	7,500,000	Caballos de Vapor <sup>(5)</sup>
INGLATERRA	7,000,000	" "
ALEMANIA	4,500,000	" "
FRANCIA	3,000,000	" "
AUSTRIA	1,500,000	" "

Fuente: "La Fuerza Motriz en el Mundo Entero" (en) El Minero Mexicano. Tomo XIV, 1887 p. 268.  
(En lo subsecuente se abreviará EL MIN. MEX.)

En estas sumas no estaba "comprendida la fuerza motriz

(3) "La Fuerza Motriz en el Mundo Entero" (en) El Minero Mexicano. Tomo XIV, 1887 p. 268.  
(En lo subsecuente se abreviará EL MIN. MEX.)

(4) **Idem.**

(5) En esa época se decía que el caballo de vapor tenía una potencia equivalente a tres caballos de sangre y uno de estos equivalía a la potencia de siete hombres.

de las locomotoras, cuyo número se eleva a 105,000, en todo el mundo, y representa una suma de 30.000,000, (y) añadiendo la fuerza de las demás máquinas, se obtiene la suma de 46.000,000 de caballos"<sup>(6)</sup>.

Estos datos corroboran que aproximadamente a partir de 1860 se genera un proceso de industrialización vertiginoso que, para 1887, ofrece un potencial industrial impresionante. En la abundante y variada literatura sobre la Revolución Industrial, de este período, años más, años menos, se le ha etiquetado como la **segunda fase** de dicha Revolución.

Esta **segunda fase** puede considerarse como la etapa de industrialización acelerada y generalizada en la Revolución Industrial. Podría decirse que la **primera fase** de dicha Revolución consistió a grandes rasgos, en lograr establecer una cierta planta industrial y/o iniciar un cierto proceso de industrialización.

Concomitante a la **segunda fase** ocurrió la transición energética o, dicho de otro modo, la reconversión de la base energética. La leña prácticamente se agotó, por lo que sin el recurso del carbón, combinado después con la energía hidráulica (también en forma de electricidad) y, eventualmente -ya en el siglo XX-, el petróleo, esta **segunda fase** se hubiera estancado.

---

(6) "La Fuerza Motriz", op. cit. p. 268

La presencia del carbón fue, entonces, condición necesaria para iniciar aquel proceso acelerado de industrialización. "El cambio tecnológico decisivo que liberó a muchas industrias de la dependencia de la materia prima orgánica fue el descubrimiento del modo de usar el carbón mineral donde antes la madera había sido esencial"<sup>(7)</sup>.

En particular, el carbón se usaba regularmente en Inglaterra desde el siglo XVI, debido a la escasez relativa y creciente de los bosques<sup>(8)</sup>. Su explotación se había convertido en "una primitiva industria moderna"<sup>(9)</sup> a principios del siglo XVIII.

En ese siglo, la producción del carbón en Inglaterra aumentó de tres a diez millones de toneladas hacia 1800<sup>(10)</sup>. El aumento en la producción de carbón en el siglo XIX fue espectacular (cerca de 130 millones de toneladas en 1888) pues se incrementó en casi 1,300% en menos de 100 años.

En ese siglo, ciertos prejuicios y reticencias hacia el uso del carbón fueron completamente erradicados por la

---

(7) E.A. Wrigley, "The supply of raw materials in the Industrial Revolution" (en) **The Causes of Industrial Revolution in England**, Mathuen and Co. LTD. England, 1976, p. 101.

(8) E.J. Hobsbawm, **Las Revoluciones Burguesas**, Editorial Labor, Barcelona 1980, p. 86.

(9) **Idem.**

(10) E.A. Wrigley **op. cit.** p. 108.

lógica económica de los costos y las ventajas que este combustible ofrecía.

Desde la segunda mitad del siglo XIX, la importancia del carbón, bajo el punto de vista de la estrategia del desarrollo, era claramente percibida por algunos economistas y planificadores.

En el célebre trabajo sobre el carbón de W.S. Jevons, publicado en 1865, se afirma que el factor más importante a considerar en cualquier prospecto de industrialización debía ser su riqueza en carbón<sup>(11)</sup>. "El carbón, en realidad, no se equipara a otros bienes, sino que está por encima de todos. Es la energía material del país -la panacea universal-. El factor presente en todo lo que hacemos; con el carbón casi cualquier tarea es posible o fácil; sin éste, retrocederíamos a la ingente pobreza de otras épocas"<sup>(12)</sup>.

Estas opiniones tan vehementes en torno al carbón fueron más tarde evocadas o imitadas, en el contexto nacional Mexicano.

Las primeras potencias industriales poseían, en una u otra forma, grandes yacimientos de este energético. Gran

---

(11) **Ibid** p. 120.

(12) W.S. Jevons, "The Coal Question". (London and Cambridge, 1865), (citado en) E.A. Wrigley **op. cit.** p. 120.

Bretaña, Alemania, Francia, Bélgica y Estados Unidos empezaron a poner a prueba su potencial industrial de acuerdo con sus reservas carboníferas y su capacidad para explotarlas.

Sólo en Inglaterra "en el periodo de 1870 a 1914 la industria carbonera empleó más trabajadores que ninguna otra industria inglesa"<sup>(13)</sup>. En esos años, la doceava parte de la población dependía del carbón para vivir. Bélgica, que siguió pronto a Inglaterra en un proceso de industrialización, era el único país del continente europeo cuya producción de carbón era comparable, ya desde el siglo XVIII, a la británica<sup>(14)</sup>. La "rapidez del desarrollo industrial" - de este país "se debió a numerosos factores (entre otros) a que poseía dos ricos yacimientos de carbón"<sup>(15)</sup>.

En Alemania, país en el que se observó el crecimiento industrial más acelerado, especialmente en el período de -- 1860 a 1914, el carbón desempeñó un papel determinante para sostener dicho crecimiento. La voluntad política del Estado Alemán para promover el desarrollo industrial a ultranza, se sintetiza en la declaración de Bismarck al ascender al poder en 1862: "Alemania se unirá a sangre y hierro"<sup>(16)</sup>.

---

(13) H.E. Friedlander y J. Oser, **Historia Económica de la Europa Moderna.**, F.C.E., México, 1957, p. 234.

(14) E.A. Wrigley, *op. cit.*, p. 117.

(15) M.E. Friedlander y J. Oser, *op. cit.*, p. 278

(16) *Ibid.* p. 281.

Keynes en su libro *The Economic Consequences of Peace*, aludía a esta declaración de Bismarck, remarcando que el imperio alemán fue erigido sobre carbón y hierro más que sobre sangre y hierro"<sup>(17)</sup>.

En general, la producción de carbón en casi todos los países industriales tuvo un aumento notable en el período - que va de 1850 a los inicios del siglo XX. Sólo en Estados Unidos la producción de carbón aumentó de 8 millones 356 -- mil toneladas en 1850 a 531 millones 619 mil toneladas en - 1915<sup>(18)</sup>.

La gráfica I ilustra la evolución de la producción del carbón y el lignito\* de estos países industriales" aludi-- dos de 1860 a 1913.

Parece evidente que sin la transformación de la base - energética de madera a carbón, la **segunda fase** de la Revolución Industrial no se hubiera llevado a cabo o, por lo me-- nos, no hubiera sido tan dinámica.

---

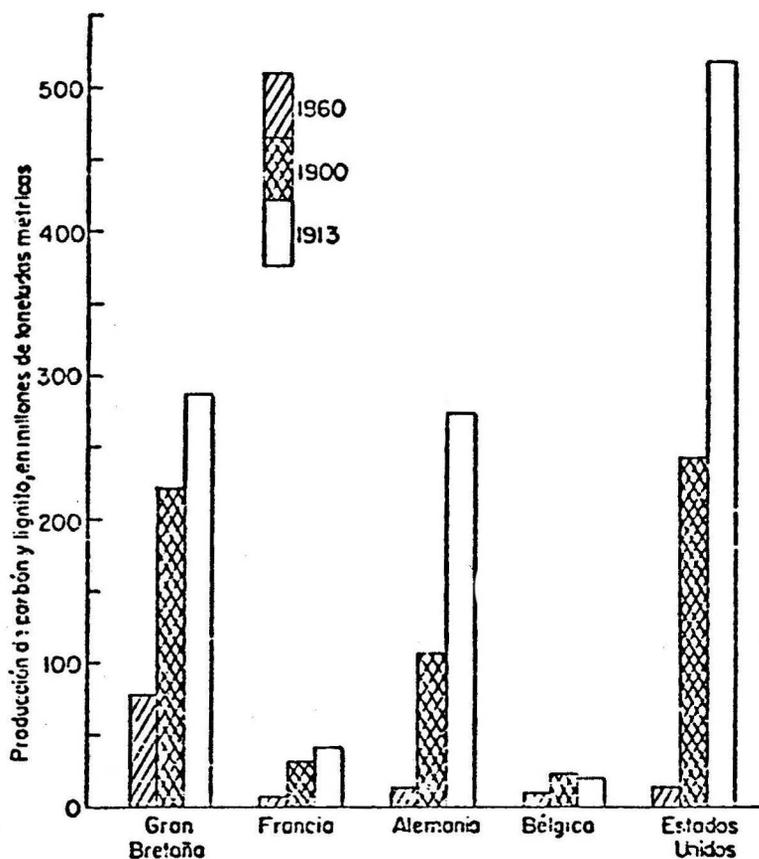
(17) Ibid. p. 281.

(18) Sam M. Schurr and Bruce C. Netschert, **Energy in the -- American Economy 1850-1975**, Johns Hopkins Press, Balti-- more, U.S.A. 1960, p. 63.

\* El lignito es una forma de carbón de bajo rango que -- contiene de 30 a 40% de humedad. Se desintegra rápida-- mente en el aire y es de fácil combustión.

## G R A F I C A I

## PRODUCCION DE CARBON Y DE LIGNITO, 1860, 1900 y 1913



Fuente: Tomado del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, *Coal Mine Labor in Europe*, Washington D. C. Government Printing Office, 1935.

La nueva historiografía sobre la Revolución Industrial tendrá necesariamente que considerar, con mayor cuidado y detenimiento, el elemento **energético** de la Revolución Industrial, el cual ha sido soslayado o insuficientemente tratado en las múltiples historias sobre el período.

Ahora bien, cabe preguntarse ¿cuáles son los múltiples elementos causales que permiten la transición de una base energética a otra?. Efectivamente son diversos y variados; una breve reflexión permite respuestas casi inmediatas.

La disponibilidad de cierta fuente condiciona, por supuesto, su uso. Hasta antes de la Revolución Industrial es innegable que la base energética de la humanidad fue la leña, la madera. Su paulatino agotamiento obligó a la búsqueda de nuevas fuentes energéticas.

Iniciado cierto proceso de industrialización la demanda energética creció paralelamente y la oferta de combustibles tuvo que crecer en términos de poder calórico o calidad y, evidentemente, en cantidad.

Las ventajas del carbón sobre la madera eran notables. Su consumo de período a período no afectaba su oferta, como en el caso de esta última. Un incremento repentino en su consumo por alguna industria en particular no afectaba el suministro a otras industrias<sup>(19)</sup>.

El uso del carbón en gran escala trajo grandes oportunidades de desarrollo industrial y condujo indefectiblemente a los problemas de su transporte y explotación. La reso

---

(19) E.A. Wrigley, *op. cit.* p. 104.

lución de estas dificultades tuvo efectos de desarrollo para la Revolución Industrial. El mejoramiento de las vías de comunicación y el perfeccionamiento de técnicas de explotación mineral son algunas **consecuencias** inmediatas del uso del carbón.

En cuanto a la calidad de un combustible sobre otro, el carbón contenía un poder calórico mayor por unidad de peso y volumen sobre la madera. Para uso en calefacción, el carbón proveía una temperatura más alta y más concentrada.

La cantidad de fuerza de trabajo requerida para cortar y transportar madera se mantenía casi constante; no así la fuerza de trabajo requerida para exprotar el carbón, que tendía a elevar su productividad. Además, el carbón se convirtió en un insumo necesario en la floreciente industria del hierro.

Nutrida de todos estos factores, una contundente lógica económica se abatió sobre el uso de la madera y determinó una nueva base energética: la del carbón. Aún hoy, este combustible que es el más abundante en el planeta, integra una parte sustancial de la base energética.

Durante las últimas tres décadas del siglo XIX, la noción de progreso estuvo ligada indisolublemente al carbón y al hierro. La abundancia de combustibles fósiles o de fue

tes energéticas, ligada a un proceso de industrialización . aseguraban a los estados -se pensaba- un lugar en el concierto de las naciones avanzadas. Italia, por ejemplo, se quedó atrás y no fue sino hasta el advenimiento de la electricidad, de la que hizo un uso muy intenso en las postrimerías del siglo XIX, que pudo lograr un despegue industrial.

**PORFIRIATO: INDUSTRIA Y ENERGIA**

Como se apuntó antes, durante el Porfiriato se inicia en México un incipiente desarrollo industrial si se le compara con el europeo, o el norteamericano. Sin embargo, equiparado con el desarrollo previo a este período en el nivel nacional, se puede afirmar que la industria en general tuvo un gran impulso durante toda la era porfiriana; pero, en definitiva, no se observó el efecto multiplicador de los procesos registrados en las regiones mencionadas.

Para los planificadores o responsables del desarrollo del México Porfiriano, el esquema industria-progreso era muy semejante al esquema de las naciones europeas. Para progresar se requería, fundamentalmente, instaurar un proceso de industrialización alimentado por carbón. De hecho, en los primeros años del Porfiriato se razonó, mecánicamente, en el sentido de que el problema de la industrialización consistía, básicamente, en lograr implantar una base energética estable y proceder entonces a instalar industrias en todo el territorio.

Por supuesto, tales razonamientos se planteaban con matices y, por cierto, no eran del todo utópicos; pues es verdad, como se había establecido en la época, que una base

energética eficiente y estable era una condición necesaria para iniciar el proceso de industrialización. Resultó a la postre, que no era una condición suficiente. En todo caso, tal base energética no se pudo establecer durante el Porfiriato.

Un cuarto de siglo después del nacimiento de la era porfiriana, en 1902, el del energético era uno de los "cuatro grandes problemas económicos" del país, al cuál no se le pudo dar solución. Estos problemas fueron: el Sistema Monetario; la Irrigación; la Inmigración y el Combustible Barato. Se afirmaba en relación con el combustible:

Hay que convenir en que la solución de este no menos importante problema, no depende en todo de la voluntad del hombre, sino mucho ha de influir lo fortuito y casual, puesto que no está a su alcance crear el combustible, como se crea un sistema monetario, o un sistema de regadío o la corriente de inmigración (20).

La insoslayable realidad de la virtual inexistencia de grandes yacimientos de carbón en territorio nacional tardó muchos años en ser aceptada. Con gran brío, fundado en falsas expectativas y en verdaderos sueños, al inicio del Porfiriato y durante muchos años, se buscó, se encontró y se

---

(20) Editorial "Los grandes problemas económicos de la nación", (en) **EL ECONOMISTA MEXICANO**, Tomo XXXV, Dic. 6, 1902, No. 10, p. 199  
(En lo subsecuente: **EL EC. MEX.**)

empezó a utilizar el carbón nacional en el país, pero de una manera limitada y precaria. El carbón mexicano no fue finalmente, ni tan abundante como se llegó a especular, ni de tan buena calidad.

Salvo opiniones de algunos cautelosos geólogos de la época, alrededor de los años de 1860 y 1870, el panorama carbonífero era prometedor. Además, se tenía plena conciencia de la necesidad de transformar la base energética. El alto consumo de madera y la consiguiente devastación de los bosques nacionales estaba presente en las opiniones de muchas personas.

Ya entrando este siglo, en 1904, tal patrón de consumo no se había modificado. Así, en opinión de un "viajero y escritor técnico de origen sajón", en ningún otro país se había visto cortar madera -mucho de ella verde- como en México (21). Añadía esta persona que "el gran consumo de durmientes de madera, sin fijarnos en la que se usa en combustible para minas, fundiciones, etc., etc., es incalculable..." (22).

La conciencia del agotamiento de los bosques y la insuficiencia económica del uso de la leña para fines industria-

---

(21) EL EC. MEX., XXXVIII, 1904, p. 426

(22) Idem.

les era claramente percibida aún antes del Porfiriato por voceros oficiales. Ya desde 1882 se emitían declaraciones como la siguiente:

La inmoderada corta de maderas de construcción y de evanistería para usos muy domésticos, como hacer carbón y servir de leña para hornos y máquinas es un delito de lesa nación que debiera castigarse con una pena capaz de reprimir este mal.

Digo de lesa nación, porque se destruye así un elemento de riqueza nacional que puede hacer la suerte de innumerables familias, y socorrer mil y mil indigentes a quienes el hambre puede hacer su víctima.

Y no se diga que hay en esto un ataque a la bien entendida libertad, porque siguiendo sus principios 12,000 individuos que pueden abusar destruyendo esta riqueza, cuando pueden hacer uso de maderas de poca estima, nada valen en comparación de 8,396,524 habitantes.

Creo más; que el gobierno debe hacer velar por sus agentes los bosques y las riveras de los ríos, y que al cortarse un árbol, se planten tres de la propia especie, a fin de conservar el maderamen que después tendríamos que ir a mendigar y comprar a peso de oro en el extranjero. (23)

Es casi seguro que México contaba con abundantes recursos madereros y que la leña fue el componente principal de la base energética hasta ya muy entrado el siglo XX. Sin

---

(23) José Ma. Pérez Hernández, **Estadística de la República Mexicana**, Guadalajara, Tipografía del Gobierno a cargo de P. González, 1862 p. 108

embargo, sólo en algunos países, como Estados Unidos y tal vez algunos nórdicos, la leña pudo constituirse merced a una activa y consciente reforestación, en un recurso energético renovable y pudo conservarse como un combustible relativamente barato.

La estructura de la demanda de leña durante el Porfiriato abarcaba prácticamente todas las actividades. En toda la Industria (incluida la minería y las fundiciones), en el transporte (ferrocarriles) y, por supuesto, en los usos domésticos, la leña no fue descartada por completo. Sorprende, entonces, que su uso no se racionalizara; que su explotación no se modernizara y que fuera siempre un combustible tan costoso.

En lo que se refiere al consumo doméstico valdría la pena apuntar lo siguiente: la calefacción, así como la iluminación y la cocción de alimentos constituyen elementos principales de la demanda doméstica de energía. Con la creciente urbanización del país, la base energética para los usos domésticos se ha ido modificando y la leña, como componente principal, se ha ido desechando. No es aventurado decir que hasta hace unos 20 años, la leña constituía esta base y actualmente en casi todo el medio rural lo sigue siendo.

Durante el Porfiriato la leña y el carbón vegetal fue-

ron, sin lugar a dudas el componente principal de la base energética doméstica. El petróleo usado como iluminante, seguramente por las clases altas y luego la electricidad, igualmente restringida, no se generalizaron extensivamente sino hasta muchos años después del Porfiriato.

La "Carbonería" ha de haber sido una vista familiar en el medio urbano del período porfiriano (lo fue hasta los años 1950, aun en la ciudad de México). La oferta de carbón vegetal era incierta y sujeta a especulaciones constantes. Su precio de 1892 a 1902 se duplicó en la Ciudad de México.

...Es verdaderamente notable la escasez de carbón vegetal, que, como se sabe es el combustible más generalmente usado en México para usos domésticos y otras aplicaciones.

... los especuladores han monopolizado la producción, el precio del carbón sube rápidamente y pesa ya sobre las clases obreras. Empieza a imponerse de manera imperiosa la necesidad de un combustible más barato que el carbón vegetal. El precio actual de dicho combustible está ahora casi al doble que hace diez años.  
(23 i)

Según fuentes de la época, las alzas repentinas en los precios del carbón vegetal se debían, además de la especulación, a "la falta de carros de ferrocarril para traer la cantidad necesaria para el consumo de la ciudad" (23ii) Las

---

(23i) "El Precio del Carbón" (en) EL EC. MEX., XXXIII, 1902, p. 412

(23ii) Tomado de "El Imparcial" (en) EL EC. MEX., XXXV, nov. 1902, p. 165

compañías ferrocarrileras no proporcionaban un suministro estable debido a que la oferta de madera no era tampoco estable y fluctuaba estacionalmente. En ese año, 1902, se consigna que "por regla general" entran diariamente a México 1,800 cargas de carbón por tren; sin embargo no existen datos de otras dotaciones que seguramente entraban a lomo de bestia.

Se puede reiterar, en suma, que la madera, en forma de leña y de carbón vegetal fue el mayor componente de la base energética doméstica durante el Porfiriato. El Petróleo y la Electricidad la complementaron aunque de manera restringida y más bien hacia principios de siglo o aun después.

En la minería, que había sido durante cientos de años la actividad productiva más importante del país, la leña no acertaba a sacar a dicha industria de su estancamiento. El gradual agotamiento de las vetas y la consiguiente necesidad de hacer más profundos los tiros de las minas, había agudizado el ancestral problema de las inundaciones en las minas. Hacia finales del siglo XIX, los antiguos malacates para desaguar movidos por caballos o mulas eran ya insuficientes y hasta más costosos que los nuevos motores de vapor.

Las minas productivas y rentables eran aquellas que padecían mínimamente los problemas de inundaciones o que contaban con motores para desaguar eficientemente y, por añadi-

dura, con suministros de combustible -leña en la mayoría de los casos- estables y económicos. Más adelante se verá que no fue sino hasta el advenimiento de la electricidad que la minería tuvo un resurgimiento importante.

Para los capitalistas mineros de principios del Porfiriato el problema del combustible era sumamente grave:

...Tenemos distritos de minas á donde hay necesidad de llevar la madera y la leña de distancias muy largas y con grandes costos... el precio del combustible estan caro en algunas localidades, que es imposible el estancamiento de motores de vapor y de métodos de beneficio por la vía seca.

... El precio de la leña asciende en algunos distritos á \$9 y á \$12 por tonelada mientras en Escados Unidos y en Europa la tonelada de antracita\* que se emplea para engendrar vapor en los motores sólo cuenta de \$2.75 á 3,50 según clase.  
(24)

Se llegaba a acciones tan absurdas en la tala inmoderada e irracional que el Diario **El Federalista** consigna, en 1877, que en las inmediaciones del Distrito Federal, en Cuajimalpa, "se derriban los más corpulentos cedros, para fabricar carbón..."(25). Con todo y que el régimen porfiriano fue el campeón del "laissez faire" en lo económico, en 1880

---

\* La **antracita** es una forma de carbón del más alto rango. De todas las clases de combustibles fósiles es la más antigua. No produce humo y se considera excelente para usos domésticos. Es carbón de la mejor clase.

(24) **EL MIN. MEX.**, VI, 1877, p. 542

(25) **Idem.**

se emite una circular de la Secretaría de Fomento , firmada el 22 de diciembre de ese año por Porfirio Díaz, en la que se resalta que es "importante y necesaria la acción de la autoridad para impedir que tal estado de cosas se perpetúe (26), se refiere, por supuesto, a la tala de bosques.

En el terreno de la Industria, al iniciarse el Porfiriato, la planta industrial se movía, básicamente, con madera en forma de leña y carbón. En la lista de Industrias, que se incluye a continuación en el **Cuadro Estadístico de Industria en el Distrito Federal**, para el año de 1879 (Cuadro II), se puede apreciar claramente el tipo de combustible, y su valor, usado en las diferentes actividades fabriles. Cabe hacer notar que el Distrito Federal no era aún el primer centro industrial del país, pero el tipo de combustible no era muy diferente en el resto del país.

La actividad fabril que se destaca en el cuadro anterior "transcurrió sin notables modificaciones" durante todo el Porfiriato; constituyó un débil proceso de industrialización, si así quiere llamársele; pero su peso en la actividad económica nacional no fue fundamental. El desarrollo de la industria nacional estuvo subordinado a una magra capacidad consumidora de las clases media y popular de la ciudad y, aún en menor medida, de las clases en el campo (27).

---

(26) EL MIN. MEX., VII, 1881, p. 564

(27) Fernando de Rosenzweig, "La Industria", (en) **Historia Moderna de México**, Editorial Hermes, México, 1974, p. 317

# CUADRO ESTADISTICO DE INDUSTRIA EN EL DISTRITO FEDERAL.

C U A D R O II.

