

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN COSTA RICA Y SUS CONSECUENCIAS, 1911-1929¹

*Frank Notten**

Resumen. En este artículo se determinan las causas y las consecuencias de la transición energética del carbón al petróleo en Costa Rica durante la Primera Guerra Mundial. A través de un estudio de una selección de importaciones entre 1911 y 1929, se espera poder averiguar si Costa Rica entró en el proceso de modernización económica normalmente asociada con transiciones energéticas.

Palabras clave: Costa Rica – Primera Guerra Mundial – transición energética – carbón – petróleo – importaciones

Abstract. In this article we determine the causes and consequences of the energy transition from coal to petroleum in Costa Rica during World War I. Through an analysis of a selection of imports between 1911 and 1929 we want to find out if Costa Rica entered the process of economic modernization normally associated with energy transitions.

Keywords: Costa Rica – First World War – energy transition – coal – petroleum – imports

Introducción

En este artículo se determinan las causas y las consecuencias de la transición energética en Costa Rica. Esta transición consiste en un cambio radical del carbón al petróleo como fuente principal energética fósil durante la Primera Guerra Mundial. A través de un estudio de las importaciones de estos dos productos, junto con un análisis de las importaciones de productos vinculados con el consumo de la energía fósil, se obtiene una imagen de lo que ocurrió con el consumo de energía en la década después de la guerra, hasta la crisis económica de 1929. Aunque este artículo se centra en los combustibles fósiles, también se ha hecho una atención especial en el consumo costarricense de energías no-fósiles, como la hidroelectricidad y los combustibles orgánicos, para poder poner el análisis de la transición energética en perspectiva. Al final del trabajo se espera poder responder a la pregunta de si el cambio de carbón a petróleo significó que Costa Rica entró en el proceso de modernización económica normalmente asociada con transiciones energéticas.

* Holandés. Máster en Historia, Universidad de Groningen, Holanda. Doctorando en Historia Económica de la Universidad de Barcelona. Becario FPI Ministerio de Educación y Ciencias de España vinculado con el proyecto "Modernización y crecimiento económico en América Latina 1890-1960" de Albert Carreras, Departamento de Economía y Empresa de la Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, España. Correo electrónico: Franknotten@gmail.com

Partiendo de que países económicamente desarrollados como Gran Bretaña y los Estados Unidos necesitaron gran parte del siglo XX para cambiar del carbón al petróleo como combustible principal, un combustible superior por su mayor densidad energética, parece extraño que un país relativamente atrasado como Costa Rica realizó esta transición energética ya en los comienzos del siglo XX, cuando los países desarrollados aún eran fuertemente dependientes del uso del carbón.

CUADRO 1
COSTA RICA
COMPARACIÓN ENTRE LAS IMPORTACIONES DE PETRÓLEO Y DE CARBÓN EN KEP
(1911-1929)

año	Petróleo Kep	Carbón Kep
1911	1.610.647	31.699.409
1912	1.631.642	28.312.649
1913	2.033.667	31.333.398
1914	1.882.505	28.899.982
1915	2.228.169	19.394.997
1916	1.901.996	17.991.199
1917	25.664.692	5.165.378
1918	10.373.415	1.160.804
1919	20.950.373	1.207.540
1920	22.201.451	1.097.963
1921	24.383.088	57.096
1922	20.058.148	74.995
1923	28.305.271	2.118.716
1924	32.323.226	280.873
1925	46.040.248	541.479
1926	34.526.656	801.935
1927	31.737.933	396.952
1928	30.858.264	437.836
1929	29.210.705	5.283.136

Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica* 1911-1929.

Este cambio energético que Costa Rica llevó a cabo en plena Primera Guerra Mundial –cuadro 1– es un tema completamente ignorado en la historiografía económica del país. En el curso de tan sólo cinco años, la cantidad de carbón importado cayó de 31.000.000 kilos equivalentes de petróleo (kep) en 1913 hasta un poco más de 1.000.000 kep en 1918. Especialmente en 1917 la importación del carbón disminuyó fuertemente: de aproximadamente 18.000.000 kep en 1916 a apenas 5.000.000 kep un año después. En el cuadro 1 se observa claramente que el petróleo reemplazó al carbón en este mismo año: sus importaciones subieron de 2.000.000 kep en 1916 a casi 26.000.000 kep en 1917. Las cifras de

los años posteriores reflejan el carácter irreversible del proceso. Costa Rica, empujada por las circunstancias vividas durante el conflicto bélico, consiguió llevar a cabo la segunda transición energética –del carbón al petróleo– de forma asombrosamente acelerada.

Existen varias explicaciones para el cambio energético costarricense tan radical. La más importante es la restricción en la oferta de carbón a escala mundial, que desde 1915 provocó un fuerte aumento de su precio. La Gran Guerra implicó que Gran Bretaña se enfrentara a dificultades para producir carbón y no pudiera atender sus necesidades domésticas, y por lo tanto tampoco las del resto del mundo. Esto se tradujo en que los Estados Unidos se vieron presionados a exportar más carbón a Europa. Este contexto sumado con el invierno muy frío de 1917-1918 y el hecho de que los Estados Unidos necesitaron disponer desde abril 1917 de su flota y su carbón para la guerra, hicieron explotar los precios de carbón.

En 1916, el precio en puerto costarricense de una tonelada de carbón importado desde los Estados Unidos estaba por debajo de cinco dólares estadounidenses, pero en 1921 excedió los cuarenta y cinco dólares.² Para Costa Rica un alza tan brutal impulsó a

CUADRO 2
LAS IMPORTACIONES PETROLERAS COSTARRICENSES 1911-1929
SEGÚN PAÍS DE PROCEDENCIA, EN KILOS

año	Total Importado Cantidad (en kilos)	Estados Unidos Cantidad (en kilos)	Panamá Cantidad (en kilos)	México Cantidad (en kilos)	Perú Cantidad (en kilos)	Otros Cantidad (en kilos)
1911	1.610.647	833.988	0	0	0	776.659
1912	1.631.642	1.594.921	105	0	0	36.616
1913	2.033.667	2.000.677	14.300	0	0	18.690
1914	1.882.505	1.809.876	59.293	0	0	13.336
1915	2.228.169	2.182.372	44.321	0	0	1.476
1916	1.901.996	1.824.352	65.840	0	0	11.804
1917	25.664.692	1.619.559	98.500	23.938.714	0	7.919
1918	10.373.415	1.119.191	1.402.245	7.827.238	0	24.741
1919	20.950.373	1.465.116	1.546.497	17.937.774	0	986
1920	22.201.451	1.686.410	2.427.102	17.908.083	0	179.856
1921	24.383.088	1.227.617	1.662.869	20.611.485	694.846	186.271
1922	20.058.148	1.339.258	1.386.091	16.720.462	610.617	1.720
1923	28.305.271	1.412.257	2.091.447	23.752.465	809.741	239.361
1924	32.323.226	3.672.237	8.688.817	18.673.912	1.184.902	103.358
1925	46.040.248	1.552.280	6.999.371	35.633.059	1.826.608	28.930
1926	34.526.656	2.307.453	5.549.766	23.877.859	2.740.687	50.891
1927	31.737.933	2.998.354	24.184.586	0	2.279.109	2.275.884
1928	30.858.264	10.773.166	17.527.761	0	2.550.398	6.939
1929	29.210.705	3.837.483	4.288.123	1.390.853	2.867.301	16.826.945

Fuente: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica* 1911-1929.

la búsqueda de una alternativa energética. La encontró en el petróleo mexicano, para el cual Costa Rica durante todo el período 1916-1921, no tuvo que pagar más de tres dólares por tonelada de petróleo crudo.³ Como se puede apreciar en el cuadro 2, la entrada del petróleo mexicano fue espectacular. Antes de 1917 los Estados Unidos y Panamá exportaban petróleo –gasolina y canfín– a Costa Rica en cantidades relativamente pequeñas. El petróleo panameño provenía probablemente de los Estados Unidos que utilizaba la ruta del canal de Panamá. En 1917 sin embargo, México se apoderó del mercado costarricense suministrándole una cantidad tal de petróleo que de golpe reemplazó al carbón. Fue sólo a finales de los años veinte cuando Panamá y los Estados Unidos reconquistaron el mercado de las exportaciones petroleras a Costa Rica. La cantidad de petróleo proveniente de “otros países” en los años veinte, que se observa en la última columna del cuadro 2, es mayoritariamente petróleo venezolano.

La relación entre el cambio energético y la modernización en Costa Rica (1911-1929)

El estallido de la Primera Guerra Mundial y el alza espectacular de los precios del carbón fueron responsables del cambio radical de fuente energética en Costa Rica. No se puede subestimar la relevancia que tiene el consumo de uno u otro tipo de combustible para el crecimiento económico de un país. Cuanta mayor es la densidad energética por unidad de peso del principal combustible de una sociedad, mayor será su productividad de trabajo, y esto se reflejaría en un mayor nivel de vida de sus habitantes. Visto en esta luz, se puede considerar el cambio energético como un cambio técnico en el sentido que la transición del carbón al petróleo tiene el mismo resultado que la incorporación de cualquier producto nuevo en una economía de beneficio: mayor productividad.⁴

El petróleo da nuevas y mejores posibilidades de modernización que el carbón, por su densidad energética más elevada por unidad de peso.⁵ Un gran consumo de carbón, o peor, de leña, podría indicar que un país tiene un nivel del producto nacional per capita menor que un país con elevados niveles de consumo de petróleo o gas, porque la leña y el carbón tienen una densidad energética mucho más baja que el petróleo o el gas. Sin embargo, estos indicadores no siempre reflejan bien el nivel de modernización. El consumo relativo de las distintas clases de energía primaria ha sido condicionado por la dotación de recursos. Así, algunos países europeos como Gran Bretaña, Alemania y Bélgica consumieron mucho carbón hasta bien entrado el siglo XX, debido a que tenían abundantes reservas del mismo, y a pesar de esto, gozaban de un PIB per cápita más alto que muchos países que utilizaron el petróleo como combustible preferente.⁶ Por eso es imprescindible examinar el total de la energía importada por Costa Rica, para saber si el cambio energético también resultó en un mayor consumo energético.

