

Els molins de vent

Arxiu Municipal - Ajuntament de Cassà de la Selva



A
M
C
S

Maig 2008 - núm. 19 / 2a èp

*El molí del mas Adrià, al veïnat de Serinyà,
està en peu però no roda i està una mica rovellat
(Autor: Adrià Bosch).*

JOVES
C
E
L
L
S

P

I

E

C

S



Molins de pouar aigua a Cassà de la Selva

Per Adrià Bosch i Bou

P

I

E

C

S

L'aprofitament de l'energia eòlica tal com la coneixem s'instaura en el nostre país cap el 1850, any en què hi hagué un ressorgiment de la indústria i de tots els seus derivats. Dins d'aquest mateix període es produeix també l'arribada d'eines de treball i de matèries primeres industrials com el carbó d'hulla i les fibres tèxtils, així com les línies de ferrocarril i altres tecnologies que van aparèixer durant la Revolució Industrial. Poc temps després, es produeixen a Barcelona dos dels esdeveniments més importants de l'època: l'Exposició Universal del 1888 i l'Exposició Internacional del 1929; ambdues aportaren gent i idees. A les grans capitals s'inaugura l'enllumenat de gas, poc temps més tard apareix l'electricitat.

El progrés s'expandia ràpidament, el món s'accelerava; de la necessitat d'abastir d'aquestes fonts d'energia va aparèixer, l'any 1872, el primer molí fet de ferro fos i pales autoregulables. Gràcies a invents d'aquest tipus començà la mecanització del camp, en la qual el molí de vent tingué un paper destacat, que va desembocar en la millora de la qualitat de vida de la població rural, fins llavors apartada del progrés social i econòmic.

Molins de vent per pouar (s. XIX – XX)

Les comarques de la Selva, el Gironès, l'Alt i el Baix Empordà ofereixen unes característiques particulars: una orografia amb grans planes (amb la separació natural de les Gavarres, per una banda de vents molt potents i de l'altra una marineda suau) i la falta d'aigua abundant i desnivells que en permeten l'aprofitament. Aquí entren en joc els



*El molí de can Palau, a la foto superior, i el molí de can Tolosà de la Font, a la fotografia inferior.
(Autor: Adrià Bosch)*



molins de vent, que eren utilitzats per l'aigua de les capes freàtiques per al consum corrent de les cases de pagès. A vegades tenien una funció industrial i estaven instal·lats en una bòbila de rajols per fer-ne el fang (per exemple: a Maçanet de la Selva o Fornells) o en un taller familiar. Per les diferències entre els diversos molins se'n descriurà un prototipus:

Sobre un rodet circular es muntaven les pales, entre quatre i vuitanta segons la mida (fins a quinze metres de diàmetre) i l'antiguitat (les més modernes s'autoregulaven segons la força del vent, més eficients, consegüentment amb menys pales es feia el mateix treball).

L'eix horitzontal, o de transmissió, que suportava el rodet s'unia a través d'una peça anomenada excèntrica¹ (o també a través d'un cigonyal²) i aquesta, a través d'un sistema d'engranatges, a la burgallina, que finalment el connectava a la bomba que feia pujar l'aigua. El molí anava compensat per un contrapès (governall o timó) que permetia moure'l manualment: situat paral·lel al rodet, en regulava el pes i la procedència del vent.

La transmissió

La transmissió de les pales a la burgallina, es podia realitzar d'una forma directa a través d'una excèntrica o mitjançant uns engranatges de desmultiplicació.

Els paràmetres principals, a través dels quals es determina la dimensió de l'excèntrica o dels engranatges, són els següents:

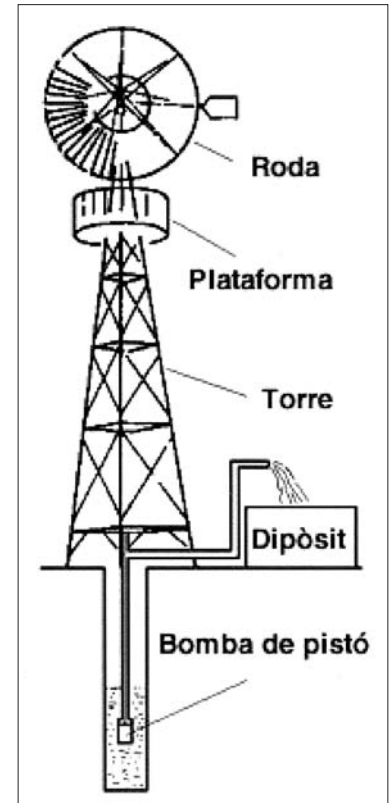
Situació geogràfica (pel que fa al tipus i sobretot, a la velocitat del vent)

Profunditat de les aigües



El rodet del molí del mas Ros va ser desmuntat l'any 2002. (Autor: Adrià Bosch).

