

SISTEMAS DE EXTRACCIÓN Y CAPTACIÓN DE AGUA

EL CONTROL DEL AGUA: TECNOLOGÍA Y SISTEMAS DE EXTRACCIÓN HIDRÁULICA EN LA COMARCA DEL CAMPO DE CARTAGENA, 1880-1980

Cándido Román Cervantes

Universidad de La Laguna

RESUMEN

En este trabajo se explica la evolución en el desarrollo de la tecnología para la extracción del agua, desde mediados del siglo XIX hasta la llegada de las aguas del Trasvase Tajo-Segura en la década de los ochenta. Estos progresos en la modernización extractiva, fue de vital importancia para la supervivencia de la agricultura del Campo de Cartagena. Esta organizado intentando vincular la incorporación de las fuentes energéticas a los distintos sistemas de extracción. Así, estos los avances en la tecnología hidráulica han estado mediatizados por la potencia y la efectividad de los recursos energéticos: animales de tiro (motores de sangre), el viento, el carbón, el gas pobre, el aceite pesado, el gasoil, la gasolina y la electricidad. Su uso, determinó el tipo de máquina (motores y bombas extractoras de agua). Las inversiones por parte de los agricultores en estas máquinas fue de suma importancia para el aumento de la producción de la agricultura cartagenera. El merito es aun mayor al realizarse precisamente en un periodo donde la escasez de capitales podía bloquear la modernización del sector.

SUMMARY

This paper describes the development of water extraction technologies, from the middle of the nineteenth century to the late twentieth century in the context of the Tajo-Segura Rivers water diversion and irrigation project. The progressive improvement of the water extraction process was very important for the survival of agriculture in Campo of Cartagena. This work is organized with the intention to link incorporation of power sources to several extraction technologies. The advances in new water extraction technologies were determined according to the power and the efficiency of energy resources that were available: animal-power, wind, carbon, poor gas, heavy oil, gas-oil, gasoline and electricity. The farmers' investments in these machines provided basic improvements in the region's agriculture production. The significance of these investments is all the more important given that during this period the shortage of capital could have blocked the modernization of the sector.

«Hacer la historia de la Región de Murcia, es prácticamente, hacer la historia del agua», con estas palabras se iniciaba hace ya 12 años, una de las mejores síntesis sobre las transformaciones de los regadíos murcianos durante los siglos XV-XIX, realizada por M^a Teresa Pérez Picazo y Guy Lemenier¹. El control de uso de agua ha mediatizado las relaciones de producción y también de poder en la Región de Murcia, indistintamente el tipo de tierras, sistemas de cultivo, modos de explotación o estructuras territoriales. Por tanto, los binomios agua y cultura, agua y relaciones sociales, agua y poder marcaron y marcan también, en la actualidad la actividad económica y productiva de la comarca del Campo de Cartagena. El control del líquido elemento, los usos, la forma de rentabilizar los aportes hídricos, creó a lo largo de nuestra historia una manera especial y peculiar manera de concebir las relaciones con el agua.

La cultura del agua, es economía del agua, el uso respetuoso con el medio ambiente. El incremento de la demanda de agua con destino a la ampliación del regadío se ha traducido a lo largo del siglo XX en la ejecución de obras costosas sin medir su impacto medioambiental y en la sobreexplotación de los acuíferos. Dando lugar a que la oferta de agua se esté aproximando a sus límites físicos, además de la degradación de los diferentes medios o contextos hidráulicos. El agua no es un recurso como los demás debido a su trascendencia para la vida humana, de ahí que se

1 Pérez Picazo, M^a T. y Lemeunier, G. (1985): «Agua y coyuntura económica. Las transformaciones de los regadíos murcianos (1450-1926)», *Geocrítica*, nº 58, Barcelona, pp. 3-86. También de la misma autora puede verse, (1990), *Agua y modo de producción*, Barcelona; (1997), «Cambio institucional y cambio agrario. La gestión del agua en los regadíos del segura, S. XIX y XX», *Areas, El agua en los regadíos mediterráneos. Nuevos enfoques y problemas*, 17; (2004), «Sistemas hidráulicos en el mediterráneo español y en el norte de África, 1840-50/2000», *Mediterráneo Económico*, 7.

considere como un activo social². Y, en la misma línea de argumentación, el problema de la escasez del agua, no es un problema físico, sino social y económico.

En este trabajo, muestro como el desarrollo de la tecnología en los procesos de extracción del agua, tanto en las capas freáticas como de superficie, fue desde finales del siglo XIX hasta la llegada de las aguas del trasvase Tajo Segura una actividad de vital importancia para la supervivencia de la agricultura del Campo de Cartagena. Esta organizado vinculando la incorporación de las fuentes energéticas a los distintos sistemas de extracción. Así, los avances en la tecnología hidráulica han estado mediatizados por la potencia y la efectividad de los recursos energéticos: animales de tiro (motores de sangre), viento, carbón, gas pobre, aceite pesado, gasoil, gasolina y electricidad, determinaron la modificación de los artefactos, motores y bombas extractoras de agua. Era necesario conocer el medio, el terreno, el clima, de los cultivos, el nivel de precipitaciones; pero, también se necesitaban capitales que propiciaran la adquisición de la tecnología. Las inversiones en máquinas elevadoras de agua, independientemente de la energía que las accionara era una inversión de suma importancia en unos años donde la escasez de capitales era un elemento que podía bloquear la modernización del sector³.