La cantidad total de energía importada por Costa Rica en *kep* y *kep* per cápita, nos permite responder a la importante cuestión de si el cambio energético significó un aumento inmediato de la cantidad de energía importada. Es de mayor interés determinar este punto, porque no cabe duda alguna que las importaciones representan gran parte del consumo energético del país. Costa Rica apenas ha producido carbón o petróleo en su propio territorio, aunque durante la Primera Guerra Mundial sí lo intentó: desde 1913 el

gobierno costarricense estuvo negociando con empresas extranjeras para conceder permisos de prospección y extracción del crudo, pero ninguna de ellas encontró una reserva suficientemente grande para desarrollar la explotación comercial.⁷ Lo mismo ocurrió con la producción de carbón. Un informe económico británico sobre Costa Rica manifestaba lo siguiente acerca de su minería carbonífera entre 1914 y 1922: “*A coal mine is being worked in the neighbourhood of San José by an American firm – Sinclair and Gordon – but no very extensive seams have yet been found. The coal is found unsuitable for railway locomotives, and is being exclusively used in local sugar mills*”.⁸ La ausencia de producción propia de carbón y petróleo permite considerar las importaciones de energía como indicadores del consumo energético en Costa Rica.

La coyuntura del cambio energético en Costa Rica entre 1911 y 1929

Al observar el cuadro 3, destaca la caída de las importaciones energéticas –petróleo y carbón– a lo largo de la guerra, específicamente en el año 1915 y en el año 1918. Un aspecto relevante para las consecuencias de la transición energética radica en que este cambio no tuvo un impacto inmediato sobre la cantidad de energía total importada, con excepción de la importación masiva de petróleo que ocurrió en el año 1917. Hasta 1922, la importación de energía fue menor al nivel anterior de la guerra – entre el 60 y el 70% del nivel de 1913 - y fue sólo después de 1923 cuando Costa Rica pudo al fin superarlo en términos absolutos.

CUADRO 3

COSTA RICA
IMPORTACIÓN DE ENERGÍA FÓSIL
1911-1929

AÑO	CANTIDAD TOTAL (KEP)	KEP PER CÁPITA	NÚMEROS ÍNDICE	IMPORTACIÓN TOTAL
				(SIN ENERGÍA) NÚMEROS ÍNDICE
1911	33.310.056	90	103	96
1912	29.944.291	79	90	94
1913	33.367.065	88	100	100
1914	30.782.487	79	90	79
1915	21.623.166	55	63	45
1916	19.893.195	50	57	44
1917	30.830.070	77	88	28
1918	11.534.219	28	32	9
1919	22.157.913	53	60	21
1920	23.299.414	55	63	42
1921	24.440.184	57	65	31
1922	20.133.143	47	53	38
1923	30.423.987	69	79	50

Continúa...

AÑO	CANTIDAD TOTAL (KEP)	KEP PER CÁPITA	NÚMEROS ÍNDICE	IMPORTACIÓN TOTAL
				(SIN ENERGÍA) NÚMEROS ÍNDICE
1924	32.604.099	72	83	62
1925	46.581.727	101	115	62
1926	35.328.591	75	86	62
1927	32.134.885	68	78	71
1928	31.296.100	65	74	90
1929	34.493.841	70	80	103

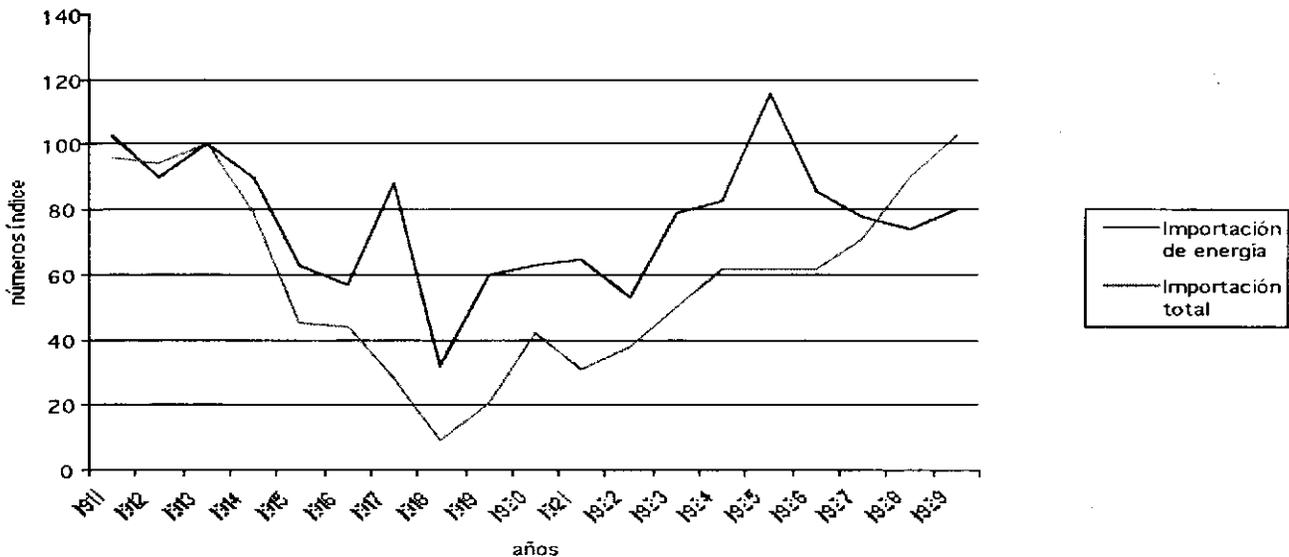
Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica* 1911-1929.

La importación energética de 1925 en kep fue de un 34% más alta que en 1913, cuando las importaciones de energía ya eran relativamente elevadas comparadas con las del resto del período 1911-1914. Sin embargo, en los años posteriores, entre 1926 y 1929, la importación de energía total descendió de nuevo a niveles de la preguerra: entre 31.000.000 y 35.000.000 kep. En términos per cápita, la importación de energía total refleja una imagen más negativa, puesto que la población fue aumentando de manera gradual. Entre 1911 y 1914 la energía importada se situó entre 82 y 94 kep por habitante. Con la excepción de 1925, cuando las importaciones alcanzaron 101 kep per cápita, las importaciones energéticas quedaron por debajo del nivel de preguerra. Entre 1926 y 1929, la cantidad de energía importada osciló entre el 65 y 75 kep per cápita; esto es considerablemente menor que antes de la guerra.

El gráfico 1 muestra que la importación de energía –en números índice de kilos per cápita– siguió durante casi todo el período de estudio la misma tendencia que la de las importaciones totales, excluyendo la energía importada. Las únicas excepciones fueron el año 1917 con la entrada de la gran cantidad de petróleo mexicano; el año 1918, cuando las importaciones totales cayeron mucho más que las importaciones energéticas; el año 1925, cuando la energía total importada parecía recuperarse de golpe; y al final de la década de 1920 cuando las importaciones totales se recuperaron hasta el nivel de la preguerra, mientras que las energéticas quedaron a un 75% de su nivel anterior.

GRÁFICO 1

COSTA RICA
COMPARACIÓN ENTRE LAS IMPORTACIONES TOTALES Y LA ENERGÍA IMPORTADA
PER CÁPITA EN NÚMEROS ÍNDICE (1913=100)



Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica, 1911-1929.*

Las importaciones de bienes vinculados con el uso de energía moderna en Costa Rica, 1911-1929

Para confirmar que, a pesar del cambio energético, Costa Rica no fue capaz de aumentar estructuralmente sus importaciones energéticas, es preciso analizar las importaciones de maquinaria y material de transporte, porque son efectivamente estos productos los grandes consumidores de la energía moderna.