La situació geogràfica suposa que si ens trobem en un lloc de vents suaus el fet de tenir un desmultiplicador permet que el parell³ motor sigui més petit i per tant, que el molí es posi a treballar a baixes velocitats; en canvi, si hi ha una transmissió directa, fan falta vents més forts per posar en marxa el molí. Quant a la profunditat de les aigües, si no són molt profundes, la transmissió directa no sol ocasionar gaires problemes. Si les aigües són fon-



Esquema d'un molí de pourar. (Procedència: www.tarrago.es)

des el millor és una transmissió amb desmultiplicador; perquè quan es comença a bombear aigua a partir de 30 metres, si la transmissió és directa, entrarien la bomba i la burgallina molt fàcilment en ressonància⁴.

És per aquest motiu que hi ha la desmultiplicació, els contrapesos i les molles: per ajudar el molí a treballar correctament sense entrar en ressonància i perquè tot el sistema funcioni d'una forma equilibrada.



*El molí del mas Adrià va ser construït per l'Àngel Canet de Llagostera.
(Autor: Adrià Bosch)*



El molí de can Trinxeria, a la plaça de la Coma, va ser construït per Antoni Planas, conegut per en Serreta, en una imatge de l'any 2002. (AMCS/Autor: Jordi Frigola i Font)

La bomba

La bomba és l'element al qual es transmet la força mecànica que produeix el molí per transformar-la en treball útil, és a dir, bombeig.

Les bombes eren de doble o simple efecte: Les de simple efecte treballen a compressió i, per tant, fan que la burgallina⁵ treballi a tracció; això suposa eradicar el perill que els dos elements entrin en ressonància. Per

contra en les de doble efecte, el problema de ressonància és molt més greu, ja que la burgallina treballa tant a compressió com a pressió. El fet de treballar en dos sentits fa que si el nombre de revolucions o de bombades sobrepassa el màxim permès (28-30), entren la burgallina i la bomba en ressonància; un cop ha passat això, pot succeir que la burgallina es trenqui o que la bomba quedi rebentada o clavada. Tanmateix, és obvi que

aquest segon tipus de bombeig és més efectiu i ràpid.

Els materials utilitzats per fabricar les bombes de pistó eren de terra cuita envernissada per dins, d'aram, de llautó, de bronze o de ferro colat.

La torre

Molt sovint els molins s'instal·laven sobre torres, que podien ser de rajol o de ferro, per a poder aprofitar millor



Can Tolosà fotografiat l'any 1975. (AMCS/Col·lecció Puig d'Arques. Autor: Xavier Codolà)

el vent (és sabut que a més altura el vent és més continuat i bufa més fort). Les torres de rajol s'utilitzaven normalment quan el molí estava instal·lat directament sobre el pou i de vegades s'hi construïen dipòsits d'altura (la gravetat permetia després aprofitar l'aigua amb més facilitat). Les torres de metall recorden els edificis de l'arquitecte Eiffel i solien estar ornamentades; al capdamunt de la torre hi solia haver una barana per poder fer el manteniment amb seguretat.

La regulació

La regulació és una part molt important en els molins de vent. La regulació sol ésser la que determina el nombre màxim de revolucions de funcionament del molí i, per extensió, de la bomba. Una regulació defectuosa solia comportar:
Una pèrdua de rendiment.

Desperfectes a tota la instal·lació, com per exemple un mal funcionament de la bomba amb el possible trencament de la burgallina.

Possibilitat d'agafar altes velocitats en el rodet i sofrir un sobreescalfament del seu eix ja que els sistemes de lubricació eren molt senzills (greixos, olis, fins i tot fusta amorosida). A vegades en agafar altes velocitats, algunes pales saltaven a causa de la força centrífuga.

Les causes principals que podien portar a una mala regulació del molí eren: Que els sistemes de regulació no fossin els adequats (contrapesos, molles). Que la superfície de les pales reguladores no fos correcta i, per tant, que les pales no actuessin al seu moment adequat.

Els coixinets o cèrcols de fricció

Els cèrcols de fricció⁶ funcionaven bé, però havien d'estar molt més acurats



El molí de can Tolosà encara roda però ja no pot pouar. (Autor: Adrià Bosch)



Imatge de la font del Capellà, al veïnat de les Serres, que tot i no conservar el rodet conserva el cos i el mecanisme en bon estat. (Autor: Adrià Bosch)

que els coixinets o si no, com que el desgast era molt més ràpid, de seguida el molí agafava joc i vibrava. El més important per a la durabilitat dels coixinets i cèrcols de fricció era el bon greixatge i la neteja de partícules sòlides, cosa que solia dur a terme molt poca gent.

FABRICANTS DE LA PROVÍNCIA DE GIRONA

La fabricació de màquines eòliques solia ser portada a terme per fabricants del mateix poble o comarca. La fabricació no era excessivament complexa, i amb un taller i algun obrer era suficient per engegar el negoci. Això sí, el fabricant solia encarregar-se de la major part del procés (disseny, construcció, manteniment posterior). Els fabricants de molins es solien congrega en les fires i certàmens agrícoles que es celebraven en els pobles més importants i en les ciutats. Sovint l'ofici passava de pares a fills i el molí era el resultat de diverses generacions de fabricants. A la província de Girona, havia estat força arrelat aquest tipus d'energia ja que la presència de fabricants és força considerable. Els més importants eren: Pere Brunet, Àngel Canet, Isidre Pernal i Antoni Planas.