FABRICAS y Talleres.	NUMERO DE UNIDADES.	MATERIAS primas o industriales.	Valores de estas.	MOTORES.	Combustible y su valor.	CAPITAL FIJO.			CAPITAL CIRCULANTE AL AÑO.			Produccion anual aproximada.	PRECIOS DE EFECTOS.	OPERARIOS.					VALOR ANUAL DE LA PRODUCCION.		
						EN EDIFICIOS.	EN MAQUINARIA Y ENSERES.	TOTAL.	EN MATERIAS PRIMAS INDUSTRIALES.	EN JORNALES.	EN COMBUSTIBLE.			TOTAL.	REVERES.	MUJERES.	NINOS.	Total.		Jornales.	
ÁCIDOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS. . . . .	2	Azufre, sosa, salitre, sal de mar, estaño, plomo, greta, etc.	Varios.	40 caballos: 2 vapor. y traccion animal.	El valor de la leña varía de \$1.50 á 2.25 el 100 de rajas.	\$ 28,000	\$ 90,000	\$ 118,000	\$ 40,000	\$ 20,000	\$ 8,000	\$ 68,000	Ácidos sulfúrico, muriático, y nítrico, carbonatos, fosfatos, alcoholes, albayalde, etc.	Muy varios.	50	"	10	60	de \$0.50 á \$1.50	\$ 95,000	
AFILADURÍAS.	13	"	"	De mano.	"	"	1,950	1,950	"	1,728	"	1,728	"	"	12	"	"	12	0.50	7,800	
AGUA GASEOSA DE SELTZ. . . . .	4	Carbonato de sosa ó cal, ácido sulfúrico.	Varios.	"	Carbon de \$0.18 á \$0.30 @	"	7,000	7,000	Desconoci-do.	3,456	"	3,456	155,520 litros agua de Seltz.	\$0.07 sifon.	15	"	3	20	0.62	14,515	
ALMIDON. . . . .	5	Sevita.	\$0.38 @	"	"	22,000	10,000	32,000	13,680	7,200	"	20,880	44,800 kilos almidon.	\$1.50 @	30	"	"	30	0.56	54,000	
ARMEROS. . . . .	7	Acero, hierro, laton, maderas.	Varios.	"	Carbon.	"	5,000	5,000	"	6,356	1,000	6,356	Reposiciones de armas.	"	20	"	10	30	0.62	11,000	
ARMAS Y PROYECTILES. . . . .	1	Maderas, hierro, acero.	Varios.	"	Leña y carbon.	"	44,366	44,366	33,479	28,330	7,200	69,009	Fusiles (pro- duccion des- conocida).	Un Re- mington \$15.00 un Mann- son, \$10.	"	"	"	"	"	"	46,854
ASERRAR Y LABRAR MADERA.	2	Maderas de ayuacatl, jalisco- te, encino, fres- no, nogal, etc.	Varios.	2 Vapor. 24 caballos.	Leña.	"	24,000	24,000	Variable.	11,544	2,000	13,544	18,720, doce- nas de duelas para piso, ademas plan- chas, vigne- tas, etc.	\$3 doce- nas de duelas. Las de- mas pe- que- ñas, de- rentes precios.	40	"	10	50	0.75	86,160	
BIZCOCHERÍA.	18	Harina, hue- vos, azúcar, manteca.	Varios.	"	Leña.	"	15,000	15,000	62,760	24,373	4,914	62,047	Bizcochos de todas clases.	Muy varios.	100	"	8	108	0.62	131,040	
BOTICAS. . . . .	64	Productos químicos, ve- getales y sus productos, acei- tes fijos.	Varios.	"	Carbon.	"	284,000	284,000	48,000	40,680	3,072	100,752	Medicinas ofi- cinales.	Muy varios.	92	"	"	92	1.50	335,248	
CAMAS DE HIERRO.	5	Hierro dulce y colado, plo- mo.	\$ 11.50 á \$8.50 quintal	"	Carbon.	"	15,000	15,000	10,400	18,720	"	29,120	2,600 camas de hierro.	En ma- no \$20.00	100	"	80	180	0.75	22,880	
CAMAS DE LATON. . . . .	4	Laton y hier- ro.	"	"	Carbon.	"	10,500	10,500	desconoci-do.	9,360	"	9,360	310, camas de laton.	Id. \$90.00	30	"	10	40	0.75	27,900	
CAMISAS Y ROPA BLANCA. . . . .	14	Telas de lino, vara. . . . . Telas de algodon, vara. . . . .	\$1.00 0.25	"	"	"	7,000	7,000	Valor en telas 423,120	16,224	"	439,344	130,000, cami- sas. . . . . 130,000 cal- zoneillos. . . 20,000, piezas varias. . . . .	\$ 2.25 1.50 2.00	"	210	"	210	0.25	531,400	
A la vuelta. . . . .	134					\$50,000	\$513,816	\$563,816	\$601,439	\$195,971	\$26,186	\$823,596			189	210	133	532		\$1,363,797	

**Observaciones.**

Todos los ramos de la industria especificados en el presente cuadro están gravados con un derecho que se llama de patente, y se cobra como sigue:  
 1° Cuota fija al año, impuesta esencialmente al giro, siendo en las poblaciones foráneas la mitad de lo que marca la tarifa para los giros de la capital.  
 2° Contribucion proporcional, basada sobre el precio del arrendamiento, siendo en la capital, de 5 p<sup>g</sup> sobre toda renta de \$5 á \$10, y de 10 p<sup>g</sup>

sobre las de mayor cantidad; y en las demas poblaciones del Distrito, de 5 p<sup>g</sup> sobre la renta, cualquiera que sea.  
 Los molinos de trigo no disfrutan de las disminu- ciones mencionadas, por ser especial para ellos la cuota marcada por la ley.  
 3° Contribucion adicional de 50 p<sup>g</sup> sobre la suma de las dos anteriores.  
 4° Arbitrio municipal de la localidad á que

**Observaciones.**

patenece el giro, 20 p<sup>g</sup> sobre los primeros, im- puestos.  
 Para mayor concision se ponen en seguida solo las cuotas fijas impuestas a los diversos ramos pa- ra la capital:  
 Ácidos y productos químicos.—Cuota fija, \$24.  
 Agua gaseosa de Seltz.—Cuota fija, \$24.  
 Almidon.—Cuota fija, \$12.  
 Armeros.—Cuota fija, \$12.

Aserrar y labrar madera.—Cuota fija, \$60.  
 Bizcocherías.—1° clase, \$24; 2° clase, \$12.  
 Boticas.—1° clase, \$48; 2° clase, \$24; 3° clase, \$12.  
 Existen de 1° clase 2, de 2° 10, y de 3° 52.  
 Camas de hierro.—Cuota fija, \$24.  
 Camas de laton.—Cuota fija, \$18.  
 Camisas y ropa blanca.—1° clase, \$48; 2° clase, \$24. A este ramo se dedican, ademas, en sus ca- sas, 200 mujeres.

sigue...

FABRICAS y talleres.	NUMERO DE UNIDADES.	MATERIAS primas o industriales.	Valores de estas.	MOTORES.	Combustible y su valor.	CAPITAL FIJO.			CAPITAL CIRCULANTE AL AÑO.			Produccion anual aproximada.	PRECIOS DE EFECTOS.	OPERARIOS.					VALOR ANUAL DE LA PRODUCCION.	
						EN EDIFICIOS.	EN MAQUINARIA Y ENSERES.	TOTAL.	EN MATERIAS PRIMAS INDUSTRIALES.	EN JORNALES.	EN COMBUSTIBLE.			TOTAL.	Hombr.	Mujeres.	Niños.	Total.		Jornales.
De la vuelta... CARPINTERIA DE OBRA CORRIENTE.....	134 120	Maderas de oymamel, jalisco, cedro, encino, nogal, fresno, etc.	Varios.	"	Astillas.	\$ 50,000	\$ 513,816 43,000	\$ 563,816 43,000	\$ 601,439 55,000	\$ 195,971 77,376	\$ 26,186	\$ 823,596 132,376	Produccion muy varia.	"	189 300	210 "	138 100	852 400	\$0.75	\$1,363,797 530,000
CASA DE MONEDA.....	1	Cobalt..... Azufre..... Salitre.....	\$17 qq 8 "	3 Vapor. (45 caballos)	Leña. Carbon.	128,580	150,000	278,580	50,000	73,400	15,000	138,400	ACERACION oro \$ 251,000 plata 4,962,000 cobre a 15,000	"	152	"	"	152	des 50 144	348,000
CARTON.....	3	Papel..	Varios.	"	"	"	8,000	8,000	"	4,680	"	4,680	179,712 kilos de Carton.	\$ 2 @	39	"	"	39	\$0.62	31,200
CERILLOS.....	7	Fosforo. Estearina. Hilaza, etc.	Varios.	"	"	"	43,900	43,900	desconocido	42,760	"	42,760	31,449,600 cajitas de cerillos.	\$ 1.75 gruesa (tercero medio)	70	70	"	140	\$0.75	382,200
CERVEZA.....	7	Lúpulo. Azúcar. Cebada.	Varios.	3 Vapor. (35 caballos)	Leña.	"	35,000	35,000	desconocido	13,416	desconocido	13,416	\$86,400 litros Cerveza.	\$2 doc botella 1 litro	60	"	10	70	\$0.62	114,400
CHOCOLATE...	11	Cacao..... Azúcar..... Canela.	\$0.37 lb \$1.75 lb	6 Vapor. (45 caballos)	Leña. Carbon.	"	60,000	60,000	312,000	26,000	10,400	318,400	57,328 kilos de Chocolate.	\$0.75 lb	100	52	"	152	\$0.62	436,800
CIGARROS Y Puros.....	20	Tabaco..... Papel extran-jero.....	\$5 @ \$3.06	5 Vapor. (60 caballos)	Leña.	81,150	93,000	174,150	302,436	285,120	8,000	595,556	23,049,865 cajetillas cigarreros..... una 4,799,808 rollos puros resortados, rollo 1,450 millares puros de perilla, millar... y otros habandas.	\$0.021 \$0.05 \$ 16	377	100	250	2707	des 16 181	1,000,000
COBRERIAS....	5	Cobre laminado..... Estano.	\$50 qq.	"	Carbon.	"	4,000	4,000	50,000	13,000	1,300	64,300	Alambiques, calderas, serpentines, cascotas, etc.	varios	40	"	10	50	des 30 22	114,000
COCHES.....	6	Maderas extranjeras y del pais, hierro, acero, pieles, cristales, etc.	Varios.	"	Carbon.	80,000	90,000	170,000	57,600	78,000	7,800	143,400	170 coches de todas clases... (Ademas repeticiones.)	des \$50 a 1,400	130	"	50	180	des 12 8	220,000
CURTIDURIA...	16	Pieles de buey y vaca..... Ternera.....	\$1.04 3.01	"	"	"	10,000	10,000	225,000	56,160	"	281,160	60,000 pieles curtidas de res.	\$6.50 (tercero medio)	600	"	40	640	\$1.50	390,000
A la vuelta...	330					339,730	\$1,049,816	\$1,389,546	\$1,653,475	\$ 865,883	\$ 68,686	\$ 2,588,044			225,210	600	640	1,000	\$470,397	

Observaciones.

Carpintería de obra corriente.—Cuota fija del derecho de patente, \$18.  
Casa de Moneda.—El promedio de acuñacion en un año es \$4,350,000.—El Gobierno percibe el uno por ciento sobre la cantidad que se acuña, siendo el resto de los derechos de acuñacion para el arrendatario, quien paga, ademas, una renta anual de \$20.00.

Fábricas de Cerillos.—Cuota fija del derecho de patente al año, \$24.  
Fábricas de Cerveza.—Contribuciones que reportan al año, al Municipio: \$360 las de primera clase, \$300 las de segunda clase, y 144 las de tercera clase.  
Son 4 fábricas de primera clase, 1 de segunda y 2 de tercera.

Observaciones.

Fábricas de Chocolate.—Derechos de patente al año: cuota fija, \$48.  
Fábricas de Cigarros y Puros.—Derechos de patente, al municipio, al año: \$540 primera clase, \$360 segunda, \$180 tercera y \$90 la cuarta.  
El tabaco en rama paga de portazgo \$0.60 por arroba.

De la suma de \$502,436 de las materias primas, \$250,000 por 50,000 arrobas tabaco, a \$5 arroba, \$52,436 por 17,136 resacas papel, a \$3.06.  
Cobrerías.—Derecho de patente al año: \$24.  
Curtidurías.—Derecho de patente al año: \$96.  
Curtidurías.—Derecho de patente al año: \$24.

continúa...

C U A D R O II

FABRICAS y talleres.	NUMERO DE EDIF.	MATERIAS primas e industriales	Valores de estas	MOTORES	Combustible y su valor.	CAPITAL Fijo.			CAPITAL CIRCULANTE AL AÑO.			Produccion anual aproximada.	PRECIOS DE EFECTOS	OPERARIOS				VALOR ANUAL DE LA PRODUCCION.		
						EN EDIFICIOS.	EN MAQUINARIA Y ENSERES.	TOTAL.	EN MATERIAS PRIMAS INDUSTRIALES.	EN JORNALES.	EN COMBUSTIBLE.			TOTAL.	HOMBRES.	MUJERES.	NIÑOS.		Total.	Jornales.
Do la vuelta...	330					\$330,730	\$1,049,816	\$1,380,546	\$1,633,475	\$ 865,883	\$ 68,686	\$ 2,588,044			2928	212	503	5338	\$4730,307	
CUREÑAS Y CARROS (Maestranza)	1	Maderas, Hierro, Acero.	Varios	1 vapor de 18 caballos.	Leña y carbon	"	85,348	\$ 85,348	13,000	24,000	6,800	43,800	105 montajes. (Ademas reparaciones.)	de \$90.00 cada montaje	68	"	"	68	de 0.25 a \$2.50	71,683
COLCHONERIA.	10	Lana, Cotin	\$64.80 metro.	"	"	"	600	600	desconocido	6,816	"	6,816	5,200 colchones	de \$1.50 cada uno (incluyendo transporte)	"	60	"	60	0.37	78,000
ENCUADERNACION.	25	Carton, Papel.	"	"	"	"	20,000	20,000	Id.	23,400	"	23,400	Encuadernacion de unos 40,000 tomos.	de \$0.50 a \$2.00	100	"	50	150	0.75	50,000
FUNDICION DE HIERRO.	2	Lingote, Polveria de hierro.	"	2 vapores de 20 caballos.	Leña y carbon	26,000	28,000	54,000	Id.	23,400	7,280	30,680	5,000 qq. de hierro fundido	de \$3.50 a \$2.00	80	"	20	100	0.75	60,000
HILADOS Y TEJIDOS DE ALGODON.	4	Algodon: 1,359,950 kilos al año.	\$22 qq.	4 vapores y agua.	Leña.	370,000	686,000	1,056,000	649,000	450,000	6,000	1,105,000	kilos: Pabito 17,700; Hilaza 44,250; Manta 950,784; Estampados 185,568.	k. \$0.75; k. \$0.82; por \$3.50; por \$1.25	691	228	134	1073	de 0.25 a \$2.00	1,238,800
HILADOS Y TEJIDOS DE LANA.	2	Lana 311,040 kilos al año.	\$3.50 a \$4.00 (11.50 kilos.)	2 vapores.	Leña.	45,000	91,430	136,430	108,000	120,000	15,000	243,000	metros: Bayeta 4,800; Frayzadas 13,840; Cobertores 22,432; Casimires 276,000.	de \$1.25 a \$2.00	235	80	70	385	de 0.25 a \$2.00	357,219
IMPRESAS.	33	Papel extranjero y mexicano. Tinta americana.	"	2 vapores.	Leña.	"	158,000	158,000	desconocido	102,960	"	102,960	Impresiones de todas clases.	mayor y menor	264	"	66	330	1.00	354,000
LOZA FINA.	3	Caolin, Cuarzos.	"	Animal.	Leña.	"	40,000	40,000	Id.	23,400	7,800	31,200	Sobre 20,000 docenas de platos, tazas, lebrillos, etc.	Varios	50	"	50	100	de 0.75 a \$2.00	60,000
MOLINOS DE TRIGO.	14	Trigo: 19,353,600 kilos al año.	\$7 a \$9 carga.	Agua, y 1 vapor.	Leña.	Edificios y maquinaria.	291,579	291,579	960,000	114,800	"	1,076,800	16,588,800 kilos de harina de todas clases.	de \$1.25 a \$0.75	320	"	"	320	0.75	1,260,000
PANADERIAS.	50	Mantea, sal y 18,000,000 ks de harina al año.	\$12 a \$15 carga de harina.	Animal.	Leña.	"	40,000	40,000	1,365,000	178,776	44,064	1,587,840	21,024,000 kilos de pan	de \$1.00 a \$1.50	765	"	"	765	0.75	1,925,000
A la vuelta...	474					\$780,730	\$2,490,773	\$3,271,503	\$4,748,475	\$1,935,465	\$155,830	\$ 6,839,570			4901	2780	1083	8654	10,225,099	

Observaciones.

Colchoneria.—Patente al año: \$ 6.  
 Encuadernaciones.—Patente al año: \$ 12.  
 Fundiciones de hierro.—Patente al año: \$ 120.  
 Hay ademas una fundicion de hierro del Gobierno, en Chapultepec, para hacer proyectiles.  
 Hilados y tejidos de algodón.—Predial, 6 al

millar sobre valor de edificios; municipal, 1 id. id. patente, \$0.37 por huso; municipal, 5 <sup>9</sup>/<sub>10</sub> sobre el monto de patente; \$0.03 por kilo de tejidos, \$0.04 id. estampados, \$0.02 id. hilaza, \$0.01 id. pabito, portazgo, \$1 por bulto de 6 @.  
 Hilados y tejidos de lana.—Patente, predial y

Observaciones.

municipal, lo mismo que las de algodón; \$0.02 por metro de cobertores y demas tejidos análogos, \$0.01 por metro de bayetas; casimires, libres; portazgo, \$1 por bulto de 6 @.  
 Imprentas.—Patente, \$48 primera clase; \$24 segunda; \$6 tercera.

Fabricas de loza fina.—Patente, \$48 cada una.  
 Molinos de trigo.—Patente, \$180 primera clase; \$96 segunda. Portazgo, \$0.16 @ de flor; \$0.12 @ de grano; \$0.05 @ de salvado.  
 Panaderias.—Al Municipio: Patente, \$135 cada una.

continúa...

C U A D R O II

Cuadro de Industria n. 1.

Cuadro de Industria n. 1.

FABRICAS y talleres.	NUMERO DE EMP.	MATERIAS primas o industriales	Valores de estas	MOTORES	Combustible y su valor.	CAPITAL FIJO.			CAPITAL CIRCULANTE AL AÑO.				Produccion anual aproximada	PRECIOS DE EFECTOS.	OPERARIOS.				VALOR ANUAL DE LA PRODUCCION.	
						EN EDIFICIOS.	EN MAQUINARIA Y ENSERES.	TOTAL.	EN MATERIAS PRIMAS INDUSTRIALES.	EN JORNALES.	EN COMBUSTIBLE.	TOTAL.			HOMBRES.	MUJERES.	NINOS.	Total		Jornales
De la vuelta. PAPEL.....	574	Hilachas: 2,304,000 kilos al año.	\$0.87 (11.50 kilos.)	Vapor y agua.	Leña.	\$780,730	\$2,490,773	\$3,271,503	\$4,738,475	\$1,935,465	\$155,630	\$ 6,830,570	1,194,912 kilos de papel de todas clases	\$ 4.50 (termino medio.)	4901	2750	1000	8651	10,225,000	
SASTRENIAS...	79	Paño, casimir, telas de algodón y lino.	Varios.	"	"	"	"	"	289,512	160,000	"	449,512	Sobre 60,000 piezas de ropa. Aparte de los expendios de ropa hecha.	Varios.	713	"	"	513	\$ 1	640,000
SOMBRERERIAS.	27	Pelo de conejo y liebre. Seda, cueros, galones, etc.	"	"	"	"	"	"	150,000	133,536	"	283,536	Sobre 122,200 sombreros finos de todas clases	\$4.00 (termino medio.)	400	75	"	475	\$1	448,800
TOCINERIAS...	30	Cerdos 70,000 al año	\$19. cada cerdo de 112 de peso.	"	Leña.	"	120,000	120,000	Valor de los cerdos. 1,330,000	67,800	21,840	1,419,730	Producen en carne, jamon, etc.: 2,419,200 ks. Manteca: 2,419,200 ks. Jabon: 2,073,600 ks. 89,856 ks. de velas de cera.	"	300	"	"	300	\$0.62	1,682,700
FABRICAS DE VELAS DE CERA.....	7	Cera.....	\$22. @	"	Leña.	"	7,000	7,000	132,000	13,104	1,092	146,196	89,856 ks. de velas de cera.	\$24 @	28	"	"	28	\$1.50	186,200
FABRICAS DE VELAS DE SEBO.....	20	Sebo.....	\$325 @	"	Leña.	"	20,000	20,000	176,202	22,630	5,200	204,032	624,568 kilos de velas de sebo	\$5 @	100	"	"	100	\$0.62	271,980
VESTUARIO PARA EL EJERCITO.....	4	Paño del país. Manta Dril.	\$2.25 = \$0.15 =	"	"	"	"	"	234,000	78,000	"	312,000	12,000 trajes de paño 80,000 camisas 80,000 calzoncillos	\$10.50 \$1.25 (camisa y calzoncillo.)	100	200	"	300	\$1 \$0.75	1,352,000 (250,000)
ZAPATERIAS...	80	Pieles extranjeras y del país.	"	"	"	"	"	"	238,160	288,600	"	526,760	253,760 pares de zapatos finos	\$3.00 (termino medio.)	980	290	580	1850	0.50	1,761,280 (180,000)
Total...	728					\$998,921	\$4,017,773	\$4,011,694	\$7,473,349	\$2,843,225	\$193,762	\$10,510,336			7472	3495	3813	12,580		15,503,719

Observaciones.

*Fabricas de papel.*—Produl, 6 al millar sobre el valor de los edificios; municipal, 1 al millar sobre id.; patente, \$100 por cada molinete; portazgo, \$0.25 por balon de papel.—NOTA. Los fabricantes tienen mucha existencia de papel.  
*Sastrenias.*—Patente, \$120 primera clase, \$48 segunda y \$12 tercera.  
*Sombrererias.*—Patente, \$60 cada una.  
*Tocinerias.*—Pagan por única contribucion, la de portazgo: \$2.10 por cerdo.  
*Fabricas de velas de cera.*—Patente \$48, portazgo \$2.40 por @.—La cera para empleada asciende a 6,000 @ al año, más la esterarina que la mezclan.  
*Fabricas de velas de sebo.*—Patente \$12 cada una.

*Vestuario para el ejército.*—Patente, \$180.—Se fabrican, además, 60,000 pares de zapatos con valor de \$120,000; 40,000 trajes de dril, fornituras, capotes, etc.  
*Zapaterias.*—Patente, \$36 primera clase y \$6 segunda.—Hay, además, sobre 300 zapateros ambulantes, cuyo comercio ascenderá anualmente a \$180,000.  
 NOTA 1ª.—En la elaboracion del gas hidrógeno para el alumbrado, la empresa tiene invertido un capital de \$450,000 a \$500,000 y fabrica anualmente sobre 30,000,000 de pies cúbicos; de los cuales se consumen 15,500,000 pies para el alumbrado de la ciudad, que cuesta \$86,000 al año y el resto es pa-

Observaciones.

pa el consumo de los particulares, teatros, etc. El producto bruto anual para la empresa, asciende a unos \$180,000.—El precio, por un millar de pies cúbicos, es de \$5.50 para la ciudad, y \$7 para los particulares.  
 NOTA 2ª.—En el monto de los capitales fijo y circulante, hay que tener en cuenta, además de los valores que figuran en el presente Estado, aquellos que no son conocidos, y los gastos de rentas, depósitos, contribuciones, etc., cuya suma debe ascender a una cantidad de bastante importancia, pero cuyo detalle seria muy aventurado calcular.

NOTA 3ª.—En el presente cuadro, que es el primer ensayo de esta especie, se ha procurado fijar todos los datos con la mayor aproximacion posible. Sin embargo, puede asegurarse, que además de los ramos mencionados existen varios otros, cuya produccion anual es lo ménos de \$3,000,000; de manera que el movimiento total de la Industria en el Distrito Federal puede estimarse, por término medio, en \$18,000,000 al año.

Fuente:

Emiliano Busto, "La Minería" (en) Estadística de la República Mexicana, Vol. I, Imprenta de I. Cumplido. México, 1880.

concluye

C U A D R O II

Aparejado a cierto lento crecimiento y fortalecimiento de las clases medias, vino el desarrollo de la actividad fabril en el México Porfiriano. Este desarrollo, empero, nunca rebasó las marcas correspondientes a la cobertura de un mercado exclusivamente interno.

Los casos que mejor ilustran este fenómeno son el de la industria textil y el de la azucarera, pues paralelo al crecimiento de la población se produjo un notable crecimiento de dichas industrias en todo el territorio nacional; a tal grado que para el período del que se dispone información (1893-94 a 1906-07), el consumo de telas por habitante "mostró un continuo ascenso, a razón del 1.9% al año y el del azúcar del 3.6% al año"(28): en ambos casos la tasa de crecimiento fue superior a la correspondiente tasa de la población.

En términos generales, se puede afirmar que la actividad industrial durante el Porfiriato se concentró en la elaboración restringida de bienes de consumo, que la producción de bienes de capital (típicamente maquinaria) prácticamente no existió y que la de bienes de producción (típicamente el hierro) no se inició sino hasta principios de siglo, para usos muy limitados.