El aprovechamiento de los débiles recursos hidráulicos se efectuó, en cuatro etapas. La primera de ellas, comprendió la mayor parte del siglo XIX, excepto los últimos decenios, caracterizada por el predominio de los sistemas de extracción y de aprovechamientos tradicionales: norias, molinos de viento, acondicionamiento de fuentes, utilización de las aguas de lluvia a través de aljibes y boqueras, conservación de charcas para ganados, apertura de pozos, etc. La segunda, abarcó el periodo 1880-1940, en estos años se produjo una verdadera renovación de la tecnología hidráulica, siendo los motores los que experimentaron una mayor difusión. Aunque la permanencia de los sistemas de extracción tradicionales persistieron en todo el periodo, fue durante el primer tercio del siglo pasado cuando aumentaron sustancialmente los perímetros de riego como consecuencia de la expansión de los pozos artesianos y el frecuente empleo de gasoil y gasolina como combustibles. Esto supuso la sustitución de otras energías como el gas pobre (cáscara de almendra) y los gasógenos (carbón). En cualquier caso, en estos años los niveles alcanzados por las prospecciones acuíferas eran todavía modestos, ya que la tecnología empleada tan sólo permitía alcanzar las primeras capas freáticas.

2 Aguilera Kink, F. (compila) (1992), *La economía del agua*, MAPA. (1993), « El agua en la planificación hidrológica. Una perspectiva diferente», *Revista de Economía Aplicada*, vol. I, 2, pp. 209-216, Madrid; «Agua, economía y medio ambiente: interdependencias físicas y la necesidad de nuevos conceptos», *Revista de Estudios Agro Sociales*, 167, pp. 113-131; «El agua como activo, económico, social y ambiental», *El Campo*, 132, pp. 15-29.

3 Situación totalmente distinta a la que nos encontramos en la actualidad, cien años después, donde precisamente es la agricultura quien financia a otros sectores. En este sentido, véase mi artículo «De la lechuga al ladrillo», publicado en el diario de *La Verdad*, 5 de septiembre de 2006.

El periodo 1940-1970 constituyó la tercera etapa, la cual se distinguió por el predominio de la electricidad como energía extractora, a pesar de la persistencia del resto de los procedimientos anteriormente descritos. Son los años donde los acuíferos subterráneos experimentaron alarmantes descensos, debido a la mayor potencia de los equipos que permitía alcanzar las bolsas más profundas (100 a 300 metros). A partir de la década de los años sesenta, cambia la estructura de la demanda de productos agrarios que supuso el incremento de la superficie dedicada a frutas y hortalizas. La respuesta por parte de los agricultores de la comarca fue la intensificación de los sistemas de cultivo, y el aumento de la productividad por unidad de superficie a costa de la sobreexplotación de los acuíferos, con tal vehemencia, que a punto se estuvo de alterar el equilibrio hidrológico de la zona. Por último, los años 1970-1984 son los de la planificación y el desarrollo en el marco del Trasvase Tajo-Segura. Por fin, la acción del Estado se proyecta en el área trasvasando caudales del río Tajo y, en consecuencia, solucionando un problema secular. En estas circunstancias, y con la llegada de las aguas en 1979 los acuíferos experimentaron una recuperación motivado por la caída en el uso de aguas subterráneas y, también, por la infiltración de los excedentes de los riegos⁴. Las enormes extensiones de agricultura de secano que siempre han constituido un potencial de crecimiento, se convirtieron ahora en agricultura intensiva de regadío, muy capitalizada y altamente productiva.

I. LAS ENERGÍAS TRADICIONALES

Las norias fueron los artefactos que más contribuyeron al aumento de los perímetros de regadío, pero tuvieron importantes limitaciones técnicas. Dichas deficiencias se centraban en la propia composición de los materiales de la máquina, casi todos de madera (ejes, engranajes, puentes) mientras que los arcabuces solían ser de barro cocido. Además de las frecuentes averías por rotura, necesitaban una excesiva fuerza de tracción para elevar el agua, ya que lo mismo que en las ruedas elevatorias, ésta iba a un altura mayor que la necesaria de donde se encontraba el depósito o canal de recepción⁵. Todo esto reducía la eficiencia de la energía motriz, —animales de tiro—, e incidía evidentemente en la extracción de unos exiguos y limitados caudales. Además, la imposibilidad de aplicar estos artefactos a pozos de mayor profundidad, las hacía claramente insuficientes para incrementar las superficies de riego⁶.

4 Conesa García, C. (1990): *El Campo de Cartagena, clima e hidrología de un medio semiárido*, Universidad de Murcia, p. 82.

5 Balaguer y Primo, F. (1874): *Riegos por medio de norias, bombas y otras máquinas*, Madrid, Librería Cuesta, p. 62.

6 Según Salvador Calatayud (1990): «Los inicios de la mecanización en el regadío valenciano, 1850-1930», *Áreas*, nº 12, Murcia, p. 204, las norias tan sólo alcanzaban 6 metros de profundidad. Al contrario que en Valencia, las norias de hierro no llegaron a difundirse en la comarca, desarrollándose la instalación de bombas movidas por motores inanimados.