Pere Brunet **Plaça del Comerç, 16** **Figueres (Alt Empordà)**

Aquest fabricant va concebre els seus molins amb un gran nivell científic, tècnic i econòmic. Assegurava als seus compradors (1915) que tindrien només una despesa anual de manteniment, en oli, de 10 pessetes.



Imatge antiga de la plaça Catalunya de Llagostera, al fons de la qual es pot veure el rètol comercial d'Àngel Canet. (AMLL. Col·lecció Ajuntament de Llagostera)

Cronologia

1906 - Comença la fabricació dels seus primers molins.

1906 - Participa a la Fira Agrícola de Figueres, i possiblement hi participà quasi cada any fins al 1936.

1912 - Rep el 20 de maig, del *Syndicat Agricole des Pyrénées Orientales*, la medalla d'argent pels seus molins.

1913 - Rep la confirmació de la seva patent de millora.

1939 - Després de la Guerra Civil acabà algun molí, amb la resta del material que li quedava.

1949 - Fabricà el seu últim molí. Els prop de 160 molins seus, els fabricà en el període 1906 – 1936.

En l'època de més apogeu de la indústria, tenia treballant uns deu operaris.

Part de la seva producció va ésser venuda a França, Galícia, Palma de Mallorca i a València. El molí constava de 42 pales amb un rodets que feia 3,20 metres de diàmetre, i el seu nombre variava d'acord amb el diàmetre del rodets. La regulació, la feien les dues pales de cua. La més grossa (el governall) era la que encarava el molí perpendicularment al vent. La més petita que era paral·lela al rodets era la pala reguladora. La transmissió de l'eix que sostenia les pales a la burgallina era directa i se solia fer, en els seus primers exemplars, mitjançant una excèntrica. En els de fabricació posterior va ésser un cigonyal, cosa que comporta una millora en el seu funcionament, tant de cara al repartiment

d'esforços com de cara a una més llarga durabilitat. Tot el molí voltava sobre coixinets de boles (innovació no gaire corrent). La potència estimada per a aquest molí, amb una velocitat de 6,7 metres, era de 326,54 watts, i girava a 30 rpm.

Pere Brunet era l'únic que tenia un anemòmetre i un altímetre, que li permetien deixar el molí amb una bona regulació, consistint a col·locar els pes òptim en el contrapès, perquè el molí reaccionés de forma correcta davant l'acció dels vents i així obtenir un rendiment màxim. La base i l'eix del molí eren de fosa i fabricats a la casa "Acers Hispànics" de Barcelona. També solia galvanitzar les pales amb la fi d'augmentar el seu temps de vida tot protegint-les del rovell.

Àngel Canet i Ginar **Plaça de Catalunya, 2** **Llagostera (Gironès)**

El senyor Canet es va dedicar de manera intermitent a la fabricació de molins des del 1900 fins al 1936. Dins l'ofici de serraller era considerat com un dels millors que hi havia a la província de Girona. De molt jove va treure el primer premi entre tots els aprendents de l'ofici de Llagostera i rodalia; aquest premi no era en diners, sinó que li permetia d'anar a l'Escola d'Oficis de Barcelona. El premi li concediren per la construcció en miniatura d'un molí de vent, aquest tenia una forma molt enginyosa de regular la velocitat i l'ample d'atac de les pales. El tipus de transmissió de l'eix a les pales i els engranatges de reducció permetien al molí començar a funcionar amb un vent més suau i poar l'aigua més profunda.



Imatge de can Bruno de l'any 1975.
(AMCS/Col·l. Puig d'Arques. Autor Xavier Codolà)

Se li atribueixen una dotzena i mitja de molins fabricats. El seu model més comú era un molí de 24 pales 2 metres de diàmetre de rodet, la pala de la cua li feia de governall o timó; tots els elements que voltaven anaven ja sobre coixinets.

Isidre Pernal **Carrer Maragall, 45** **Sant Feliu de Guíxols** **(Baix Empordà)**

