

Las sierras de agua en Castelló.

Patrimonio hidráulico y entorno

Javier SORIANO MARTÍ
Universitat Jaume I - Castelló

La existencia de sierras de agua o molinos-serrería está documentada en plena Edad Media en emplazamientos concretos de la provincia de Castelló, aunque las alusiones más generalizadas corresponden al siglo XVIII, cuando la documentación incide en los impactos que este procedimiento de cortar madera había provocado en los bosques, ya que las extracciones de árboles podían aumentar gracias a la mayor capacidad de transformación que estos ingenios facilitaban mediante el aserrado mecánico. Estas instalaciones de carácter preindustrial tienen su precedente en los molinos harineros, en los que posteriormente se realizan los necesarios añadidos para aprovechar la fuerza hidráulica con múltiples finalidades. En muchos casos, de hecho, conviven en un mismo edificio diversas actividades: fábrica de luz, moltura de cereal, primera transformación de la madera, elaboración de yeso...

En una primera fase las serrerías funcionaron impulsadas por rodetes o por grandes ruedas —en ambos casos de tipo vertical—, pero desde 1900 tienden a instalarse turbinas tipo Francis —siguiendo la tónica pautada por la industrialización en Catalunya— que permitieron a esas sierras de agua optimizar su rendimiento y mantener la actividad incluso hasta los años ochenta del siglo XX. En cualquier caso, estos complejos hidráulicos para serrar madera, que presentan numerosas similitudes con los estudiados en los Pirineos catalanes o Galicia, han sido abandonados en las últimas décadas, por lo que constituyen un patrimonio de innegable valor cuya conservación peligra por su falta de funcionalidad.

Las diversas teorías respecto a los orígenes de las sierras de agua

El agua es un recurso escaso por propia naturaleza —rasgo especialmente acentuado en el medio mediterráneo— y que a la vez aporta numerosas aplicaciones que

nada tienen que ver con el consumo humano o con el regadío agrícola, ya que la fuerza motriz generada por un caudal tras ser conducido hacia determinadas turbinas permitía activar maquinaria del tipo más diverso. Esa combinación de escasez frente a su acusada multifuncionalidad ha propiciado que el ingenio humano consiga aprovechar íntegro y racionalmente los recursos hídricos con un carácter tan secular como sorprendente.

Los cursos fluviales de Castelló, con unas características marcadamente mediterráneas, siempre han mantenido una estrecha relación con la explotación del bosque, ya que han sido fuente de suministro de energía renovable para las sierras y han actuado como ejes del transporte de madera. Estas dos circunstancias permiten que el Millars/Mijares y el Bergantes, junto a otros cursos de menor importancia como el Villahermosa (Figura 1), reciban en la provincia y con toda justicia el apelativo de «ríos forestales», denominación sin duda reservada para cursos con superior caudal e importancia¹.

La existencia de sierras de agua está documentada en plena Edad Media en emplazamientos como la Pobleta de Sant Miquel (Vilafranca), sobre el río de les Truites², mientras que en el siglo XVIII son relativamente habituales las alusiones a los impactos por deforestaciones masivas que este procedimiento de cortar madera había provocado en los montes castellonenses (AGS, Leg. 572 - 1749, agosto, 27. Cartagena): «Atajado ya el destrozo que ocasionaban las sierras de agua, y embarazados los cortes de madera, leña y carbón, que se hacían con tanto perjuicio en los montes, va conociéndose cada día el fruto de este cuidado; pero como en algunos pueblos se habían dedicado más que en otros a tomarse las licencias para todo, abandonando las labores y otros oficios por sólo el comercio de ambas especies que libremente permitían las Justicias, va corrigiéndose este desorden, con prisiones, y denunciaci6nes en que se está entendiendo por mis subdelegados, de cuyas causas daré cuenta».

Los mecanismos de estas serrerías se activaban por idénticos procedimientos que las norias de riego o cenias —engranajes y ruedas dentadas para transmitir y transformar el movimiento en fuerza impulsora—, por lo que en tierras castellonenses se podría plantear el origen musulmán de los ingenios para serrar. Los moriscos, desde luego,

Figura 1: La red hidrográfica castellonense y las principales sierras de agua



¹ Entre otros podrían citarse el Júcar, el Turia, el Guadalquivir, el Segura, el Tajo y buena parte de los ríos pirenaicos, con especial mención para los navarros.