---

(28) *Ibid.* p. 318

De este último bien de producción, el hierro, el pivote de la llamada industria de la transformación, se pueden derivar conclusiones sobre el tema de la industrialización en todos sus niveles. De hecho, este mineral y sus consiguientes transformaciones constituyeron el eje principal de todos los procesos de industrialización. Todavía "hoy el índice más seguro del poderío industrial de un país es la cantidad de su producción de hierro y acero" (29).

En el México de la década de 1870 se tenía cabal noción de este hecho. El binomio carbón y hierro que, como se mencionó, lo había comprendido Bismarck en 1862 y después Lenin en la década de 1920, estaba claramente impreso en el Discurso porfiriano en torno a la industrialización.

De una Estadística oficial del Gobierno de México publicada en 1880 se extraen los siguientes fragmentos que, no obstante el lirismo del lenguaje habitual de la época, muestran la preocupación y conciencia reales que en torno a estos productos se tenía.

... El hierro y el carbón, alma y vida de la civilización moderna y tesoro del porvenir, asumen hoy una importancia tal, que deja atrás la de todos los demás productos de la naturaleza. El hierro interviene desde el nacimiento hasta la muerte del hombre, y está representado en todos los objetos que nos rodean...

---

(29) E. Hobsbawm, op.cit. p. 85

...Todo el que se para delante de una máquina, deja traslucir algo de un respeto intuitivo que no puede eludir. Parece que la mente humana, sorprendida de su propia obra, busca en la máquina en residencia de esa alma oculta que hace ejecutar el hierro movimientos inteligentes. Es porque el hierro es una segunda humanidad, cuyo organismo viene de la mina, como el hombre vino del barro...

... Y el hierro obedece, y el vapor ruje jadeante, y el planeta se deja desgarrar sus frías entrañas por las manos del hombre incansable, activo, perseverante en el camino de su inmortalidad...

... Vendremos sin esfuerzo á convenir, en que los pueblos en cuyas manos están los destinos de la humanidad, son los que representan mayor suma de virilidad y de fuerza, de riqueza y de poder; quiere decir, los pueblos que tienen en sus manos el hierro y el carbón. Todos los demás pueblos de la tierra que no aceptan esta fórmula de progreso, arrancando de su propio vuelo esos dos elementos de la civilización, habrán de quedarse atrás como tributarios perpetuos de los pueblos del hierro...

... La relación que se observa hoy entre la preponderancia y avances de las naciones y su producción de carbón y hierro, traza para siempre con datos seguros el camino del engrandecimiento y del poder ...si los pueblos australes de este continente que trabajan por su porvenir, no aceptan la forma reconocida del progreso y acrecentamiento del poder, habrán de desaparecer inmolados á las necesidades del futuro como desapareció el mundo de los helechos y los mónstruos de las primeras edades, inmolados a las necesidades de otro siglo...

...¡México, hermosa y desgraciada México, tierra de mi cuna, de mis amores y de mis recuerdos, levántate! Asume los tesoros de tu fuerza gastada en sangre; asume los tesoros de tu inteligencia brillante empañada con la pesada atmósfera de tu larga lucha; despierta y pon el oído atento a esa poderosa voz de

progreso humano que viene cambiando la faz de las naciones... Hiere la tierra con tus fusiles, descubre al aire tu manto de carbón... Emprende el nuevo génesis de la civilización, asociándote al hierro, que es una humanidad complementaria, cuya alma es el vapor...

... Hoy los pueblos nacen buscando el carbón y el hierro. La geografía trazaba antes la ciudad; hoy el hierro y el carbón hacen la geografía de las ciudades: el hierro y el carbón hacen el túnel, el acueducto, la escuela, el reservoir, el nivel, la arboleda, el río, el puente, la casa, no importa en qué desierto. Allí donde están el hierro y el carbón estarán la ciudad, la vida, la riqueza, la civilización... (30)

Este tipo de nociones era generalmente aceptado en los albores del Porfiriato. Como ya se ha inferido, se razonaba que una vez desarrollado el potencial carbonífero del país y su consiguiente liga con el potencial de hierro nacional, se avanzaría indefectiblemente al progreso. Pero, paradójicamente, el país contaba con un gran potencial en hierro y no en carbón. Y hubo algunos expertos nacionales y otros extranjeros que eventualmente cayeron en cuenta de esta situación.

---

(30) Emiliano Busto, "La Minería" (en) **Estadística de la República Mexicana**, Vol. I, México, 1880. Imprenta de Ignacio Cumplido, pp. 23-25

Observación: Estas opiniones no fueron emitidas por E. Busto. En este texto no aparecen firmadas. Se pueden encontrar en otra publicación de la época firmadas por el ingeniero Manuel B. Ochoa.

## EL CARBÓN: 1870 - 1880

Se puede afirmar que hasta 1890 -aproximadamente- México vivió una era del carbón, sin carbón. Al ciudadano de la época interesado en el combustible, a juzgar por los informes de la prensa, por la actividad del gobierno en la -- búsqueda de carbón y, en suma, por el debate energético que se centraba en este combustible, le hubiera parecido inmi-- nente la transformación de la base energética del país; la leña pronto haría un lugar al carbón.

Las primeras menciones del carbon mineral en México da tan aproximadamente de 1820. En 1855 en la Exposición Universal de París, se presentan varias muestras de carbón mineral mexicano, "lo que hizo creer al público que ya exis-- tía la industria carbonífera en la República, siendo preciso aclarar que aquellas muestras sólo indicaban que entre - las riquezas naturales de México, susceptibles de desarro-- llo, se concentraba el carbón mineral"<sup>(31)</sup>.

A partir de la segunda década de 1870, la literatura -

(31) Luis G., Jiménez, **Los carbones minerales**, su origen, - leyenda, historia y desarrollo en México, Imprenta Universitaria México, 1944. p. 38.

especializada de la época está salpicada con noticias sobre el descubrimiento de yacimientos de carbón mineral en casi todo el territorio nacional. En 1873, después de consignar que Gran Bretaña debe su esplendor "á la enorme masa de hornagueras (carbón) que salen de sus minas y que proporcionan á un precio módico cuanto combustible es necesario para subvenir á un consumo inmenso"<sup>(32)</sup>, un ingeniero en minas consigna que "ciertamente" se podían "mostrar ejemplares de hornagueras procedentes de muy distintas localidades"<sup>(33)</sup> en México; citando algunos "criaderos" y distintos tipos de carbón en Veracruz, Tamaulipas, Hidalgo, Guerrero, Chihuahua y Puebla<sup>(34)</sup>.

Uno de los primeros usos del carbón en el país, fue la fabricación de cañones. En 1874, un ingeniero mexicano observaba entusiasmado:

Hemos al fin descubierto el carbón mineral en nuestro suelo...

...Allá en el heróico suelo del Estado de Puebla en Tecomatlán, se está explotando el manto carbonífero de La Salvadora...

...El gobierno general, comprendiendo perfectamente la favorable trascenden-

(32) Pedro L., Monroy, "Observaciones sobre algunos combustibles minerales de México", (en) EL MIN. MEX. I, 1873, No. 36. p.5.

(33) Idem.

(34) Idem.

cia de la explotación de nuestra ulla, la ha fomentado comprando á la compañía, por valor de \$ 10,000 la primera extracción de este último producto, destinándolo á ser consumido en las maestranzas nacionales para la fabricación de cañones...

...Actualmente los trabajos marchan con actividad y la extracción ha llegado a la cifra de 300 toneladas...<sup>(35)</sup>.

Cabe destacar que en 1874, la producción mundial de carbón concentrada, básicamente, en los pocos países europeos mencionados, y en Estados Unidos, era de 250,000,000 de toneladas y su precio medio era de dos pesos por tonelada<sup>(36)</sup>. Los dueños de los criaderos aludidos en el Estado de Puebla, que a la sazón se consideraban, por algunos, como los "fundadores de la industria ullera" en México y que merecían "ser citados con aplauso por los buenos mexicanos", fueron "D. Ignacio Alas, D. Fernando Pardo, D. José Revueltas, D. Felipe Escamilla y D. Francisco Escamilla"<sup>(37)</sup>.

La explotación de carbón de las minas del estado de Puebla nunca alcanzó niveles altos de producción. También en 1874, se tiene noticia de una "sociedad" que se ha formado "para la explotación de los terrenos ullíferos" en México. Se trata de una compañía constituida básicamente con

(35) Juan B. Ochoa, "Ulla Mexicana" (en) *EL MIN. MEX.*, I, - 1874, No. 52. pp. 10-11.

(36) *EL MIN. MEX.*, II, 1874, p. 175.

(37) Juan B. Ochoa, *loc. cit.*

capital extranjero, de procedencia norteamericana<sup>(38)</sup>.

La "Compañía Mexicana Explotadora de Carbón sobre el río Pánuco y sus Afluentes", comenzaría a operar bajo condi ciones de monopsonio en este año, y su producción -baja, al igual que en Puebla- se vendería en Galveston, Texas. Se consigna que la tonelada de carbón inglés proveniente de Cardiff cuesta de 16 a 18 pesos toneladas, y que la tonelada de este carbón nacional costaría de 5 a 10 pesos. Se da noticia, asimismo, que existía un pedido de Cuba por 50,000 toneladas al año<sup>(39)</sup>.

En estos años, en que se creía estar presenciando el nacimiento de la era del carbón en México, no se tenía no ción real de las magnitudes -en volumen- de carbón que se producían en Europa. El potencial de producción así como la calidad del carbón mexicano tendió a exagerarse; por ejemplo: con una producción de apenas 200 toneladas se afirmaba, que "los montos de ulla que yacen en el suelo de Tamaulipas son actualmente objeto de una activa explotación"<sup>(40)</sup>; se añadía además que "la excelente calidad de la ulla de la mina El Cristo ha hecho que los productos de esa explotación reciban en New York la calificación de rich

---

(38) EL MIN. MEX. II, 1874, p. 405.

(39) Idem.

(40) Manuel de Anda, "La Mina del Cristo en la Huasteca" -- (en) EL MIN. MEX., III, 1875, p. 375.

mexican coal"(41).

Sobre este mismo rich mexican coal no volvieron a hacerse muchas menciones. Sin percatarse, aún, de la pobreza de los yacimientos carboníferos existentes el empresario minero de carbón de la época lo constató posteriormente o, de hecho, ya sabía de las dificultades para el acceso y el transporte de su producción de ulla. La accidentada orografía nacional siempre constituyó, como se sabe, un obstáculo para toda la industria minera. Pero, además en contraste con todos los otros productos mineros, el carbón no podía "beneficiarse" en las inmediaciones de la mina y tenía (tiene) que transportarse íntegro a diversos lugares de consumo. Su valor lo constituye, en parte, su pureza, pero, en gran medida, también, su volumen disponible.

De hecho, el costo del carbón mexicano a bocamina podía ser tan bajo como el carbón europeo, pero el alto costo de su transporte, es decir sus fletes, lo hicieron, en general, durante todo el Porfiriato más caro que el carbón importado. La lógica económica de los costos comparativos entre leña y carbón no operó siempre en aquel México.

El respetable Ingeniero de Minas Santiago Ramírez, que

---

(41) Manuel de Anda, "La Mina del Cristo en la Huasteca" - (en) EL MIN. MEX., III, 1875, p. 375.

fue uno de los expertos más connotados y lúcidos de la era temprana del carbón en el país, hacía en 1881 las siguientes estimaciones de producción carbonífera de las minas de Tecamatlán en el estado de Puebla:

Tumbe	\$	0.12
Transporte y extracción		0.25
Fortificación		<u>0.25</u>
T O T A L		0.62

"Tal (era) aproximadamente el costo de una tonelada de carbón puesta en la boca de la mina"<sup>(42)</sup>

El precio de venta de esta tonelada de carbón producida a no más de 200 km. de la ciudad de Puebla era de \$17.25, que el ingeniero Ramírez desglosaba de la siguiente manera:

Extracción	\$	0.62
Transporte		16.00
Utilidad		<u>.63</u>
		17.25

Tal era el "costo de la tonelada de carbón en Puebla"<sup>(43)</sup>

(42) Santiago Ramírez, "Informe que el Ingeniero de Minas - Santiago Ramírez rinde á la Secretaría de Fomento de su explotación en el Estado de Puebla" (en) **Anales del Ministerio de Fomento de la República**, Vol. VII, 1882. p. 81. (En lo subsecuente se abrevia: ANALES FOM).

(43) Idem.

Esta notable distorsión atribuída al rubro del transporte en los costos del carbón determinó la industria carbonífera nacional forzó el uso de la leña a pesar de todas sus inconveniencias y limitaciones. El mismo Ramírez elaboraba tablas de costos comparativos entre el carbón y la leña y - los resultados eran contundentes.

Afirmaba el ingeniero que "el poder calorífico de la - madera común á 0.25 de humedad, es 3,000; y el promedio de los combustibles (carbón) examinados es de 5,219"<sup>(44)</sup>. De este hecho resultaba, según Ramírez, que una tonelada de carbón mineral tenía "por equivalente 2 toneladas de leña aproximadamente"<sup>(45)</sup>. Estimada en \$ 3.34 la tonelada de leña, se puede elaborar la siguiente tabla:

Mismo valor calórico	
2 toneladas de leña	\$ 6.68
1 tonelada de carbón	17.25

Resultaba más económico el uso de la leña en casi 160%; dicha situación no se iba a modificar durante muchos años.

Además de los altos costos que implicaba la comercialización del carbón a causa de las dificultades en su transporte, la industria carbonífera se topó, para colmo, con

(44) Ibid. p. 82.

(45) Idem.

otro impedimento de carácter jurídico que empezó a manifestarse a principios de la década de 1880 y que, en realidad, no se resolvió cabalmente, pues todavía en 1907 se presentaría en torno a la explotación del petróleo.

## EL DEBATE JURIDICO

Este problema jurídico merece destacarse especialmente pues marca un hito definitivo en la legislación minera del país y revela en cierto modo, la actitud del estado porfiriano con respecto a los recursos mineros y, en general, con los recursos de la nación.

Al desarrollarse la búsqueda y la localización de yacimientos de carbón en casi todo el territorio nacional se pensó que la "propiedad minera" constituía "una cuestión de interés general, del dominio de la nación entera y que sólo el Poder Federal, (podía) disponer de ella de una manera provechosa para el bien y la prosperidad del país"<sup>(46)</sup>.

De confirmarse el supuesto potencial carbonífero de México, éste no debiera explotarse arbitrariamente, razonaban algunos. Su explotación debería regirse como la de cualquier otro producto mineral en el país.

Sin abundar demasiado en la legislación minera de la época, se puede decir que sólo durante el Porfiriato, el Es

---

(46) EL MIN. MEX., X, 1883, p. 222.

tado renuncia a la propiedad del subsuelo. Un debate jurídico empezó a generarse y de hecho fue instigado por el ingeniero Santiago Ramírez, quien deseaba fervientemente que la explotación del carbón fuera de cierto modo de la competencia del Estado, adelantándose, con esta noción al artículo 27 de la Constitución mexicana actual.

A principios de aquella década de 1880 se auguraba pues, un auge de la industria carbonífera nacional y, por ende, grandes ganancias a los dueños de yacimientos de este combustible; sin embargo, señala Ramírez, "algunos propietarios de terrenos en que los mantos se extienden, se oponen á los trabajos de explotación, con el especioso pretexto de que el carbón es un cuerpo de origen orgánico, por lo que no puede considerarse sujeto á leyes especiales de minería"<sup>(47)</sup>...

En 1881, un periódico de la ciudad de Guadalajara resumía la cuestión en la siguiente pregunta: "¿El dominio de los criaderos de carbón de piedra pertenece á la nación, ó á los dueños de los fundos donde se encuentran?"<sup>(48)</sup>. Pa

(47) Santiago Ramírez, "Informe de Santiago Ramírez á la Secretaría de Fomento", (en) Memoria presentada al Congreso de La Unión por el Secretario de Estado y el Despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio - General Carlos Pacheco (1877-1882), México, oficina tipográfica de la Sría. de Fomento, 1885. Tomo I p. 590 (En lo subsecuente se abreviará; MEMO. FOM.)

(48) "Consulta" (en) "El Litigante de Guadalajara" (en) EL MIN. MEX., VIII, 1881, p. 302.

ra los detractores de Santiago Ramírez, los criaderos pertenecían a los dueños de los fundos y basaban sus argumentos en las leyes de minería promulgadas por Carlos IV en la llamada **Novísima Recopilación**.

Ramírez, a su vez, argüía elementos como los siguientes:

Yo creo que el Congreso, en su limitada jurisdicción que sólo comprende para este efecto el Distrito Federal y territorios de la Federación, y las legislaturas de los estados, debería declarar, por medio de un decreto "que las exploraciones, denuncias, registros, adquisiciones y explotación de los criaderos carboníferos, cualesquiera que sean su clase y condiciones, se sujetarán á las prescripciones que las Ordenanzas establecen para las minas metálicas.

Además, como estas prescripciones dejan cierta vaguedad sobre las pertenencias de las minas de carbón y las dimensiones que á cada una corresponden, convendría que estos cuerpos las fijaran y para esto me parece muy aceptable la designación hecha en el art. 10. del decreto del 6 de julio de 1865...(49).

Según los antagonistas del autor citado, los principios de propiedad enunciados en la **Novísima Recopilación** continuaban vigentes y hacían la observación a Ramírez que la declaración contenida en aquel documento:

---

(49) Santiago Ramírez, MEMO. FOM., 1885, p. 590

No podría ser abrogada o derogada sino por otra igualmente legislativa: el señor Santiago Ramírez creyó hallarla en el decreto del 6 de julio de 1865, sin reflexionar que siendo éste expedido por el Archiduque Maximiliano fue anulado por las supremas autoridades republicanas (50).

Esta última argumentación era de cierta manera capciosa, pues no discutía propiamente el espíritu del decreto al que Ramírez aludía, sino que lo descalificaba por haber sido emitido por Maximiliano quien, al igual que Juárez, aceptó y reforzó el principio de la propiedad del Estado sobre el subsuelo y aunque durante su breve reinado en México se otorgaron 39 concesiones mineras (entre el 14 de noviembre de 1864 y el 6 de noviembre de 1865) expide el 6 de julio de 1865, lo que él mismo llamó un "Decreto Imperial", - que a la letra dice:

Maximiliano Emperador de México, considerando que en el artículo 22, título 6o. de las ordenanzas de minería, no se fijan las reglas a que debe sujetarse el laboreo de las substancias que no son metales preciosos, y siendo una necesidad establecerlas por el desarrollo que estas ramas importantes van tomando, oídos nuestros consejos de Estado y de ministros, decretamos: Art. 1o. nadie puede explotar minas de sal, fuentes o pozos y lagos de agua salada, carbón de piedra, betún, petróleo, alumbre, caolín y piedras preciosas, sin haber obtenido antes la concesión expresa y for

(50) EL MIN. MEX. VIII, 1881, p. 302

mal en las actividades competentes y con aprobación del Ministerio de Fomento. La florescencias superficiales de cualquiera especie y todas las otras substancias no expresadas en ese artículo, no son denunciabiles. (51)

Con fundamento en el artículo 14 de la Constitución vigente, los detractores de Ramírez añadían que los jueces quienes en "su sentencia" adoptaran su opinión, incurrirían "en responsabilidad por haber fallado contra ley expresa" (52). Aún así, la Corte de Justicia falla a favor de Santiago Ramírez poco tiempo después, pero dicho fallo no tuvo trascendencia efectiva -nunca se instrumentó- e iba, más bien contra los designios porfirianos.

También al poco tiempo, en lo que Ramírez califica de "Aberración Legislativa", el Congreso local de Coahuila (Estado que vislumbraba a la sazón una fuerte industria carbonífera) decreta a favor de la propiedad privada de los mantos y yacimientos carboníferos. Sumamente indignado Ramírez escribía:

La H. Legislatura del Estado de Coahuila inspirada en un pensamiento que sin duda alguna no tiene su origen en el interés general del pueblo para quien legisla, y en un acto de ceguera en que se ha vis-

---

(51) En Miguel Alemán, *La Verdad del Petróleo en México*, Ed. Grijalvo, Tercera Edición, México, 1977, pp. 19-20  
(52) El MIN. MEX., op. cit.

to arrastrado por las influencias perniciosas de la impremeditación y del error acaba de arrojar una mancha sobre sus anales parlamentarios, en la expedición del decreto fecha 25 de agosto (1882), de cuyos conceptos y determinaciones, se desprenden los absurdos más palmarios, de cuya aplicación no puede esperarse ventaja alguna y en cuya formación ha dominado el más censurable de los desaciertos... (53)

La esencia del decreto del Congreso Coahuilense se percibe en sus dos primeros artículos que a la letra decían así:

Art. 1o. Se deroga el decreto del 25 de 1828 y las Ordenanzas de Minería, en la parte que declaran denunciabiles las minas de carbón de piedra.

Art. 2o. Las vetas, mantos, ulleros, turbas y creaderos de petróleo y carbón mineral que se descubran, serán de la propiedad particular del dueño del suelo en que se encuentre. (54)

Seguramente anonadado, Ramirez comenta:

Por primera vez, á lo menos después que la explotación de los creaderos carboníferos ha venido a ocupar un puesto entre las ramas de la industria, vemos estampado el concepto de que los yacimientos de carbón son del dominio particular del que posee el terreno bajo cuya superficie se encuentra. (55)

---

(53) Santiago Ramirez, "Aberración Legislativa" (en) EL MIN. MEX., IX, 1882, p. 325

(54) Ibid., p. 326

(55) Idem.

En 1883, por iniciativa del Gobierno Federal se formó una comisión técnica compuesta con representantes de distintos sectores para estudiar el problema de la legislación minera y pronunciarse sobre la misma. La Comisión fue precedida por Francisco Bulnes y en ella también participó Santiago Ramírez, como representante de la recién fundada Sociedad Mexicana de Minería quien la abandona antes de que la mencionada comisión llegue a conclusiones y recomendaciones que, en 1884 cristalizan en un Decreto Presidencial semejante al de la Legislatura de Coahuila.

El Código de Minas que entró en vigencia el 22 de noviembre de 1884 -una semana antes de que dejara la presidencia el general Manuel González- (56) adoptó, esencialmente, el criterio de que la propiedad de los recursos mineros, inclusive la de los combustibles, pasaba a ser pública. Sin embargo, el estado se permitía un pequeño resquicio legal para recuperar, hipotéticamente, los fundos mineros.

En el artículo 10 de dicho Código se prescribe que:

... el dueño del terreno se sujetará, sin embargo, en sus trabajos, a las disposiciones y reglamentos de policía, y en la explotación de los carbones minerales y de las otras materias que exijan labrar excavaciones a las prevenciones de este Código, relativas a la conserva-

---

(56) Miguel Alemán, *op. cit.* p. 19

ción de las minas y seguridad de los trabajadores. (57)

Este Código ya de suyo generoso para los inversionistas nacionales y extranjeros es derogado el 4 de julio de 1892 y, en su lugar, Porfirio Díaz emite la famosa **Ley Minera de 1892**. En realidad, desde 1884 o desde el inicio del Porfiriato, el Estado había renunciado a la posesión del subsuelo. Su promulgación debió haber tenido un sentido económico-político de carácter efectista, pues el auge de la industria petrolera norteamericana era sumamente visible.

Con su Ley, Díaz quiso atraer al capital extranjero, fundamentalmente estadounidense e inglés, que quisiera invertir en esta industria, la cual, en contraste con el carbón, sí acusaba un potencial enorme. El espíritu de esta ley no era muy diferente al del **Código de Minas**, pero con la **Ley de Minas de 1892**, "la República Mexicana dejó de considerar suyas las minas" (58).

El artículo 4o. de esta ley dice: "El dueño del subsuelo lo explotará libremente, sin necesidad de concesión especial en ningún caso, las substancias minerales siguientes: los combustibles minerales, los aceites y aguas minerales...

---

(57) **Idem.**

(58) Guadalupe Nava Oteo, "La Minería bajo el Porfiriato" (en) **México en el Siglo XIX (1821-1910)**, Ciro Cardoso, Coordinador, Editorial Nueva Imágen, México, 1980, p. 341

En este mismo artículo se establece que "la producción minera legalmente adquirida, y la que en lo sucesivo se adquiriera con arreglo a esta ley será irrevocable y perpetua". (59)

Un debate jurídico semejante se suscitaría casi un cuarto de siglo después; ahora en torno del petróleo, aunque para entonces la ley era más clara al respecto y la batalla por la propiedad particular sobre el subsuelo había sido ganada a pesar de la posición de personajes como el ingeniero Santiago Ramírez.

La estatización o nacionalización eran conceptos muy remotos o prácticamente inexistentes en el inicial Discurso porfiriano sobre el desarrollo. Ramírez, con sus reclamos, aludía de manera implícita a éstos. Cuidadoso en sus apreciaciones sobre el verdadero potencial carbonífero del país, sí intuía la necesidad de crear una industria nacional del carbón basada no en débiles intentos particulares de empresa sino en un esfuerzo estatal concertado y de gran envergadura.

Para los empresarios-mineros medios de nacionalidad mexicana era posible emprender casi todos los aspectos de la explotación carbonífera, pero los de comercialización, en particular el del transporte, fue casi siempre un problema

---

(59) Miguel Alemán, *op. cit.* p. 18

insalvable por costoso.