No obstante, la posesión de una noria suponía, aún a finales del siglo XIX, una inversión en capital fijo que excedía, normalmente, las capacidades financieras del labrador medio de la comarca. Prueba de ello es la práctica, relativamente extendida, de cofinanciar entre distintos agricultores la construcción y mantenimiento de una de ellas. De este modo, la posesión de este artefacto y, por tanto, la explotación del mismo se realizaba en régimen compartido entre los regantes más interesados. No tenemos documentación de estos contratos, ya que habitualmente se realizaban oralmente, pero queda como prueba los testamentos que especifican los derechos y participaciones que eran transmitidas, y algunas escrituras de compraventa que indican de que modo se transfiere el usufructo de las norias. En las escrituras de *post-mortem*, tras la adjudicación de las tierras y bienes inmuebles, se procedía a la descripción de las participaciones. Es necesario resaltar, que cada una de las partes que componen el artefacto, era susceptible de división. Así, se cede una peseta de parte en la caña de la noria, cincuenta céntimos de parte del aljibe, una peseta de parte del barrancón de la noria, dos pesetas de parte de la balsa, tres pesetas y cincuenta céntimos de parte del ejido de la noria, etc.⁷.

Inclusive en los contratos de compraventa se describían los bienes del siguiente modo, «*Parte correspondiente a cincuenta pesetas en las doscientas cincuenta pesetas, que vale la tercera parte de los cinco sextos en el aljibe que recibe el agua de la vertiente del mismo y mide ocho varas de profundidad. Parte correspondiente a doscientas cincuenta y una peseta, setenta y siete céntimos, en las cuatrocientas siete pesetas, cincuenta céntimos, tercera parte de las mil doscientas, veintidós pesetas y cincuenta céntimos, que se le asignó de valor una noria, con su arte y una balsa...*»⁸. Cualquiera de los procedimientos para la captación de aguas, aljibes, pozos, norias, podían fragmentarse en tantas partes como fuera necesario, si eso ayudaba a conseguir la cantidad necesaria de capitales como para garantizar la inversión. En cuanto al número de norias por términos municipales, debieron estar muy extendidas en el término municipal de Torre Pacheco a mediados del siglo XIX, como lo señala Madoz en su diccionario, «*hay trozos de tierras que se riegan con las aguas salobres que se extraen por medio de norias*»⁹. De todos modos ha sido imposible hallar datos precisos al respecto, por lo que nos contentaremos con algunas noticias aunque sean un tanto dispersas. En Fuente Álamo, el número de norias activas en 1929 era de 15 con una capacidad de riego muy pequeña, tan sólo 25.1499 has, a una media de 1,6766 has por artefacto¹⁰. Datos que contrastan sustancialmente con los de San Javier, aunque éstos pertenezcan a 1948. El total de norias en activo en

7 Archivo de Protocolos Notariales de Cartagena, Notario, Marcos Sanz, Año 1900, p. 1240.

8 *Ibidem*.

9 Madoz, P. (1850): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España*, Murcia. (reedición en 1989 a cargo de la Consejería de Economía, Industria y Comercio), p. 189.

10 Archivo Municipal de Fuente Álamo, Servicio de Conservación Catastral de la Riqueza Rústica y Pecuaria. Ministerio de Hacienda, Madrid, 1929. Elaboración propia.

ésta localidad ribereña ascendía a 81, distribuidas del siguiente modo; La Calavera 12, La Grajuela 15, Pozo Aledo 8, San Javier 20, Roda 12 y Carmolí 14¹¹.

Por lo que se refiere a los motores eólicos, como los de sangre eran complementarios entre sí, tanto por las limitaciones de la tracción animal, como por los inconvenientes que se podían acarrear la ausencia de vientos. De los expedientes de préstamos del Archivo del Banco Hipotecario, se pueden entresacar algunos casos de como los dos sistemas se alternaban, a veces inclusive en un sólo pozo. En 1887 se instaló en la Hacienda «Los Leones», propiedad de Antonio Martínez Dorda, un molino de agua, sistema americano, que debía accionar una bomba como complemento a la noria, «*lo cual podrá regar mayor superficie*»¹². Es durante el primer tercio del siglo XX, cuando se detectó un mayor incremento en la instalación de éstos artefactos. Según Martínez Carrión, en 1916 se regaban 550 has con molinetas, frente a 250 has con norias de motor de sangre¹³. A veces, se acoplaba a la noria accionándola por un complicado sistema de engranajes. A pesar de que fue durante los primeros decenios del siglo XX, cuando más se utilizaron, hay noticias de su instalación hasta 1955¹⁴, ya en clara sustitución, pero como complemento de los motores eléctricos, de gasoil y de gasolina.