² Este cauce constituye durante algunos kilómetros el límite provincial entre Castelló y Teruel, ubicándose estos molinos-serrería tanto en Vilafranca como en Iglesuela del Cid, en este segundo caso ya en Aragón.

fueron quienes introdujeron en la provincia los artilugios para elevar agua del subsuelo. De todas formas, algunos estudios atribuyen a la misma ingeniería romana el diseño: «El origen de las sierras verticales alternativas con rueda hidráulica procede de tiempos de los romanos y se desarrolló durante la Edad Media. El dibujo de un manuscrito del siglo XIII, realizado por Villard de Honnecourt, representa una sierra con un sistema muy rudimentario de avance basado en una rueda con guías» (VV. AA., 1993, 16). La aplicación de estas técnicas mecánicas de cortar madera, en cualquier caso, parece asociada a las necesidades generadas por la arquitectura europea de época tardomedieval, cuando empiezan a construirse las grandes catedrales góticas.

En España la instalación de estas sierras se generaliza en el siglo XVI³ (VV. AA., 1999, 282), aunque su utilización adquiere mayor relevancia posteriormente: «Los mecanismos que rigen estos artefactos son conocidos desde la Antigüedad, pero al alcanzar a las sociedades rurales los efectos de la revolución industrial, estos ingenios son “reinventados” y, en muchos casos, son objeto de una selección utilitaria que elimina aquellos aspectos más complicados, mientras que sobreviven, en razón de sus posibilidades económicas y de utilidad, dentro de las sociedades rurales» (SÁNCHEZ, 1997, 330).

Los ejemplos pirenaicos catalanes, los castellanos y los gallegos son, junto a los que se han encontrado en las comarcas castellonenses, los más destacados hasta el momento en la Península Ibérica, aunque estos molinos-serrería también son relativamente abundantes en Portugal, donde han sido estudiadas sus diversas tipologías. Su origen se remonta al siglo XV, ya que estas instalaciones todavía son consideradas escasas a escala europea en la centuria anterior (CARVALHO, 1997, 30).

El proceso que siguen todos estos complejos preindustriales resulta similar. Los molinos harineros constituyen el precedente —en muchas ocasiones con un origen incierto pero que suele remontarse hasta la Edad Media o el siglo XVIII—, mientras que con posterioridad se realizan añadidos en cada instalación con la finalidad de aprovechar la fuerza hidráulica para transformar otras materias primas o generar electricidad. En una primera fase las serrerías funcionaron impulsadas por rodetes o por grandes ruedas⁴ que solían combinar la madera y el metal en su diseño. En el siglo XX, en cambio, tienden a

³ Merece la pena destacar los ejemplos de Trillo (Guadalajara) sobre el río Cifuentes o las sierras «renacentistas» de Cuenca en el río Guadazón o Biescas (Huesca) sobre el río Gállego.

⁴ Hay que diferenciar dos sistemas de impulsión básicos: el primero consiste en una rueda dispuesta verticalmente (eje horizontal) y que recibe el nombre de rueda de peso, cuyo funcionamiento se basa en el movimiento generado por el agua tras acumularse en las paletas o los cangilones (sistema de peso). En el segundo tipo el procedimiento es idéntico al que siguen los molinos harineros más frecuentes, ya que se trata de ruedas horizontales (eje vertical) que se activan por la fuerza recibida por el golpe constante del agua sobre las paletas (sistema de golpe).

instalarse turbinas —máquinas de movimiento circular continuo— que según la literatura técnica de la época son de reacción y radiales: se activan mediante el contacto con una corriente de agua de mayor o menor envergadura —reacción— que, además, las atraviesa —radial—. «El trabajo transmitido a la rueda móvil se compone de la diferencia de energías cinéticas a la entrada y a la salida; el trabajo de la diferencia de presiones correspondiente a la variación de las velocidades relativas; y al trabajo de la variación de presiones debida a la fuerza centrífuga» (DUBBEL, 1925, 1221).

El modelo utilizado en exclusiva en la provincia corresponde a la denominada turbina Francis, cuya característica más notable es la adaptación a caudales medios —propios de los ríos castellonenses— porque optimiza la fuerza del agua: «Las turbinas de reacción se construyen actualmente con tubo de aspiración. Para que la turbina pueda estar al abrigo de las avenidas se monta en el interior de un tubo, herméticamente cerrado y lleno completamente del agua que sale de la rueda móvil, y a una altura que a veces llega hasta 5 y 6 m. por encima del nivel más bajo del desagüe. En correspondencia con esta altura se produce debajo de la rueda móvil cierto vacío, de manera que la diferencia entre las presiones del agua antes y después de la rueda móvil resulta igual que en las ruedas móviles instaladas en la parte baja del salto» (DUBBEL, 1925, 1228).

Efectivamente, tal y como los propios usuarios de estas turbinas explican, el secreto de su funcionamiento radicaba en que obtenían un doble rendimiento del agua: en primer término por la impulsión de las paletas del rodete interno ubicado en la estructura y, en segundo, por el efecto succionador que la columna de agua efectuaba en el tubo al salir despedida hacia fuera. Pese a todo, aunque la efectividad energética mejoró, la pervivencia de este sistema apenas iba a prolongarse unas décadas.