México era entonces y lo fue durante muchos años el primer país productor de plata en el mundo y sus recursos y explotaciones minerales diversos constituían, como ya se ha mencionado, la actividad productiva más importante de la economía porfiriana. La decisión de acometer empresas mineras de carbón seguramente extrañó a los hombres de negocios y empresarios de la época, pues se trataba, finalmente, de empresas inciertas y de una posible redituabilidad a largo plazo.

No es extraño, entonces, que muchas de estas empresas fueran desarrolladas con capital extranjero y por extranjeros, quienes conocían mejor el mercado potencial del carbón. Ante la ausencia de grandes capitales nacionales interesados en particular en este combustible y ante la ausencia de aventureros nacionales, las grandes inversiones sólo podían proceder del exterior y, eventualmente, la protección a la industria del carbón únicamente podía proporcionarla el Gobierno Central.

## LA DECADA 1880 - 1890

En 1882, en Puebla el Ayuntamiento Local acordaba que se dirigiera al "Presidente de la República atenta y respetuosa solicitud, suplicándole que se (dedicara) preferente atención a la ingente necesidad que (había) de favorecer la explotación del carbón mineral..."<sup>(60)</sup> y, además de solicitar protección para las empresas, se requería la construcción de vías férreas comunicadoras de las diversas actividades carboníferas.

Al iniciarse la década de 1880, el Gobierno manifestaba gran interés en la "importancia de los diversos criaderos, sus expectativas probables y condiciones de explotación"<sup>(61)</sup>. Para indagar sobre estos puntos, se comisionó a varios expertos, entre ellos a Santiago Ramírez, para realizar exploraciones en diversas regiones del país a fin de definir con certeza los posibles yacimientos. Para impulsar la explotación carbonífera en el país el gobierno necesita precisar:

- 1) Elementos con que se cuenta para ésta.
- 2) Extensión de los diversos criaderos.

---

<sup>(60)</sup> EL MIN. MEX., IX, 1882, p. 309

<sup>(61)</sup> Idem.

- 3) Análisis de las diversas especies de combustibles minerales.
- 4) Número, posición y espesor de cada una de las capas de carbón de piedra.
- 5) Medios para adquirir los elementos necesarios para la explotación.
- 6) Ventajas e inconvenientes para su desarrollo.

En términos generales, los resultados de las distintas explotaciones, y los consiguientes reportes fueron "desconsoladores" y seguramente influyeron en la decisión gubernamental de dejar pasar y dejar hacer en la industria carbonífera nacional durante el resto del período porfiriano.

Como se ha señalado insistentemente, la década de 1880 a 1890 estuvo caracterizada por una fuerte actividad en la incipiente industria carbonífera mexicana. Denuncias de yacimientos, inicio de empresas, importación, exportación y -cierta diversificación en su uso, marcan la actividad respectiva en la década aludida.

El poco carbón que empezó a extraerse en las diversas localidades del país -Puebla, Sonora y Coahuila principalmente- se ofrecía en parte a algunas Compañías Ferrocarrileras sin que se infiera por eso, que la demanda de combustible de los Ferrocarriles se cubriera con carbón, pues dicha demanda se cubrió básicamente con leña. Otra parte del carbón nacional se ofrecía a ciertas industrias, en particular a la industria minera, cuya actividad en esa década, introduce motores a vapor para distintas tareas, fundamentalmen-

te para bombas de desagüe.

Otra parte de la producción nacional de carbón se exportaba hacia Estados Unidos en condiciones sumamente desventajosas, pues el gobierno norteamericano tenía fijado un arancel al carbón importado de México. En contraste el gobierno mexicano permitía la entrada ilimitada de carbón al país, libre de todo gravamen. El proteccionismo norteamericano, aunado a los consabidos problemas de transporte del carbón nacional frenaban, según fuentes de la época, la industria del carbón.

En relación a los criaderos "descubiertos últimamente" en Piedras Negras, Coahuila (1885) a los que se les suponía "inmejorable calidad" y a la vez ofrecían a sus dueños "un tesoro", se concluyó que "indudablemente" no podían explotarse.

...Los difíciles medios de conducción hacen que esa hulla no pueda ofrecerse a las compañías ferrocarrileras mexicanas, por un precio menor al que tiene la norteamericana que pasa por nuestras aduanas sin dar un centavo al erario nacional.

...Si nuestro gobierno quiere impulsar el desarrollo de esa futura fuente de riqueza, debe imponer derechos al carbón que se importe a México imitando así a la vecina República que recibe fuertes sumas del poco carbón mexicano.

...Entonces, cuando esos derechos suban el valor a la hulla americana, la necesi

dad y la conveniencia harán que las empresas ferrocarrileras faciliten los medios de conducción del carbón mexicano por todo el territorio(62).

Los deseos de establecer un mecanismo proteccionista para la industria nacional del carbón no tuvieron eco sino hasta 1909 cuando el gobierno instaura tarifas a la importación de ese combustible. Pero, para entonces, esta industria que mostraba indicios de gran expansión, se enfrenta ya a la era del petróleo y a la competencia con la energía eléctrica.

En 1885, el descubrimiento de yacimientos de turba\* en las inmediaciones de la Ciudad de México causó gran revuelo, pues "el alto costo de la fuerza motriz para las grandes empresas industriales del Centro de la República y especialmente de esta capital", era el obstáculo "más formidable" que se oponía "al establecimiento de diversas industrias y á la inversión de capitales en el ensanche de aquellas ya establecidas con buen éxito"(63).

(62) El MIN. MEX., XII, 1885, p. 421.

\* La turba es una forma de carbón de bajo rango que contiene bastante agua. Es, en cierto modo, un carbón primitivo.

(63) "Carbón Barato: cuestión de suma importancia para los fabricantes nacionales", (en) THE MEXICAN FINANCIER, - periódico de Noticias y Discusión sobre todos los asuntos relativos a Bancos, Negocios, Financieros, Ferrocarriles, Minería y Comercio de la República Mexicana, - (Quincenal) Vol. XII, 1888, p. 246. (En lo subsecuente se abreviará: MEX. FIN.)

Tanto en Xochimilco como en Chalco se habían descubierto grandes capas de turba y se afirmaba, en especial de esta última localidad, que "la provisión de turba (era) prácticamente inagotable"(64). Para explotar los yacimientos de turba en Xochimilco, se organiza una compañía en la ciudad de México "que cuenta entre sus miembros á los Sres. Dr. Lavista, Dr. Liceaga y M. Maldonado"(65).

La prospectiva de la explotación de turba se hacía cuidadosamente, considerando los costos de otros combustibles (leña y carbón) así como sus cualidades calóricas.

...Con leña á \$12 la cuerda y carbón a \$21 y \$22 la tonelada, parece ciertamente que debe haber buena oportunidad para utilizar un combustible (turba) que se consume en grandes cantidades en varias partes del mundo civilizado...

...Personas que han hecho el ensayo pretenden que la turba que existe en grandes cantidades á las puertas de esta capital puede convertirse en combustible de potencia calorífera igual á la del carbón, a razón de tres toneladas del primero por una del segundo. Tomando esta proporción por base de cálculo, es preciso producir la turba de manera que se venda á \$7 la tonelada para que pueda entrar en competencia con el carbón de piedra.(66)

(64) "La Turba Mexicana y la Cuestión del Combustible" (en) MEX. FIN., VII, 1886, p. 314.

(65) "Explotación de la turba" (en) EL MIN. MEX., XII, 1885, p. 291.

(66) "La turba mexicana..." (en) MEX. FIN., VII, 1886, pp. 314-315.

Al igual que otras **prometedoras** empresas planeadas en esa década en el área del Distrito Federal las fuerzas consultoras no dan mayor información pues, evidentemente, su prosperidad no corresponde con sus expectativas.

## LA DECADA 1890 - 1900

En el inicio de la década de 1890-1900 seguían manejandose escenarios contradictorios del carbón en México que oscilaban entre el optimismo más exagerado, y el más llano pesimismo el cual, incidentalmente, rozaba más de cerca la realidad; esta afirmación, naturalmente, se puede hacer en el presente, a muchos años de distancia.

De una estadística sobre México, publicada en 1887 se extraen los siguientes datos acerca de la existencia de yacimientos de carbón en las distintas entidades federativas:

**Coahuila:** "En el Distrito de Monclova abundan criaderos de carbón de piedra".

**Baja California:** Se consigna una "mina de carbón de piedra en Santiago".

**Distrito Federal:** No

**Territorio de Tepic:** No

**Morelos:** No

**Puebla:** "...Existen criaderos de carbón de piedra, asociados en algunos lugares á los criaderos de fierro..."

**Tlaxcala:** Una "mina de carbón de piedra".

**Aguascalientes:** No

**San Luis Potosí:** No

**Guanajuato:** No

**Querétaro:** "Hay especies minerales" como el Lignito.

**Hidalgo:** No

**México:** No

**Zacatecas:** No

**Durango:** No

**Oaxaca:** Se mencionan "61 minas de carbón de piedra".

**Guerrero:** Se mencionan "siete minas de plata, fierro y carbón de piedra".

**Michoacán:** Se consigna la existencia de "carbón de piedra".

**Colima:** No

**Jalisco:** Sí hay algunas minas de carbón de piedra.

**Sinaloa:** No

**Yucatán:** Hay "varias producciones naturales" como el "carbón".

**Veracruz:** Llama la atención "la lignita conocida vulgarmente con el nombre de carbón de piedra".<sup>(67)</sup>

Del cuadro estadístico anterior se puede concluir que, salvo las regiones en que era sumamente evidente la existencia de carbón, en el territorio nacional, no existía dicho combustible o por lo menos, su existencia no era tan importante como la hacían aparecer otras fuentes de la época.

En 1890 la producción mundial de carbón fue de 438 millones de toneladas, la producción en México fue de 105 000 toneladas aproximadamente, que equivalían al .02% de la producción mundial. La cuantificación real del carbón nacional es virtualmente difícil de establecer en esos años; pero resaltan dos hechos importantes:

(67) Antonio García Cubas, **Atlas Geográfico y Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos**, Antigua Imprenta de Murguía, México, 1887.

Primero, durante el Porfiriato la producción nacional de carbón fue casi nula en términos relativos comparada con Europa o Estados Unidos; y el segundo es que la mayor parte de esta producción se concentró en el Estado de Coahuila, situado al noreste del país.

Con base en los datos de producción que se tienen de este combustible durante el período porfiriano, ésta creció a una tasa media anual de 17.43%.

El crecimiento de la producción carbonífera mexicana en la década 1900-1910, no tiene paralelo con el de ningún otro producto salvo, quizás el petróleo.

Aun cuando la oferta nacional siguió siendo inferior a la demanda, en sólo 10 años, la producción nacional de carbón se quintuplicó y seguramente desplazó en una gran cantidad de aplicaciones al carbón extranjero.

El ejemplo del carbón constituye tal vez el caso más exitoso de sustitución de importaciones del período porfiriano. Recuérdese que la producción de carbón era casi nula a principios del porfiriato y hacia el final se llegaron a producir 2 700 millones de toneladas de este combustible en 1910.

De igual forma, para los distintos años que consignan

la producción de Coahuila y la nacional, se deduce que la primera representó, en promedio, el 91% del total durante el porfiriato.

El cuadro III muestra los datos de producción de carbón. (Véase en la pág. 63)

A finales de la década de 1880-1890 la situación del carbón en México era semejante a la década anterior. Se consideraba al país "escaso en yacimientos carboníferos de un valor comercial relevante"(68) y la mayor parte del consumo nacional de este combustible era satisfecho con carbón importado, principalmente de Estados Unidos. El escaso carbón mexicano que se consumía era extraído del Estado de Coahuila, y se aseguraba que muchos de sus yacimientos no estaban "muy labrados todavía"(69).

Las transacciones energéticas de la época en torno al carbón eran verdaderamente caóticas. En 1880, como ya se apuntó, la producción nacional fue de 105,000 toneladas ; la exportación fue de 45,000 toneladas. Paralelamente, la cantidad de carbón que se consumía en Chihuahua y que se recibía "principalmente de Colorado, Nuevo México y del territorio indio, Estados Unidos"(70), ascendía a cerca de 30,000 tone-

---

(68) El EC. MEX., XII, 1892, p. 262.

(69) Idem.

(70) Idem.

## C U A D R O III

## PRODUCCION DE CARBON EN MEXICO 1886-1932

Años	Produccion en Toneladas	
	Edo. de Coahuila	Nacional
1886	-	57,000
1891	-	105,000
1892	-	153,000
1902	709,659	782,000
1903	707,510	-
1904	700,004	-
1905	737,460	-
1906	767,869	-
1907	818,007	-
1908	1.024,585	-
1909	1.300,008	-
1910	2,449,976	2.700,000
1911*	1,400,800	1.400,000
1912	982,000	982,000
1913	856,000	-
1917	-	430,000
1918	-	781,000
1919	-	728,000
1920	-	715,000
1921	734,980	734,000
1922	932,550	932,000
1923	1.261,542	1.261,000
1924	1.226,696	1.226,000
1925	1.444,498	1.444,000
1926	1.309,138	1.309,000
1927	1.031,308	1.031,000
1928	1.022,475	1.022,000
1929	1.054,197	-
1930	922,289	-
1931	1.294,159	-
1932	690,805	922,000

\* Nota: Obsérvese que en 1911 y de 1921 a 1928 se aparecen incongruencias en la relación de la producción nacional con la del Edo. de Coahuila.

FUENTE: Elaborado en base a datos de Ernesto Galarza, *La Industria Eléctrica en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1941, p. 53 y Luis G. Jiménez, *op. cit.* p. 75.

ladas anuales. ¿Por qué tal demanda no se cubría con el carbón de Coahuila? Por las dificultades en el transporte y la calidad del carbón, son dos sencillas respuestas.

15 años después de iniciado el Porfiriato, se afirmó que "hay muchas personas que atisban buenos depósitos de carbón en todo México, los cuales hasta hoy no se encontraron..." (71). Al comenzar la década 1890-1900 nadie exponía de manera más suscita y más realista la situación de los costos del carbón en México, que Matías Romero, a la sazón Ministro de Hacienda.

...Hasta ahora y a lo menos por cuatro--cientos años, desde la conquista española, el país ha dependido de nuestras ricas y abundantes selvas para el combustible, pero taladas éstas, a lo menos en los puntos accesibles con grande perjuicio de la salubridad pública y aumentando considerablemente el consumo de la leña con la construcción de ferrocarriles y el aumento de las fábricas de varias manufacturas, el precio del combustible es verdaderamente exorbitante, pues mientras que una tonelada de carbón cuesta en Inglaterra tres pesos y en Estados Unidos cinco, como término medio entre nosotros vale de dieciocho a veinticinco pesos. (72)

La última década del siglo XIX se caracterizó "por el firme aumento en la demanda de energía"(73) y, a pesar de

---

(71) Idem.

(72) "Explotación de la Turba" (en) EL MIN. MEX., XII, 1885, p. 291

(73) Ernesto Galarza, La Industria Eléctrica en México, F.C.E. México, 1941, p. 15

los aumentos en la producción de carbón en el país, se percibe un giro en el debate energético de la época, pues la electricidad empezó a cobrar un auge inusitado en todo el mundo; y México, ahora estaba cerca -en el tiempo- de ese desarrollo. Dejando la discusión sobre la electricidad para más adelante, baste decir por ahora, que en las postrimerías del siglo pasado y principios de éste el debate energético en el país se ocupó sobremanera en esta nueva forma de energía.

El carbón a principios de siglo ocupa nuevamente su lugar destacado. Particularmente por el nacimiento de la industria del hierro -a gran escala- en el país. Sin embargo, el tono del discurso en relación con el potencial carbonífero del país sigue siendo semejante al de años anteriores. Así, se afirma:

...Y ya que las cuencas mineras (de carbón en México) son riquísimas y tienen cuantas variedades necesite la industria, ya que los jornales son reducidos, fácil en extracción y cómoda granjería el transporte, extraigamos calorías a la luz, que ahí se encuentra el remedio más eficaz -de nuestros males, y no sólo la mejora industrial, sino el secreto de tener por tributarias muchas industrias ajenas.

...Y aprisa, aunque con pulso en el negocio, porque la hulla, que hoy es una necesidad de primer orden, puede ser -por descubrimientos científicos- una cosa completamente inútil acaso dentro de medio siglo. (74)

El optimismo de la cita anterior chocó en la realidad y más bien, parece una descripción a la inversa de la situación de la industria carbonífera nacional hasta antes de 1910. Las cuencas mineras de carbón no eran "riquísimas" sino más bien pobres y de escasa variedad; los jornales, si bien reducidos, eran comparables con los del resto de la industria minera; la extracción, en cierto modo era semejante a la practicada en Europa y la cuestión del transporte, como se ha insistido, fue un problema insalvable.

Las técnicas de explotación en las minas de carbón mexicanas no fueron muy diferentes a la europeas o norteamericanas y, en todo caso, al igual que la minería de metales, seguramente contaron con menos maquinaria instalada que la de otros países. A la luz de "datos exactos proporcionados por personas conocedoras de varias minas extranjeras y del país" (75). Se consignaba la siguiente descripción sobre las actividades de explotación de una mina ubicada en el Estado de Coahuila alrededor de 1900.

...El sistema de trabajos subterráneos en las minas de Hondo, es semejante al de Inglaterra, los pueblos se relevan cada doce horas y hay varios trabajadores que duplican su labor, y otros que no salen del interior de las minas, si-

---

(75) EL EC. MEX., XXXII, 1901, p. 313

no cada 3 ó 4 días. Los mineros al internarse en los lóbregos subterráneos llevan pendiente del sombrero especial que cargan una pequeña luz de aceite mineral, casi insuficiente para alumbrar el dédalo de callejuelas y laberintos que hay en el seno de la tierra y de los mantos carboníferos.(76)

La tecnología de explotación del carbón no debió ser muy diferente en los distintos países que producían carbón y la cita anterior sólo muestra un aspecto limitado de esta explotación. Sin embargo, en un estudio especializado publicado en la *Revista Minera* de Madrid, España en 1900 se establecía una relación inversa entre el precio por tonelada de carbón y la productividad por hombre. (Véase el Cuadro IV)

El alto índice de productividad norteamericana no puede atribuirse a mayor experiencia minera o a una mejor tecnología ya que, por ejemplo, ambos factores eran equiparables a los de la industria carbonera inglesa. Lamentablemente, en el Cuadro IV se hizo abstracción de la calidad del carbón y este hecho es relevante ya que su desconocimiento puede llevar a conclusiones inciertas, empero el cuadro sí contribuye

---

(76) Idem.

a la reflexión sobre algunos elementos de la tecnología imperante y su incidencia en los costos.

#### C U A D R O IV

##### RELACION ENTRE PRECIOS Y PRODUCTIVIDAD CARBON\* 1900 (Países seleccionados)

País	Precio por tonelada en pesetas de oro**	Productividad por hombre***	Indice****
India Inglesa	1.6	-	
E.E.U.U.	5.75	550 tons.	95
España	7.6	-	
Austria	7.55	-	
Gran Bretaña	8.10	297	37
Rusia	8.4	-	
Alemania	9.2	271	29
Bélgica	10.25	-	
Francia	10.85	216	20

\* Se aclara en el estudio que no se toman en cuenta las épocas y calidades de los carbones de los distintos países.

\*\* El precio es "a bocamina", es decir sin fletes.

\*\*\* No se especifica el período de productividad pero se asume uniforme.

\*\*\*\* El índice fue elaborado (MB) estableciendo una razón entre producto y precio.

Fuente: "El Valor a Bocamina del Carbón en el Mundo", de la "Revista Minera" de Madrid, (en) EL MIN. MEX., 1317, XXXVI, 1900, p.235

## LA DECADA 1900 - 1910

La última década del Porfiriato, primera de este siglo, comienza a ligar paulatinamente a la industria del carbón con la del hierro y el acero nacional. A este enlace puede atribuírsele el auge en la producción del carbón, pues en sólo ocho años, de 1902 a 1910, se triplica dicha producción lo que significa un aumento medio anual de 16.75%, tasa que es ligeramente inferior a la observada de 1886 hasta 1910.

De 1896 a 1901 se importan 3,543,745 toneladas de carbón y coke\* proveniente, la mayor parte, de Estados Unidos seguido de Australia, Inglaterra, Francia y Bélgica (77). Las fuentes de la época acusan un "decrecimiento del carbón importado en 1900-1901... resultado del aumento de la producción de las minas de San Felipe, Hondo, Esperanza y Barrotearán, en Coahuila" (78).

El coke o coque es un subproducto del carbón mineral que resulta de la calcinación al horno de carbón de alto rango. El coke se convirtió en el combustible por excelencia en la metalúrgia y según algunos historiadores, a partir del perfeccionamiento para su elaboración en 1709 en Inglaterra, se salvó y se le dió un gran impulso a toda la industria metalúrgica, en particular a la del hierro. (Véase: Earl Cook, *Man Energy and Society*, Freeman and Co., San Fco., 1976, pp. 30-32).

(77) EL EC. MEX., XXXIII, 1902, p.410

(78) Idem.

Sin embargo, "sigue aumentando la importación (de coke) porque todavía no se produce en el país" (79), situación que no se modificó sustancialmente durante todo el período; debido fundamentalmente a la **pobreza** del carbón nacional. La **pobreza** del carbón autóctono se relacionaba básicamente con su poder calórico que lo hacía deleznable para ciertos usos donde se requería de un carbón más potente.

En 1904, un diario capitalino editado en inglés, (el "Mexican Herald" ) señalaba -en contradicción con otros datos antes expuestos en el presente trabajo- que en el estado de Coahuila se había llegado a una producción de aproximadamente 1 millón de toneladas de carbón y 100,000 toneladas de coke anuales. Dicha producción se desglosaba como se señala en en Cuadro V (casi todas la compañías carboníferas eran de propiedad extranjera).

---

(79) *Idem.*

## C U A D R O V

PRODUCCION DE CARBON Y COKE EN COAHUILA  
(año de 1904)

- "Mexican Coal and Coke Company": 400 000 toneladas de toneladas de carbón y 75 000 de coke.
- "Coahuila Coal Company": 250 000 toneladas de carbón y 20 000 de coke.
- "Monterrey Iron Company": 250 000 toneladas de carbón.
- "La Fuente": 150 000 toneladas de carbón.

---

Fuente: Elaborado con base a datos publicados en EL ECONOMISTA MEXICANO. Tomo XXXIII, 1902, p. 410

Como ya se mencionó, hacia finales de la primera década del siglo, la producción nacional de carbón alcanzó la suma sin precedentes, de 2.7 millones de toneladas y, por lo menos en los siguientes treinta años no se volvió a superar. Este auge se produce, no obstante que de 1900 a 1910, el carbón se enfrenta, como se señaló antes, a los primeros pasos de la conversión energética en el país, que el petróleo había comenzado a sustentar. Asimismo, la electricidad, producida

por la **hulla blanca**, es decir por la energía hidráulica, empieza a desplazar a la **hulla** en muchas de sus aplicaciones.

Algunos rasgos sobresalientes de la industria carbonífera del último decenio del Porfiriato son los siguientes: se establece Coahuila como "el gran Estado productor de Carbón en el país" (80); se llega a la conclusión de que la industria carbonífera nacional "es uno de los adelantos más importantes realizados durante los últimos años" (81). También se afirma, "con certeza", que México podía ya "producir todo el carbón y coke que (necesitaba) para proveer a sus empresas manufactureras" (82) y que no era necesario para el país, "importar ni una sóla tonelada de carbón o coke a ningún punto al norte de la capital de la República en que haya ferrocarril ú otro medio fácil de comunicación" (83).

Detrás de todos estos argumentos, parcialmente veraces, se encontraba la intención de lograr políticas proteccionistas para la industria carbonífera nacional; la cuál, no obstante sus adelantos manifiestos, no pudo ser competitiva ni en términos de costos -debidos a los fletes- ni en términos de la calidad del carbón nacional comparado con carbones de mayor valor calórico o más coquizables provenientes del extranjero.

---

(80) EL EC. MEX., XLVII, 1908, p. 425

(81) Idem.

(82) Idem.

(83) Idem.

En 1908 se hacían declaraciones como las siguientes:

... los productores nacionales deberían gozar de cierta protección que los estimulara para explotar en grande escala los mantos carboníferos del país...

... el carbón de México necesita protección del importados de los carbones extranjeros. Si no por tarifa, al menos, por precios bajos de transporte por mar y permitir que el carbón y el coke vieran desde Tampico por la misma tarifa, mientras que el coke de las minas nacionales llega a una tarifa superior a su precio por tonelada. Esta diferencia favorece al coke importado.(84)

Los productores de carbón solicitaban abiertamente la intervención gubernamental, pues incluso para desarrollar con más intensidad la exploración, ellos se sentirían

... estimulados por la protección para gastar dinero en buscar carbón de mejor calidad... (y) los productores (continuarían) sus tentativas para encontrar buen carbón. (85)

Hacia 1909 por fin, se establecen medidas de protección para la industria carbonífera nacional y los productores se muestran regocijados.