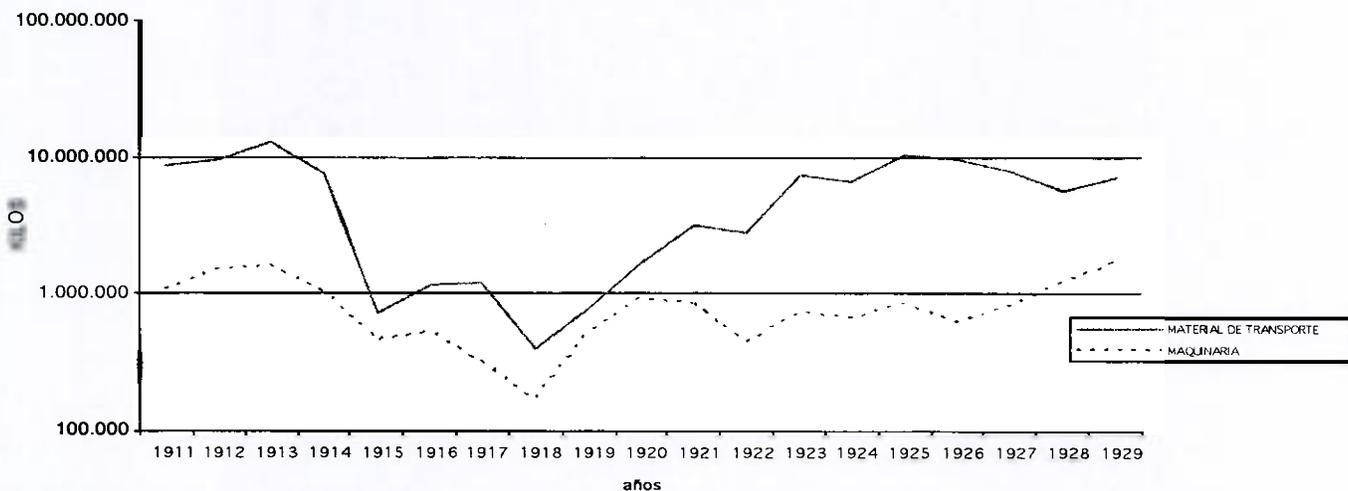
Maquinaria y material de transporte

La adquisición de nueva maquinaria indica un aumento estructural en la capacidad de producción, mientras que un incremento o disminución en las importaciones de energía puede ser temporal. La maquinaria y el material de transporte, que en esta época fueron importados prácticamente en su totalidad, utilizaban como combustible mayoritariamente el carbón y el petróleo importados. Las importaciones de maquinaria y material de transporte –gráfico 2– muestran una coyuntura similar.

Las importaciones están expresadas en términos físicos –kilogramos– para evitar las distorsiones provocadas por la inflación y las conversiones de los valores denominados en distintas divisas. Tanto las compras de maquinaria como de material de transporte sufrieron una caída brusca en 1915, la importación de material de transporte más que la de maquinaria. El gráfico 2 –y el cuadro 4– muestran que mientras no cesó el conflicto, Costa Rica tuvo que aplazar, en buena medida, el reemplazo de estos bienes de capital y las adquisiciones de otros adicionales.

GRÁFICO 2

COSTA RICA
COMPARACIÓN DE LAS IMPORTACIONES DE MAQUINARIA Y MATERIAL DE TRANSPORTE EN KILOS



Fuente: Dirección general de estadística, *Anuario estadístico*, años 1911-1929.

CUADRO 4

COSTA RICA
IMPORTACIONES DE MAQUINARIA Y MATERIAL DE TRANSPORTE EN KILOS
(1911-1929)

AÑO	MATERIAL DE TRANSPORTE	MAQUINARIA
1911	8.673.872	1.046.799
1912	9.591.794	1.459.352
1913	12.797.217	1.550.543
1914	7.584.299	1.012.105
1915	721.672	453.821
1916	1.171.400	510.978
1917	1.176.696	311.303
1918	389.813	163.865
1919	785.760	498.293
1920	1.651.954	919.533

Continúa.

AÑO	MATERIAL DE TRANSPORTE	MAQUINARIA
1921	3.110.692	821.941
1922	2.780.571	434.693
1923	7.403.664	717.880
1924	6.521.360	659.561
1925	10.205.773	839.459
1926	9.511.824	618.947
1927	7.706.212	792.278
1928	5.657.236	1.208.972
1929	7.123.416	1.687.958

Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica 1911-1929*.

En 1920 tuvo lugar una notable, aunque incompleta, recuperación de la maquinaria importada, debido a una gran cantidad de máquinas para azúcar —máquinas de ingenio— procedentes de Alemania y Holanda. La importación de maquinaria en los demás años fue más diversificada y sólo en 1929 alcanzó a superar la cantidad importada en la preguerra. El material de transporte fue mayoritariamente material ferrocarrilero, y se recuperó muy lentamente después de la guerra. Las cantidades importadas en 1911-1913 fueron mayores que en los años veinte, probablemente porque en los años prebélicos se completó la línea ferroviaria hacia la costa del Pacífico. En definitiva, en la década de 1920 las importaciones de ambas clases de bienes de capital no mostraron signos de crecimiento sostenido o irreversible; más bien evidenciaron que la economía costarricense se enfrentaba a grandes dificultades para recobrar la senda del crecimiento que surgió antes de la Gran Guerra.

Los motores

Como se ha mencionado anteriormente, la importación de maquinaria y material de transporte está vinculada con el nivel de consumo de energía en general. Un aumento o una caída de la importación de energía tiene más significación si va acompañada de un aumento o una caída en las importaciones de maquinaria, porque más maquinaria significa más importación de energía a medio plazo. Sin embargo, esto no dice nada sobre el tipo de energía usada. Como ya se ha mencionado anteriormente, el petróleo ofrece un mayor potencial de crecimiento económico —modernización— por su mayor densidad energética, por eso es relevante analizar el tipo de maquinaria importada. ¿Qué fuente energética utilizó la nueva maquinaria?

Lamentablemente, no existen datos para la maquinaria que permitan responder a la pregunta, pero sí existen para los motores importados. Las estadísticas costarricenses hacen distinción entre los motores de vapor, inclusive las calderas de vapor, los motores hidráulicos, los motores eléctricos y la categoría “otros motores”, que son los motores petroleros. Para considerar el avance tecnológico de los motores, es mejor comparar las

importaciones de los motores diferentes en dólares corrientes en lugar de hacerlo en unidades físicas. El cuadro 5 muestra que no hubo una pauta muy clara en las importaciones de motores durante el período. Lo que sí destaca, es que la categoría “otros motores” junto con los motores eléctricos, estaban ganando terreno a las importaciones de los motores y calderas de vapor, fenómeno que se observa en el gráfico 3. La última columna del cuadro 5 muestra que la importación de motores hidráulicos en Costa Rica en este período fue muy escasa, aunque parece que durante los años veinte empezaron a importar algunos motores de este tipo en cantidades pequeñas.

CUADRO 5
COSTA RICA
IMPORTACIÓN DE MOTORES EN % DEL TOTAL (VALOR) 1911-1929

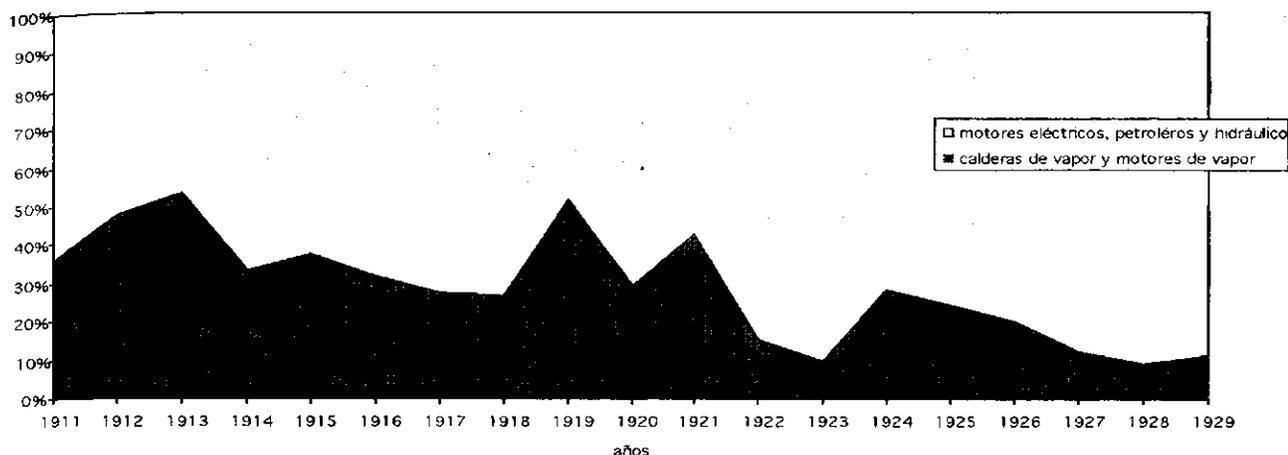
Año	Calderas de vapor y motores de vapor	Otros motores	Motores eléctricos	Motores hidráulicos
1911	35,8	52,1	12,1	0,0
1912	47,9	23,4	28,7	0,0
1913	53,5	22,8	23,8	0,0
1914	33,3	27,9	38,8	0,0
1915	37,8	30,4	31,8	0,0
1916	32,1	21,5	46,4	0,0
1917	27,9	66,3	5,8	0,0
1918	27,0	29,2	43,8	0,0
1919	51,7	29,9	18,4	0,0
1920	29,1	33,0	37,9	0,0
1921	42,5	17,9	34,9	4,6
1922	15,5	29,2	55,2	0,0
1923	9,9	42,0	48,2	0,0
1924	28,2	16,8	54,9	0,0
1925	24,1	42,8	30,5	2,7
1926	28,0	68,1	9,0	3,0
1927	12,5	57,3	29,3	0,9
1928	9,3	44,2	46,6	0,0
1929	11,3	31,8	56,8	0,0

Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica* 1911-1929.

Es interesante notar que aunque hubo un cambio muy brusco de la fuente energética del carbón al petróleo en 1917, el cambio en los tipos de motores importados fue lento y duró más de una década. Esto significa que la gran cantidad de petróleo que desde 1917 entró en Costa Rica no era combustible para los motores sueltos que el país importaba en este período.

GRÁFICO 3

COSTA RICA
COMPARACIÓN ENTRE LAS IMPORTACIONES DE MOTORES DE VAPOR Y LOS DEMÁS MOTORES,
% DEL VALOR TOTAL DE MOTORES IMPORTADOS, 1911-1929



Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección general de estadística, *Anuario estadístico*, años 1911-1929.