Por otra parte, la metodología empleada en las operaciones de aserrado aporta algunas diferencias notables, en especial por la disposición de la sencilla maquinaria utilizada en estas labores:

- en tierras lusas, castellanas y catalanas el modelo consiste en una sierra rígida insertada en un marco de madera; esta estructura, colocada en posición vertical, estaba conectada a un eje que proporcionaba un movimiento ascendente y descendente para facilitar el corte de los troncos;

- en las comarcas castellonenses la sierra se dispone igualmente en posición vertical, pero forma una figura aproximadamente ovalada que realiza un movimiento circular alrededor de dos ruedas metálicas —una inferior y otra superior—, por lo que una misma hoja dentada permite establecer dos frentes de corte.

En cuanto a la utilización integral del caudal de agua aportado por los ríos, cabe indicar que gran parte de las instalaciones ligadas a los cursos fluviales agrupaban los diferentes aprovechamientos para optimizar una infraestructura tan valiosa como costosa

de establecer y mantener. Los ejemplos del Molí (Cirat), el molí del Villar (Sorita), el molino de Sales (Villahermosa) y el complejo de la Pobleta de Sant Miquel (Vilafranca-Iglesuela) son significativos en todos los casos.

En contraste, en el río Palancia y sus cursos tributarios —tercio meridional de la provincia— no se ha encontrado ningún ejemplo de estas serrerías activadas mediante la fuerza hidráulica. La única referencia existente consiste en las instalaciones ubicadas en las acequias de regadío, que utilizaban dichos cauces para mover algunas sierras, como ocurría en Segorbe hasta principios del siglo XX (proximidades de la partida Almagrán)⁵. La concentración relativamente elevada de molinos harineros en puntos concretos del río (el Molinar y las Ventas, en Bejis) sólo encuentra otro complemento, la fabricación de luz.

Estas sierras de agua castellonenses, en cualquier caso, mantienen una elevada rentabilidad por la importancia de la materia prima que transforman, ya que la madera⁶ ha venido siendo un producto esencial para la sociedad —construcción, mobiliario, arquitectura naval...—, mientras que a partir de 1850 ve revalorizada su utilidad gracias a las principales actividades económicas provinciales —exportación de naranjas y azulejos—, que demandan gran cantidad de productos como cajas y palets que son suministrados por el subsector maderero.

Cirat, paradigma del molino multifuncional

El molino de Cirat asumió hasta los últimos años cincuenta del siglo XX tres diferentes funciones: la obtención de harina, la generación de electricidad —fábrica de luz— y el aserrado de madera. Estas dos últimas actividades surgieron con posterioridad a la primera, aunque aprovecharon la práctica totalidad de la infraestructura preexistente. Los edificios para ubicar la sierra y una parte de la turbina eléctrica fueron adosados al molino original para configurar un complejo sistema de aprovechamiento energético en el curso medio del río Millars (Figura 2). Esta doble actividad tenía un funcionamiento alterno, de forma que el generador de electricidad se utilizaba en horario nocturno, mientras que la serrería era activada durante el día.

El sistema de conducción de agua era común para las tres actividades, aunque la diferencia se establecía a la hora de provocar la caída para producir la fuerza motriz⁷. La

⁵ Los complejos hidráulicos ubicados sobre las acequias de riego en la huerta segorbina han sido bien estudiados e incluso se ha documentado el origen medieval del molino de cubo existente en la referida partida (MARTÍ & SELMA, 1995).

⁶ La propia etimología del término —procedente del *materiam* latino— denota su especial carácter.

⁷ La caudalosidad y relativa regularidad del Mijares permitía que las balsas tuvieran una función más simple que en otros cursos fluviales, donde la eventualidad de los recursos hídricos obligaba a realizar obras de auténtica ingeniería hidráulica para almacenar el agua más que represarla. Las grandes balsas, de hecho, son más propias de los molinos harineros emplazados sobre barrancos cuyos caudales son mínimos y

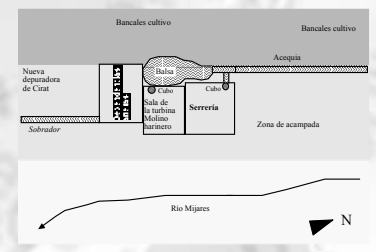
acequia, en efecto, tenía dos compuertas diferentes para el rodezno cerealícola —posteriormente la turbina hidroeléctrica— y para la serrería. En esta última aplicación el agua era sometida a un descenso vertical de unos cuatro metros, bajando totalmente encajada para incrementar su presión. En la parte inferior era recibida por un rodete o turbina —terminología empleada por el propietario—, hecho de madera y con un diámetro aproximado de cincuenta centímetros⁸, que se encontraba dispuesto horizontalmente (eje vertical) y que giraba a una elevada velocidad gracias a la fuerza del agua que lo iba impulsando al impactar en los compartimentos formados por las paletas.