... los propietarios de minas de carbón en nuestro país, se muestran muy satisfechos con el porvenir de la industria carbonífera en México y piensan que con

---

(84) Idem.

(85) EL EC. MEX., XLVIII, 1909, pp. 12-13

el aumento de la tarifa que se ha impuesto al carbón extranjero importado no hay peligro que las compañías extranjeras continúen suscitando la competencia con los explotadores de las minas carboneras en esta República. (86)

Otros rasgos sobresalientes de la industria del carbón durante las postrimerías del Porfiriato fueron: el tradicional problema del transporte, en particular la insuficiencia de carros de ferrocarril para surtir el carbón de Coahuila a las pujantes fundidoras de Monterrey; la escasez de mano de obra para trabajar en las minas de carbón y, también, en ese período se observa una tendencia hacia la monopolización del mercado de dicho combustible.

Según un reporte del Señor M. Herrle, gerente de la "Compañía Carbonífera del Norte" la situación era la siguiente:

... Nuestra compañía proporciona el 75% del carbón que se consume en Monterrey. Abastecemos de combustible á las fundiciones 2 y 3 de esa ciudad así como á la gran Fundición de Fierro y Acero...

...Estamos trabajando nuestras minas á toda capacidad y apenas logramos llenar las órdenes de carbón que recibimos...

... Si los ferrocarriles continúan como en épocas pasadas proporcionándonos los carros suficientes para el transporte del carbón, hay razón para esperar que nuestras tres minas se explotarán a toda capacidad.(87)

---

(86) Ibid. p. 251

(87) EL EC. MEX., XLVIII, 1909, p. 296

En 1909-1910 se crean nuevas empresas carboníferas y se fusionan otras. De estas, un caso lo constituyeron dos poderosas compañías que explotaban los yacimientos carboníferos de Lampazos y Agujitas, en Coahuila. La fusión, alegan entonces las compañías, se efectúa para lograr una disminución en los costos de operación pero, según observadores, (un articulista de *El Economista Mexicano*) "el objeto verdadero es monopolizar y encarecer el combustible mineral, ahora que todavía no se explotan sino someramente otros yacimientos carboníferos situados en varias partes de la República..." (88)

Durante 1905 y 1915 los principales depósitos de carbón del norte del país pasaron a manos de un fuerte consorcio extranjero, "cuyo propósito era aumentar el precio de los extraños y asegurar un amplio abastecimiento de combustible para las fundiciones de la American Mining and Smelting Company" (89).

La industria del carbón en México durante el Porfiriato siempre tuvo que luchar contra factores adversos de toda índole: geográficos, geológicos y, en suma, económicos. Después de más de tres décadas de recorrer un camino azaroso, el carbón mexicano ocupa en 1910 un lugar importante en la producción industrial del país. Al inicio de la era porfiriana -cuando se creía que el carbón sería el trampolín para el

---

(88) "Fusión de Compañías Carboníferas" (en) *EL EC. MEX.*, XLIX, 1909, p.53

(89) E. Galarza, *op. cit.*, p. 55

progreso- no se sospechó que aun cuando la producción misma de carbón creció satisfactoriamente el hecho no fue suficiente para impulsar el progreso industrial. En el territorio nacional la demanda de carbón fue siempre mayor que la oferta, pero hacia las postrimerías del período la realidad empezaba a modificarse, ya que inclusive el consumo de coke nacional aumentó en detrimento del importado. (Véase más adelante el Cuadro IX) El carbón de México no pudo alcanzar la preeminencia que obtuvo más tarde el petróleo, ni observó la diversidad en el uso que acusó la energía hidráulica en forma de electricidad.

Antes de pasar a hacer un breve recuento de estas últimas conviene hacer un resumen del uso del carbón en tres rubros económicos del Porfiriato: la minería, los ferrocarriles y la industria del hierro.

## EL COMBUSTIBLE EN LA MINERIA

La minería constituyó la actividad económica principal del Porfiriato. La minería nacional estaba en un estado de postración técnica hacia mediados del siglo pasado no sólo por ciertas fluctuaciones en los precios de los productos mineros en el mercado externo sino también por el agotamiento y rendimiento decreciente de casi todas las minas nacionales.

Este rendimiento decreciente como se sabe y como se esbozó en la introducción de este trabajo se debía al "enemigo" más temido de los mineros: el agua, elemento que inundaba eventualmente los socavones haciendo prácticamente imposible su explotación. En casi todos los distritos mineros del país, el problema de las inundaciones fue insalvable hasta que se pudieron instalar motores eléctricos, en la mayoría de las minas, pues los motores de vapor alimentados por leña o carbón no pudieron contar con suministros de combustibles estables y porque, además eran demasiado costosos.

Hacia 1870, la aplicación de la electricidad en el proceso de beneficio a través de la **electrólisis** logró mejorar la capacidad de recuperación de minerales de baja ley. Por lo que las inversiones en vetas otrora improductivas volvieron

a ser atractivas; y el fenómeno pronto se calcó en México.

Cualquier análisis estadístico de la producción minera en el país después de 1890, mostrará un crecimiento sostenido de ésta hasta más allá de 1910. Este auge en la producción que se transformó a nivel mundial, en una especie de sobreoferta, pudo haber causado las fluctuaciones en los precios de los minerales, en particular de la plata y el oro, que se tradujeron en las opiniones reiteradas a principios de siglo sobre la "crisis de la plata" en México. Para ilustrar las cifras de producción véase la Gráfica 2.

## G R A F I C A 2

VOLUMEN FISICO DE LA PRODUCCION  
MINERA EN MEXICO (1878-1910)



Fuente: El Colegio de México, Estadísticas Económicas del Porfiriato Fuerza de Trabajo y Actividad Económica por Sectores, pp. 135-136

Hasta principios del siglo XX o un poco antes, mediando la década de 1890-1900 se consideraba, salvo algunas excepciones que el vapor aun podía ser la alternativa para el resurgimiento de la industria minera.

El gobierno porfiriano consciente de la situación por la que atravesaba la industria minera había enviado, alrededor de 1885, un **Questionario sobre Minería** en el que se refleja tanto la preocupación aludida como la noción de que aun no se planteaba la electrificación en dicha industria. Del amplio cuestionario que contenía poco más de 100 preguntas, se seleccionan algunas; a manera de muestra:

15. ¿Cuál es el sistema de Alumbrado que se usa?
16. ¿Cuál es el gasto en velas que hace una parada en una semana?
28. ¿Cómo se efectúa el transporte interior?
29. ¿Cómo la extracción?
30. ¿Qué aparatos se emplean para esta operación?
38. ¿Cuál es el sistema de desagüe?
39. ¿Cuál es el sistema, costo y fuerza de las máquinas de desagüe establecidas?
42. ¿Cuál es el sistema de ventilación empleado en cada mina?
43. ¿Cuál es la duración del trabajo de los caballos en el malacate, si es de motor animal? si es de vapor, ¿cuál es el sistema costo y fuerza de la máquina establecida?
66. ¿Hay combustible suficiente para los usos mineros y metalúrgicos?
67. ¿Cuánto valen la carga de leña y la arroba\* de carbón?
77. ¿A qué práctica se sujetan para su adquisición los criaderos carboníferos?

\* Una arroba equivale a 11.5 kg.

90. ¿Qué aparatos se emplean para cada una de las operaciones de beneficio y cuál es su costo?
104. ¿Qué procedimientos se siguen para la fundición de los minerales de hierro? (90)

Como se infiere, parece evidente que no existía conciencia más que de sendas fuentes de energía: la leña y el carbón (pregunta 67). Al analizar las respuestas a este **Cuestionario** -variadas en genera- se deduce que el combustible más usado era, por supuesto, la leña y también, salvo algunos casos aislados, el sistema de desague; y en general de otras actividades mecánicas se efectuaban por medio de "motores de sangre", fueran caballos o mulas.

En los principales distritos mineros del país de 1883 se empleaban máquinas de vapor. "En Guanajuato", reporta el ingeniero Martiniano Silva, "hace pocos años, convencidos de la inutilidad de los malacates de caballos, han establecido un sistema de bombas con el que tal vez conseguirán desaguar algunas minas" (91).

Las inversiones en bombas de vapor eran muy altas, por el costo inicial y su consiguiente mantenimiento; además los dueños de estas bombas tenían que realizar, en adelante, grandes gastos en combustible. Añade Silva: "En Pachuca el

---

(90) "Cuestionario sobre Minería" (en) **Memo. Fom.**, V, 1887, pp. 7-10

(91) Martiniano Silva, "Memoria sobre el Mineral de Mazipil" (en) **El MIN. MEX.**, IX, 1883, p. 618

desagüe de las principales minas se efectúa por una gran máquina de tracción directa con una potencia de 360 caballos-vapor" (92) que había costado 150 mil pesos y que consumía semanariamente 1 700 cargas de leña.

En otro importante distrito minero, la empresa **Real del Monte** erogaba sólo por el desagüe cerca de 150 mil pesos anuales por concepto del combustible consistente en casi 3000 cargas de leña semanarias para alimentar dos máquinas de vapor de 360 y 260 caballos-vapor respectivamente (93).

En Fresnillo, donde había dos máquinas semejantes a las de Real de Monte también se erogaban, en esos primeros años de la década de 1880, cerca de 150 mil pesos anuales en combustible. Sin embargo, señala el ingeniero Silva que "antes del estâblecimiento de las máquinas de vapor. funcionaban 28 malacates de caballos, haciendo un gasto de 250 mil pesos" (94).

Las ventajas en costos eran a todas luces evidentes, pero como ya se dijo la maquinización en las minas sólo podían efectuarla empresas muy grandes y fuertes desde el punto de vista económico. Aun contando con posibilidades de inversión en maquinaria y equipo, el minero mexicano de antes de 1890-

---

(92) *Idem.*

(93) *Idem.*

(94) *Idem.*

1900, temía el alto costo del combustible, ya fuera leña o muy esporádicamente carbón mineral.

Debido a este alto costo del combustible la operación de desagüe -igualmente común en Europa pero mucho menos costosa- en las minas profundas, absorbía "del diez al quince por ciento, y aun a veces más de los gastos de toda la explotación" (95).

Era tal la conciencia por la cuestión del combustible que se llegaban a elaborar estudios de costos y ventajas comparativas de los diversos combustibles utilizados en las bombas empleadas para el desagüe. En el Cuadro VI se sintetiza un estudio de costos y rendimientos de diversos combustibles en una "máquina de desagüe" en la mina de "Dolores" en Real del Monte alrededor de 1889.

Resultaba, de acuerdo con el Cuadro VI tanto en términos de costo como de economía en el consumo, que la "Hulla inglesa de 1a. calidad de 1889" era la mejor opción. En términos estrictamente de costos la segunda opción resultaba, entonces, la "Hulla mexicana del Estado de Coahuila" seguida, en tercer lugar, por la leña, en cuarto lugar la "Hulla americana" y, finalmente, la "Hulla inglesa de 1887". Con estos mismos datos se elaboraban comparaciones del valor calórico

---

(95) Pedro L. Monroy, "Las Minas de Guanajuato: Memoria Histórico-descriptiva" (en) ANALES FOM., X, 1888, p. 439

de los distintos combustibles que se sintetizan en el Cuadro VII.

### C U A D R O VI

CONSUMO Y RENDIMIENTO DE DIVERSOS COMBUSTIBLES  
EN UNA MAQUINA DE DESAGUE EN LA MINA DE DOLORES  
(REAL DEL MONTE, PACHUCA, 1889)

COMBUSTIBLE	I	II	III
Leña muy seca de pino	k 7.656	\$ 9.64	\$ 12.40
Hulla Inglesa de 1a.calidad, Ago. 1887	2.600	30.00	13.09
Hulla Inglesa de 1a.calidad, Julio, 1889	2.300	30.00	11.59
Hulla Americana	2.968	25.00	12.46
Hulla Mexicana de Coahuila	3.336	22.00	12.31

- I. Consumo por hora y por caballo dinámico de efecto --  
útil.
- II. Precio del combustible por tonelada métrica en el si-  
tio de consumo.
- III. Importe del combustible por semana y por caballo de -  
efecto útil.

FUENTE: Anales de la Secretaría de Fomento, Tomo X, 1888, pp.  
342-521. ("Memoria Histórico-Descriptiva de las minas  
de Guanajuato" por Pedro L. Monroy).

### C U A D R O VII

COMPARACION DEL VALOR CALORICO DE DISTINTOS  
COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN UNA MAQUINA DE -  
DESAGÜE EN LA MINA DE DOLORES (REAL DEL MON  
TE, PACHUCA, 1889)

COMBUSTIBLE	Tomado como unidad el pino	Hulla Inglesa 1889	poder calórico comparado
Leña muy seca de pino	1.000	3.33	2475
Hulla Inglesa de 1a. calidad 1887	.33	1.13	7289
Hulla Inglesa de 1a. calidad 1889	.30	1.00	8240
Hulla Americana	.39	1.29	6385
Hulla Mexicana del Estado de Coahuila	.44	1.45	5681

El cuadro VI muestra la calidad superior -como ocomo - combustible que se utilizaba en la minería era leña. Observadores y técnicos de la época, afirmaban que resultaba cuatro veces más costoso generar energía en México que en los países industrializados. "Esta diferencia económica (era) enorme en el orden industrial y explicaba por qué en este país con mucha frecuencia (habían) fracasado empresas que en Europa y - Estados Unidos habían sido muy productivas."(96) Aquí no pudieron serlo "dado el alto costo de la leña"(97) y, en general, debido al alto costo del combustible.

Igual que casi todo el resto de la industria porfiriana, la industria minera del país no adoptó al carbón como base - energética fundamental, sino más bien como sucedáneo esporádico de la leña, caso contrario la electricidad, que sí se - constituyó en el componente fundamental de la base energética de esta industria y logró desplazar a la leña, al carbón y a la tracción animal.

---

(96) *Ibid.*, p. 474  
(97) *idem.*

## EL COMBUSTIBLE Y LOS FERROCARRILES

El sistema ferroviario mexicano actual es heredero directo del sistema creado e implantado durante el Porfiriato. Ya se antoja famoso el dato donde se muestra que durante 1874 y 1910, aproximadamente, la red ferroviaria nacional creció de cero a cerca de 20,000 km de vías.

Las empresas extranjeras subsidiadas construyeron 19,748 kilómetros de vías férreas de jurisdicción federal y 4,840 de líneas estatales y particulares. Actualmente, casi 75 años después del final del Porfiriato, al red ferroviaria del país es de 25,799 (en 1983) lo que significó una modesta expansión de 30.6% (en más de 70 años).

En la historia económica del Porfiriato, los ferrocarriles ocupan un destacado lugar, entonces resulta necesario dilucidar cuál fue la fuente de energía que sustentó su crecimiento.

Como en un terrible círculo vicioso, el alto costo del combustible para el sector del transporte, incidía en el

elevado precio del combustible de la industria carbonífera. La base energética del sector del transporte en el México porfiriano fue también, la leña con algunas excepciones en compañías ferrocarrileras que poseían algunos yacimientos carboníferos en el norte del país o se proveían de carbón en el sur de Estados Unidos; la línea que corría de México a Veracruz por ejemplo, se surtía de carbón proveniente de Inglaterra.

En 1981, se observaba con alarma la devastación que sufrían los bosques para satisfacer la demanda del sector ferrocarrilero:

...Si además del grande consumo de madera que se está haciendo y tiene que hacerse para la provisión de durmientes, se intenta que el combustible que alimente a las máquinas siga siendo proporcionado por los bosques, estos desaparecerán en breve, especialmente en zonas vecinas a las líneas férreas (98).

En 1878-1880 la ausencia de combustible en el país impedía pronosticar el auge experimentado por el sector ferrocarrilero. Una revista norteamericana de 1881 sentenciaba:

---

(98) EL MIN. MEX., VII, 1881, p. 2

...Del descubrimiento del carbón en México depende el buen ó mal éxito de las empresas ferrocarrileras que están tratando de unir a México con la red de caminos de hierro de los Estados Unidos. Con carbón a mano pueden triunfar; sin él les está reservado un período de desastrosas liquidaciones (99).

Otra revista del mismo país advertía:

... Hay otra carga sobre las empresas de caminos de hierro en México...Nos referimos a la escasez de combustible. No hay aún en explotación ni una sola mina carbonífera en todo México. (100)

---

(99)EL MIN., XI, 1984, p. 82. (Del periódico "Republican" de Massachussets).

(100) Idem. (De la revista mensual "Harpen", octubre de 1878).

La falta de combustible, en particular el carbón, no detuvo el empuje de los ferrocarriles. Pero este avance tuvo un costo incalculable, sobre todo en madera. En la introducción del trabajo se señalan las observaciones de algunos extranjeros en relación con la desmedida e irracional tala de bosques. De esa misma fuente, y según las estimaciones de entonces, se toman las siguientes cifras que permiten estimar muy conservadoramente la cantidad de árboles talados durante el Porfiriato, sólo para durmientes de las líneas férreas.

Se decía que cada milla de vía férrea necesitaba 2,500 durmientes y que de cada árbol se obtenían dos durmientes. Era preciso, por tanto, cortar 1,250 árboles para cada milla. En el porfiriato se tendieron 12,346 millas de vías, lo que hace 15,432,099 árboles destinados para durmientes. "A este consumo agréguese la madera para construir los puentes, para el combustible y otros usos y los guarismos ascenderán a una cifra casi fabulosa" (101), remarcaba un experto en la materia, quien además, acotaba que los durmientes debían renovarse cada seis años, lo cual seguramente no se hacía.

Hacia 1890 en la ciudad de México se observa que la oferta de leña para los ferrocarriles es incierta pues "tan

---

(101) "La tala de Bosques" (en) EL EC/ MEX., XXXVIII, 1904 p. 426.

primitivo es transportarla desde lejanas fuentes de abasto que no es posible contar con contratos relativos a combustible, sobre todo en la estación de aguas" (102). Se resalta, además, la baja calidad de la leña como combustible comparada con la del carbón importado.

Este último sigue siendo caro y se ofrece en esas fechas por un solo vendedor: "Hasta ahora ha monopolizado la Compañía del Ferrocarril Mexicano la venta del carbón de Nuevo México, por el que cobra en la Capital \$21 á \$23 tonelada, precio que se pretende indispensable, en razón al regreso de los carros vacíos en una distancia de 1,224 millas hasta El Paso" (103).

Para producir una fuerza motriz equivalente a la de una tonelada de ese carbón importado, de \$21 a \$23, se requería una cantidad de leña que costaba \$17.34, por lo que se reclamaba que aquel carbón debía venderse, cuando más, a este último precio. El carbón procedente de Coahuila se vendía a \$15.50 la tonelada, pero debido a su calidad, era desdeñado: "si se tienen en cuenta las calidades relativas del carbón de Sabinas y del de Nuevo México, es dudoso que se haya obtenido alguna ganancia sustancial en materia de baratura de

---

(102) "Carbón Barato. Cuestión de suma importancia para los productores nacionales" (en) MEX. FIN., 1888, p. 246.

(103) *Ibid.*, 247

combustible" (104)

En suma, puede decirse que este estado de cosas recién reseñado fue la tónica de la base energética del sector ferrocarrilero en el país. La leña fue el componente principal de esta base y sólo algunas compañías ferrocarrileras usaban carbón regularmente.

---

104) *Idem.*

## EL HIERRO Y EL CARBÓN

La relación hierro-carbón, caramente acariciaba por algunos personajes en los inicios del porfiriato, no pudo lograrse sino hasta principios de siglo. En la primera década del presente siglo el crecimiento de la industria carbonífera nacional se sostuvo, en gran medida, por la demanda creciente de carbón en la fundidoras de hierro establecidas en el norte del país. El estudio del carbón en esa época es concomitante al análisis de la industria del hierro.

Hasta que se instalaron los grandes hornos de fundición en el norte del país hacia el primer lustro del siglo XX, la industria del hierro en México tuvo un carácter artesanal durante casi todo el período porfiriano e, invariablemente, el hierro importado fue siempre más barato que el nacional debido a los altos costos del combustible y fletes.

El célebre Humboldt había observado que en los primeros años del siglo XIX, se habían trabajado "con buenas utilidades y excelentes resultados" (105) unas minas de hierro en Tecoliltlán, Estado de Colima. El resultado concluye Humboldt, se debía a que España se encontraba en guerra.

---

(105) "Hierro Mexicano" (en) MEX. FIN., VI, 1885, p. 46.

...La paz de Amiens puso término a empresas que prometían dar á la explotación de las minas (de hierro) una dirección más útil para la prosperidad política. Apenas se abrió la comunicación por mar, cuando se prefirió comprar acero y hierro en los mercados de Europa (106).

La escasa producción de hierro a principios del porfiriato se hacía en contadas regiones en cantidades insignificantes, y la mayor parte del consumo nacional era cubierto con hierro importado, a muy benignos aranceles. La protección a la industria nacional del hierro era casi inexistente; y la industria de bienes de capital observaba la misma situación.

La importación de maquinaria era libre, así como refacciones y partes de la misma. Con esta política, prevalente durante toda la era porfiriana, se abandonó cualquier intento autónomo de maquinización o industrialización desde una óptica nacional.

No se trataba por supuesto de manifestar buenas intenciones para establecer un modelo de industrialización y llevarlo a cabo: existían dificultades para construir maquinaria mexicana en los albores del porfiriato, pero vale decir, el Estado las magnificó con una política comercial a veces torpe. Hay que consignar opiniones calificadas que se hacían

---

(106 Alejandro Von Humboldt, (en) "Hierro Mexicano", op.cit.

con respecto a este problema, precisamente desde 1877.

...Respecto al hierro fundido hay que no tar una doble anomalía, consistiendo en que el fierro en lingotes, ó sea la mate ria prima, paga aproximadamente 30 por 100 sobre valor de factura, por derechos, á la vez que casi todas las piezas de fierro fundido que se importan en el país, así como toda la maquinaria, son libres de derechos...

...Si la Inglaterra y los Estados Unidos hubieran intervenido en la formación de nuestro arancel, no lo habrían dictado en términos más favorables para ellos y más nocivo para México respecto de la industria del fierro que aquí se ha mirado bajo un punto de vista equívoco, pues pretendiendo favorecer la introduc ción de máquinas para la industria y la minería, tácitamente se ha prohibido que esas máquinas lleguen a ser construí das en el país (107).

El autor de las opiniones anteriores añadía que México podía imitar el ejemplo de sustitución de maquinaria que ofrecía en esos años la industria de San Francisco en la "Alta California" dónde, con hierro y carbón mineral ingleses, llegaban a construir máquinas propias

Aún con los fuertes gravámenes que se le aplicaban a ciertos productos de hierro importado, la producción nacional no era competitiva en términos de costos. En una "ferrería de segunda fusión" que se hallaba establecida en el puerto de Mazatlán hacia finales de la década 1870-1880 se esti

(107) Federico Weidner, "El cerro de Mercado de Durango", (en) "Reflexiones Generales sobre la Industria del Fierro en el País", (en) ANALES FOM/ III, 1877, p.160

maban los siguientes costos de una tonelada de "fierro colado ó fundido en lingotes de Inglaterra":

C U A D R O      VIII

COSTO DE UNA TONELADA DE FIERRO FUNDIDO EN MAZATLAN (1878)

\$ 15	á	25,	precio primitivo o de factura
5	á	7,	flete por mar
		5,	descarga y acarreo al muelle
		5,	derechos aduanales al 20 por 100 poco más o menos la tonelada ó sea \$1.60 el quintal*
36			aproximadamente la tonelada

(\* ) Un quintal equivale a 44 kilos (100 libras)  
Fuente: "Reflexiones Generales sobre la Industria del Fierro en el País, (en) ANALES FOM/ II, 1877,p.

En el vecino estado de Durango, existía en esas fechas, la ferrería de San Francisco donde se vendían sus productos a precios tan elevados que sólo era apenas costeable para el consumo local. El dueño, un tal señor Flores, vendía un quintal de fierro fundido equivalente al del Cuadro VI en \$3 o 4, lo que hacía un precio de \$80 por tonelada.

Si a este precio se le hubiera añadido el flete a Mazatlán, por ejemplo, el precio hubiera ascendido a "\$150 más o menos por tonelada, o \$7 por quintal" (108), lo que impli

---

(108) Idem., p 159

caba una diferencia de 122% en costos de "producción" y de 317% en costos de "comercialización" en favor del hierro importado de Inglaterra sobre el nacional de Durango.

Gran parte del costo de producción se debía al precio del combustible. En la misma ferrería San Francisco de Durango, se utilizaba "exclusivamente el carbón vegetal de encino, pino y otras maderas" (109) que se encarecía cada día más a medida "que se aleja el corte de árboles en los bosques". (110) Ante esta situación, se concluía, naturalmente que las ferrerías que progresaban o podían progresar mejor eran las que se establecían en las costas, "trabajando con fierro y carbón mineral" ( 111 ) importado.