II. LAS NUEVAS ENERGÍAS

Aunque hasta los años sesenta del siglo pasado coexistieran procedimientos de extracción impulsados por la energía tradicional, es necesario dedicar este apartado a las nuevas fuentes energéticas, por ser las protagonistas de los cambios que experimentó la agricultura de la comarca. La expansión e intensificación de la agricultura de finales del siglo XIX, exigió el acceso a bolsas freáticas más profundas, y con mayores desniveles topográficos. Por ello, asumidas las deficiencias de los motores de sangre se imponía la incorporación de energías alternativas que redujeran los costes de explotación y, en consecuencia, mejorasen el sistema de extracción. Las bombas accionadas por los motores de vapor, gas pobre, gasoil, gasolina y electricidad iban a suplir las imperfecciones técnicas de los sistemas de captación tradicionales.

El uso de las máquinas de vapor fue relativamente temprano, y estuvo difundido sobre todo en el área de Cartagena. En 1865 estaban operativos 3 motores de 6 c.v cada uno encargados de la elevación de aguas. Número que superaba al resto de las poblaciones de la región donde tan sólo Lorca poseía un motor dedicado estos fines. Lo más probable es que a fines del siglo XIX fuera habitual su uso en las fincas

11 Mapa Agronómico Nacional, San Javier, Hoja nº 956, p. 99.

12 Archivo del Banco Hipotecario, Sección Préstamos Agrícolas. Expediente nº 3005.

13 Martínez Carrión, J.M. (1987): *Desarrollo agrario y crecimiento económico en la Región de Murcia, 1875-1935*, tesis doctoral, Universidad de Murcia, p. 700.

14 Archivo del Banco Hipotecario, Sección Préstamos Agrícolas. Expediente nº 134987. Hacienda «Lo Cobacho» (27 has), El Algar, propiedad de Pedro Luengo Martínez.

más productivas. Por ejemplo en 1882, en el cortijo «La Rocha» en San Félix, propiedad de Bartolomé Spottorno, —perteneciente a una importante familia dedicada a la actividad siderometalúrgica, funcionaba una máquina de 6 c.v de potencia que ayudada por 4 molinos de viento alcanzaba una capacidad de riego en torno a las 5 hectáreas¹⁵.

Al contrario de lo que ocurrió en la huerta de Valencia, donde el uso del vapor supuso la sustitución de las norias por las bombas centrífugas¹⁶, en el Campo de Cartagena éstas se incorporaron a las norias a finales del siglo XIX como artefacto elevador, y también, aunque en menor medida a los molinos. Será más adelante, durante los primeros decenios del siglo XX cuando el uso de bombas cada vez más potentes se generalice al mismo ritmo que se introducían nuevas energías. Lo más habitual fue la combinación de varios sistemas, ya que en ocasiones las bombas eran accionadas indistintamente por molinos y máquinas de vapor. Tal fue el caso de la Hacienda «Pozo-Dulce» en La Palma, propiedad de Alberto Molina Biale, donde en 1906 «una máquina de vapor mueve una noria de madera con cojilones de barro cocido, y un molino de viento acciona una bomba de hierro que eleva aguas de dos pozos»¹⁷.

De todos modos, la aplicación de la energía derivada del carbón supuso, sobre todo a fines del siglo XIX, un importante salto tecnológico en la captación de los acuíferos subterráneos, y por consiguiente, desde el punto de vista de la disponibilidad del agua, un incremento de los perímetros de regadío aunque éstos se encontraran en unas pocas explotaciones.

Una estructura territorial basada en la pequeña y mediana propiedad, donde los mayores porcentajes se concentraban en parcelas inferiores a 4 has¹⁸, justificaba en parte que la elección de esta técnica, cuya capacidad de riego medio de 2 hectáreas lo podía hacer a unos 150 litros/minuto en pozos que tenían una profundidad de 16 metros¹⁹, se adaptaba bastante bien a la superficie de estas explotaciones. No obstante, la difusión tecnológica del vapor hizo que se diversificara su uso, ya que podía accionar, según la potencia, dos o más bombas centrífugas. Poseo noticias sobre el uso de este tipo de energía hasta 1911²⁰, fecha a partir de la cual comenzó a desaparecer siendo sustituida por energías más vigorosas.

15 Archivo del Banco Hipotecario, Sección Préstamos Agrícolas. Expediente nº 2053.

16 Calatayud, S. (1990): «Los inicios de la mecanización en el regadío valenciano, 1850-1930», *Áreas*, 12, Murcia, p. 205.

17 Archivo del Banco Hipotecario, Sección Préstamos Agrícolas. Expediente, nº 12792.

18 Román Cervantes, C (1993): «La propiedad de la tierra en la Comarca del Campo de Cartagena siglos XIX y XX», *Áreas*, 15, Murcia, p. 145.

19 Balaguer y Primo, F (1874): *Riegos por medio de norias, bombas y otras máquinas*, Madrid p. 72.

20 Archivo del Banco Hipotecario, Sección Préstamo Agrícolas. Expediente nº 16571. Finca «Lo Contreras» en El Lentiscar, propiedad de Juan Cerdán y Dorda. Poseía una máquina de 6 c.v que accionaba una bomba centrífuga con una capacidad de riego de 13 has.