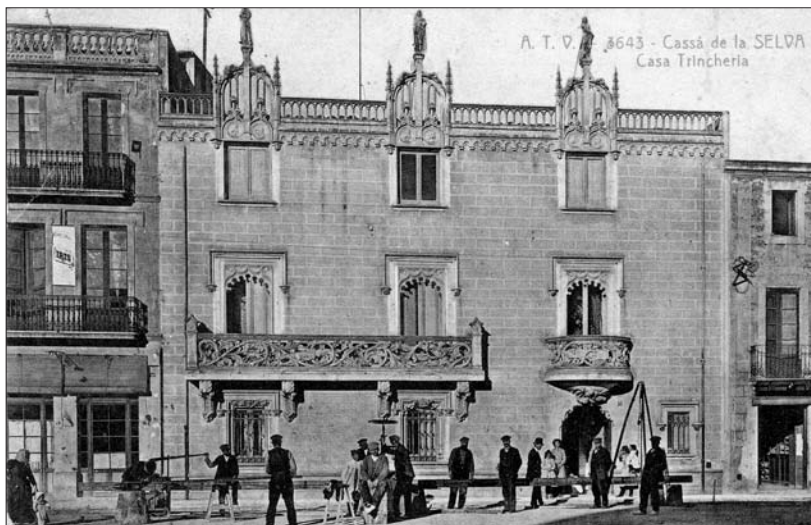
El senyor Pernal treballava amb una llicència francesa, que li havien cedit els *Frères Araou* (Germans Araou) de Narbona. Aquesta gent començà a fabricar molins a principis del segle XX; tres generacions d'aquesta família passaren la vida dedicades a fabricar molins. L'últim any de fabricació va ésser el 1953, a causa de la mort de



Del molí de can Bruno, realitzat per Serreta, només es conserva la torre i la base del molí.
(Autor: Adrià Bosch)

càncer de l'últim fabricant, tenien una fàbrica on en temps d'esplendor treballaven una vintena de persones.

S'havien especialitzat en la fabricació de molins de grans dimensions que poaven aigua pels pobles petits comunítariament. Això feia que molta gent tingués aigua corrent i al mateix temps suposava una altra forma de vida que s'incorporava a moltes comunitats. En Pernal va començar a fabricar molins cap a 1910 fins el 1936, any en què la guerra aturà la fabricació. Durant aquest període varen arribar a fabricar més d'un centenar de molins. Un 40 % va ésser venut fora de Catalunya. Es tractava d'un molí de 80 pales, amb uns rodets que anaven de 3 a 6 m de diàmetre, tots regulats per un contrapès que hi havia entre el governall i el rodet. La transmissió de les pales a



Treballadors de can Serreta, a la plaça de la Coma, treballant el ferro.
(AMCS/Col·lecció Joan Maymí i Coloreu. Autor: Àngel Toldrà Viazo)

l'excèntrica era directa. Tots els elements mòbils anaven sobre coixinets de boles i tots els molins es muntaven sobre torres piramidals de ferro.

Antoni Planas i Mundet (Serreta) Plaça de la Coma, 16 Cassà de la Selva (Gironès)

El senyor Antoni Planas és segurament el fabricant més antic de molins de vent de ferro forjat de la província de Girona, els primers indicis daten de 1860. El fou dels que introduïren canvis fonamentals en la fabricació de molins, sobretot pel que fa als materials; segons les dades que tenim, fou qui començà a fabricar molins de ferro forjat i de foneria, ja que fins aleshores es construïen bàsicament amb fusta i lona. Podem distingir tres períodes de fabricació.

El primer període començà cap el 1860; fabricà molins amb tota l'estructura, tant la base com les aspes, de ferro forjat. Les aspes eren similars a les dels antics molins de moldre gra o oli, amb l'única diferència que aquestes estaven fabricades amb ferro forjat i en dimensions molt reduïdes. Perquè funcionés, s'hi col·locaven uns trossos de saca o lona a sobre i amb això passaven a ésser superfícies amb resistència al vent començant a voltar. La superfície de les aspes solia estar tapada d'acord amb el vent que feia. Així, quan el vent era més fort, perquè voltés a les mateixes revolucions, hi havia menys superfície tapada i en cas contrari, al revés.

El segon període es caracteritzà, bàsicament, perquè tota l'estructura de sosteniment del molí era de fosa, en canvi, les pales seguien essent del

mateix tipus que abans. El principal avantatge que tenien les pales en forma d'aspa era que, quan els tramuntanals bufaven, el molí podia voltar sense res a la superfície de les seves aspes i així no perillava. El fet d'haver d'anar posant i traient les saques de les aspes representava un inconvenient.

La tercera i més important modificació fou realitzada entorn del 1874 i patentada el 7 de novembre de 1877. Aquest molí estava format per una base de ferro colat i per un rodet de vuit pales i tenia la característica d'ésser autoregulable, de les vuit pales que el constituïen quatre eren fixes i les altres quatre, mòbils. Les quatre pales mòbils funcionaven de la següent manera: si s'imagina un punt de partida zero, on no hi ha vent, les vuit pales tenen la mateixa superfície d'incidència al vent; ara bé, a causa d'unes molles que estaven col·locades darrere, les quatre pales mòbils oferien una certa resistència a girar-se completament, contrarestant així la força del vent.

Per tant, quan el vent augmentava, com que disminuïa la superfície d'incidència del molí contra el vent, aquest augmentava alhora la seva velocitat de rotació (no superava les 30 revolucions per minut).