La situación de la industria del hierro, no se modificó sustancialmente sino hasta principios de siglo. La base energética de esta industria, hasta 1900, fue la leña y en algunas partes el carbón. Para el desarrollo de las grandes fundidoras - no sólo de hierro - se tuvo que considerar a la leña como obsoleta y el suministro estable de carbón se convirtió en la condición fundamental para echar a andar dichas empresas.

En 1885, se intuían ya las ventajas que la explotación

---

(109) Idem.

(110) Idem.

(111) Idem.

del hierro podría traer a los inversionistas. Se hacían afirmaciones como la siguiente: "El probable que la inversión más segura y lucrativa de capital extranjero que se pueda hacer hoy en México, sera la explotación de las minas de hierro mexicano".

Se estimaba también , para la producción de hierro que la disyuntiva de invertir o no, era diferente, debido a la "seria cuestión del combustible" (112). No obstante, si se hacían minuciosos cálculos, era posible demostrar que debido al alto costo de los "artefactos de hierro" en el país y a su "demanda ilimitada" se sacarían adelante, con lucro, el negocio de fabricarlos" (113).

Para lograr una producción mediana de hierro en México de México de 1880-1890 hubiera sido necesario tener una notable producción de carbón, hacer realizado grandes importaciones del mismo o haber aumentado brutalmente el consumo de leña. En una publicación especializada de la época, The Iron Age, editada en E.U.A., se estimaba que, con un grado óptimo de eficiencia, se podía obtener una tonelada del fierro colado con una de carbón y, como máximo, se obtenía esta misma tonelada de fierro con tres de ese combustible.

(112) "Hierro Mexicano", op.cit.p.45

(113) "Fabricación de Hierro en México", (en) FIN/MEX.VI 1885, p.62.

Para la fabricación de una tonelada de fierro con la tecnología existente se utilizaban como mínimo 14 toneladas de carbón vegetal y muchos hornos quedaban "muy por abajo de esta cifra" (114). El cuadro VIII ilustra la relación entre las producciones de fierro colado y carbón de los principales países europeos y E.U.A. en el año de 1881.

### C U A D R O IX

#### PRODUCCION MUNDIAL DE FIERRO COLADO Y CARBON (1881)

País	Producción de Fierro Colado. (toneladas)	Producción de Carbón. (toneladas)	Cantidad de Carbón empleada. (toneladas)	% Empleado en la fabricación de Fierro Colado.
Gran Bretaña	4 377 364	154 184 400	18 011 332	11
Estados Unidos	2 641 676	70 000 000	9 979 503	14
Alemania	1 982 852	45 000 000	6 413 131	14
Francia	894 954	19 000 000	4 074 151	26
Bélgica	615 000	16 866 000	1 322 250	7
Rusia	450 000	2 950 000	967 500	32
Austria	480 000	5 378 604	1 032 000	10

Fuente: Elaborado en base a : "The Iron Age", (en) EL MIN. MEX., IX, 1882, p. 412

Si la industria carbonífera se concentró finalmente en Coahuila, la industria fundidora lo hizo, en especial, en el noreste del país. Esta zona, además de contar con yacimientos de carbón se benefició con el suministro del mismo energético proveniente del sur de los Estados Unidos.

( 114) "Tomado del (IRON AGE)" (en EL MIN. MEX., IX, 1882, p. 411.

De una crónica sobre las fundiciones en México, publicada en Inglaterra primero, y después en este país en 1900 (115), se toman los siguientes datos que describen los más importantes y se elabora la siguiente lista:

Fundición # 1: "primera fundición de maquina en gran escala" "Compañía Minera Fundidora e Industrial de Nuevo León. Fracasa debido a la mala administración y por errores técnicos en su diseño y manejo. Para 1902 se había casi desmantelado y se convierte en una fábrica de clavos.

Fundición # 2: "Con bases más bien estudiadas (que la Fundición # 1), un sindicato de capitalistas de Monterrey" forma en 1892 la "Compañía Minera, Fundidora y Afinadora de Monterrey, S.A." que se constituye en una empresa sólida. La fuerza motriz de esta fundidora la proporcionan (en 1900) dos máquinas de vapor Corliss". "La maquinaria auxiliar está de conformidad con las necesidades y la corriente eléctrica se usa extensamente para transmitir la fuerza así como el alumbrado.

"El combustible que se usa en los hornos de Cuba, es carbón de piedra de la Virginia Occidental y del territorio de los indios ya que el carbón de la Cuenca de Sabinas se encontró inservible. En los calcinadores se usa el carbón de Pecos en Texas, y para las Calderas, el carbón de Sabinas\*."

Fundición # 3: Se funda en 1892, en Chihuahua y pertenece a la Guggenheim. Cuenta con un "Departamento de Potencia". Trabajan en esta fundición "Nueve calderas horizontales de 80 caballos cada una..."

(\*) Observación: Nótese que se considera al carbón de Sabinas (Mexicano) como

(115) "La Fundición de la Plata en México" (en) EL MIN. MEX., XXXVI,

primero usaban leña que costaba \$3.13 la tonelada métrica y después carbón de Sabinas a \$ 5.25.

Fundición # 4: al igual que la # 3, ésta pertenece a la Guggenheim. Se funda en 1895 en la Ciudad de Aguascalientes con el nombre de "La Gran Fundición Central Mexicana". Su combustible consiste de Coke de Virginia Occidental (a \$ 13.95 y \$ 10.52 la tonelada de 2,000 libras ); carbón de Laredo ( a \$10.83) y leña a razón de \$5.46. Se consigna que no se podría trabajar en gran escala por insuficiencia de fuerza de trabajo:

Fundición # 5: Perteciente a una sociedad americana, cerca de San Luis Potosí. Se inaugura en 1892 (empieza a funcionar el primer horno) la "Compañía Metalúrgica Mexicana". Su combustible: el coque se importa del territorio indio y de Virginia Occidental (vía Tampico) .

Fundición # 6: Fundada en 1891, la "Compañía Mienra de Peñoles" en la sierra de Mapimí en Durango. Pertenece mayoritariamente a capitalistas belgas. Se dedicaba fundamentalmente a la fundición de metales de baja ley. Su combustible consiste de Coke de Sabinas (a 18 la tonelada métrica) y excepcionalmente de E. U. y carbón, también de Sabinas ( a \$ 12.50 la tonelada métrica.

Fundición # 7: Fundada en 1888, por capitalistas ingleses de Manchester, la "Compañía de Cobre de Mazipil" en Zacatecas contaba con un generador eléctrico de 60 K.W.; motores de 4000 y uno de 125 volts para luz eléctrica, además de algunos motores de vapor. Utilizaba para sus

-)"inservible" para ciertos usos y que se utilizaba, en general distinto carbón para distintos usos.

trabajos coke del territorio indio y carbón de Laredo.

Fundición # 8: La de "San Felipe" en Coahuila arrendada y paralizada por la Compañía Consolidada de Kansas City.

Fundición # 9: La "Compañía Minera de Chihuahua" (en Santa Eulalia) "adquirida con el mismo propósito" (el de la Compañía Consolidada de Kansas City con la # 8 por la "Compañía Minera Guggenheim & Sons").

Fundidora # 10: La "Compañía Consolidada Fundidora y Refundidora de Kansas City" era una "pequeña fundidora" establecida al noroeste del Estado de Coahuila que utilizaba coke ( a \$ 20 la ton. ) importado de E.E.U.U.

Destacaban también otras fundidoras dedicadas, principalmente, al cobre, como la "Compañía de Cobre del Boleo" (En Baja California; la "Descubridora" (en Dgo.); la "Magistral" (en Chihuahua); la "Cía de Cobre de San Carlos" (en Tamaulipas). Existían asimismo, muchas más fundidoras pequeñas.

Este era el panorama, a grandes rasgos, que ofrecía la industria de la fundición en México hasta finales del siglo pasado. Al igual que la industria toda, las fundidoras, en general, utilizaban carbón y leña. El consumo de carbón mineral se concentraba en las compañías fundidoras más grandes más tecnificadas. Parece evidente, también, que la mayor par

te del energético era importado del sur de Estados Unidos a precio semejante para todas las grandes compañías.

Esta importación se debía a tres factores: el primero, de carácter económico, consistía en que la oferta nacional seguía siendo inferior a la demanda; el segundo, indicaba que el energético importado resultaba más económico que el nacional y, el último, de índole técnica, estribaba en que el carbón mexicano era deleznable para ciertos procesos de la fundición que requerían de un combustible mas "coquizable".

Hacia 1900, el "unico coke hecho en el país (era el de San Felipe, en los terrenos carboneros de Sabinas Coah.) pero este (era) de muy mala clase por lo que no (encontró) aceptación entre los fundidores." ( 116)

En un país preponderantemente minero, la industria fundidora tenía que estar desarrollada y México no era la excepción; sin embargo, todas las fundiciones hasta antes del presente siglo, se dedicaban fundamentalmente a la plata, el oro, el plomo, el cobre, etc. La industria del hierro a nivel mundial sólo pudo gestarse en medio de aceleradas transformaciones industriales, en las que concurrentemente la de

---

(116) EL MIN/ MEX., xxxvii, 1900, 1327, p. 40

manda de artículos manufacturados con ese metal crece casi exponencialmente.

En contraste con otras industrias, como la textil que surte inmediatamente al mercado interno, la industria del hierro en el México de 1900, requiere de grandes inversiones en condiciones de rentabilidad muy inciertas, y, finalmente, a un plazo de rendimiento más largo que el de otras empresas.

Aquellos que empleaban su dinero en las grandes inversiones requeridas para instalar fundiciones de hierro, seguramente parecían "especuladores, aventureros o soñadores" más que hombres de negocios (117). Sin embargo, sólo los grandes riesgos podrían traer grandes ganancias, como fue el caso de la empresa fundidora de hierro más importante y única establecida en la última década del porfiriato: la "Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A."

Con una inversión original de diez millones de pesos, la "Fundidora de Monterrey" fue, tan sólo en términos del monto de la inversión, uno de los proyectos más ambiciosos del porfiriato. Desde 1900 se tenía ya conocimiento de "los Señores Antonio Basagoiti, León Signoret y Vicente Ferrara" (118).

---

(117) E. Hobsbawm, op. cit. p. 85

(118) "Crónica Minera" (en) EL MIN. MEX. XXXVII, 1900, p. 308.

Dichos "trabajos de organización" incluían la adquisición por parte de la Fundidora, de "extensos yacimientos de carbón de piedra sobre la línea del Ferrocarril Internacional" (119). Según fuentes de la época esta adquisición era "de tanta importancia que podía decirse que (era) el capital, porque las cuatro quintas partes del gasto de una fundición, (consistían) en el combustible" ( 120).

Sin dejar de ser un tanto exagerada esta proporción, pero teniéndola muy presente, la Fundidora se propuso establecer desde el principio fuentes de aprovisionamiento de combustible relativamente confiables y, para tal efecto, se crearon "trabajos mineros simultáneos o sucesivamente en varios distritos del país. ( 121)

Sé tiene noticia de que en 1901, debido al rápido aumento de las industrias manufactureras en el estado de Nuevo León y, por supuesto, ante la perspectiva que ofrece la fundidora, "se está organizando en Monterrey una sociedad de capitalistas locales, que tendrá por objeto emprender la explotación, en gran escala, de loslechos carboníferos situados cerca de las minas de carbón de Esperanza" (122),

---

(119) Idem.

(120) Idem

(121) Idem

(122) EL EC. MEX., XXXII, 1901, p. 331

En realidad la oferta de un carbón para la fundidora fué errática durante casi todo el período que va de 1903 a 1910. La Fundidora dependió siempre del coque importado, aunque cada vez menos, y del transporte ferroviario que no controlaba directamente. La producción íntegra de las minas de la Fundidora, que para 1904 alcanzó la cifra de 300 toneladas diarias, se vendía " en el acto en Monterrey". A pesar de que se trabajaba intensamente en la apertura de "nuevos tiros y se instalaba nueva maquinaria" para aumentar lo más posible la extracción" (123), la producción se detenía constantemente.

El arranque cabal de la Fundidora se produjo en 1903 y, a pesar de los problemas endémicos en la satisfacción de sus necesidades energéticas, su desenvolvimiento registró algunas fluctuaciones, en la producción y en el valor de las ventas-crecientes -durante el resto del porfiriato. El cuadro IX muestra la evolución de la producción de diversos productos de la Fundidora de 1903 a 1911.

---

(123) " Del Boletín Financiero y Minero" (en ) EL EC. MEX., XXXVII, 1904, p. 405.

## C U A D R O IX

## PRODUCCION DE LA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY

( 1903-1911 )

PRODUCCION ( T O N S . )

AÑO	ALTO HORNO	HORNO DE ACERACION	RIELES, VIGAS, - ETC.,	FIERRO COMERCIAL	V E N T A S \$
1903	21 550	8 823	6 609	.....	.....
1904	26 547	29 873	9 985	7 153	.....
1905	4 229	21 684	9 962	9 279	2 368 005
1906	25 320	33 471	13 924	10 588	3 700 692
1907	16 238	31 808	10 500	15 133	3 526 450
1908	16 615	28 902	12 699	8 847	2 351 110
1909	39 526	36 626	21 152	8 013	2 889 665 <sup>(2)</sup>
1910	52 614 <sup>(1)</sup>	67 944	.....	.....	5 106 473 <sup>0</sup>
1911	71 337	84 697	.....	.....	6 206 691
					6 651 257

1: Estimado(para ese año)

2: Incongruencia en las fuentes para ese año

Fuente: elaborado en base a datos publicados en los tomos -- XLVIII, pp. 472-473 y LIV, pp. 359-361 de EL ECONOMISTA MEXICANO, correspondientes a los años 1909 y 1912, respectivamente.

Es de notar que la producción del "Alto Horno" era altamente dependiente del coke. En 1905, como evidencia el Cuadro IX, se nota un descenso brusco en las cifras habituales de producto. El "Alto Horno" llegaba incluso a detenerse, como lo indica una noticia de la época: "el Alto Horno volverá a trabajar a fines de este mes (enero de 1904), pues contándose con una existencia de treinta mil toneladas de coke, no hay temor que vuelva a faltar" (124).

Cuando inicia sus labores la Fundidora se decía que México entraba " a una nueva era" (125) En 1905 se observaba que la industria del Hierro estaba naciendo y al lado de instalaciones modernas, se encontraban "otras con caracter marcadamente primitivo" (126), que seguramente contribuían poco al total de la producción nacional.

En 1907, el cónsul estadounidense en la ciudad de México, el señor Gottschalk, después de recopilar datos acerca del hierro en lingotes en México, hacías las siguientes observaciones, que chocaban con otras más optimistas.

... El hierro en lingotes nativo, no parece haber hecho su aparición en el mercado hasta hace unos tres años. La única

---

(124) Idem.

(125) "La hulla y el Hierro en México", tomado de "El Estan darte" de San Luis Potosí (en) **EL MIN MEX.**, XXXX, 1413, 1902, p. 132.

(126) "El Desarrollo de la Industria Metalúrgica en México" (en la revista) **MEXICO INDUSTRIAL** I-20, 1905, p.2.

razón que yo hallo para esto, parece que es la falta de combustible apropiado, lo que hace que la ferrería sea extremadamente costosa. Me dicen que el precio por tonelada varía entre \$ 12.55 y \$14.94, moneda mexicana, y que todavía sale más barato encargarlo del extranjero.

... de todo el hierro en lingotes que se emplea en México, como las tres cuartas partes vienen de Inglaterra y un pequeño por ciento de los Estados Unidos (127).

Ese año asimismo, se atribuía la baja en la producción del Alto Horno (Veáse al Cuadro IX), de nueva cuenta al "servicio deficiente de los ferrocarriles" que no transportaban oportunamente las materias primas necesarias para poder trabajar con regularidad" (128). Sin embargo, hacia finales del Porfiriato, esta situación había mejorado en cierto modo, pues la mayor parte del coke usado por la **Fundidora** era- a juzgar por ciertas fuentes - de procedencia Nacional. (Véase el Cuadro XI).

(127) " El Hierro en México" (en) EL EC. MEX., 1907, p.77

(128) EL EC. MEX., XLVI, 1908,p. 211.

## C U A D R O X I

CONSUMO DE COKE EN LA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO  
DE MONTERREY (1910 - 1911) .

Procedencia	Consumo de Coke (TONS)		Diferencias
	1910 (%)	1911 (%)	
Nacional	37,100 (63)	62,046(70)	24,946
Extranjero	22,081 (37)	26,478(30)	4,307
S u m a s	59,181 (100)	88,524(100)	29,343

Fuente: Elaborado con el "Informe a los Accionistas de 1912" de la Cía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A. (en) EL EC. MEX., LIV, 1912, p. 361.

A finales del Porfiriato, como se ha dicho, la producción de carbón aumentó en gran medida debido al estímulo del "relativo importante consumo" (129) de la Fundidora y a una mayor demanda de las demás fundiciones. El combustible principal de la industria del hierro en México durante el Porfiriato fue el carbón mineral.

Otras pequeñas fundidoras de hierro, que bien se les llamaba ferrerías, utilizaban carbón vegetal. En 1910 se consignaba la existencia de algunas de éstas en el estado de Hidalgo y en el Distrito Federal. En Jalisco funcionaban dos, una de ellas, la "Ferrería de Tula", en Zapalpa, tenía una producción media de 15 toneladas diarias de hierro en lingotes que requería de 15 a 30 toneladas de carbón vegetal como combustible (130)

(129) "Informe a los Accionistas" Fundidora de Fierro y Acero 1912, (en) EL EC. MEX., LIU, 1912 p. 361.

(130) "Iron and Steel Works and Foundries" (en) The Mexican Year Book 1912, Mc. corquedale and Co. Ltd., London, 1912 p. 14

La Fundidora utilizaba también una mínima cantidad de petróleo para la fabricación de tornillos, tuercas y rondanas - (131). La electricidad, como forma de energía, era, por supuesto, usada para iluminación casi exclusivamente.

---

131) Idem.

## LA FUERZA HIDRAULICA Y LA ELECTRICIDAD

Parece necesario recordar que la electricidad es una forma y no una fente de energía. Se puede producir con carbón, leña, petróleo, o por medio de la energía hidráulilca o la energía nuclear. La electricidad no es, en rigor, un combustible; para generarla se requiere de alguno. Hasta ahora, la forma más económica de generarla es a partir de la energía hidraúlica; durante el porfiriato este hecho se tuvo muy presente.

Como es natural, las plantas generadoras de electrici--dad que necesitaron ubicarse fuera de los sistemas hidráulicos tuvieron que ser movidas por combustibles **convencionales** como el carbón o el petróleo. Sin embargo, las plantas movidas - por éstos no fueron muchas hasta antes de 1910 y la electri--cidad se concentró geográficamente en cuatro estados: Puebla, Hidalgo, México y Tlaxcala; y en el Distrito Federal (134), entidades que poseían un notable potencial hidroeléctrico.

Tal concentración no debe entenderse como absoluta. En realidad, la electricidad se difundió por todo el país y su uso se generalizó en casi todas las actividades económicas: minería, metalurgia, industrias diversas, transporte, usos

---

(134) E. Galarza, op. cit., p. 47.

domésticos, servicios municipales, etc. Bastaron escasos veinte años para que se constituyera en la base energética de la minería mexicana y, aún en menos tiempo, en la de la Industria Textil.

A partir de estas dos actividades, la electricidad comenzó a insinuar sus "mágicos hilillos" en toda la industria nacional (135). El periodo aludido corre aproximadamente de 1890 a 1910. La adopción de la tecnología minera que la utilizaba para casi todos los procesos de explotación en las minas extranjeras, se produjo concurrentemente en el país. Desde el principio de su implantación en las minas extranjeras, los mineros mexicanos no se quedaron atrás.

Desde 1887, "algunos mexicanos propietarios de minas dirigen ya su atención a la electricidad como nuevo agente probable en el trabajo de las minas" (136). Por el año de 1889, funcionan dos turbinas hidroeléctricas y dos generadores de vapor en las minas de Batopilas en Chihuahua (137).

En 1892, en el distrito minero de Catorce ya se aplicaba con éxito la electricidad -generada por vapor- en las obras de desagüe (138). En 1897, en las minas El Boleo, en Santa Rosalía (Baja California Sur) se utilizaba igualmente

---

(135) *Ibid.*

(136) *EL MIN. MEX.*, XIV, 1887, p. 430

(137) E. Galarza, *op. cit.* p. 1

(138) *Idem.*

una planta eléctrica de vapor para todas las actividades. También en ese año, en Real del Monte, se le comienza a utilizar para el bombeo y la molienda. Para estos trabajos se requería de 1,200 caballos de fuerza generados y luego transmitidos desde la caída de agua de La Regla distante 24 Km.

Se pueden mencionar innumerables casos más de exitosas aplicaciones de la electricidad en diversos distritos mineros del país, los cuáles, sumados, contribuyeron al renacimiento de la industria minera del país hacia finales del siglo XIX y principios del actual, como ya se ha señalado en páginas anteriores.

La fuerza hidráulica directa se utilizaba para mover la maquinaria de la industria textil en fábricas que se ubicaban en las márgenes de los ríos y para accionar turbinas que generaban electricidad. Hacia 1890 aproximadamente, muchas fábricas de tejidos ya utilizaban primitivas instalaciones eléctricas para fines de alumbrado, casi exclusivamente. Las grandes turbinas eléctricas para accionar la maquinaria textil se empiezan a introducir en la década de 1900-1910.

En 1895, existían en el país 130 fábricas de tejidos que proporcionaban trabajo a cerca de 22 mil personas. De estas fábricas, 40 se explotaban "por fuerza hidráulica, 50

por vapor y agua combinados y 40 por vapor solo" (139). Se nota claramente, que aún no se hace alusión directa a la electricidad, pero es posible que algunas de estas fábricas convirtieran tanto la potencia hidráulica como el vapor en energía eléctrica.

La Electricidad se enfrentó a dificultades diversas -que venció- para su implantación. Tanto el aspecto de costos, como la superioridad técnica de la electricidad sobre el vapor (carbón) impulsaron sobremanera la industria eléctrica en México.

Una de las dificultades permanentes de carácter técnico fue el problema de la **transmisión** de corriente a largas distancias, que antes del siglo XX no había sido muy bien resuelto y así lo expresan opiniones de la época:

...a menos de que el costo actual de las aplicaciones eléctricas disminuya mucho, es muy difícil ver que la transmisión de la fuerza a distancia en forma de corriente eléctrica produzca buenas utilidades o encuentre mucho favor. (140)

En el aspecto económico se destacaban los altos costos de los distintos "aparatos y conductores" (141).

(139) EL EC. MEX., XIX, Febrero 23, 1895, p. 45

(140) "Transmisión Eléctrica de Fuerza" (en) EL MIN. MEX., 1890, p. 126.

(141) Idem.

En particular, en la Minería las ventajas **técnicas** de la electricidad sobre el carbón se hicieron palpables casi inmediatamente. En 1890, ya se consideraba que el sistema eléctrico de transmisión directa de fuerza en los trabajos de las minas era el mejor conocido hasta entonces. Las máquinas de ventilación, por ejemplo, ocupaban menos espacio que cualquiera semejante de vapor o aire comprimido.

De los conductores eléctricos no se desprendía calor como con las "cañerías" de vapor y, por consiguiente, los "techos de los cañones" no sufrían ningún daño; tampoco se tenía que luchar con la dificultad de desechar el vapor sobrante. Las "locomotivas de vapor" sólo podían trabajar en las "corrientes de salida" y la eléctrica donde se quisiera pues no desprendía "ni vapor, ni gases" que viciaran el aire (142).

Para una misma mina, en los Estados Unidos se hacían estimaciones para instalar sendos sistemas de transmisión de fuerza y se obtenían los siguientes datos.

---

(142) "La Electricidad en las Minas" (en) EL MIN. MEX., XIV, 1890, p. 40.

## C U A D R O    X I I

ESTIMACION DE COSTOS DE INSTALACION DE SISTEMAS DE  
TRANSMISION DE FUERZA EN UNA MINA DE E.U.A. (1890)

S i s t e m a	C o s t o
Energía eléctrica	\$176,390
Aire comprimido	\$500,000

Ventaja porcentual  $\Delta$  % = 183%

---

Fuente: Elaborado en base a datos publicados en "La Electricidad en las Minas" (en) EL MIN.MEX., XIV, 1890, pp. 7-9, 40.

Los datos del cuadro muestran las ventajas económicas evidentes del uso de la energía eléctrica sobre los sistemas de aire comprimido generalmente generados con carbón. Cabe destacar que tales estimaciones dependen, en gran medida, de la ubicación geográfica de la mina en cuestión, por lo que las conclusiones derivadas de dicho cuadro no podrían generalizarse.

Sin embargo, no hay que olvidar que Estados Unidos era un país abundante en carbón y de alto potencial eléctrico.

---

(142) "La Electricidad en las Minas" (en) EL MIN. MEX., XIV, 1890, p. 40.

Ante la perenne ausencia de combustible en el México de aquella época, las estimaciones recién presentadas hubieran favorecido -aún más- a la electricidad.