La fuerza hidráulica era transformada —horizontal a vertical— por una combinación de ruedas metálicas dentadas y sus correspondientes ejes hasta formar un complejo que funcionaba como un mecanismo de relojería. El último eje era conectado a una cinta que transmitía la fuerza motriz a la sierra para culminar el sistema. El procedimiento, en realidad, era aplicado con anterioridad en los molinos harineros para activar las limpias y otros ingenios que clasificaban los granos y la harina. Una vez generada y consumida la energía, el agua era devuelta al río, a través de un *sobrador* o sobradero, con todo su potencial energético intacto y dispuesto para ser reutilizado aguas abajo en nuevas instalaciones molineras.

La tradición familiar, habitual en las profesiones forestales, se pone en evidencia también en esta serrería: Daniel Chiva aprendió el oficio de su padre y heredó esta sierra de agua, cuya actividad cesó hacia 1956-1957⁹, pasando entonces a su actual ubicación en el interior del casco urbano hasta su cierre definitivo.

La serrería establecida en Cirat, auténtico modelo en su época, utilizaba tradicionalmente un doble sistema de abastecimiento de madera: el arrastre con animales de tiro predominaba en las zonas forestales más próximas y el transporte fluvial era utilizado para puntos de aprovisionamiento más lejanos¹⁰. Tras el habitual proceso de pelado y secado —en esas condiciones se incrementaba la flotación—, los troncos eran bajados desde el monte a orillas del Millars —por lo general en las proximidades de

Figura 2: Croquis de planta del Molí de Cirat



Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración propia

absolutamente irregulares. En Cirat se combinan ambas modalidades: el agua que impulsaba la serrería se dirigía directamente al cubo, mientras que la utilizada en las demás funciones sí que era embalsada.

⁸ Estas dimensiones eran muy inferiores a las que presentaba la típica rueda del molino harinero, cuyo diámetro se veía multiplicado por tres para alcanzar, más o menos, un metro y medio.

⁹ Con anterioridad, de todas formas, se había instalado una turbina hidráulica totalmente metálica.

¹⁰ El uso generalizado del camión es un fenómeno bastante tardío en estas comarcas de montaña.

Montanejos—, donde se acumulaban a la espera de emprender el peculiar trayecto. Las cuadrillas de cuatro o cinco hombres, técnicamente conocidos como *raiers* (gancheros o almadieros), se encargaban del seguimiento de la madera una vez había sido introducida en el cauce fluvial. Generalmente las maderadas oscilaban entre 50 y 100 Tm. de peso, cubriéndose tramos de unos treinta kilómetros para llegar hasta la explanada del molino-serrería después de varias jornadas. Las últimas expediciones se realizaron a principios de los años cincuenta del siglo XX¹¹.

La persistencia del molino de Sales

En Villahermosa del Río el molino-serrería ubicado en el mismo cauce fluvial (Figura 3), que cesó en su actividad aproximadamente en 1990, es otra magnífica manifestación de la utilización del agua para aplicar su fuerza motriz en las industrias madereras. La serrería, fundada en 1915 por Manuel Monferrer, utilizaba una rueda dispuesta en posición vertical y que aprovechaba la fuerza generada por el salto de agua para activar dos sierras mediante un complejo sistema de cintas y poleas. La instalación aprovechó el ingenio molinero para extraer del líquido elemento toda la funcionalidad posible, aunque la moltura de cereal —primera actividad desarrollada— y el aserrado tenían un carácter independiente y contaban con infraestructuras propias.

El documento de instalación de este molino-serrería, que justifica el emplazamiento de forma especialmente significativa, está fechado en Castelló el 1 de enero de 1915: «La facilidad y economía con que se aprovecha la energía almacenada en las corrientes de agua hace que sea ésta aprovechada ventajosamente para toda clase de industrias que llevan el bienestar económico a la localidad en donde se implantan. Inútil creemos es poner de manifiesto la utilidad de los saltos de agua por estar universalmente reconocida más tratándose de la provincia de Castellón en donde existen innumerables aprovechamientos de más o menos importancia y aplicados a muy diversas industrias» (BOU; 1915, enero, 31 - Castelló)¹².

El proyecto técnico consistía en realizar las reformas necesarias para construir un salto de 5'70 metros —se aprovechó el desnivel facilitado por la terraza fluvial— y derivar del río Villahermosa un caudal de 700 litros por segundo. El molino harinero existente se

¹¹ La datación de este transporte fluvial coincide en otros sectores del País Valenciano: «La bajada de troncos por el Turia, hasta Valencia, se acabó hacia la década de 1880. Los que bajaban por el Júcar, desde las montañas de Cuenca, acababan su trayecto en Alzira, donde los troncos eran sacados del río por parejas de toros/bueyes que los llevaban en carros a las serrerías. En este caso, la actividad de los *raiers* se ha mantenido hasta entrado el siglo XX» (MIRA, 1985, 176).