Los automóviles

Una vía alternativa para confirmar el cambio energético consiste en observar la evolución de las importaciones de automóviles y motos en este período. Desde fines del siglo XIX el motor petrolero estuvo fuertemente ligado a la introducción del automóvil, y desde principios del siglo XX los estadounidenses empezaron a fabricar y exportar sus turismos a gran escala. Sin embargo, en países atrasados como Costa Rica entre 1911 y 1929, los automóviles y motos estaban lejos de constituir bienes de consumo comunes; eran bienes de lujo que estaban sólo al alcance de los sectores de muy altos ingresos. En este período recién había comenzado la era de la motorización: la difusión del automóvil en el país, al igual que en el resto de la región, era muy limitada. Por eso, se puede analizar este producto tanto como un indicador del grado de modernización de la pauta de consumo, como un indicador del uso del petróleo.

Una descripción interesante y detallada del uso de los “automóviles de vía” en esta época se encuentra en “Iniciación y desarrollo de las vías de comunicación y empresas de transportes en Costa Rica”, de Francisco María Núñez.⁹ Aunque el primer automóvil llegó a Costa Rica en 1900, aún tardó bastante tiempo hasta que el uso de estos fuera común. En las primeras décadas sólo se utilizaron los automóviles particulares y públicos en la ciudad, por el mal estado en que estaban las carreteras que iban a lugares vecinos. De hecho, Núñez necesita sólo dos páginas para describir cada viaje individual que los costarricenses hicieron fuera de la ciudad en la década de 1910. En 1922 —que para Núñez era la actualidad— los registros municipales tenían 413 chóferes inscritos. La cantidad de automóviles inscritos en los registros era bastante inferior: 60 para el servicio público, 130 para uso particular y sólo 20 autocamiones. Estos 190 automóviles de diversos tipos

sumaron un capital de 1.682.876 colones. Según Núñez, la situación de las carreteras en 1922 era mucho mejor que pocos años antes, permitiendo así servicios regulares fuera de la ciudad: “Hoy, gracias a la red de buenas carreteras que unen la capital con los pueblos y las ciudades de Alajuela, Heredia y Cartago, y a los pueblos de éstas, transitan los carros de profesionales, comerciantes, turistas y particulares, diariamente.”¹⁰ Aunque para Núñez esto ya era un logro importante, según las estadísticas de importaciones de automóviles, sólo era el comienzo del crecimiento acelerado que iban a tener las importaciones de automóviles durante el resto de la década de los veinte.

Contemplando el cuadro 6 se confirma que las importaciones de los automóviles y motos estaban en este período aún en la fase introductoria del nuevo producto. Hasta 1920 estas importaciones ni siquiera alcanzaron los 100.000 kilos anuales, lo que significa menos de 100 vehículos, y en 1918 tan sólo unos 6 ó 7.¹¹

CUADRO 6
COSTA RICA
IMPORTACIÓN TOTAL DE AUTOMÓVILES Y MOTOCICLETAS

AÑO	KILOS	KILOS POR HABITANTE	NÚMEROS ÍNDICES POR HABITANTE (1913 = 100)
1911	20.468	0,055	30
1912	56.975	0,150	82
1913	69.833	0,184	100
1914	37.987	0,097	53
1915	39.473	0,101	55
1916	79.378	0,198	108
1917	59.997	0,150	82
1918	7.895	0,019	10
1919	50.472	0,120	65
1920	188.297	0,448	244
1921	112.202	0,261	142
1922	73.890	0,172	94
1923	128.209	0,291	159
1924	283.641	0,630	343
1925	454.181	0,987	537
1926	726.941	1,547	842
1927	1.034.497	2,201	1.198
1928	1.300.481	2,709	1.474
1929	1.184.438	2,417	1.315

Fuente: Elaboración propia a partir de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica* 1911-1929.

En los años de la guerra las importaciones fluctuaron bastante: la cantidad de automóviles y motos importados, que había ascendido a casi 70 mil kilos en 1913, bajó a menos de 40 mil un año más tarde, subiendo en 1916 hasta casi 80 mil kilos, y descendiendo de nuevo en el curso de sólo dos años a menos de 8 mil kilos en 1918. Desde 1919 las importaciones de automóviles y motos aumentaron sin cesar, salvo una caída temporal de estas

importaciones en 1921-22. En 1918, Costa Rica sólo importó un 10% de las importaciones de motos y coches per cápita de 1913; en 1920 el número índice –con 1913 = 100 ascendió a 244. En 1925, el número subió a 537 y un año más tarde a 842. El momento cumbre de este período se alcanzó en 1928, cuando Costa Rica importó 1,3 millones de kilos de vehículos y motos: un aumento a 1.474 puntos índice comparado con el nivel de la preguerra (1913). Aunque el resto del mundo experimentó una tendencia similar, el gran aumento se puede interpretar como el arranque de la difusión del automóvil en Costa Rica, lo que denota la modernización en la pauta de consumo. El hecho de que las importaciones de motos y automóviles sólo empezaran a crecer aceleradamente desde mediados de los años veinte respalda la idea que el cambio energético –de carbón a petróleo– fue más lento de lo que sugieren las cifras de importaciones energéticas.

El material eléctrico

En la parte anterior ya se ha notado que las importaciones de los motores eléctricos tendieron a aumentar en este período. Este crecimiento indica que fue difundándose el uso de electricidad, un tipo de energía que sólo se consumía en mayores cantidades en economías avanzadas y por eso puede ser un indicador para el grado de modernización de una sociedad.

Antes de 1930 el uso de electricidad no fue contabilizado en Costa Rica, por lo que hay que buscar una manera alternativa para conocer si este país utilizaba la electricidad en cantidades significativas. Una vía para obtener datos –aunque indirectos– sobre el consumo de energía eléctrica es recurrir a las estadísticas de importación en los Anuarios Estadísticos. Las estadísticas costarricenses recogen una categoría de importación llamada “material eléctrico”, que junto con los motores eléctricos, las cocinas eléctricas y otros rubros de menor importancia –bombillas y planchas eléctricas– forma un buen indicador de la relevancia de la energía eléctrica usada en este período.

El cuadro 7 muestra que la guerra causó una caída, entre 1914 y 1918, de las importaciones de material eléctrico desde 700.000 kilos a menos de 60.000 kilos. La cantidad importada se contrajo aún más en términos relativos, en kilos per cápita: en 1918 las importaciones de material eléctrico per cápita eran sólo un 9% de las registradas en 1913. En términos absolutos y relativos, la recuperación fue dificultosa. El crecimiento fue continuo entre 1918 y 1923, pero a un ritmo muy lento. Antes de que se alcanzase el nivel de la preguerra, se produjeron dos retrocesos, en 1925 y 1927. Solamente a finales de la década, las importaciones del material eléctrico despegaron y se situaron en niveles muchos más altos que en la preguerra: en 1929 llegaron a representar un 50% más de la cantidad por habitante de 1913. Es muy probable que este despegue fuera causado por las obras para la electrificación del Ferrocarril al Pacífico en estos años.¹²

CUADRO 7

COSTA RICA
IMPORTACIONES DE MATERIAL ELÉCTRICO 1911-1929

AÑO	KILOS	KILOS POR HABITANTE	NÚMEROS ÍNDICES POR HABITANTE (1913=100)
1911	600.852	1,62	99
1912	456.571	1,20	73
1913	623.191	1,64	100
1914	703.507	1,88	110
1915	257.652	0,66	40
1916	282.341	0,71	43
1917	161.998	0,40	25
1918	57.854	0,14	9
1919	119.199	0,28	17
1920	185.193	0,44	27
1921	265.812	0,62	38
1922	234.392	0,55	33
1923	424.431	0,96	59
1924	405.092	0,90	55
1925	380.150	0,83	50
1926	501.633	1,07	65
1927	350.799	0,75	46
1928	902.545	1,88	115
1929	1.204.886	2,46	150

Fuente: Elaboración propia de: Dirección General de Estadística, *Anuarios Estadísticos de la República de Costa Rica* 1911-1929

Consumo de combustible de los ferrocarriles

Queda por responder la pregunta sobre el motivo por el cual los costarricenses utilizaron las grandes cantidades de petróleo que importaron de golpe desde el año 1917 si estas no eran destinadas para los motores, los automóviles, el material de transporte o la maquinaria en general, como se analizó en los apartados anteriores.

Algunas pistas sueltas se pueden encontrar en los Anuarios Estadísticos de Costa Rica de ciertos años. En el Anuario Estadístico de 1927, el administrador del UFCo, M. M. Marsh, publicó por excepción una estadística muy completa de las operaciones de los ferrocarriles de la Northern y Ferrocarril de Costa Rica. En estos cuadros aparece la cantidad de petróleo consumido por las locomotoras de ambas compañías, que suma un total de 15.589.000 kilos de petróleo. Esta cantidad de petróleo –o “aceite”, como sale en los cuadros– representa más de la mitad del total del petróleo importado en 1927: 26.488.000

kilos.¹³ Lamentablemente no se dispone de más datos sobre el consumo de petróleo por las locomotoras del UFCo en otros años, pero suponiendo que el consumo de combustible por las locomotoras de esta empresa era similar en los años anteriores a 1927, una hipótesis explicativa podría ser que esta empresa norteamericana optó en plena guerra mundial por un combustible más barato para sus locomotoras y cambió de carbón a petróleo cuando los precios del primero subieron rápidamente por causas anteriormente explicadas.