A partir del segundo decenio del siglo pasado, el uso de motores accionados por energías con una mayor capacidad de combustión, se generalizó en un proceso paralelo a la expansión de perforaciones de las capas freáticas. En 1918, el ayuntamiento de Cartagena intentó confeccionar un primer censo de motores de gasolina, requisito necesario para la distribución de dicho combustible por parte de la Comisaría General de Abastecimiento²¹. Aunque el anuncio se refería a los de este combustible, la intención era conocer el parque de motores hidráulicos que había en el término municipal.

Paralelamente, los motores accionados por gas pobre experimentaron un notorio desarrollo en estos años, caracterizándose por su gran volumen y aparatosidad donde grandes ruedas, engranajes, correas de transmisión, etc; se accionaban por la combustión de cáscaras de almendras. Los que he podido documentar para el primer tercio del siglo XX, tenían entre 12 y 20 c.v de potencia, aunque aún funcionaron en la década de los cincuenta llegando a alcanzar los 40 c.v²². Sin embargo, los de gasolina, al contrario de los de gas pobre fueron menos utilizados, aunque fue en los años treinta cuando comenzó junto con el gasoil su mayor difusión.

Hubo agricultores innovadores y con ánimo empresarial que a pesar de su inexperiencia en estas nuevas energías, las incorporaron en sus explotaciones. Por ejemplo, en 1914, se instaló un motor de gasolina de 3 c.v, elevando aguas desde 7 metros de profundidad por medio de una noria, en la finca «Los Cortijos», propiedad de Andrés Cervantes Cerezuela²³. A partir de 1930, estos son más potentes como el instalado en una finca del Lentiscar marca «Bellino» de 20 c.v, su capacidad de riego alcanzaba las 15 hectáreas²⁴. Entre las marcas más difundidas, estaban los motores ingleses «Petter»,²⁵ cuya delegación comercial en Cartagena, fue de las más activas de la Región de Murcia, como lo demuestra las intensas campañas publicitarias en la prensa local, así como la diversidad de sus productos. Sus servicios abarcaban instalaciones de riegos, bombas centrífugas, cintas, norias, instalaciones verticales, trenes de agotamiento para pozos artesianos, etc.²⁶.

21 *El Porvenir*, 14-8-1918.

22 Archivo del Banco Hipotecario. Sección Préstamos Agrícolas. Expedientes números: 18463, 18464, 84660 y 99438. En la década de los años cincuenta, continuaban funcionando varios motores de gas pobre, probablemente por el reducido coste de la energía. En 1951, en Pozo Estrecho, uno de ellos de marca soviética «Russo» regaba una finca de 21 has. Expediente nº 105731.

23 Se trata de mi bisabuelo por parte materna. La familia de mi madre nació y vivió hasta 1988 en dicha finca, dedicándose a la explotación agrícola y ganadera. Con ese motor se sacaba el agua del pozo que se vertía posteriormente a una balsa. El agua acumulada, regaba amplios bancales plantados de tomates, lechugas, pimientos, berenjenas, etc., Archivo del Banco Hipotecario. Sección Préstamos Agrícolas, Expediente nº 24628.

24 Archivo del Banco Hipotecario. Sección Préstamos Agrícolas. Expediente nº 60679, propiedad de Jacinto Martínez Barni.

25 *Cartagena Nueva*, 16-10-1925.

26 *La Cosecha*, 19-5-1928.

Difundidos también, aunque en menor medida, fueron los motores accionados por aceite pesado. La utilización de este producto en motores normalmente de cuatro tiempos tenía sus ventajas ya que actuaba a la vez de combustible y de lubricante. Comenzaron a emplearse al mismo tiempo que los demás, siendo su potencia más extendida desde motores de 8 c.v, con una capacidad de elevación de 8 litros/segundo, hasta los de 17 c.v. Movían por igual norias que bombas centrífugas y, aunque no fueron el tipo más utilizado, en los años cincuenta aún estaban en uso. El periodo de máxima difusión fue en la década de los años treinta como lo indica la información que he podido reunir al respecto. Así, por citar tan sólo algunos ejemplos, en 1930 en la hacienda «Los Ferreros» del Algar funcionaba un motor de aceite pesado de 10 c.v, que elevaba aguas desde los 9 metros, suministran riego a 30 hectáreas²⁷. En 1931, otro de 6 c.v, marca «Otto», acoplado a una noria elevaba aguas de un pozo de 20 metros de profundidad. Las marcas comerciales más extendidas eran «Petter», «Crossley» y «Axter».

También podría darse el caso de la combinación de varios sistemas, como la instalación ubicada en la finca «El Pino» en El Algar, donde su propietario Gaspar Baleriola Ramirez alternó en 1933, tres tecnologías hidráulicas diferentes, una para cada pozo. De este modo, para conseguir un caudal de 15 litros/segundo, empleó una molineta, un motor de aceite pesado de 20 c.v, y otro eléctrico de 12 c.v, cuya energía se obtenía del mismo motor de aceite pesado que accionaba a la vez una dinamo²⁸. En cuanto a los motores de gasoil, debo precisar que estuvieron muy poco extendidos en los primeros decenios del siglo pasado, siendo en los años treinta cuando comienza a generalizarse su empleo.