Els elements d'aturada dels molins foren iguals a les tres èpoques. En solien portar dos, el primer era una cadena que estava lligada a la cua del governall i que servia per col·locar el molí en paral·lel al vent, la principal operació d'aturada. El segon consistia en una cadena gruixuda lligada al molí, en l'extrem de la qual hi havia un petit ganxo. El ganxo en qüestió es col·loca-



*El molí del mas Ros va ser construït per Dandy.
(Autor: Adrià Bosch)*

va en algun dels forats que hi havia darrere de cada pala per així deixar estacat el molí. L'eix de transmissió de les pales a l'excèntrica voltava sobre uns cèrcols de fricció que s'havien de canviar força sovint. Normalment tots els molins anaven equipats amb excèntriques circulars.

Els molins del senyor Antoni Planas eren molt pesats, només el pes d'una pala era d'uns 40 kg, això implicava que els seus molins haguessin d'aguantar un pes d'entre de 240 kg i 320 kg només en les pales, a més de les pressions del vent i d'altres esforços. El timó tampoc era lleuger, pesava gairebé 100 kilograms.

L'Antoni Planas va obtenir una patent per als seus molins el 7 de novembre de 1877 però perdé els drets per un plet que li interposà un senyor anomenat Miquel Clavé i que aquest va guanyar el 5 de maig de 1882. Venia els seus molins a un preu entre 85 i 155 duros depenent del model.

En Serreta va tenir com a aprenent el senyor Josep Vidal i Pagès que, posteriorment, va muntar el seu propi taller de fabricació, també situat a la plaça de la Coma. El senyor Vidal va tenir dues èpoques de construcció de molins, separades per la Guerra Civil. Els molins de la primera època, els feia pagar a 250 pessetes però el 1950, any de producció del seu últim molí, els cobrava ja a 9.000 pessetes. Les característiques del seu model eren les següents: molí de 18 àleps enganxats a un rodet d'1,8 metres de diàmetre amb una pala que feia de governall; transmissió directa del rodet a l'excèntrica que portava un contrapès que li permetia treballar millor en pouar l'aigua.

El senyor Vidal va fabricar, en total, una vintena de molins. A la mort del senyor Serreta el taller va passar a mans del seu fill, Josep Planas i Carbó, que continuà amb la manufactura de molins.

Altres fabricants

Els altres fabricants que instal·laven molins a la província de Girona tenien procedències ben variades. Els catalans eren tots de la província de Barcelona i es diferenciaven amb els gironins perquè no eren molins d'un sol fabricant sinó que eren empreses que es dedicaven a produir-ne. Els principals eren:

la casa Gil i Foix, l'empresa Humet, VELOX, Aeromotor i DANDY.

Gil i Foix

Aquesta casa va ser fundada l'any 1870 i va fabricar durant més de 50 anys. Els seus molins van patir una forta evolució des dels primers prototips. Començaren fabricant molins de transmissió directa per acabar fabricant molins amb transmissió de reduccions, així evitaven problemes de resonància i podien arribar a pouar a més profunditat.

Humet

Assentats a Santa Perpètua de Mogoda fabricaven tant molins per pouar com aerogeneradors. Eren molins de llarga durabilitat però necessitaven un manteniment constant, sobretot en el cas dels aerogeneradors, amb les bateries i cables. El molí podia aguantar una velocitat màxima de 31 Km/h, a partir de la qual la dinamo es podia malmetre.

VELOX

Aquest model de molí va ser començat a distribuir a partir del 1940. Aquests models eren més avançats tècnicament però no arribaven encara al nivell dels estrangers. Només fabricaven molins per pouar.

Finalment hi havia els fabricants estrangers, sobretot americans. Els més importants eren: Aeromotor i DANDY.

Aeromotor

És una de les marques estrangeres que més n'instal·laren a la nostra província. La seva procedència és nord-americana. Eren molins amb un parell motor

molt baix, cosa que els permetia iniciar el bombeig amb un vent molt fluix. La casa va ser fundada l'any 1888 i encara segueix fabricant força activament. En tot el món ha instal·lat més de 45.000 molins. Una curiositat és que el primer model que van fabricar, l'anomenaven el molí "matemàtic" ja que l'empresa va ser una de les primeres a aplicar principis científics i tècnics en les seves manufactures.

DANDY (Flint & Walling; Challenge i Freeman)

Aquests quatre molins són tots fabricats als Estats Units i de característiques molt similars, per aquest motiu, no els distingirem. Tanmateix, els quatre eren d'empreses diferents.

Tant la torre com les pales estaven galvanitzats⁷ bastant acuradament. Una de les fonts d'informació indica que alguns d'ells que fa més de 80 anys que estan instal·lats no tenen ni mica de rovell.

Tenien un parell motor molt baix.

Als punts on hi havia cèrcols de fricció i coixinets, tenien sempre a sobre una cassoleta per posar-hi el greix o l'oli necessari per a la lubricació de l'aparell. Alguns d'aquests cèrcols eren de bronze i d'altres de fusta tractada (banyada en oli calent). En el cas de la fusta, i a causa de la seva porositat, quan s'escalfava la fusta per fricció es dilatava, i era quan hi intervenia millor l'oli (malgrat això la durada no era gaire elevada).