La energía eléctrica comenzó a ser aplicada en la minería, principalmente para resolver los ancestrales problemas de desagüe. Después, su uso se extendió a las labores de explotación y extracción, propiamente. Y más tarde, el motor eléctrico se empleó en los trituradores y molinos para pulverizar minerales y pronto llegó a ser "un gran factor en la amalgación de ellos" (143). Después, su uso comenzó a extenderse "en la presión y aleaciones de los metales, y en la soldadura de éstos" (144).

La preeminencia de la electricidad en la minería se debió a sus incuestionables ventajas comparativas sobre otras formas de energía. En 1906, en el distrito minero de El Oro se calculaba que el "caballo de vapor" constaba de 150 a 200 dólares al año, mientras que el precio del "caballo eléctrico" sólo ascendía a 50 pesos anuales. Con la adopción de sistemas eléctricos, una sólo compañía minera de este distrito había economizado en sólo un año \$200,000. (145)

(143) "La Electricidad Aplicada a la Explotación de las Minas" (en) MEX. FIN., XIV, 1889, p. 91.

(144) *Idem.*

(145) Luis Lejune, (de las columnas de "Le Mexique") en EL EC. MEX., XLIII. 1906, p. 184.

(146) *Ibid.*, p. 570.

Por esas mismas fechas, un tal señor Malcolmsen, propugnaba por los hornos eléctricos de fundición en vez de los tradicionales de coke, y fundaba sus argumentos en el siguiente cálculo:

...una fábrica de coke establecida para fundir 400 toneladas por día, e instalada cerca de un camino de hierro, consume anualmente en las condiciones más favorables, 210,240 dólares en coke a \$12. El gasto correspondiente para un horno eléctrico de la misma capacidad sería en tal caso, de cerca de \$27,000.  
(146)

Además de las evidentes ventajas en los costos, el horno eléctrico, reemplazaría pronto, decían entonces, a los hornos de coke en la fundición de los minerales de cobre porque los primeros eran mucho más eficientes.

Para percatarse cabalmente del tremendo auge que tuvo la industria eléctrica a nivel mundial a finales del siglo pasado y principios del actual, bastaría analizar la demanda derivada que esta industria ejercía en la producción de cobre. El Cuadro XIII muestra algunos datos que trazan la evolución a nivel mundial, así como en el nacional, de la producción de cobre.

---

(146) *Ibid.*, p. 570.

## C U A D R O    X I I I

## PRODUCCION MUNDIAL Y NACIONAL DE COBRE

( Años seleccionados )

AÑO	MUNDIAL	( %* )	MEXICO	( % )
1801	8.000			
1850	20.000	(150)		
1880	150.000	(650)		
1888	250.000	(66)		
1893			7.000	
1895	320.000	(28)		
1898	420.000	(31)	10,435	(49)
1907	673.230	(60)	56.565	(442)

---

( \* ) Cambio porcentual con respecto a la fecha anterior del Cuadro.

Obs. En 1898, México ocupa el quinto lugar en la producción mundial de cobre y, para 1907, ya ocupa el segundo después de E.U.A.

Fuente: Elaborado con base en datos recopilados de **Mexican Year Book 1908**, McCorquodale and Company Limited, London, 1908; Frederick M. Hatch, "La Producción de Cobre en el Mundo", (en) **EL MIN. MEX.**, XXXVI, 1310, p. 148 y Hubert Howe Bancroft, **Recursos y Desarrollo de México**, San Francisco, The Bancroft Company, 1893 p. 200.

El aumento en la demanda y producción de cobre en el último cuarto del siglo XIX no tiene precedentes en la historia de ningún metal. De acuerdo con el Cuadro XIII, de 1880 a 1907 la producción mundial de éste aumentó a una tasa media anual de 6%. Mientras que en el nivel nacional, de 1893 a 1907, esta tasa fue de un sorprendente 16%.

De igual manera que con el carbón pero en relación con la Energía Hidráulica y la Electricidad, Matías Romero, emitió opiniones que fueron tomadas muy en cuenta en su época. Con una visión un tanto exagerada o idealista del potencial hidráulico nacional, Romero había predicho que cuando las numerosas caídas de agua que poseía el país hubieran sido "equipadas para proporcionar a las industrias nacionales energía constante y barata, México no sólo se (haría) independiente industrialmente, sino que (podría) suplir las necesidades de muchos países de Centro y Sudamérica". (147)

Desde finales del siglo pasado y con mayor intensidad a principios del actual, se multiplican las solicitudes de concesión para el aprovechamiento de aguas superficiales. En palabras de una revista de 1904:

---

(147) EL EC. MEX., XXXVII, 1904, p. 571 (La declaración no es textual de Matías Romero).

...Están aumentando de una manera notable las concesiones otorgadas por nuestro Gobierno para aprovechar corrientes y caídas de agua en la República como generadoras de fuerza eléctrica y para irrigación... (148)

Las concesiones eran obtenidas fácilmente y a costos irrisorios generalmente. Los beneficios económicos de estas concesiones casi no se gravaban y los concesionarios fijaban arbitrariamente las cuotas por el suministro eléctrico.

Aún ante la evidente superioridad de la electricidad y su creciente adopción en la base energética mexicana, existían visiones más o menos cautas con respecto al verdadero potencial hidráulico del país y así, como en el caso del carbón, se expresaban opiniones exageradas en ambos sentidos: optimistas y pesimistas.

A continuación se reseñan algunas opiniones optimistas acordes con la de Matías Romero:

1898

...En los países de la América Española, donde el carbón no se obtiene si no es pagándolo a precio de oro, y hay en cambio abundancia de ríos y cascadas, la generalización y utilización de la electricidad como fuerza motriz viene a resolver el problema de su capacidad industrial... (149)

(148) *Ibid.*, p. 570.

(149) EL EC. MEX., XXVIII, 1898-1899, p. 206.

1901

...Mientras que muchos hombres de empresa siguen en sus fabriles exploraciones, soñando constantemente en descubrir el carbón de piedra en grandes cantidades oculto en las entrañas de la tierra... no son pocos los que buscan en las grandes caídas de agua las fuerzas hidráulicas que, a su juicio, son preferibles para el movimiento de muchas industrias y que en tiempo no muy remoto serán las que replacen con mayores ventajas a la hulla...(150)

1904

... Nuestra **Hulla Blanca** es inagotable. Centenares de millones de caballos de vapor existen latentes en nuestros arroyos, y esperan ser utilizados en la industria...(151)

Las visiones "pesimistas", acerca de la hulla blanca, oponían una serie de argumentos técnicos y de costos que encerraban cierta verdad. Pero sus emisores chocaron con el crecimiento real y sostenido de la energía eléctrica. Es de justicia citar algunas de aquellas opiniones "pesimistas" que, en esencia, seguían soñando con una era de **Hulla Negra**.

1902

...Verdad es que a favor de la industria se cuentan las caídas de agua; pero preciso es recordar que éstas no abundan en todas las zonas del país y también que la energía hasta ahora transmitida, no es tan divisible ni transportable como la que emana de la sustancia en combustible...(152)

(150) "Fuerzas Hidráulicas" (en) EL EC.MEX., XXXII, 1901, p. 267.

(151) Manuel Marroquín y Rivera, "Las Fuerzas Hidráulicas Mexicanas" (en) EL EC. MEX., XXXVII, 1904, p. 223.

(152) EL EC. MEX., XXXIII, 1902, p. 357.

1905

...Para remplazar por "Hulla Blanca" la cantidad de combustible que importamos anualmente del extranjero, necesitaríamos producir cuatro o seis veces el número de caballos que actualmente producimos, utilizando las fuerzas hidráulicas que tenemos almacenadas en la República...(153)

1907

...El programa industrial de México depende, en gran parte de la fuerza motriz obtenida por medio del combustible... Todo depende del vapor, y por consigüente los campos de carbón que están produciendo millones de toneladas... resuelven efectivamente la cuestión de la potencia para la multitud de empresas industriales que hay en México...(154)

Parece indiscutible que en el debate energético centrado en la conveniencia de la **Hulla Blanca** o la **Hulla**, la primera obtuvo el triunfo. La capacidad hidroeléctrica del país fue en aumento durante el Porfiriato y aún después, a tal grado que la capacidad teórica de las plantas eléctricas particulares y comerciales movida por agua era, en 1928, de 340,000 H.P. mientras que la de las movidas por petróleo o carbón era solamente de 176,000 H.P. lo cual representaba un 48% del total de la electricidad generable.

(153) "La Hullla Blanca" (en) EL EC. MEX., XLI, 1905, p. 121

(154) Tomado del "Monterrey News", publicado en EL EC. MEX., XLIV, 1907, p.227.

En 1904, según se hacían estimaciones, la fuerza hidroeléctrica era de cerca de 32,000 H.P., mientras que la electricidad desarrollada por vapor con petróleo o carbón era de 66,000 que daban la misma proporción recién citada, pero en **sentido inverso**. En el cuadro XIV se muestra la evolución de la capacidad generadora del país.

#### C U A D R O    X I V

##### CAPACIDAD GENERADORA DE ELECTRICIDAD DE PLANTAS PARTICULARES Y COMERCIALES EN MEXICO (1889-1934)

AÑO	H. P.
1889	1.088
1900	27 000
1904	90 000
1910 (1)	143.481
1920	160 000
1926	464 000
1930	686 000
1934	752 000

1 Estimado (MB)

FUENTE: Elaborado con datos de Ernesto Galarza, **op. cit.** p. 48.

En la primera etapa de la industria eléctrica en el país, los abastecedores de corriente eran "ante todo, fabricantes, mineros, cerveceros, molineros e hilanderos"(155) que vendían el excedente de su energía para usos comerciales y particulares en áreas circunvecinas. De esta suerte, (155) E. Galarza. **op. cit.** p. 18.

"el capital mexicano jugó un importante papel en los albores de la industria eléctrica"(156).

El gran capital no irrumpió en la industria eléctrica sino hasta finales del Porfiriato. El capital mexicano no pudo resistir el empuje de las compañías norteamericanas e inglesas que de 1910 a 1930 se adueñan prácticamente de toda la industria eléctrica nacional. De 1890 a 1905, empero, casi todas las empresas que se formaron para servir a las poblaciones del interior y a las capitales de los Estados eran propiedad de mexicanos".(157)

La modernización de los servicios urbanos en sus varios aspectos: alumbrado, agua potable, transporte, etc., coincide necesariamente con la introducción de la electricidad. En la ciudad de México, en 1881 se instala en una de las principales avenidas un "hermoso collar de luminosas perlas" que consiste en 40 lámparas eléctricas; que marcan el inicio de la sustitución del alumbrado por gas. Esta sustitución se consuma en 1890. Para 1893 ya estaban dotadas de alumbrado eléctrico las ciudades de Veracruz, Mérida, Zacatecas, Oaxaca, Morelia, Saltillo y Toluca. En 1900, sesenta y cinco poblaciones del país poseían ya alumbrado público eléctrico. (158)

---

(156) *Ibid.*, p. 73

(157) *Idem.*

(158) *Idem.*

Con la introducción de los motores eléctricos para bombear agua potable, los arcaicos acueductos que se agrietaban fácilmente y requerían de costosas reparaciones fueron desapareciendo paulatinamente.

Al finalizar el siglo, el transporte urbano seguía funcionando fundamentalmente por medio de tracción animal. En 1898 se concede permiso a la compañía concesionaria de tranvías en el Distrito Federal de introducir la energía eléctrica en su sistema de tracción. En 1902 ya había en la capital de la República cerca de 112 kilómetros de vías electrificadas que aumentaron a 264 en las postrimerías del Porfiriato(159)

En las diversas actividades fabriles: cigarreras, papeleras, vidrieras, zapateras, dulceras, etc., y en casi todos los pequeños talleres la electricidad se constituyó en la fuente principal de energía en las postrimerías del Porfiriato. Puede aventurarse la hipótesis de que la ulterior concentración industrial en la zona del centro del país se debió, en gran medida a la concentración de la energía eléctrica en esa zona. Entre 1887 y 1910, se organizaron en México más de 100 compañías de Luz y Fuerza motriz de importancia. Y para concluir esta breve reseña sobre la Electricidad a continuación se presenta el cuadro que es una lista parcial de és

---

(159) Idem.

tas, "seleccionadas sobre la base de su distribución geográfica, de su capital y de su importancia económica" (160). El lector podrá observar que la mayoría de estas compañías, efectivamente, se ubicó en la zona central del país.

### C U A D R O    X V

#### COMPAÑIAS DE LUZ Y FUERZA ELECTRICAS REGISTRADAS EN MEXICO ENTRE 1887 y 1910

<i>Nombre</i>	<i>Fecha</i>	<i>Capital</i>
Compañía Anónima de Alumbrado de Puebla.....	1887	\$ 100,000
Compañía Nacional de Luz Eléctrica.....	1892	\$ 200,000
Compañía de Luz y Fuerza Motriz Eléctrica.....	1892	\$ 100,000
Compañía de Transmisión Eléctrica de Potencia del Estado de Hidalgo .....	1894	\$ 380,000
Guanajuato Power Company.....	1896	\$ 3,000,000
Compañía Eléctrica e Irrigadora de Hidalgo.....	1897	\$ 100,000
Compañía Explotadora de San Ildefonso.....	1897	\$
Compañía Mexicana de Electricidad.....	1898	\$
Compañía de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla.....	1902	\$
Compañía Eléctrica Potosina.....	1902	\$ 70,000
Compañía Mexicana de Luz y Fuerza.....	1902	\$ 50,000
Compañía de Ferrocarriles Eléctricos de Tampico.....	1902	\$ 155,000
Compañía Industrial El Oro.....	1903	\$ 175,000
Compañía Hidroeléctrica Quercetana.....	1898	\$ 500,000
Compañía Eléctrica de Aguascalientes.....	1904	\$ 500,000
Michoacan Power Company.....	1904	\$ 1,000,000
Compañía de Luz y Fuerza Eléctrica de Campeche.....	1907	\$ 250,000
Compañía de Tranvías y Fuerza de Guadalajara.....	1907	\$ 3,000,000
Compañía de Luz y Fuerza del Istmo de Tehuantepec.....	1908	\$ 525,000
Veracruz Electric Light, Power and Traction Company.....	1908	\$ 2,500,000
Compañía Hidroeléctrica del Río Alameda.....	1909	\$ 2,000,000
Santiago River Power Company.....	1909	\$ 100,000
Compañía de Luz y Fuerza de Campeche.....	1910	\$ 250,000
Compañía Hidroeléctrica e Irrigadora de Chapala.....	1910	\$14,000,000
Compañía de Luz y Fuerza de Pachuca.....	1910	\$ 4,000,000
Compañía Eléctrica de Zacatecas.....	1910	\$ 300,000
Compañía Tabasqueña Electro-Motriz.....	1910	\$ 250,000

Fuente: E. Galarza op. cit., p.21

## EL PETROLEO

El petróleo, constituye actualmente el componente principal de la base energética mexicana. Durante el porfiriato, este combustible tuvo un uso muy limitado y casi insignificante en la industria; en el transporte; en la generación de energía eléctrica; en el consumo doméstico; etc.

El desarrollo de la industria petrolera a nivel nacional y su adopción como combustible principal de la base energética se produjo en este siglo, fuera de las cuotas históricas de la era porfiriana.

El petróleo (aceite de piedra) es conocido en México y en el mundo desde hace milenios e incluso se utilizaba de una u otra manera como combustible en ciertos procesos primitivos de horneado, para la iluminación, el calafateado de embarcaciones, etc. Su historia hasta el último cuarto del siglo XIX, es en cierto modo, una colección de anécdotas; y la génesis de su desarrollo comienza hacia finales de ese siglo. "La producción del petróleo se desarrolló con lentitud hasta comienzos del siglo XX, cuando se perfeccionó el motor de combustión interna que consume grandes cantidades de petróleo y

y gas." (161)

El motor de combustión interna había sido "inventado" de manera tosca desde el siglo XVII, de hecho Huygens construyó uno que era accionado con pólvora. Sin embargo, sólo hasta 1876, N.A.Otto logró producir el primer motor de gas eficiente. Y "en unos pocos años, más de 35,000 de éstos funcionaban en todo el mundo" (162).

Entre algunas ventajas de este tipo de motores sobre los de vapor (carbón o leña) destacaban las siguientes:

- i) eran más eficientes
- ii) eran más limpios
- iii) la consistencia del combustible era tal que permitía automatizar el proceso de alimentación y ésto daba un ahorro sustancial en los costos de la fuerza de trabajo (163).

En el precario proceso de maquinización iniciado durante el porfiriato, los motores de combustión interna no fueron adoptados inmediatamente. En el vecino país del norte, pionero y propagador del petróleo como combustible no empieza a utilizarlo en las fábricas sino hasta finales del siglo XIX. La planta industrial mexicana activada por motores

---

(161) Arthur Meyerhoff, "Efectos económicos e implicaciones geopolíticas de los vacimientos gigantescos de petróleo", (en) **El Petróleo en México y el mundo**, CONACYT, México, D.F., 1979. p.22

(162) D.C.Field, "Internal Combustion Engines", in Singer et al., "A History of Technology", v.159, (en David S. Landes **The Unbound Prometheus**, Cambridge University Press, U.S.A., 1970, p.280

(163) Idem

de vapor o turbinas eléctricas no podía asumir ni los costos, ni los riesgos de la conversión mecánica exigida por el nuevo combustible. Además, al igual que la industria carbonífera, el petróleo no contó con transporte adecuado que era obligadamente el ferrocarril. Tales limitaciones refluyen "en las expectativas de los primeros petroleros mexicanos, hasta el extremo de que (esos) pioneros, en su totalidad, deben enfrentar la quiebra y la cancelación de sus negocios" (164).

De esta manera, la industria petrolera nacional durante el porfiriato se constituye en un ejemplo casi perfecto de una **industria de enclave**.

En 1910, el **trust** anglo-holandés -producto de la fusión de la Royal Dutch holandesa con la Shell inglesa- controla el 60.8% de la industria petrolera que opera en México y el "39.2 restante corresponde a los consorcios de los Estados Unidos" (165).

Los "científicos" porfirianos se entendieron mejor con el capital inglés que con otros. No era fortuito que el secretario de Relaciones Exteriores, Enrique C. Creel, fuera presidente de la "Compañía Mexicana de Petróleo El Aguila y

---

(164) Miguel Alemán, **OP. CIT.** p.25

(165) **Ibid.**, p.35

que el secretario de Guerra y Marina, Guillermo de Landa y Escandón fuera consejero del mismo consorcio británico" (166).

Tal entendimiento se debía, según algunos analistas de hoy, a que Díaz y sus Científicos tenían a la fuerza de los trusts petroleros norteamericanos y, en particular al de John D. Rockefeller, la Standard Oil que en los primeros años de este siglo controlaba entre el 70 y 90% de la industria petrolera norteamericana y, cabe mencionar, que E.U.A. producía tres cuartas partes del petróleo mundial.

El inicio de la producción comercial de petróleo en México puede ubicarse en 1901 con algo más de 10,000 barriles por año. Las cifras de Producción y de transacciones de crudo en esa década y en general durante todo el Porfiriato son confusas e incongruentes de una fuente a otra.

Las primeras etapas de explotación petrolera en el país se desarrollan en las planicies costeras que van desde Tampico a Campeche, pues en esa zona fue donde se hicieron los primeros descubrimientos a flor de tierra (las famosas "chapopoteritas"), y las primeras perforaciones. En 1876 se inician perforaciones en las inmediaciones de Tuxpan, Veracruz. (Véase, Mapa 1)

---

(166) *Ibid.*, p.34

## M A P A 1



Primera Zona de Exploración y Explotación  
Petrolera en México.

Fuente: Mancke B. Richard, Mexican Oil and  
Natural Gas, Praeger Publishers, New  
York, 1979, p.21.

A partir de ese año de 1876, una corriente de aventureros norteamericanos, e ingleses, visitan el país con el ánimo de hallar petróleo y de comercializarlo. El gobierno mexicano otorga fácilmente importantes concesiones de exploración, explotación y comercialización del petróleo. Uno de ellos, Henry Olay Pierce, presidente de la Waters Pierce Oil Company", filial de la Standard Oil, establece en esas fechas re-

finerías en Veracruz y el D.F. que producían queroseno que se usaba como iluminante en el mercado nacional -bajo monopolio- con crudo importado de Pennsylvania.

Hasta antes de 1900, el consumo de petróleo fue casi nulo; según se dijo, se utilizaba como iluminante; como catalizador de algunos productos químicos y farmacéuticos, como lubricante y en algunos cuantos motores de combustión interna para generar electricidad. Con la presencia creciente de estos motores en algunas industrias y con los automóviles que los usaban, fue natural el aumento en el consumo de gasolinas y naftas de todo tipo.

A principios de este siglo el gobierno había establecido fuertes aranceles a la importación de productos refinados del petróleo; sin embargo la importación de petróleo crudo casi no se gravaba. Esta política, seguramente imbuída por los intereses de la **Standard**, a través de Olay Pierce, entre otros, logró convertir a la Compañía de éste último y a otras filiales del emporio de Rockefeller en las únicas proveedoras de productos refinados en el país. Con esta política comercial, las cantidades de crudo importado aumentaron, por supuesto, en mayor medida que las de productos refinados.

El Cuadro XVI muestra la importación de crudo, aceite lubricante, y cera parafina en México de 1903 a 1909.

## C U A D R O XVI

IMPORTACION DE CRUDO Y DERIVADOS  
(1903 - 1909)

	CRUDE OIL.		LUBRICATING OIL.		PARAFFIN WAX.	
	Quantity.	Value.	Quantity.	Value.	Quantity.	Value.
	Gallons.	\$	Gallons.	\$	Gallons.	\$
1903	9,858,154	599,322	—	—	—	—
1904	10,938,448	663,575	695,308	112,745	7,116,678	419,091
1905	14,030,517	789,613	697,382	137,614	8,353,116	506,015
1906	14,366,495	766,353	1,027,745	212,070	8,731,925	451,865
1907	19,992,434	1,037,226	1,255,991	236,074	11,757,550	613,569
1908	17,523,449	901,115	839,966	178,865	11,527,878	599,345
1909	27,554,581	1,184,598	1,165,272	214,437	14,334,511	721,418

Fuente: **The Mexican Year Book 1909-1910**, Mexican Year Book Publishing Co., (Bajo los auspicios del Ministerio de Hacienda) México, 1910, p.488.

En base a los datos de ese cuadro se percibe que durante el período 1904-1909, la importación de crudo creció, a una tasa anual de 20%; la de aceites lubricantes 11%; y la de cera parafina creció al 15% anual. Casi todas las importaciones provenían del Estado de Pennsylvania, cuna del imperio de Rockefeller, el cuál con la "Waters Pierce" en México y con el complemento de sus filiales de Pennsylvania, monopolizaba prácticamente el mercado nacional de productos derivados del petróleo.

Sin embargo, enfrentando una "severísima competencia" la firma inglesa **Compañía Petrolera del Aguila**, reportaba a sus accionistas, en 1909, que la distribución de crudo mexicano

para el consumo interno avanzaba en detrimento de la oferta de crudo importado de norteamérica. Los ingleses de esta Compañía reportaban que ya habían ganado un 40% del comercio de crudo en el país y auguraban que "no antes de mucho tiempo el Mercado Mexicano para el crudo proveniente de los Estados Unidos cesaría de existir" (167).

Este hecho demostraba, según los ingleses, que México no solo estaba en posición de satisfacer su demanda interna de crudo, sino que pronto estaría en posición de exportar (168). Para 1911, la producción de petróleo en México alcanzó la cifra de 11.5 millones de barriles y colocaba al país como el tercer productor mundial de petróleo después de Estados Unidos y Rusia.

La imprecisión en las cifras de producción de petróleo en México en la década 1900-1910, no ha podido remontarse y las fuentes de la época coinciden con este hecho. Así, en ausencia de cifras oficiales de producción se hacían estimaciones como la que contiene el Cuadro XVII

---

(167) *Mexican Year Book, 1910-1911*, Op Cit. p.488

(168) Idem.

## C U A D R O    X V I I

PRODUCCION DE PETROLEO EN MEXICO.  
(1901 - 1911)

AÑO	BARRILES
1901	10 000
1907	1 000 000
1908	3 481 410
1909	2 488 742
1910	3 332 807
1911	11 500 000

Fuente: MEXICAN YEAR BOOK 1912. Loc Cit. p.154

El petróleo como combustible iba a restarle preeminencia al carbón, paulatinamente. En 1901 la producción de petróleo -medida en toneladas- consistía solamente el 2.8% de la del carbón y para 1915 ya era del 5%\$. En 1912, el carbón proveía el 88.5% del producto energético mundial; en 1925 el 75.5% y en 1931 había descendido a un 66.5% (169).

La superioridad del petróleo sobre el carbón fue claramente percibida desde sus comienzos. No solo en costos comparativos, los cuáles fueron favoreciendo al primero gradualmente sino, también, en cualidades técnicas o calóricas. Las ventajas generales del petróleo combustible sobre cualquier otro de la época eran: su "mayor facilidad y menor costo de manejo"; su "alto valor calorífico y evaporativo en propor-

---

(169) David S.Landes, Op Cit. p.291

ción al espacio ocupado" y su gran número de calorías por gramo de material combustible y ausencia de ceniza o residuo de cualquier clase" (170).