La problemática del consumo de combustibles por las locomotoras ve claramente la luz en los informes anuales que las tres empresas ferrocarrileras enviaron al Ministerio de Fomento. Ya el 10 de febrero de 1910, el encargado del Ferrocarril al Pacífico, la única empresa ferrocarrilera estatal, reportó que había pedido una instalación alemana para poder quemar petróleo crudo en vez del carbón bituminoso habitual que era de pésima calidad y que tenía más de un 40% de polvo. El encargado termina el párrafo sobre este plan con palabras de esperanza: “Una vez conocido prácticamente el resultado de esta clase de combustible, que indudablemente será satisfactorio, me prometo que, si no nos falta el apoyo del Gobierno, podemos modificar también las otras locomotoras, y establecer así este nuevo sistema que será, sin duda alguna, tan eficaz como económico.”¹⁴

Los años siguientes, sin embargo, el Ferrocarril al Pacífico quedó dependiente del carbón y de la leña. Cuatro años después, en 1916, durante plena guerra mundial, la directiva del Ferrocarril al Pacífico se quejaba del alza en el precio del carbón que desembarcado en Puntarenas ya costaba 75 colones por tonelada, en vez de los 35 colones que costó en los años anteriores a la guerra. Además, este carbón era de “malísima calidad” según el informe de este año.¹⁵ En el apéndice del informe, el encargado llega a la conclusión de que “si no se obtiene algún arreglo que permita el consumo de otro combustible más barato, esta Empresa no sólo será incapaz de producir lo bastante para cubrir sus gastos, sino que será fuente de considerables pérdidas para el Gobierno. Acerca de esto, me permito conjeturar que la leña no podrá ser el único sustituto del carbón, pues la cantidad que necesitaría el Ferrocarril para hacer todo su servicio con ella, no creo que podría obtenerse, dado su disminución en las proximidades de la línea; y es además combustible que, para ser usado exclusivamente, presenta notables inconvenientes.”¹⁶

Un año después, en 1917, el Ferrocarril al Pacífico hizo nuevas pruebas con tres locomotoras transformadas para la adaptación al petróleo crudo. Es probable que uno de estos motores fuera sacado de un auto del gobierno llamado “Itala” que anteriormente había prestado servicio en el trajín gubernativo.¹⁷ Las pruebas dieron resultados satisfactorios, pero para el suministro del petróleo dependieron de la Compañía del Ferrocarril de Costa Rica y de la Northern Railway Company.¹⁸ Estas compañías hicieron la transición al petróleo por las mismas razones de que lo quiso hacer el Ferrocarril al Pacífico; por los costos altos del carbón y la mala calidad de este combustible. El Ministerio de Fomento no recibía informes tan detallados de estas empresas por no ser posesiones del gobierno, pero igualmente se enviaba cada año un balance con los costos e ingresos de las compañías al Ministerio. En uno de estos balances, el de 1916, aparecen las construcciones de varios tanques de depósito de petróleo crudo en Limón, con una capacidad total de más de 110.000 barriles.¹⁹ Se puede deducir de estas construcciones que los ferrocarriles de la UFCo –El Ferrocarril de Costa Rica y el Northern Railway Company– tenían el capital suficiente para construir la infraestructura necesaria para poder cambiar rápidamente de

carbón como fuente energética principal para las locomotoras, a petróleo, cuando el precio del carbón subió a niveles anteriormente desconocidos.

El Ferrocarril de Costa Rica hizo la transformación de carbón a petróleo después de dos años de la construcción de los tanques en Limón. El Inspector General de Ferrocarriles escribió en su informe al Ministerio del 15 de marzo de 1918: “El Ferrocarril de Costa Rica, con atinada previsión, logró acondicionar en corto tiempo sus locomotoras para usar en ellas el aceite crudo como combustible, y desde mediados del año próximo pasado – año a que este informe se contrae – todos los trenes de esa empresa corren manejados por máquinas acondicionadas del modo citado.”²⁰ La Northern Railway Company se adaptó con la misma rapidez al crudo, informando que en 1917 no menos de 17 locomotoras fueron transformadas para adoptarlas al uso del petróleo crudo.²¹ Sabiendo que las importaciones de motores petroleros no se dispararon en estos años –véase cuadro 5 y gráfico 3–, se puede suponer que la transformación de las locomotoras fue una tarea relativamente simple, lograda con material disponible en Costa Rica.

Mientras que las dos compañías ferrocarrileras de la UFCo hicieron con mucho éxito la transformación al petróleo, el Ferrocarril gubernamental al Pacífico seguía sufriendo los altos costos del carbón. Aunque las pruebas con el petróleo, comprado de la Northern Railway Company, dieron “magníficos resultados”, desgraciadamente no se pudo llevar a término un contrato presentado por el Ministerio de Fomento a la Northern, por no haberse podido llegar a un común acuerdo con esta Compañía, para que proveyera todo el combustible necesario para uso de esta empresa. Otras gestiones que se hicieron con diferentes casas petroleras de los Estados Unidos no se pudieron llevar a cabo por la imposibilidad de hacer llegar un vapor tanque a puertos de Costa Rica, por una parte, y por otra, por no tener este ferrocarril la instalación de tanques necesaria para almacenar el combustible. El informe concluye diciendo que “una vez terminada la guerra europea, es de absoluta necesidad proveer a esta empresa de este combustible para sus locomotoras, por su baratura, economía e innegables cualidades.”²²

Sin embargo, la guerra terminó y nada cambió: el carbón seguía subiendo de precio, el petróleo fue infraestructuralmente imposible de obtener y la leña fue demasiado inferior –en términos de densidad energética– para confiar completamente en ella. En su informe al Ministerio del 15 de mayo de 1919, el encargado A. Aguilar expresó una vez más la necesidad de cambiar de combustible: “Halaga en este desconcierto la posibilidad de que se realice el proyecto por tanto tiempo acariciado de la electrificación del ferrocarril, contando como contamos con la fuerza hidráulica necesaria en las cercanías de la línea.”²³ El informe del año siguiente igualmente expresa la necesidad de una solución al corto plazo, sabiendo que la electrificación del ferrocarril podría tardar casi una década más. Sin embargo, no hubo otra solución que confiar de nuevo en la leña. El Administrador General, J. Gómez A. se dio cuenta de todo eso y escribió en su informe del 15 de febrero 1920 un plan para mejorar el abastecimiento de la leña, admitiendo de esta manera que este combustible era lo mejor que pudieron obtener en este momento, hasta que el carbón bajase de precio o hasta que la electrificación del ferrocarril estuviese lista.²⁴ Sin embargo, Gómez siguió luchando por obtener más carbón. En un informe enviado dos semanas después, escribió al Ministerio: “No es posible que para lo sucesivo, dado el progresivo aumento del tráfico, que ya es de gran importancia, este ferrocarril descansa en la fuerza

que puede desarrollar quemando leñas que al presente son ya muy caras y escasas. Es de todo punto indispensable resolver por un combustible eficiente a base de carbón si no fuera dable de petróleo.”²⁵ Un párrafo del informe del Administrador General del Ferrocarril al Pacífico del 10 de mayo 1922, dirigido al Consejo Administrativo de esta Empresa da una fiel imagen de todos los problemas que esta “lucha por el carbón” implicaba:

“Estas razones que poco a poco trajeron a vuestro ánimo la convicción de ser la leña muy inconveniente y la necesidad de reponerla por el carbón como combustible principal, sin perjuicio de usar como auxiliar leñas de superior calidad, promovieron la licitación por 5,000 toneladas de carbón, publicada en “La Gaceta” de 24 de junio de 1921.

Esta licitación, no obstante el número de concurrentes y el haberse diferido el recibo de las propuestas hasta el 30 de setiembre, no dio ningún resultado inmediato por la circunstancia de encontrarse elevado el precio a que se ofrecía el carbón en algunas de ellas, por la no inclusión de la descarga en Puntarenas en casi todas y por la falta en todas ellas del tiempo requerido para la descarga que el Ferrocarril no podía tomar a su cuidado por cantidad mayor de 200 toneladas diarias. Además, todas aquellas propuestas exigían la apertura de un crédito bancario en el mercado de procedencia del carbón, exigencia equivalente a aprontar al contado el valor total del embarque, lo que sobrepasa las posibilidades pecuniarias del Ferrocarril, pues ningún banco asumía esa responsabilidad sin el depósito consiguiente de la cantidad garantizada. Con todo, aquella licitación abrió negociaciones de otra índole al respecto, hasta que pudo al fin llegarse en enero próximo pasado a un arreglo satisfactorio, que [...] falló al fin por motivo del naufragio de la nave que conducía el cargamento.”²⁶

Después de este fracaso fue más fácil comprar carbón, porque ya tenían los contactos hechos. Sin embargo, como se puede ver en cuadro 1, las importaciones del carbón en los años veinte fueron muy inestables y dependían del oportunismo del encargado del Ferrocarril al Pacífico. Lo interesante de la historia del uso de combustible del Ferrocarril al Pacífico es que antes de la Primera Guerra Mundial esta línea contó con el carbón como combustible principal (aunque cada vez de peor calidad), y estaba ya haciendo pruebas para poder cambiar al petróleo en 1910. El estallido de la guerra, el encarecimiento del carbón vinculado con ésta y la imposibilidad para cambiar al petróleo, resultaron en que el Ferrocarril al Pacífico tenía que volver a usar la leña “en cuyo favor no se aduce otra razón que la de ser un producto nacional y de menor coste.”²⁷ Se puede concluir que la Primera Guerra Mundial funcionó para los ferrocarriles en Costa Rica como un acelerador forzado de modernización. Por los altos precios del carbón, hasta este momento el combustible corriente, los ferrocarriles tenían que cambiar al petróleo. Las empresas ferrocarrileras de la UFCo, con ayuda de su capital norteamericano, pudieron aprovechar este desafío, mientras que la empresa nacional, el Ferrocarril al Pacífico, no pudo hacer este mismo salto y fue forzado a utilizar la leña hasta la electrificación de la línea en 1930, perdiendo así más de una década de crecimiento económico.²⁸

Combustibles vegetales e (hidro)electricidad en Costa Rica, 1911-1929

Previo a exponer la conclusión sobre la transición energética en Costa Rica, hay que analizar el consumo de las demás formas de energía, ya que los combustibles fósiles –el

carbón y el petróleo— no fueron los únicos productos utilizados como fuentes energéticas en este país. Si bien Costa Rica no disponía de recursos naturales de combustibles fósiles, estaba dotada de otras fuentes para obtener energía. A principios del siglo XX, la leña, al igual que las cascarillas de café, desechos de aserrín, escombros de construcciones y bagazo de caña, fueron utilizadas como combustibles para el procesamiento mojado —el llamado beneficio húmedo— del café y el azúcar, para las locomotoras del Ferrocarril al Pacífico, y probablemente también como combustible para el procesamiento industrial de alimentos.