Por último, los motores accionados por electricidad llegaron a difundirse notablemente a principios de siglo como lo indica el que en 1916, hubiera en el conjunto de la región 77 unidades con una capacidad de riego de 786 hectáreas. Martínez Carrión, estima que la totalidad de ellos se empleaban en la comarca²⁹. Normalmente accionaban bombas centrífugas y en éstos primeros años su potencia era pequeña, la cual podría oscilar entre 4 y 6 c.v. En 1918 aparecen varias noticias en prensa local, divulgando entre los labradores el uso de la electricidad y señalando su fácil maniobrabilidad y utilidad para ciertas operaciones como limpiar y triturar granos, cortar pajas, accionar prensas para uva, etc³⁰. Pero la etapa dorada y de máxima difusión de este tipo de energía, fue durante el quinquenio 1945-1949 y en la medida en que el proceso de electrificación, así como las posibilidad de ubicar Centros de Transformación Eléctrica en las fincas se fue extendiendo.

27 Archivo del Banco Hipotecario. Sección Préstamos Agrícolas. Expediente nº 49236.

28 *Ibidem*, nº 62583.

29 Martínez Carrión, J.M (1987), p. 701.

30 *Cartagena Nueva*, 18-4-1918.

Cuadro 1
**CENSO MUNICIPAL DE MOTORES HIDRÁULICOS EN CARTAGENA.
 AÑO 1940**

Energía	Nº	%	C.V	%
Gas Pobre	7	6.14	73	7.96
Gasoil	42	36.84	332	36.22
Gasolina	43	37.72	359	39.14
Electricidad	22	19.30	153	16.68
Total	114	100.00	917	100.00

Fuente: Archivo Municipal de Cartagena. Fomento. Caja nº 541. Elaboración propia.

El censo que se confeccionó durante 1940-1941, indica el nombre de la finca, la potencia del motor, tipo de energía empleada, marca, sistema de extracción y ubicación. Puede considerarse como una de las pocas estadísticas que sobre motores hidráulicos se realizaron en la región durante la posguerra. Por los años del recuento muestra cual era el grado de motorización, así como cuales eran las energías extractoras más difundidas, al menos durante los años treinta. La necesidad de la administración franquista de tener bajo control todos los recursos productivos obligaba conocer los grados de motorización, ya que dichos niveles podía mediatizar el uso de unas energías relativamente escasas y cuyo abastecimiento dependía de los cupos de racionamiento. Según estos datos, son los motores de gasolina y de gasoil los más difundidos, a distancia de los eléctricos y de los de gas pobre. En cuanto a los sistemas elevatorios, se observa un desplazamiento de la noria en favor de las bombas centrífugas y de las correas hidráulicas. Así, un 55.33 % de los motores accionaban bombas normalmente sumergidas.

Pero si la estadística antes comentada daba una visión bastante precisa del grado de difusión técnica aplicable a los últimos decenios del primer tercio del siglo XX, la consulta de varios expedientes de la Sección de Fomento del Archivo Municipal de Cartagena, durante los años 1943-1961, completa un periodo donde el proceso de modernización tecnológica actual daba sus primeros pasos. La fuente recoge todas aquellas solicitudes para la instalación de motores y de centros de transformación eléctrica que se producen en estos años. De este modo, la información tiene una doble utilidad, por un lado muestra el grado de desarrollo tecnológico de los sistemas de extracción, y por otro, indica el ritmo de dicho proceso.

Cuadro 2
**INSTALACIÓN DE MOTORES HIDRÁULICOS EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE CARTAGENA. AÑOS 1943-1961**

Años	Nº	%	C.V	%	Ptas	%
1943	14	5.53	155	6.92	44.350	3.32
1944	1	0.30	10	0.44	2.000	0.15
1945	21	8.30	287	12.81	38.200	2.87
1946	36	14.22	329	16.03	45.200	3.39
1947	57	22.52	469	20.94	107.800	8.08
1948	59	23.32	480	21.43	224.500	16.91
1949	18	7.11	153	6.83	206.500	15.55
1950	30	11.85	200	8.93	107.250	8.07
1951	--	---	--	---	--	---
1952	1	0.39	5	0.22	57.795	4.30
1953	3	1.18	8	0.35	112.271	8.45
1954	--	---	--	---	--	---
1955	--	---	--	---	--	---
1956	--	---	--	---	--	---
1957	6	2.37	50	2.23	109.174	8.23
1958	2	0.79	10	0.44	94.370	7.09
1959	2	0.79	13	0.58	7.000	0.52
1960	--	---	--	---	--	---
1961	1	0.39	70	3.12	167.853	12.61
Total	253	100.00	2.239	100.00	1.324.263	100.00

Fuente: Archivo Municipal de Cartagena. Sección Fomento. Cajas 529-539, 540-549, 550-557, 575, 582-584, 598, 604, 612, 613, 626, 636, 638, 917 y 918. Elaboración propia.

Según se puede visualizar en los datos del cuadro anterior, los años durante los cuales se instalan el mayor número de motores fueron de 1943 a 1950. Los valores más elevados de las tres variables, número de unidades, potencia y coste de la instalación, están concentrados en dicho periodo. Pero sería en el segundo quinquenio de la década de los cuarenta cuando se intensifica el proceso, llegando a acumular el 87.32 % del total de los motores instalados. Similar porcentaje en la potencia atribuida, el 86.97 %, y el 54.87 % en lo que respecta a la inversión prevista. A partir de 1950 se ralentiza el ritmo, habiendo años donde no se produce ninguna incorporación.