En los primeros años de este siglo ya se consideraba que las ventajas particulares del petróleo sobre el carbón resaltaban las siguientes:

- 1.- El valor calorífico por libra o gramo es de 25 a 30% más alto que el del mejor carbón; y por lo tanto, se requiere un peso menor de petróleo para el mismo efecto calorífico.
- 2.- El espacio necesario para almacenar petróleo es mucho menor que el requerido para un peso igual de carbón. Se puede almacenar 50% más de potencia calorífica en el mismo volumen y a mayor distancia de las calderas sin gastos extras.
- 3.- El petróleo guarda indefinidamente su potencia calorífica en tanques de almacenaje razonablemente ventilados, mientras que el carbón se deteriora más o menos.
- 4.- Mayor eficacia debido a una combustión más perfecta con menos exceso de aire, distribución más uniforme del calor en la cámara de combustión, por no tenerse que abrir las puertas (de las calderas) y porque se deposita muy poco residuo en los tubos.
- 5.- El costo mucho menor del manejo del aceite o petróleo crudo.
- 6.- Ausencia de polvo de carbón y ceniza; por lo tanto, ningún gasto de limpieza y acarreo; además la limpieza general en el departamento de calderas significa menos gastos y depreciación de las bombas y demás maquinarias. (171)

---

(170) Eduardo M. Wilson, **PETROLEO CRUDO COMO COMBUSTIBLE**, Talleres Gráficos de la Secretaría de Fomento, México, 1917, p.38

(171) **Ibid:** p.38-39

A continuación se muestra, en el Cuadro XVIII, una tabla comparativa de costo de fuerza de dos motores semejantes usando petróleo y carbón en cada uno de ellos. El motor de petróleo era de la marca **Mietz y Weiss** de "construcción sumamente sencilla" y eficiente para la época (1917). Del de vapor no se especifica la marca o el tipo.

### C U A D R O      X V I I I

TABLA COMPARATIVA DE COSTOS DE FUERZAS MOTRIZ, CARBÓN Y PETRÓLEO  
Motor de vapor de 80 H. P.                      Motor de petróleo M. y W. de 80 H. P.

Agua a Dis. 1.00 por 1,000 pies cúb.			
Carbón a.....	Dis. 3.50 Ton.	Petróleo a.....	Dis. 0.03 Gal.
Carbón.....	8.00	Petróleo.....	2.40
Agua.....	0.35	Agua.....	0.03
Aceite y estopa.....	0.60	Aceite y estopa.....	0.75
Atención.....	3.00	Atención.....	1.00
	Dis. 11.95		Dis. 4.18

$\Delta \% = 185$                       (en favor del petróleo)

Fuente: Eduardo M. Wilson, **Petróleo Crudo como Combustible**, Talleres Gráficos de la Secretaría de Fomento, México, 1917, p.59.

Hacia finales del Porfiriato ya se percibía el alto potencial de la industria petrolera mexicana y, de acuerdo con una opinión expresada en *El Economista Mexicano* de 1906, parece "ser un hecho el reinado de este combustible"(172). Para estas fechas ya se planteaba con certeza la base energética del país.

---

(172) "La era del Petróleo" (en) *El Ec. Mex.*, XLIII, 1906, p.254.

La coincidencia, que pocas veces ocurre en la industria, entre la necesidad de un producto y la abundancia de éste, bien por el número de yacimientos o por su inteligente explotación, se ha producido ahora en México. (173)

Como se sabe, sin embargo, esta favorable **coincidencia** entre las necesidades y satisfacciones de combustible en el México porfiriano no bastó para lograr el despegue industrial del país. El Porfiriato vió nacer la industria petrolera nacional y poco beneficio obtuvo de ella, tanto por razones de orden cronológico, ya que el desarrollo de esa industria fue posterior, como por razones de tipo técnico que impidieron la rápida adopción de ese combustible en las máquinas adquiridas -con dificultad- años atrás.

## CONCLUSIONES

El ciclo madera— agua— carbón— petróleo en México - tuvo sus peculiaridades locales. En lo esencial, México pasó abruptamente de una larga fase de utilización de la madera como energético a una fase sumamente accidentada del carbón, y, finalmente, de 1930, aproximadamente, a la fecha al petróleo. En el contexto del Porfiriato se produce el peculiar fenómeno de que concurren todas las fuentes de energía como posibilidades reales. Se sientan las bases para la industrialización y se empieza a conformar la base energética mexicana.

Durante gran parte del período la energía hidráulica - fue la principal fuente energética de diversas industrias, - de las cuales resaltan la industria textil y la azucarera. - Pronto, la dotación de esta energía -mecánica- proporcionada por la **hulla blanca** fue insuficiente y el paso a la energía eléctrica mediante turbinas instaladas en los ríos y sus caídas de agua se dio casi de manera natural en aquellos lugares donde los caudales de los ríos eran constantes y confiables.

Costos y necesidades crecientes de energía motivaron - aquel paso o reconversión de formas de energía. La eficien-

cia en la transferencia de fuerza aumenta por el uso del mejor engranaje de las turbinas comparado con el de las toscas paletas de madera. A mediados del Porfiriato, en 1896, sólo la industria textil contaba con unos 14 mil caballos de fuerza, de los cuales 10 mil se hallaban instalados en turbinas hidráulicas y el resto en plantas de vapor.(176)

Como se señaló antes de este trabajo, la industria eléctrica irrumpió de manera tan decisiva en la minería que el renacimiento y auge de esta actividad hacia finales del siglo y principios de éste, se puede atribuir a esa irrupción. Se señaló, asimismo, que la oferta de energía eléctrica para ciertas actividades tuvo pronto excedentes que se canalizaron a diversas industrias. Paralelamente, las industrias de papel, molinos harineros, fábricas de yute, sombreros, explosivos, cerveza, hielos, muebles, etc., se electricizaron, al igual que una parte de los transportes y los servicios urbanos.

La base de utilización de la madera como combustible no concluye durante el Porfiriato y, a juzgar por el aumento de la actividad industrial y la expansión de los ferrocarriles, su consumo absoluto aumenta. Sin embargo, este combustible empieza a ser definitivamente desplazado en ciertas industrias, en particular la del hierro. La leña no fue el combustible más apreciado en la era porfiriana, pero sí el -

---

(176) E. Lagorza Op. cit.

más asequible en general. Su uso se extendió al México contemporáneo, en particular para usos domésticos en el sector rural.

Al igual que la leña, el carbón ocupó un lugar importante en el debate energético de la época. Ampliamente reseñado a lo largo de este trabajo, el limitado uso de este combustible, no favoreció sustancialmente como lo soñaron muchos en el Porfiriato temprano, un sólido despegue industrial de México. La actividad carbonífera nacional de entonces estuvo plagada de problemas diversos como el transporte, la pobreza de sus vetas, la monopolización y otros, que evidentemente la frustraron e impidieron que el carbón se convirtiera en un verdadero sustituto de la madera.

En cuanto al petróleo, como se vio, nace en el período porfiriano, pero desde un principio se erige como un ejemplo clásico de una industria de enclave; su uso como energético fue muy limitado y restringido a pocas actividades. El petróleo se usó para una pequeña cantidad de motores diversos, como generadores eléctricos, algunas bombas de agua, y también en los automóviles importados al país en la primera década de este siglo. Su uso principal fue de carácter doméstico o "petroquímico" como iluminante y catalizador de productos químicos y farmacéuticos respectivamente.

Ante la ausencia de una base energética definida y establecida, el petróleo no vino a sustituir o reemplazar a ningún otro combustible; no vino a reconvertir la base energética del país, sino a convertirse en la base. Sin embargo este proceso no se produjo sino muchos años después del Porfiriato.

A lo largo del trabajo se pretendió dar respuesta a la cuestión de ¿cuál fue la base energética en México durante el Porfiriato?. No fue difícil establecer, casi por inferencia y como se lo mostraba el cuadro II cuál fue esta **base** al inicio del período. La evolución y complejización de las actividades industriales y el **nacimiento** de la electricidad y de la industria petrolera modificaron sensiblemente aquella **vieja - base** de los años 1870-1890.

Hacia finales del Porfiriato se observaba, con mayor **-** escepticismo el panorama energético. Visión que contrastaba con aquellos optimistas que se daban al principio. Un Editorial de **El Economista Mexicano** remarcaba en 1908:

La razón por la que nuestro progreso industrial no ha caminado con la rapidez -- que se desea, es la carestía relativa del poder motor... Los grandes centros manufactureros del país están agrupados, principalmente en torno de las grandes corrientes de agua... esas corrientes están lejos de ser tan abundantes como generalmente se cree... - Fuera de esos lugares, la carencia de - - buen combustible dificulta la creación de centros industriales...(177)

La industria y el transporte son las grandes demandantes de energía. De este último, como se estableció, el combustible principal fue la leña y en algunos casos, y sólo hasta principios de este siglo, se empezó a utilizar en el transporte urbano, la electricidad. En lo que se refiere a la industria los combustibles fueron diversos.

El primer problema que se presenta para establecer la base energética de la industria consiste en definir qué es **industria**. Definición, que, por supuesto, no se aventura en este trabajo. Lo que agrupaban bajo el nombre de industria a principios del siglo actual en México se cita a continuación en el cuadro XIX.

177) "El Problema Industrial de México" (en) EL EC. MEX., - - XLIV, 1908, p. 97.

## C U A D R O    X I X

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES O MANUFACTUREROS  
EN LA REPUBLICA MEXICANA\* (1902)

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	No. DE FABRICAS
Refinerías	92
Fabricación de Acidos y Químicos	3
Distribuidores de Bebidas Alcohólicas	1 361
Fabricación de Brea y Aguarrás	8
Embotelladoras de Aguas Minerales	44
Manufacturas de Plomo Blando	3
Fabricación de Almidón	34
Armerías	9
Ingenios Azucareros	2 082
Botanerías	1
Fabricación de Velas	115
Fabricación de Calzado	2
Fabricación de Camas	2
Manufactura de Cartuchos	1
Carrocerías (cohes)	5
Fabricación de Cementos y Canteras	8
Cerrerías	8
Cerilleras	52
Cervecerías	37
Fabricación de Clavos	1
Fabricación de Chocolate	29
Carnes Frías y Embutidos	62
Fabricación de Espejos	1
Fabricación de Hielo	28
Fabricación de Jabón	305
Ladrillos y Mosaicos	287
Alfarerías	128
Mueblerías	26
Fabricación de Municiones	1
Fabricación de Pianos y Organos	2
Papeleras	10
Fabricación de Pastas Alimentarias	86
Fabricación de Perfumes	11
Fabricación de Pinturas y Barnices	4
Fabricación de Artículos de Peletería	28
Coheterías	92
Fabricación de Corcho	5
Vidrierías	10
Fabricación de Vinos	56
Talleres de fundición (Hierro y Acero)	21
Fundidoras	21
Molinos Harineros	<u>433</u>
T O T A L	5 514

\* No se incluyen los establecimientos de la industria tabacalera ni la textil.

En el cuadro anterior no se incluía una gran cantidad de actividades como fabricación de sombreros, por ejemplo. Los 5 514 establecimientos industriales señalados no eran, ni con menos, la totalidad de los establecimientos industriales ya que coexistían con éstos (a menudo modernas fábricas), una infinidad de pequeños talleres de tipo artesanal que se dedicaban a la misma actividad. Sin embargo, el Cuadro XIX es representativo de la actividad industrial del país en la época y puede afirmarse que esa estructura industrial no se modificó notablemente sino hasta 1910.

De un volumen estadístico acerca de la industria en México, publicado por la Sección de Estadística de la Secretaría de Fomento, sección que estaba "a cargo del laborioso Dr. D. Antonio Peñafiel" se elabora el siguiente cuadro (Número XX) que muestra el tipo de "fuerza motriz empleada en las diversas instalaciones existentes en la República" (178) en 1903-1904. El mismo D. Antonio Peñafiel advierte que "como la mayor parte de esta fuerza no es empleada por la pequeña sino por la gran industria, pensamos que las cifras han de aproximarse mucho á la verdad" (179). Hay que destacar también, que la información contenida en el Cuadro XX no es exhaustiva debido a que muchos establecimientos no "ministraban" datos. Sin embargo, este muestreo resultó muy válido y de suma utilidad.

---

(178) Tomado de la Sección de Estadística de la Secretaría de Fomento (en) *EL EC. MEX.*, XXXVIII, No. 25, sept. 1904, p. 537

(179) *Idem.*

FUERZA MOTRIZ EMPLEADA EN LA INDUSTRIA DE LA  
REPUBLICA MEXICANA (1903 - 1904)

Entidad Federativa	C a b a l l o s                    d e				F u e r z a		TOTAL
	De Vapor	%	Hidráulica	%	Eléctrica	%	
Aguascalientes	344	86	58	14	-	0	402
Campeche	356	100	-	0	-	0	356
Coahuila	3416	67	859	17	800	16	5075
Colima	1251	85	218	15	-	0	1469
Chiapas	288	59	200	41	-	0	188
Durango	4868	95	275	5	-	0	5143
Guanajuato	1275	60	350	16	500	24	2123
Guerrero	374	64	210	36	-	0	584
Hidalgo	453	60	297	40	-	0	750
Jalisco	14529	53	2431	9	9986	38	26946
México	1351	34	2518	65	30	.5	3899
Michoacán	969	68	435	31	12	1	1416
Morelos	2642	75	900	25	-	0	3542
Nuevo León	13762	87	1569	10	513	3	15844
Oaxaca	1046	55	843	45	-	0	1889
Puebla	1568	21	5291	70	653	9	7512
Querétaro	31	7	445	93	-	0	476
San Luis Potosí	2072	100	-	0	-	0	2072
Sinaloa	8247	100	-	0	-	0	8247
Sonora	2168	79	201	7	400	14	2769
Tabasco	1067	99	15	1	-	0	1082
Tamaulipas	492	100	-	0	-	0	492
Tlaxcala	556	39	473	33	400	28	1429
Veracruz	2366	16	9668	64	3032	20	15066
Yucatán	226	100	-	0	-	0	226
Zacatecas	1435	83	46	3	240	14	1720
Baja California	272	100	-	0	-	0	272
Tepic	586	54	500	46	-	0	1086
Distrito Federal	2998	64	280	6	1412	30	4680
T O T A L	71008	61	28082	24	17978	15	116755

Fuente: Elaborado en base a datos tomados de la Sección de Estadística de la Secretaría de Fomento de 1903-1904, (en) EL EC. MEX.. XXXXVIII. 1904. p. 537

Los datos del cuadro anterior, tomados como una **muestra** estadística de las distintas formas de energía utilizada por las industrias mexicana en la última década, permiten establecer convenientes aproximaciones plausibles a la base energética real del país en las postrimerías del período porfiriano. Como se infirió antes y según se desprende del **Cuadro Estadístico de la Industria en el Distrito Federal (1879)**, la base energética en México en el inicio del Porfiriato estaba constituida por leña, energía hidráulica y carbón, en ese orden de importancia, pero sin pretender establecer ningún porcentaje definitivo, lo cual sería sumamente aventurado.

En la primera década de este siglo, empero, se puede decir con todas las reservas del caso, que la mayor parte del combustible usado por el sector del transporte, en particular en los ferrocarriles, sigue siendo fundamentalmente la leña, complementada con el carbón mineral que se usa por algunas líneas, y se empieza a mencionar al petróleo como posible combustible de locomotoras. El transporte urbano aún no muy desarrollado, ha comenzado a electrificarse y la electricidad para los llamados tranvías se genera -en su mayor parte- con energía hidráulica.

La **industria**, en contraste con aquélla de los labores del porfiriato, ha logrado diversificar sus formas de energía. De esta manera, el 61 % se mueve con vapor; el 24% con ener-

gía hidráulica y el 15% restante con electricidad. El combustible de la industria sigue siendo la leña, aunque no en proporción semejante a la de la industria temprana, y ya se complementa con la energía hidráulica directa; con la energía hidráulica **indirecta** de la electricidad; con el carbón mineral que genera tanto vapor como electricidad, y se producen los primeros atisbos del petróleo.

En la minería, la forma de energía prevalente es la electricidad que se genera con leña, carbón en forma creciente, agua (hidráulica) por supuesto y, también, con petróleo que empieza a alimentar generadores y bombas con motores de combustión interna.

La "ausencia de combustible": problema inicial y terminal de todo el período porfiriano constituyó ciertamente uno de los obstáculos principales para el desarrollo industrial de los obstáculos principales para el desarrollo industrial de México. Su allanamiento no necesariamente hubiera logrado un desarrollo comparable al de los casos exitosos de los países industriales mencionados, pero la pregunta o la duda puede permanecer y su respuesta o aclaración seguirá siendo un válido ejercicio de historia contrafactual y un reto para el estudio de la historia económica de México.

Miguel Gerardo Breceda Lapeyre

Ciudad de México, Septiembre, 1985.

## B I B L I O G R A F I A

La mayor parte de esta investigación se centró en las siguientes fuentes: EL MINERO MEXICANO; EL ECONOMISTA MEXICANO; ANALES Y MEMORIAS DEL MINISTERIO DE FOMENTO; THE MEXICAN FINANCIER. Lamentablemente en numerosas ocasiones en estas publicaciones no aparecen las firmas de los autores diversos artículos

- 1 Alemán, Miguel, La Verdad del Petróleo en México, Editorial Grijalvo, 3a. Edición, México. 1977.
- 2 Alonso, González Francisco, Historia y Petróleo, Ediciones El Caballito, Primera Edición, México, 1972, p. 322
- 3 Anda de Manuel, "La Mina del Cristo en la Huasteca" (en EL MIN MEX, III, 1875, p. 375.
- 4 Anuario Estadístico de la República Mexicana 1904, Formado por la Dir. Gral de Estadística a cargo del Dr. Antonio Peñafiel, Secretaría de Fomento, México, 1906, p. 563.
- 5 Busto, Emiliano, "La Minería" (en) Estadística de la República Mexicana, Vol. I. Imprenta de I. Complido, México. 1880.
- 6 "Coal", Encyclopedia Británica, V. 5, 1964, pp. 962-975.
- 7 Cook, Earl, Man, Energy and Society, Freeman and Company, San Francisco, 1976.

- 8 Cossío, Villegas Daniel, *Historia Moderna de México*, Ed. Hermes, México, 1975, 811 p.
- 9 *El Economista Mexicano*, Semanario de Asuntos Económicos y Estadísticos, (distintos tomos).
- 10 "El Petróleo en México y en el Mundo", Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 1979, p. 366.
- 11 "Energéticos", Instituto Mexicano del Petróleo, México, 1974.
- 12 Ezra, Derek, *Coal and Energy*, Lewis Reprints Ltd., Tonbridge, Great Britain, 1978, p. 182.
- 13 Figueroa, Dómenech J, *Gua General Descriptiva de la República Mexicana*, Tomo Primero: El Distrito Federal, Araluze Editor, Primera Edición, Barcelona, 1899.
- 14 Friedlaender, H. E, y Oser, J, *Historia Económica de la Europa Moderna*, Fondo de Cultura Económica, Primera Edición en Español, México, 1957, p. 695.
- 15 "Fuel", *Encyclopedia Británica*, V. 9, 1946, pp. 890-899.
- 16 Fundidora de Fierro y Acero, " Informe a los accionistas 1912, (en) *EL EC. MEX. LIV*, 1912.
- 17 Galarza, Ernesto, *La Industria Eléctrica en México*, F..C.E. México, 1941.
- 18 García Cubas, Antonio, *Atlas Geográfico y Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*, Antigua Imprenta de Murguía. México, 1887.
- 19 Gobierno de México, *El Petróleo de México*, México, 1940, p. 925

- 20 González, Casanova Pablo y Florescano, Enrique, **México, Hoy**, Ed. Siglo XXI, Segunda Edición, México, 1979, p. 419.
- 21 Hartwell, R.M., **The causes of the Industrial Revolution in England**, Methuen & Co. Ltd., London, 1970, p. 177.
- 22 Henderson, W.O., **The Industrialization of Europe: 1780-1914**, Thames and Hudson, London, 1969, p. 215.
- 23 Himes, James R, **La Formación de Capital en México**, "El Trimestre Económico", FCE, Vol. 32, No. 125, Enero- Marzo, México, 1965, pp. 153-179.
- 24 Hobsbawm, E. J., **Las Revoluciones Burguesas**, Editorial Labor, Barcelona, 1980. p. 86.
- 25 Jevons, W.S. "The Coal Question" (London and Cambridge 1865), cita do en el libro de **Wrigley** de esta bibliografía.
- 26 Jiménez, Luis G, **Los Carbones Minerales su origen, leyenda, Historia y Desarrollo en México**. Imprenta Universitaria, México. 1944.
- 27 Kautsky, Karl, **La Cuestión Agraria**, Ediciones de Cultura Popular, México, 1974, p. 501.
- 28 Landes, David S., **The Unbound Prometheus**, Cambridge University Press, 1970, p. 566.
- 29 Lejeune Luis, **"De las Columnas de le Mexique"** (en) EL. EC. MEX. XLIII, 1906, p. 184.
- 30 Lenin, V,I, **El Desarrollo del Capitalismo en Rusia**, Ediciones de Cultura Popular, México, 1971, p. 630.
- 31 Lewis, Arthur. W. **"El Estado de la Teoría del Desarrollo (en) Comercio Exterior**, Vol. 34, Núm. 4 Abril de 1984. p. 310.

- 32 López. Rosado Diego, *Curso de Historia Económica de México*, UNAM, Tercera Edición, México, 1973.
- 33 Mancke, B, Richard, *Mexican Oil and Natural Gas*, Praeger Publishers, New York, 1979, p. 164.
- 34 Marroquin y Rivera Manuel, *Las Fuerzas Hidráulicas Mexicanas* (en) *EL, EC. MEX.* XXXVII, 1904.
- 35 *EL MINERO MEXICANO.* (Revista de 1873 a 1905.) *EL MIN. MEX.* varios tomos.
- 36 *MEXICO INDUSTRIAL.I- 1905 ( Revista)*
- 37 *The Mexican Year Book* 1908, 1910-1911, 1912.  
Mc. Corquodale and Co. Ltd. London, 1908, 1910, 1912.
- 38 Monroy, Pedro L. *"Las Minas de Guanajuato; Memoria Descriptiva "*  
(en ) *ANALES FOM.* X. 1988.
- 39 Moore, Barrington, *Social Origins, of Dictatorship and Democracy*, Beacon Press, Boston, 1967, 559 p.
- 40 "Motor Car", *Encyclopedia Británica*, V. 15, 1946, pp. 880-901.
- 41 Nava, Oteo, Guadalupe. *"La Minería bajo el Porfiriato"* (en) *México en el Siglo XIX ( 1821-1910)*, Ciro Cardoso, Coordinador, Ed. Nueva Imagen, México, 1980. p. 341.
- 42 Ochoa Juan B. " *Ulla Mexicana* " (en) *EL MIN. MEX.* I, 1874. pp. 10-11
- 43 Peña, Sergio de la, *La Formación del Capitalismo en México*, Ed. Siglo XXI, Tercera Edición, México, 1977, p. 245.

- 44 Pérez Hernández, José María, *Estadística de la República Mexicana*, Guadalajara, Tipografía del Gobierno a cargo de P. González. 1862.
- 45 "Petroleum", *Encyclopedia Británica*, V. 17, 1964, pp. 656-668.
- 46 Ramírez Santiago, "Aberración Legislativa" (en). *EL MIN. MEX.*, IX, 1882.  
  
(en) *Memorias de la Secretaría de Fomento*, México, Oficina Tipográfica de la Sría. de Fomento.  
  
"Informe que el Ingeniero de Minas Santiago Ramírez rinde a la Secretaría de Fomento..." (en) *Anales del Ministerio de Fomento*, Vol. VII, 1882.
- 47 Romero, Matías, "Memoria de Hacienda, 1892" (en) *EL. EC. MEX.* XXXIII, 1902. ( p. 357).
- 48 Rosenzweig, Fernando, *Las Exportaciones Mexicanas de 1877 a 1911*, "El Trimestre Económico", FCE, Vol. 32, No. 127, Julio-Diciembre, México, 1965, pp. 537-551.  
  
*El Desarrollo Económico de México de 1877 a 1911*, "El Trimestre Económico", FCE, Vol. 32, No. 127, Julio-Septiembre, México, 1965, pp. 405-454.  
  
"La Industria (en ) *Histor Moderna de México*, Editorial Hermes, México, 1974.
- 49 Schurr, Sam H., and Netschert, Bruce C., *Energy in the American Economy, 1950-1975*, the John Hopkins Press, 1960, p. 774.
- 50 Silva Matiniano, "Memoria sobre el Mineral de Mazipil" (en) *EL MIN. MEX.* IX. 1883.
- 51 Villegas, Arango, J.A. *Petróleo, Oligarquía e Imperio*, Ediciones Socio Económicas, Bogotá, Colombia.