¹² Esta cita alude al archivo particular de la empresa Constantino Bou, cuyos gestores han tenido la gentileza de facilitar la consulta de esta valiosa documentación. Aunque el fundador de este molino-serrería fue Manuel Monferrer, la actividad fue continuada por otra rama de la familia por cuestiones hereditarias.

respetar, mientras que la captación de aguas será mejorada: «Desde tiempo inmemorial viene utilizándose el caudal íntegro que lleva el río antes mencionado [Villahermosa], por medio de un canal a cielo abierto que tiene su origen en la misma corriente sin formar presa para la toma y sigue luego encauzado apoyándose en la margen derecha del ya mencionado río, terminando en el llamado molino de Sales [...]. Las obras a realizar quedan reducidas por tanto a la ejecución de una presa, regularizar la solera de la acequia y elevar sus cajeros, construir una acequia de desagüe y habilitar un edificio ya existente para casa de máquinas» (BOU - 1915, enero, 31. Castelló). La balsa de distribución de agua, que fue uno de los elementos mejorados, consistía en un depósito con varias compuertas —la serrería habilitó la suya en 1915— que dirigen el agua al molino harinero o al molino-serrería.

Esta primera instalación fue mejorándose con el paso del tiempo, ya que inicialmente era muy rudimentaria. La rueda hidráulica, que demostró un perfecto funcionamiento, era totalmente de madera y fue diseñada por los propios carpinteros de Villahermosa. En contraste, el sistema de poleas transmisoras de la fuerza motriz era un tanto defectuoso, ya que las cintas o correas solían salirse de su ubicación en algunas ocasiones. Sin embargo, la técnica fue mejorando con rapidez, sobre todo gracias a la experimentación y la fluida comunicación —intercambio de innovaciones e información— que su propietario mantenía con otros molineros.

Figura 3: Croquis original de distribución del molino de Sales (Villahermosa)



Fuente: Archivo BOU.

Con el paso de los años el molino de Sales se convirtió en un complejo de cierta envergadura al que recurrían muchos pueblos de los alrededores para elaborar harina, serrar su madera y moler las piedras de yeso¹³. En 1940, el correspondiente Nomenclátor tiene censados catorce habitantes para este asentamiento, aunque esto es simplemente esporádico y, al parecer, como efecto directo de la importante actividad generada con posterioridad a la guerra.

¹³ Los residuos de esta actividad —un molesto polvo blanco— obligaron a acotar la molienda en un área determinada. Las muelas, por otra parte, tenían un grosor considerablemente mayor que las harineras, aunque su tipología era bastante similar.

Las innovaciones técnicas incluidas para mejorar el proceso productivo concluyeron, después de muchas vicisitudes, con la instalación de una turbina metálica que fue encargada a Talleres Martín, de Zaragoza, en septiembre de 1958. Con esta maquinaria, junto a la más moderna introducida posteriormente, se trabajó la madera hasta el cierre de esta sierra de agua.

El importante ahorro económico que suponía la utilización de energía hidráulica hizo posible que la empresa empleara hasta la última década del siglo XX este procedimiento para aserrar, aunque los propios operarios preferían la moderna electricidad como fuerza motriz¹⁴. De hecho, la falta de agua en verano —el caudal del Villahermosa es bastante inferior al que presenta el Millars— era acusado algunos años, hasta que se decidió la sustitución total por la electricidad.

Los complejos fabriles más diversificados de Sorita

El caso de Sorita, la localidad del extremo NW de la provincia, resulta extraordinariamente significativo por la magnitud del complejo industrial que se emplaza en pleno cauce del río Bergantes para utilizar y reutilizar la fuerza hidráulica¹⁵. El manantial de Fonts Calents —el topónimo alude a que su agua tiene una temperatura anual permanente e invariable de 18°C¹⁶— permite superar con su caudal hasta los estiajes más acusados, aportando energía con regularidad y cierta seguridad a los molinos y turbinas instalados aguas abajo, hacia el límite con la provincia de Teruel. Fábricas de hilados, batanes, molinos harineros, molinos de papel, serrerías y fábricas de luz seguían el mismo proceso para obtener la fuerza motriz para sus maquinarias¹⁷.

¹⁴ Era bastante común esperar a que la balsa de distribución se llenara para comenzar la actividad de la serrería. En algunos casos, cuando la demanda era elevada, se llegó incluso a serrar madera a ritmo de las «balsadas», con independencia de la hora del día o de la noche en que se dispusiera del agua necesaria. Este procedimiento era habitual en los molinos hidráulicos harineros emplazados en barrancos, donde la irregularidad de los caudales marcaba la pauta de funcionamiento.