Parece ser que en este periodo el parque de motores se satura en contraste con una época donde las ayudas oficiales, a través de los «préstamos hipotecarios especiales» regulados mediante la Ley del 13-diciembre-1943, el Decreto del 16-diciembre-1943 y la Orden del 8-febrero de 1944, supuso la obtención de dinero con unos tipos de interés muy bajos y unos plazos de amortización a largo plazo, que incidieron en última instancia en un aumento de la liquidez monetaria por parte de los labradores. En esta coyuntura de créditos blandos, orientados al incremento de la productividad agrícola a través fundamentalmente del aumento de los regadíos, es quizás, donde mejor se pueda ubicar la difusión de los motores.

III. LA ELECTRICIDAD

A mediados de siglo pasado las fuentes de energía más utilizadas para la extracción de los acuíferos subterráneos, presentaban claras diferencias respecto a las que difundieron durante el primer tercio del siglo. Mientras que en aquellos años, la presencia de la electricidad era más bien modesta en relación a la gasolina, en las décadas 1940-1960 la tendencia se invierte, siendo los motores eléctricos los que experimentaron un mayor crecimiento a pesar del alto coste que suponía su instalación. Como puede verse en las cifras del cuadro 1, éstos concentran el porcentaje más elevado el 42.98 %, dato que contrasta con los valores de potencia y unidades. El siguiente testimonio de 1946 es revelador del proceso «*Actualmente el sistema de riegos se realiza por medio de un motor a gas pobre marca Kasting de 20 c.v, pero dado el mal rendimiento del mismo y lo antieconómico que resulta la explotación se ha pensado sustituir la actual energía térmica por la eléctrica*»³¹.

Pero las limitaciones para una intensificación del regadío, no sólo podían venir por parte de las deficiencias técnicas de los motores, sino también por la mayor profundidad de los acuíferos. En este sentido, es muy significativo la explicación que da el propietario de la finca la «Torre Nueva» de Pozo Estrecho, para justificar la incorporación de motores eléctricos de mayor potencia, «*..poseo un motor de 7,5 c.v que acciona una bomba con destino a riegos de mi hacienda, pero desde que se instaló hace 30 años, las capas acuíferas han descendido debido a la gran cantidad de motores establecidos en esta zona, que hace insuficiente la potencia para elevar agua..*»³².

Pero la transformación más notoria en el camino hacia la modernización de la tecnología hidráulica, vino de la mano de la electricidad, y del proceso de electrificación de las explotaciones agrarias. Que duda cabe que la construcción de un Centro de Transformación Eléctrica, para dar servicio a varios grupos moto-bombas, alumbrado, etc, suponía una inversión que sólo estaba al alcance de los propietarios

31 Archivo Municipal de Cartagena, Caja nº 918.

32 Archivo Municipal de Cartagena Caja nº 545.

Cuadro 3
**RELACIÓN DE LAS MARCAS COMERCIALES MÁS DIFUNDIDAS.
 AÑOS 1943-1961**

Marca	Nº (%)	C.V (%)
Petter	25.24	16.21
Siemens	14.56	9.07
Ford	13.59	21.42
Vellino	10.67	8.88
Otto	8.73	11.29
Ditter	2.91	2.22
Bloch	3.88	2.50
Econom	2.91	2.12
Geal	1.94	1.35
Abril	2.91	3.86
Diago	3.88	11.87
Chevrolet	2.91	4.53
Otros	5.87	4.68
Total	100.00	100.00

Fuente: Archivo Municipal de Cartagena. Sección de Fomento. Elaboración propia.

más adinerados, ya que su coste para 1947 no bajaba de las 50.000 ptas. En los años 1943-1961, he documentado un total de 40 C.T con una potencia de 461 Kilowatios. El mayor número de proyectos se sitúan en el periodo 1947-1950 con el 60 %. El primero de ellos se instaló en La Aljorra, en la finca «Villa Antonia» propiedad del Marqués de Fuente el Sol, José de la Figuera Calín³³. Otros en «La Muñosa» en Lentiscar de 10 KWA, «El Charco» en Pozo Estrecho, 20 KWA; «Los Madriles» en

33 Archivo Municipal de Cartagena. Caja nº 532. Proyecto de instalación de un Centro de Transformación, «Hacienda en La Aljorra de 68 has de secano. La quiere convertir en regadío a través de una instalación que se situará a 1.000 metros en línea recta hacia el Centro de Transformación que la sociedad Unión Eléctrica de Cartagena, que es quien debe suministrar la energía y tiene establecida en la entrada de La Aljorra, se construirá una balsa de 7.000 m³ y a distancia del pozo de 1 km. La instalación comprenderá dos elevaciones, la primera de un motor eléctrico, marca Abril, para 500/865 voltios y potencia de 30 c.v que accionará un bomba Diago. El nivel del agua está a 45 m, elevándose 80 m³/hora. La segunda elevación la forma un electromotor para 500/865 voltios, potencia 15 c.v, bomba Worthgton que elevará el agua a un balsa de 200 m³».