La utilización de estas fuentes alternativas de energía no contradice que las importaciones de carbón y petróleo son muy indicativas del nivel de modernización económica costarricense. Cuanto más se consumen estos combustibles fósiles con alta densidad energética, más perspectivas tiene la modernización. Si un país experimenta un incremento significativo en el consumo de energía total per cápita, con toda probabilidad éste se registrará en el uso de combustibles fósiles.²⁹ Además, el consumo per cápita de combustibles orgánicos tiende a permanecer invariable en el tiempo.

Lamentablemente no existen datos del consumo de estos combustibles durante el período estudiado.³⁰ Un estudio de un caso comparable, Uruguay, muestra que el uso de combustibles vegetales fue considerable, aún en el período 1965-1990, con una participación máxima de un 30% del consumo total de energía en los años ochenta. Pero este país tiene el mismo problema que Costa Rica: no hay datos del uso de energía vegetal antes de 1950.³¹ No obstante, Bertoni sugiere que Costa Rica, entre 1949 y 1959, utilizó mayoritariamente combustibles vegetales para producir energía eléctrica, porque el consumo de energías comerciables fue muy bajo comparado con otros países latinoamericanos para producir la cantidad de energía eléctrica consumida en Costa Rica.³² Por todo esto, es posible que el consumo de leña y otros combustibles vegetales fuese bastante alto en Costa Rica entre 1911 y 1929.

Electricidad hidráulica

Otra explicación para el relativamente bajo consumo de combustibles fósiles comparado con la cantidad de energía eléctrica consumida en el país es la geografía costarricense que era muy adecuada para producir hidroelectricidad. No tengo la intención de hacer una descripción exhaustiva de la complicada historia de la hidroelectricidad en Costa Rica; para esto refiero a las obras posteriormente mencionadas, pero sí es útil analizar el crecimiento del uso de este tipo de energía, para poder poner el cambio energético en un contexto más amplio.

A finales del siglo XIX fue posible la utilización de la energía eléctrica como fuente de iluminación, calor y fuerza motriz. San José ya fue iluminado desde 1884 por el esfuerzo de Manuel Victor Dengo, quien en 1882 había obtenido el privilegio exclusivo por quince años para desarrollar en el país alumbrado eléctrico. A partir de entonces proliferaron las empresas, deseosas de explotar los cursos de agua como fuente de energía. Sin embargo, en repetidas ocasiones las empresas no pasaron de reclamar derechos sobre caídas de agua, que pasaron de concesionario en concesionario sin que se construyera ninguna edificación. En otros casos, la vida de las compañías fue muy efímera, como lo

atestiguan los intentos fallidos en Santa María de Dota, San Marcos de Tarrazú, Puriscal, Liberia, Santa Cruz, Cañas, San Carlos y muchos otros.³³

Con la aprobación de la Ley sobre Fuerzas Hidráulicas en 1911, la situación mejoró, pero aún así, la historia de las primeras décadas de las empresas hidroeléctricas queda tan confusa que merece un artículo particular. La Ley sobre Fuerzas Hidráulicas sería la que cada individuo que “trata de utilizar, o esté utilizando, como fuerza motriz las aguas del dominio público, en conformidad con lo dispuesto en el decreto número 14 de 31 de octubre de 1910, deberá solicitar la concesión ante la Secretaría de Fomento. [...] Recibido el escrito, se publicará un edicto en [...] *La Gaceta* una vez por semana durante tres semanas consecutivas.”³⁴

La única fuente existente que da una estimación de la *producción* hidroeléctrica de un año en particular es una publicación de las Naciones Unidas, *World Energy Supplies in Selected Years, 1929-1950*, y señala una producción hidroeléctrica de 27.000.000 kilos equivalentes a carbón para el año 1929, o sea, un 34,4% del total de la energía hidráulica y energía fósil consumido por Costa Rica en este año. Aunque es sólo una estimación y no se sabe cómo se obtuvo esta cifra, destaca que, según esta publicación este porcentaje es el más alto de toda América Latina. Aunque esta estimación indica la relevancia que tenía la hidroelectricidad al final de los años veinte, lógicamente hay que tomarla con la máxima cautela, porque no se conoce la metodología de cómo se obtuvo esta cifra.

Afortunadamente, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) ha fomentado el estudio de la historia del uso de la electricidad en Costa Rica. Frutos de este esfuerzo son algunas revistas sobre las plantas del ICE con enfoque histórico,³⁵ breves historias de la electrificación en Costa Rica³⁶ y varios libros de funcionarios sobre la electricidad en Costa Rica.³⁷ También existen dos tesis sobre la electrificación publicadas por la Universidad de Costa Rica.³⁸ Toda esta historiografía ayuda a determinar cuándo se instalaron las plantas hidroeléctricas más importantes del país. Especialmente la tesis de Hernando González Truque de 1948 en la que el autor publicó una lista de la fundación de plantas y su capacidad en kilovatios fue importante en el sentido que autores posteriores lo tomaron como base de referencia —esta lista está incluida en el apéndice—. Sin embargo, no sirve como base para poder estimar la producción hidroeléctrica anual entre 1884 y 1930 por varios problemas:

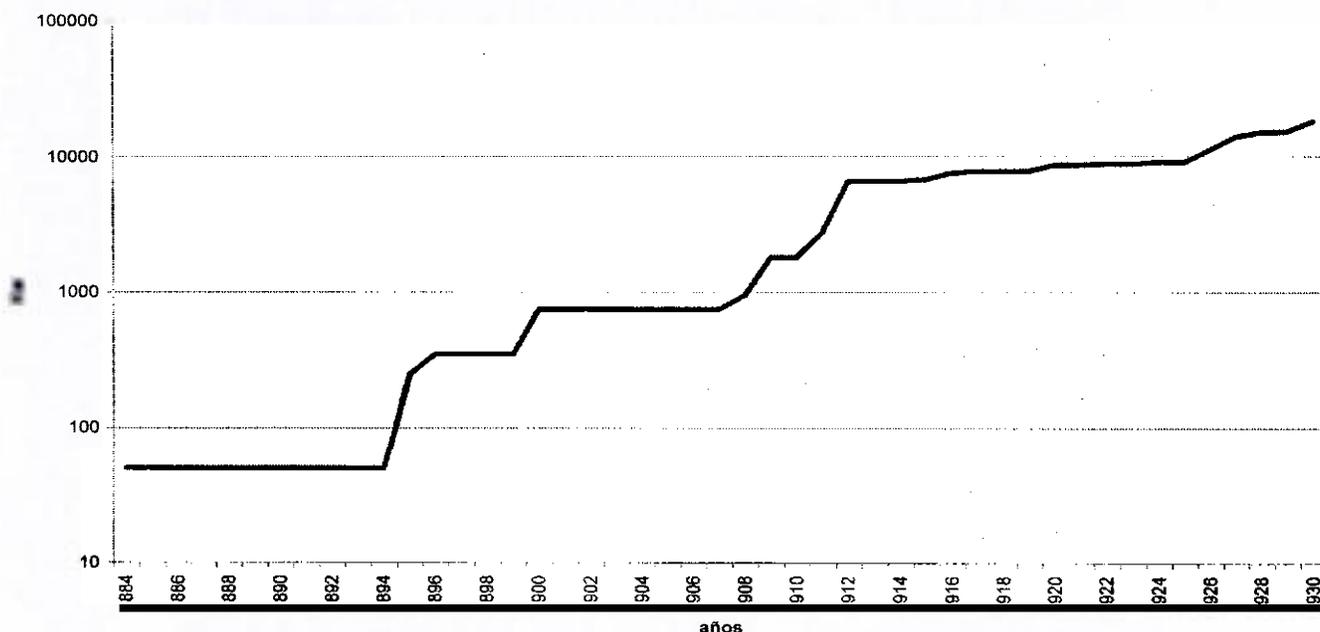
- La historiografía muestra algunas diferencias en fechas de fundación y capacidad máxima de las plantas, lo que indica que una lista 100% correcta de las plantas hidroeléctricas en la historia de Costa Rica es imposible.
- Otro problema con la construcción de dicha lista es que —especialmente antes de la Primera Guerra Mundial— en ella sólo figuran las plantas grandes para el alumbrado del país. Las pequeñas fuerzas hidráulicas privadas que sirvieron para poder aserrar madera, o para fuentes energéticas de maquinaria de beneficio de café, azúcar o cacao, fueron casi completamente ignoradas. Sin embargo las concesiones de fuerza hidráulica a personas privadas, publicadas en la *Gaceta*, sumaron más de 900 kw desde 1912 hasta 1914, lo que es una cantidad muy considerable, comparada con las capacidades de las plantas en esta época.³⁹
- En teoría, la *producción* hidroeléctrica de una planta podría ser igual a la *capacidad máxima* que figura en la lista, pero en realidad es muy probable que fuera bastante inferior, porque ninguna planta siempre funciona a 100% de su capacidad.