Una cosa curiosa era que els molins arribaven als seus propietaris totalment desmuntats en peces, si el propietari era prou hàbil se'l podia muntar ell mateix: això suposà un avenç tant en innovació com en estratègia comercial.

Els aerogeneradors (s. XIX – XX)

Els aerogeneradors del segle XIX no es diferenciaven gaire dels molins per pouar, la seva funció, però, era convertir l'energia del vent en energia mecànica i aquesta, transmesa a través d'un eix, en

energia elèctrica gràcies a una dinamo⁸. Arribats en aquest punt l'electricitat es consumia al moment o era emmagatzemada en una sèrie de bateries.

A fi que la dinamo funcionés correctament s'havia d'intentar obtenir un moviment del rodet més regular i a menys velocitat que en els molins per pouar, per aquest motiu els aerogeneradors eren bi-



Imatge del 1940 on es veu la turbina Jacobs. (Procedència: www.windturbine.net)



Imatge del 1942 on es veuen soldats entrenant-se amb l'aparell Wincharger.

pala o tripala i el seu parell motor era força baix. La gòndola del molí havia de ser més completa ja que havia de suportar la dinamo i part del cablatge i, a més, els havia de protegir. Aquests molins tenien 200-300 watts de potència i entregaven entre 6 i 32 V de potencial elèctric. La majoria dels aerogeneradors eren de fabricació estrangera, tot i que també hi havia algun fabricant nacional que n'oferia.

Els fabricants

Els aerogeneradors eren màquines més complexes que els molins per pouar i, per aquesta raó, la fabricació no estava tan localitzada ni en mans d'artesans de poble. La majoria eren estrangers, sobretot dels EUA, on aquests aparells eren força habituals a les cases aïllades de molts estats agrícoles.

Jacobs Wind Electric

L'any 1920 Marcellus L. Jacobs va desenvolupar amb el seu germà Joseph, sistemes per aprofitar l'energia eòlica per a produir electricitat per al seu ranxo de Montana. A mitjan anys 20 va fundar una empresa, Jacobs Wind Electric Company, que va funcionar fins l'any 1957, i va construir i vendre milers d'aerogeneradors de petita potència arreu del món. L'empresa, amb seu a Fort Myers, Florida, va arribar a tenir 250 treballadors i els aerogeneradors Jacobs es distribuïen a través d'una xarxa de 360 representants als EUA i 35 a l'estranger.

Les màquines eòliques Jacobs eren de 3 pales, fetes de fusta tractada, de fins a 4,5 m de diàmetre. La seva potència anava des d'1,8 kW fins a 2,5 kW (després de la 2^a Guerra Mundial en va fabricar de fins a 3 kW de potència). Pro-

duïen de 400 a 500 kWh/mes amb vents de 5 a 9 m/s durant 2-3 dies a la setmana. Anaven equipats amb generadors de corrent continu de 6 pols i giraven entre 125 i 225 rpm.

Les màquines Jacobs varen funcionar en les condicions climàtiques més variades i adverses. Un exemple anecdòtic d'això, el tenim quan l'almirall americà Richard Evelyn Byrd va fer la seva expedició a l'Antàrtida (1933), va emprar un aerogenerador Jacobs per proveir-se d'electricitat. I, 22 anys més tard, quan Marcellus L. Jacobs va recuperar aquest aerogenerador, estava encara en perfectes condicions d'operativitat, després d'haver funcionat molts anys en condicions molt adverses.

Wincharger (Autobat)

L'Autobat, o posteriorment Wincharger, es fabricava a Sioux City, Iowa (EUA) des de la dècada del 1920. Era un molí molt ben construït i que tenia una àmplia gamma de configuracions: la característica principal de l'Autobat era el seu mètode de regulació, molt enginyós. Funcionava gràcies a uns àleps enganxats amb molles al rodets que, gràcies a la força centrífuga, mantenien l'aerogenerador dins els límits de la seva capacitat màxima (Rpm) sense cremar la dinamo. En els seus inicis, aquests molins entregaven 6 volts i tenien una potència de 300 watts; posteriorment van anar evolucionant cap a dispositius més potents. L'any 1921, un Wincharger estàndard costava 35 dòlars. Uns anys més tard, durant la Gran Depressió s'oferien cupons amb què es podien comprar pel mòdic preu de 10 dòlars juntament amb una ràdio marca Zenith (Les dues empreses formaven una corporació).



Cartell propagandístic de l'empresa Parris-Dunn.

L'empresa no només fabricà molins i ràdios; un ventilador gegant va ser utilitzat per l'exèrcit nord-americà per entrenar les seves esquadres de paracaigudistes durant la Segona Guerra Mundial (Concretament, els paracaigudistes que van saltar sobre Normandia el dia 6 de juny de 1944, el dia D).

Seni (Gil i Foix)

Seni és el nom comercial de l'aerogenerador fabricat per la firma Gil i Foix, un de les poques màquines nacionals. Aquesta firma també actuava de distribuïdora a la península d'un model estranger anomenat Helios.