¹⁵ Las industrias textiles ubicadas en el curso alto, como la Fábrica Giner (Morella) y la Fábrica de Palos (Forcall), calcan los modelos de complejos fabriles catalanes, actuando como focos dinamizadores a nivel socioeconómico para esta comarca.

¹⁶ Esta surgencia kárstica se encuentra a unos cuatro kilómetros al norte de Sorita, en el margen derecho del Bergantes. En invierno se origina una visible condensación atmosférica a pequeña escala —neblinas— al entrar en contacto el agua con la fría temperatura ambiental.

¹⁷ El aprovechamiento hídrico se realizaba de una forma armónica, bien regulada desde antaño consuetudinariamente, aunque cuando en verano descendían los caudales la conflictividad era creciente y el derecho a utilizar el agua llegó a ser objeto de venta.

La serrería del Villar, en concreto, aprovechaba un salto de nueve metros y medio de altura para poner en funcionamiento al mismo tiempo la muela para producir harina, una dinamo para generar electricidad y las sierras. El azud que desvía el agua del río hacia la correspondiente acequia está ubicado a 2,5 kilómetros del molino y fue originalmente construido con madera y argamasa, hasta que a mediados de siglo (año 1947 o 1948) fue reforzado con estructuras metálicas y hormigón. De todas formas, en la actualidad todavía pueden observarse partes de los materiales primitivos. La acequia discurre paralela al cauce fluvial y se convierte también en suministradora de agua de riego para algunas parcelas agrícolas, con lo que se incrementa la complejidad de este intensivo sistema de aprovechamiento hídrico (Figura 4).

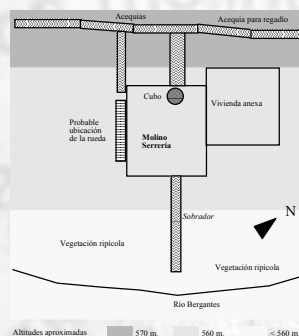


Figura 4: Croquis original de distribución del molino del Villar (Sorita)
Fuente: Trabajo de campo. Elaboración propia.

La rueda que activaba la sierra estaba situada en posición vertical, por lo que la fuerza era comunicada de forma más directa a la correa transmisora. En este caso se prescinde de la balsa, aunque están perfectamente delimitadas dos diferentes caídas para el agua. La primera, de la que apenas quedan vestigios, se dirigía hacia el lateral orientado al SW del edificio, donde debía estar instalada la rueda de peso. La segunda se interna en la propia estructura del molino y termina en el clásico cubo. En este lugar se encuentra ubicada la correspondiente turbina Francis, que resulta la más temprana de los casos analizados en la provincia, dado que su instalación fue realizada entre 1920 y 1922¹⁸.

La serrería, que dejó de funcionar en 1955, también estaba caracterizada por una gestión familiar, si bien durante los últimos años estuvo arrendada como buena muestra de los altos rendimientos de su producción. En los momentos de máximo auge llegaron a trabajar tres operarios de forma simultánea en estas instalaciones. Cabe apuntar que en 1940 residían permanentemente en este complejo (batán/molino de papel, serrería, fábrica de luz) un total de cuarenta y tres personas según el Nomenclátor de dicho año.

Por otra parte, la conducción de madera por el río Bergantes es menos habitual que en el Millars, aunque las expediciones llegaron a alcanzar cierta importancia en las dos primeras décadas del siglo XX. Generalmente, dado el menor caudal de este subafluente del Ebro, se aprovechaban momentos de crecida, con aguas altas, para introducir los troncos en la corriente. Por último, el río Villahermosa también ha realizado

¹⁸ La relativamente temprana industrialización del Bergantes debió facilitar la llegada de nueva maquinaria con bastante antelación respecto al resto de la provincia.

estas funciones, aunque sólo ocasionalmente y, de hecho, los registros de la actividad apenas perduran en la tradición oral.

Un valor patrimonial único con un incierto futuro

Las sierras de agua castellonenses representan una soberbia manifestación de actividades preindustriales, desempeñaron una función socioeconómica ciertamente insustituible en el medio rural y en la actualidad representan un valor patrimonial único que se enfrenta a un problemático porvenir. Su falta de funcionalidad económica provoca que los edificios y las diversas infraestructuras hidráulicas se encuentren sometidos a todo tipo de impactos —el caso de Círat resulta especialmente grave con la construcción de una depuradora y un área de acampada—, por lo que es urgente practicar intervenciones que permitan garantizar, cuanto menos, la pervivencia de estos complejos hidráulicos.