La Puebla de 30 KWA, «La Cima» en El Plan, de 85 KWA para accionar 70 C.V, «La Casa Grande», propiedad de Jacinto Ceño Pérez de 10 KWA, «para dotar de alumbrado tanto la casa principal como a las de labor, almacenes, bodegas, etc, y motores para almazara, molino de piensos, trilladora, bomba de trasiego de vinos, descascadora de almendra, etc ..»³⁴.

Muy parecido a lo que ocurría en los años veinte, en lo que respecta a las casas comerciales de motores, los más extendidos fueron, los setter (Inglaterra), Siemens y Otto (Alemania), Ford (Estados Unidos) y Vellino (Italia). A continuación expongo un cuadro con los porcentajes atribuidos del número de unidades y de la potencia. El retraso español en este tipo de tecnología es evidente, como lo indica que tan sólo una marca, Abril, esté representada en la relación.

Para el periodo 1950-1984, el proceso de motorización alcanzó el mayor crecimiento como lo indica los datos del cuadro 4. Entre las dos fechas analizadas, supuso en términos relativos un aumento del 71.75 % en el número de motores, aunque disminuyó la participación de la comarca en el resto de la región. Probablemente, los incrementos de los regadíos se produjeron al igual que en el resto de la nación en el periodo 1974-1979, mediante la sustitución de unidades de poca potencia por otras con una capacidad de extracción mayor³⁵. Así, mientras que la participación a

Cuadro 4
**DISTRIBUCIÓN DE LOS MOTORES HIDRÁULICOS EN EL CAMPO DE
CARTAGENA. AÑOS 1950-1984**

Municipios	1950 (A)		1984 (B)		(A)-(B)
	Núm *	%	Núm *	%	%
Cartagena	444	68.51	1.200	52.31	63.00
Torre Pacheco	91	8.48	450	19.61	79.77
Fuente Álamo	55	14.06	345	15.00	84.05
San Javier	49	7.56	259	11.29	81.08
San Pedro del Pinatar	9	1.39	40	1.74	77.50
Total Comarcal	648	100.00	2.294	100.00	71.75
Total Regional	1.387	46.71	6.079	37.73	77.18

Nota: (*) Totales de motores de riego de gasolina, gasoil y eléctricos.

Fuente: 1950: Boletín de la Cámara Oficial Sindical Agraria de la Provincia de Murcia; 1984: Estadística Agraria Regional. Elaboración propia.

³⁴ Archivo Municipal de Cartagena, Caja nº 638.

³⁵ Ortega Cantero, N. (1984): «Las propuestas hidráulicas del reformismo republicano: del fenómeno del regadío a la articulación del Plan Nacional de Obras Hidráulicas», *Agricultura y Sociedad*, 27, p. 107.

nivel regional del conjunto de municipios que componen la comarca es del 46.71 % en 1950, en 1984 ésta baja un 8.93 %, situándose en el 37.73 %. No es una caída muy importante, pero sí sintomática de la desaceleración en la captación de aguas subterráneas en unos años donde la llegada de aguas del Tajo iba a proporcionar abundantes recursos hidráulicos.

Por municipios, es el de Cartagena quien posee un mayor número de motores en las dos fechas analizadas, aunque el crecimiento en términos relativos fuera el más bajo de la comarca. No obstante, en sus tierras es en donde se encuentran los valores más elevados. En 1950, el 68.51 % de las unidades de extracción, se encontraban dentro del término municipal de Cartagena. Para 1984, aunque baja el porcentaje, éste continúa siendo el más alto. Importante es sin embargo, la participación de Torre Pacheco y San Javier que pasan, para el primero del 14.06 %, al 19.61 %, y para el segundo del 7.56 % en 1950, al 11.29 % en 1984 respectivamente, siendo junto con Fuente Álamo las localidades que más crecen en las dos fechas contrastadas. En cuanto a San Pedro del Pinatar, por ser el municipio con menos Superficie Agraria Útil, es el de menos unidades tan sólo 40 en 1984.

IV. CONCLUSIÓN

Se puede afirmar, que la incidencia que tuvo la modernización e intensificación de las técnicas de captación de los acuíferos en los procesos productivos de la agricultura de la comarca del Campo de Cartagena, fue crucial dado que posibilitó la ampliación de los perímetros de riego por encima de lo que la tecnología hidráulica tradicional era capaz de alcanzar. Este esfuerzo inversor, intensivo en capital, propició el desarrollo de unas infraestructuras de riegos (sifones, conducciones, balsas, pequeños pantanos, etc.) que acarrearón una importante sobre valoración del capital fijo de explotación agrícola, con la consiguiente elevación del precio unitario de la tierra. A ésta situación, se llegó en los años setenta del siglo XX, afectando a un gran número de pequeños y medianos propietarios, —hay que tener en cuenta que estaba muy generalizada la compra de agua por agricultores colindantes a un pozo—, haciéndose más patente aún cuando comenzaron a desarrollarse por parte del Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario los trabajos para la concentración parcelaria.