- Además, se sabe que no todas las plantas fundadas entre 1880 y 1930 funcionaron realmente hasta 1930. Algunas rompieron o fueron desmanteladas por falta de demanda de electricidad. De la planta Aranjuez —la primera en la historia de Costa Rica— se sabe que fue fundada en 1884, pero que sólo funcionó hasta 1900. Es probable que esto pasara también con otras plantas, pero esta información falta en la historiografía del país.
- Lo contrario también pasó, y probablemente con más frecuencia: que la demanda creció encima de la oferta de energía eléctrica y que la planta tenía que ampliar su capacidad máxima. En estos casos vale lo mismo: de algunas plantas se sabe cuando ampliaron su capacidad, pero es probable que no todas las ampliaciones fueron bien documentados en la historiografía.

Aunque queda claro que todos estos problemas hacen imposible la construcción de una serie anual de producción hidroeléctrica a través de esta lista de capacidades máximas de plantas de hidroelectricidad, sí queda al menos una idea del crecimiento en términos muy globales de la producción de este tipo de energía entre 1884 y 1930.

GRÁFICO 4

CAPACIDAD TOTAL DE LAS PLANTAS HIDROELÉCTRICAS INSTALADAS EN COSTA RICA, 1884-1930



Fuente: Elaboración propia a partir de: Hernando Gonzalez Truque, “Censo cronológico del desarrollo de la Industria Hidro-Eléctrica en Costa Rica”, tesis, Universidad de Costa Rica, 1948, Apéndice A.

Si miramos el gráfico 4, una elaboración semi-logarítmica de la lista de González Truque de 1948, mejorada y publicada de nuevo por Carlos E. Fallas en 1992,⁴⁰ destacan algunos períodos de crecimiento fuerte y otros de estancamiento. La segunda planta

hidroeléctrica mencionada en la lista, fue fundada más de una década después de la inauguración de la primera planta en 1884. En los últimos años de la década de 1890 se da la aparición de nuevas plantas, pero después no se abrió ninguna planta nueva hasta 1908. Desde este año hasta 1912, se ve un crecimiento muy fuerte de la capacidad hidroeléctrica total de las plantas en Costa Rica, por las fundaciones de las plantas de Belén, de Brasil y la de Guacimal. Después de 1912 casi se estanca la construcción de plantas nuevas hasta 1925. En la segunda mitad de la década de 1920, se ve de nuevo la construcción de turbinas grandes, como la ampliación de la planta Belén, la apertura de Electriona y la electrificación del Ferrocarril al Pacífico. En grandes líneas, se ve lo mismo en el desenvolvimiento de la capacidad total hidroeléctrica que en el de las importaciones de material eléctrico: un periodo de auge justo antes de la Primera Guerra Mundial, seguido por estancamiento durante e inmediatamente después de esta guerra, y una fuerte recuperación al final de los años veinte.

Conclusión

En el curso de tan sólo un año la composición de las importaciones energéticas costarricenses cambió totalmente. Antes de 1917 las importaciones eran mayoritariamente de carbón. Después de esta fecha las importaciones energéticas fueron casi en su totalidad petroleras. Dada la mayor densidad energética del petróleo, se asocia este combustible con industrias y actividades más avanzadas en economías modernas con un alto nivel de consumo energético. Sin embargo, al menos en la primera década posterior a la transición energética, Costa Rica no experimentó un crecimiento de las importaciones energéticas totales. Entre 1926 y 1929 la cantidad de energía en kep importada fue similar (en términos absolutos) a la energía importada entre 1911 y 1914 y bastante inferior en términos per cápita. Esta imagen se ve confirmada, con algunos matices, en las importaciones de maquinaria y material de transporte. Las importaciones de estos dos grandes consumidores de combustible apenas alcanzaron el nivel de las importaciones de la preguerra.

Las importaciones de diferentes tipos de motores revelan que el cambio energético del carbón al petróleo en realidad fue mucho más lento de lo que las importaciones masivas de petróleo desde 1917 inducen a pensar. Sólo a finales de la década de 1920 queda claro que los motores de petróleo y los motores eléctricos estaban comenzando a reemplazar los motores y calderas de vapor. También fue en este periodo cuando los automóviles y motos norteamericanos —consumidores de petróleo— empezaron a llegar a mayor escala a Costa Rica.

Se puede concluir que el cambio brusco del tipo de energía importada no provocó un aumento estructural, irreversible ni permanente de la cantidad de energía total importada, o un aumento de la cantidad de las importaciones de productos fuertemente vinculados con el consumo de energía importada. Visto desde esta perspectiva significa que no se produjo ningún avance apreciable en términos de modernización económica. Hemos visto que la mayor parte de la energía fósil que Costa Rica importó durante este periodo, fue exclusivamente usada como combustible para los ferrocarriles. El cambio de un año al otro de carbón a petróleo como combustible principal importado se explica por cambios

en las locomotoras de los ferrocarriles de la UFCo, y esto no tuvo influencia inmediata sobre el crecimiento económico del resto del país.

Sin embargo, la evidencia empírica que he reunido sí permite apreciar que al final de los años veinte el país se adaptó lentamente al nuevo combustible con más importaciones de motores petroleros y más importaciones de automóviles y motos. Además, al final de esta década aumentaron las importaciones de los motores eléctricos y material eléctrico y se sabe que la producción relativa de hidroelectricidad hacia 1930 fue la más alta de toda América Latina en estos años. Todo esto indica que la modernización económica normalmente asociada con transiciones energéticas, empezó una década después de la llegada masiva del petróleo a Costa Rica en 1917.

La Primera Guerra Mundial forzó a los ferrocarriles de la UFCo a cambiar del carbón al petróleo, lo que no era un gran problema porque dispusieron del capital necesario para poder financiar este cambio. Sin embargo, el resto de la economía costarricense –de la que el Ferrocarril al Pacífico era un buen ejemplo– no tenía esta flexibilidad y se veía forzada a utilizar la leña como combustible principal. Eso causó una década perdida de crecimiento económico nacional desde el estallido de la guerra hasta finales de los años veinte, reflejada en un estancamiento de las importaciones de energía fósil y productos vinculados con ella, importaciones totales y el desarrollo de la capacidad nacional de hidroelectricidad. Fue sólo al final de los años veinte, justo antes de la Crisis Económica Mundial de 1929, cuando Costa Rica pudo salir de este estancamiento y empezó a modernizar su economía.

APÉNDICE

CRONOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS EN COSTA RICA 1884-1930

AÑO EN QUE LA UNIDAD ENTRÓ EN SERVICIO	NOMBRE DEL DUEÑO, UBICACIÓN, ETCÉTERA	POR PLANTA ACUMULADA	
		CAPACIDAD EN KW	CAPACIDAD EN KW
1884	Construida conjuntamente por Luis Batres y Manuel Dengo en Aranjuez, San José	50	50
1895	Idem. Construida en el Río Torres, San José	200	250
1896	Francisco Mendiola Boza, Río Segundo	100	350
1900	C.R. Elect. Light and Tract. Co., Los Anonos	300	650
1900	Desaparece la primera planta de Aranjuez	-50	600
1900	Mendiola Boza agrega una nueva unidad a la planta Río Segundo	150	750
1908	Mendiola Boza construye planta en Porrosatí, Heredia	400	1150
1908	Desaparece planta del Río Torres	-200	950
1909	Cía. Eléctrica de Cartago, El Molino, Cartago	548	1498
1909	Orlich Echandi en San Ramón	300	1798
1911	Abangares Gold Field Coí construye planta en Guacimal	950	2748
1912	C.R. Elect. Light and Tract. Co., tres unidades Brazil	1275	4023
1912	Cía. Nac. de Electricidad, dos unidades en planta Belén	2500	6523
1913	Herman Kopper, San Pedro de Poás, Alajuela	15	6538
1915	Municipalidad de Heredia, dos unidades de 100KW	200	6738
1916	C.R. Elect. Light and Tract. Co., una unidad Brazil	425	7163
1916	Cía. Nac. de Electricidad, Planta de Hatilo, San José	400	7563
1917	Municipalidad de Grecia, en Grecia, Alajuela	200	7763
1920	Cía. Eléctrica de Cartago, Barro Morado, Cartago	870	8633
1921	Sergio Alvarado, Cañas Guanacaste	33	8666
1921	Varios propietarios, Alajuela Cartago (uso privado)	5	8671
1922	Florida Ice Farm Co., La Florida	50	8721
1922	Florentino Castro e Hijos, Turrialba	40	8761
1922	Varios propietarios, Alajuela, Limón, Cartago	4	8765
1924	Cía. Cafetalera Pejivalle, Cartago	33	8798
1924	Municipalidad de Heredia, agrega una unidad	225	9023
1924	Municipalidad de Limón, Pococí	28	9051
1926	Cía. Nac. De Electricidad, agrega unidad en Belén	1250	10301
1926	C.R. Electric Light and Traction, Co, una unidad pequeña, Brazil	800	11101
1927	Cía. Nacional Hidroeléctrica, Electriona	2720	13821
1928	Cía. Eléctrica, Punt. Planta #2 San Ramón, Alajuela	360	14181
1928	La Isabel, Turrialba empresa Saxe	360	14541
1928	Hermanos Miller	300	14841
1928	Luisiana Q.V. De Velazo, San Isidro de Coronado (privado)	15	14856
1929	Cía. Cafetalera Pejivalle, Cartago	100	14956

Continúa...