Ventimotor

Era un aerogenerador de procedència alemanya. Aquesta companyia també fabricava molins de bombatge. Actualment encara està activa però treballa sota un altre nom.

Ferfel

Era un molí fabricat a la província de Barcelona per una companyia anomenada Audioson Ràdio. Tenia una potència de 250 watts i entregava de 6 a 12 volts.

Parris – Dunn

La companyia va ser fundada per un inventor americà del sud-oest d'Iowa anomenat William G. Dunn, famós al seu país per la seva capacitat inventiva (va arribar a presentar 44 patents diferents, des d'un motor d'avió a un aïllador per a fulles d'afaitar).

Dunn va començar a fabricar molins l'any 1917 però l'any 1936 es va associar amb G.L. Parris, un comerciant de Sioux City. La companyia Parris-Dunn, assentada a Clarinda, va fer-se força popular ja que l'any 1940 ja havien venut 37.000 molins a 93 països diferents. Tanmateix, a causa de l'electrificació rural que es dugué a terme als EUA, la companyia va aturar la seva producció. Va començar a fabricar rifles d'entrenament per als reclutes de l'exèrcit fins l'any 1949, any en el qual el senyor Dunn va decidir retirar-se i es va dissoldre la companyia.

Una de les coses més curioses d'aquest model era el seu sistema de regulació, aquest no actuava només sobre les pales sinó en tot el rodet. En condicions normals (32 Km/h) el rodet treballava perpendicularment a la gòndola, en anar augmentant la seva intensitat també disminuïa l'angle d'incidència de les pales amb el vent (el rodet s'inclina). Per aturar totalment el molí només calia activar un mecanisme que el situava en posició paral·lela al vent i així l'angle d'incidència amb els àleps era zero.

1. L'excèntrica és un mecanisme que transforma el moviment circular en moviment rectilini. N'hi ha de diferents tipus, però el més emprat és la lleva de placa. Aquest mecanisme està format per la lleva i per l'element al qual impulsa, que s'anomena seguidor. La lleva té forma circular i gira excèntricament.

2. El cigonyal és un mecanisme articulat format per quatre baules unides entre elles amb uns parells cinemàtics. Quan les barres giren completament s'anomenen manetes i si només oscil·len s'anomenen balancins. La maneta és també anomenada cigonyal.

3. El parell motor és la força capaç d'exercir un motor en cada gir. El gir d'un motor té dues característiques: el parell motor i la velocitat de gir. En aquest cas el motor seria el rodet amb les seves aspes.

4. La ressonància és un fenomen que es produeix quan un cos capaç de vibrar és sotmès a l'acció d'una força periòdica, el període coincideix amb el període de vibració característic del cos. En aquestes circumstàncies el cos vibra, i augmenta de forma progressiva l'amplitud del moviment després de cada una de les actuacions successives de la força. Aquest efecte pot arribar a ser destructiu en alguns materials rígids. Per exemple, durant el novembre de l'any 1940

una suau brisa va fer entrar en ressonància el pont penjat de Tacoma Narrows (Estats Units). La freqüència del vent era similar a la freqüència natural del pont, així que l'energia transferida al sistema era màxima, les ones estacionàries produïdes en el pont van començar a balancejar-lo i l'acabaren col·lapsant.

5. La burgallina és un element mecànic que connecta l'excèntrica amb la bomba (a través del seu eix) i en transmet la força a través del moviment.

6. Els coixinets i cèrcols de fricció són uns elements mecànics que redueixen la fricció entre un eix i els elements mecànics connectats a ell, li aporten un punt de suport i faciliten el seu desplaçament.

7. La galvanització és un procés la funció del qual és protegir materials, com per exemple el ferro, de l'oxidació. El galvanitzat més comú consisteix en zinc (Zn) sobre ferro (Fe) o acer (Fe + C) ja que el zinc, com que és més oxidable, genera un òxid estable que en protegeix el material.

8. Dinamo: És un màquina destinada a la transformació d'energia mecànica en elèctrica, que crea un corrent continu mitjançant el fenomen de la inducció electromagnètica produïda per un imant o un electroimant rotatori sobre una bobina fixa.

ELS MOLINS DE CASSÀ DE LA SELVA

En un principi em vaig proposar de fer una recerca de tots els molins de Cassà, fer-ne una fitxa sobre les característiques tècniques i entrevistar l'actual propietari. El primer llibre que vaig trobar deia que encara existien una vintena de molins en peu a Cassà, que eren de diversos fabricants, però després de visitar les masies i les cases que n'havien de tenir he comprovat que en queden ben pocs.

En les fitxes tècniques següents només hi ha recollits els llocs on queda el molí o algun rastre.

La majoria dels molins de Cassà ja no existeixen, l'abandonament i el pas del temps els han fet desaparèixer; de fet, és lògic: l'aparició de la xarxa d'aigua sanitària i l'electricitat els ha convertit en peces de museu que pocs propietaris han decidit conservar.