Las soluciones que desde la ordenación del territorio y el desarrollo rural se pueden aportar son numerosas para intentar su rehabilitación y puesta en valor —proyectos museográficos, centros de interpretación, viviendas de turismo rural, rutas temáticas, etcétera—, aunque para asegurar la viabilidad de cualquier actuación en ese sentido sería necesario compaginar inversiones públicas y privadas, integrar a las poblaciones locales en los proyectos y diseñar programas de actuación conjuntos.

Bibliografía, fuentes documentales y fuentes estadísticas

CARVALHO QUINTELA, Antonio de (1997): «Engenhos hidráulicos em Portugal. Finalidades, tipos e difusão. Características das rodas hidráulicas», en / *Jornadas Nacionales sobre Molinología*, pp. 19-38. Fundación Juanelo Turriano, Seminario de Sargadelos, Museo do Pobo Galego. A Coruña, 880 pp.

DUBBEL, H. (1925): *Manual del constructor de máquinas*. Editorial Labor, Barcelona. Obra en dos tomos, 1.968 pp.

MARTÍ, Ramón; SELMA, Sergi (1995): «La huerta de la Madina de Subrub (Segorbe, Castelló)», en *Boletín de Arqueología Medieval*, nº 9, pp. 39-51.

MIRA, Joan F. (dir.) (1985): *Temes d'etnografia valenciana. Bosc y muntanya, indústria tradicional, comerç y serveis* (Vol. III). Institució Alfons el Magnànim, Institut Valencià d'Estudis i Investigació, València, 249 pp.

SÁNCHEZ BARGIELA, Rafael (1997): «Un aserradero de energía hidráulica en Maceira (O Covelo - Pontevedra)», en *Actas del III Congreso de Historia de la Antropología y Antropología Aplicada*, tomo II. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Padre Sarmiento de Estudios Gallegos. Santiago de Compostela. Pp. 329-340.

SORIANO MARTÍ, Javier (2000): *Aprovechamientos históricos y situación actual del bosque en Castellón*. Tesis doctoral publicada en CD-Rom. Universitat Jaume I, Colección CD Magna número 3.

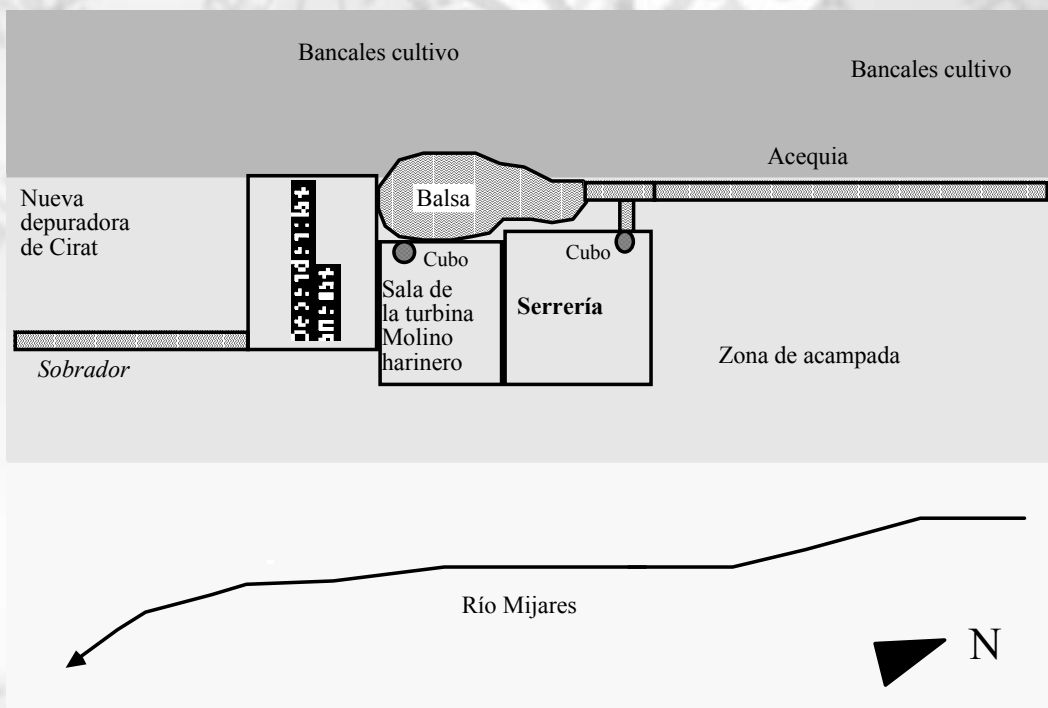
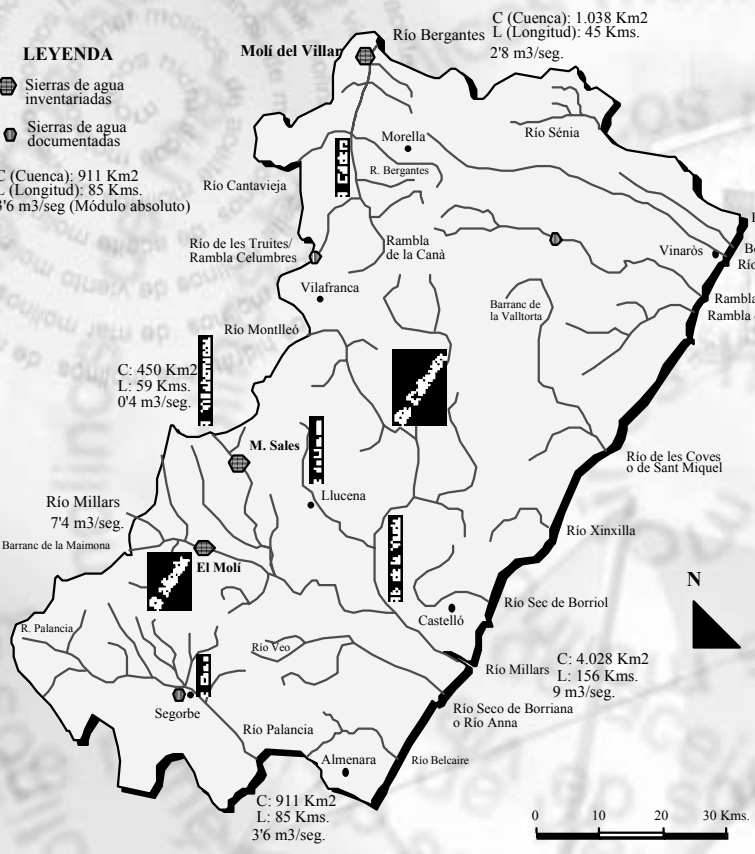
VV. AA. (1993): *La serradora d'Areu*. Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Quaderns de Didàctica i Difusió. Barcelona, 17 pp.