AÑO EN QUE LA UNIDAD ENTRÓ EN SERVICIO	NOMBRE DEL DUEÑO, UBICACIÓN, ETCÉTERA	CAPACIDAD EN KW	CAPACIDAD EN KW
1929	Arturo Vega Maroto, Naranjo, Alajuela	56	15012
1929	Varios propietarios, Alajuela (privado)	53	15065
1930	Ferrocarril Eléctrico al Pacífico, Tacares, Alajuela	2700	17765
1930	Cía. Eléctrica de Turrialba, Turrialba, Cartago	200	17965
1930	Juan R. Rodríguez y otros, Villa Quesada (privado)	39	18004
1930	Cía. Hidroeléctrica Regional, Puriscal	22	18026
1930	Varios propietarios, Naranjo, Grecia (privado)	7	18033

Fuentes: Gonzalez Truque, Hernando. "Censo cronológico del desarrollo de la Industria Hidro-Eléctrica en Costa Rica" (Tesis, Universidad de Costa Rica, 1948). Apéndice A; Carlos E. Fallas y José Luis Amador, *Historia de la Electrificación en Costa Rica 1883-1992* (Oficina de Patrimonio Histórico y Tecnológica. Dirección de Gestión Científica y Tecnológica, ICE, manuscrito).

Notas

1. Este artículo forma parte del proyecto de investigación "Importaciones y modernización económica en América Latina, 1890-1960" dirigido por Albert Carreras i Odriozola. Sobre los fundamentos y orientación del mismo, véase Carreras *et al.* (2003): "El desarrollo económico de América Latina en épocas de globalización. Una agenda de Investigación", CEPAL. El autor quiere expresar su especial agradecimiento a los miembros y colaboradores del proyecto de cuyo trabajo o sugerencias los resultados son deudores: César Yáñez, Xavier Tafunell, Mauricio Folchi, Mar Rubio, Marc Badía y Carolina Román. Además, este artículo fue escrito durante una estancia en el Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de la Universidad de Costa Rica, adonde inscribí una actividad de investigación titulada "La influencia de la Primera Guerra Mundial sobre la economía de Costa Rica (1911-1929)", y aproveché numerosos comentarios de estudiantes e investigadores vinculados con este centro.
2. Dirección General de Estadística, *Anuario estadístico año 1916-1921* (San José 1918-1922).
3. *Idem.*
4. Para una discusión más amplia sobre el concepto del cambio técnico en general, aplicado a la agroindustria cafetalera de Costa Rica, véase: Ronny J. Viales Hurtado, "El cambio técnico agrario desde la perspectiva de la historia económica. Modelos explicativos y elementos para la formulación de un modelo histórico de análisis", *Cuadernos de Historia Aplicada*, n° 1 (mayo 2000), Escuela de Historia, Universidad Nacional, Costa Rica.
5. Mauricio Folchi y Maria del Mar Rubio, *The apparent consumption of fossil energy as an indicator of modernisation in Latin America by 1925: A proposal using foreign statistics* (Barcelona 2004), 2-6.
6. Brian R. Mitchell, *Abstract of british historical statistics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1962), 22; *Internacional historical statistics. Europe 1750-1988* (London: Macmillan, 1992), 465-485, 889-909; *Internacional historical statistics. The Americas* (Basingstoke: Macmillan, 1993), 748-774.
7. Hugo Murillo Jiménez, *Tinoco y los Estados Unidos: génesis y caída de un régimen* (San José, Costa Rica: EUNED, 1981), 22-34.
8. Kenneth Bourne y Cameron D. Watt (ed.), *British documents on foreign affairs: reports and papers from the foreign office confidential print*, Part II, Philip, George (ed.), *From the First to the Second World War. Series D, Latin America 1914-1939. Volume 2, Central America and Mexico 1914-1922* (University publications of America 1989), 417-418.

9. Francisco María Núñez, *Iniciación y desarrollo de las vías de comunicación y empresas de transportes en Costa Rica* (San José: Imprenta Nacional, 1924), 127-137.
10. *Ibid.*, 128.
11. Un T-Ford de estos años pesaba entre 1.080 y 2.432 kilos: <http://www.mtfea.com/encyclo/index.htm>
12. Secretaría de Fomento, *Informe de la Dependencia de Fomento 1930* (San José, 1931).
13. Dirección General de Estadística, *Anuario Estadístico* año 1927, 510-518.
14. Memoria de Fomento 1910, apéndice 59.
15. Memoria de Fomento 1916, xviii.
16. Memoria de Fomento 1916, apéndice 98-99.
17. Francisco María Núñez, *Ibid.*, 130.
18. Memoria de Fomento 1917, apéndice 17, 164-165.
19. Memoria de Fomento 1916, xxi, apéndice 132.
20. Memoria de Fomento 1917, apéndice 163.
21. Memoria de Fomento 1917, apéndice 21.
22. Memoria de Fomento 1917, apéndice 165.
23. Memoria de Fomento 1918, xi.
24. Memoria de Fomento 1919, apéndice 71.
25. Memoria de Fomento 1919, apéndice 79.
26. Memoria de Fomento 1921, apéndice 125.
27. Memoria de Fomento 1921, apéndice 124.
28. Memoria de Fomento 1930, apéndice 170-171.
29. Mauricio Folchi y Mar Rubio, *El consumo de energía fósil y la especificidad de la transición energética en América Latina, 1900-1930*, ponencia presentada al III Simposio Latinoamericano y Caribeño de Historia Ambiental, Carmona, 2006, 6.
30. Hector Arce y Yasmin Ruiz, "Estudio de casos sobre combustibles forestales. Costa Rica", en *Proyecto: Información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina* (GCP/RLA133/EC) FAO (Santiago de Chile: 2001). <http://www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/ME-pdf/ME%20CR.PDF>
31. Reto Bertoni, *Economía y cambio técnico. Adopción y difusión de la energía eléctrica en Uruguay, 1880-1980*. (Tesis de graduación, Montevideo: 2002), 23.
32. *Ibid.*, 32.
33. Olga Cristina Flores Montes, *Historia del Proceso de Nacionalización de la Industria Eléctrica en Costa Rica 1884-1968* (Tesis de licenciatura en historia, Universidad de Costa Rica, 1993), 8-9. Véase también Chester Urbina Gaitán, "Inicios e implicaciones del alumbrado eléctrico en Costa Rica (1883-1914)", *Revista de Ciencias Sociales*, (Universidad de Costa Rica), 90-91, 2000 (IV): 2001(1).
34. Gobierno de Costa Rica, *Ley de Extranjería y naturalización*, (sd sn).

35. ICE, Oficina de patrimonio histórico y tecnológico. Subgerencia de gestión institucional-energía, "Plantas del ICE, especificaciones técnicas", *Revista Patrimonio y Futuro*, n. 13 (febrero 1998); ICE, Oficina de patrimonio histórico y tecnológico. Gerencia ICELEC, "Plantas Hidroeléctricas de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, especificaciones técnicas", *Revista Patrimonio y Futuro*, n. 15 (2001).
36. ICE, Oficina de patrimonio histórico y tecnológico. Subgerencia de gestión institucional-energía, "Breve Historia de la Electrificación en Costa Rica 1884-1995", *Revista Patrimonio y Futuro*, n. 6 (1996); ICE, Oficina de patrimonio histórico y tecnológico. Subgerencia de gestión institucional-energía, "Historia de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. 1941-1996", *Revista Patrimonio y Futuro*, n. 10 (1997); ICE, *Memoria 50 Aniversario*, 2001.
37. J. Fernández, *100 años de actividad eléctrica en Costa Rica 1884-1984* (San José: Litografía e Imprenta Lil S.A., 1985). Carlos E. Fallas y José Luis Amador, *Historia de la Electrificación en Costa Rica 1883-1992*, Oficina de Patrimonio Histórico y Tecnológica. Dirección de Gestión Científica y Tecnológica ICE, manuscrito.
38. Flores Montes, *Ibid.*; Hernando González Truque, "*Censo cronológico del desarrollo de la Industria Hidro-Eléctrica en Costa Rica*" (Tesis, Universidad de Costa Rica, 1948), Apéndice A.
39. *La Gaceta*, años 1912, 1913 y 1914. No sólo se publicaron estas concesiones en este periódico costarricense sino también en las Memorias de Fomento presentadas anualmente al Congreso Constitucional y en algunas publicaciones del Boletín de la Unión Panamericana, pero no en todos los años. Lamentablemente, ninguna de estas publicaciones están completas ni en Barcelona ni en Costa Rica para el período 1911-1929 y en el caso de *La Gaceta* faltan los índices después de 1914, lo que resulta en una colección enorme, desordenada y no-manejable de periódicos.
40. Gonzalez Truque, *Ibid.*; Fallas y Amador, *Ibid.*, Apéndice.