VV. AA. (1999): *Felipe II. Los ingenios y las máquinas. Ingeniería y obras públicas en la época de Felipe II*. Sociedad Estatal para la conmemoración de los centenarios de Felipe II y Carlos V. Ministerio de Fomento, Madrid, 490 pp.

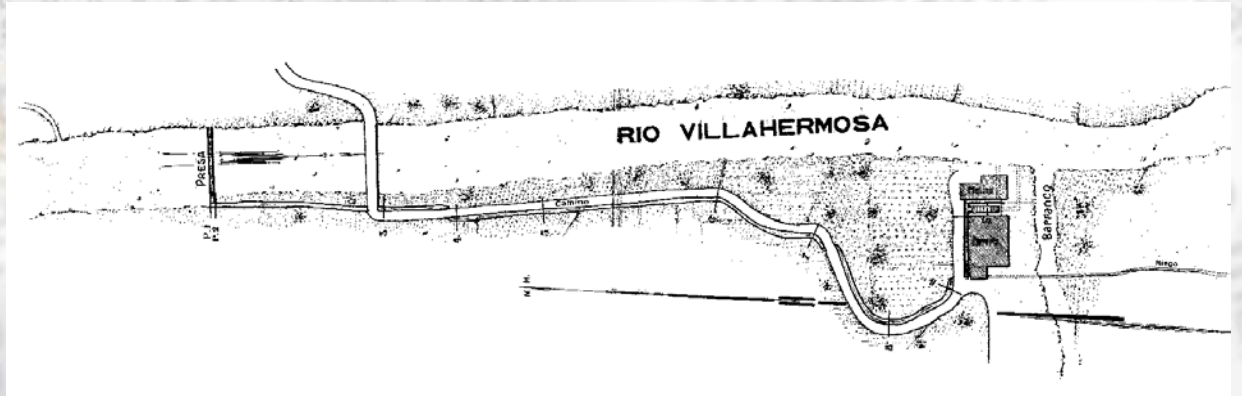
Archivo General de Simancas (AGS). Legajo 572 - 1749, agosto, 27. Cartagena: *Don Francisco de Barrero, intendente de Cartagena, remite al Marqués de la Ensenada el Estado de los montes de los reinos de Valencia, Murcia y parte del de Granada, así como testimonios de las diligencias practicadas para establecer la Jurisdicción de Montes*.

Archivo privado de la familia Bou. Castellón, 1915, enero, 31. *Memoria de las reformas efectuadas en el molino de Sales*.

Dirección General de Estadística (1940): *Nomenclátor de las ciudades, villas, lugares, aldeas y demás entidades de población de España. Provincia de Castellón de la Plana, 1940*. Madrid.



Altitudes aproximadas 400 m. 380 m. < 380 m.



RIO