Denominació	Mas Ros (actual restaurant L'Alzina)
Localització geogràfica:	Veïnat de Serinyà
Fabricant	DANDY
Any d'instal·lació:	-
Any de caiguda en desús	Van desmuntar el rodet l'any 2002 quan per temes de seguretat es va reclamar el seu desmuntatge (Construcció de l'hotel Mas Ros)
Estat actual:	Només se'n conserva la torre i una part del cos del molí (El rodet ha desaparegut)
Característiques tècniques	
Sistema de captació	
Tipus de rotor	Vertical
Nombre de pales	Multipala
Diàmetre aproximat (metres)	-
Sistema d'orientació	Governall (Pala)
Sistema convertidor d'energia	
Cigonyal	Sí
Excèntrica	Sí
Tren d'engranatges	No
Burgallina	No
Greixatge	Sí
Dinamo/Alternador	No
Potència estimada* (Watts)	-
Sistema de bombeig	
Profunditat del pou (metres)	15
Situació de la bomba	No existeix
Sistema de suport	
Dipòsit	Sí
Bassa	No
Sistema de suport	
Torre	Metàl·lica
Alçada (metres)	9

Can Tolosà de la Font	Can Palau	Mas Adrià
Carrer de la Font	Carrer del Molí, núm. 45	Veinat de Serinyà, núm. 30
Antoni Planas Mundet (Serreta)	Antoni Planas Mundet (Serreta)	Àngel Canet
1890 (3r període d'en Serreta; model mitjà)	1880 (3r període d'en Serreta; model superior)	1930
≈1945	≈1970	≈1966
Està en peu; roda però no pot pouar. Molt bon estat, l'han repintat.	Està en peu i no roda. Li falta el governall i està força rovellat.	Està en peu, no roda i està una mica rovellat però en bon estat general.
Vertical	Vertical	Vertical
6	8	24
3,5	4	2'5
Governall (Pala)	Governall (Pala)	Governall (Pala)
Sí	Sí	No
Sí	Sí	Sí
No	No	Sí
No	No	Sí
Sí	Sí	Sí
No	No	No
184	240	94
15	20	12
Bon estat (Bomba de pistó a nivell del sòl)	Mal estat (Són dues bombes de pistó; una de grossa i de parell major i l'altra de menys capacitat)	No existeix (Era un bomba de pistó)
Sí	Sí	Sí
Sí (Safareig i bassa d'emmagatzematge)	Sí	No
D'obra	D'obra	Mixta (D'obra i metàl·lica)
10	4	6

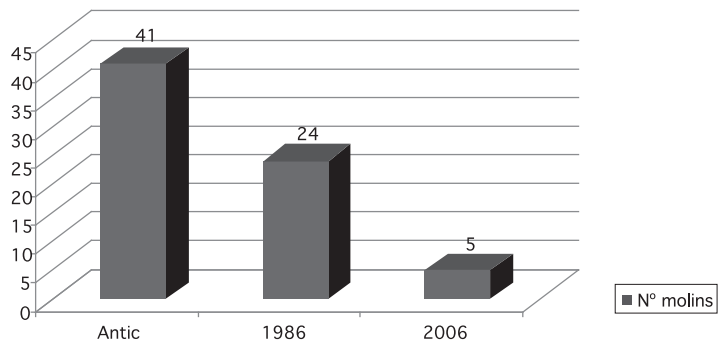
Denominació	Can Trinxeria	Font del Capellà
Localització geogràfica:	Pl. de la Coma	Veïnat de les Serres
Fabricant	Antoni Planas Mundet (<i>Serreta</i>)	-
Any d'instal·lació:	1880 (3r període d'en Serreta; model superior)	-
Any de caiguda en Desús	≈1970	-
Estat actual:	Molt bon estat de conservació, sobretot la torre, que ha estat restaurada.	Està en peu, el cos i el mecanisme en bon estat. No funciona (falta rodet).
Característiques tècniques		
Sistema de captació		
Tipus de rotor	Vertical	Vertical
Nombre de pales	8	-
Diàmetre aproximat (metres)	4	-
Sistema d'Orientació	Governall (Pala)	-
Sistema conversor d'energia		
Cigonyal	Sí	Sí
Excèntrica	Sí	No
Tren d'engranatges	No	No
Burgallina	No	No
Greixatge	Sí	Sí
Dinamo/Alternador	No	No
Potència Estimada* (Watts)	240	-
Sistema de Bombeig		
Profunditat del Pou (Metres)	-	6
Situació de la Bomba	-	Mal estat (Són dues bombes de pistó; una de grossa i de parell major i l'altra de menys capacitat)
Dipòsit	Sí	No
Bassa	No	Sí
Sistema de Suport		
Torre	D'obra, ornamentada i accessible.	D'obra
Alçada (Metres)	10	8

* La potència estimada es calcula mitjançant la fórmula ja explicada anteriorment (Considerant una velocitat de 5 m/s i un coeficient de potència de 0,2).

Can Bruno	Can Catarol	Can Constantins
Veïnat d'Esclet s/n	Veïnat de Mont-roig	Veïnat de Mont-roig
Antoni Planas Mundet (<i>Serreta</i>)	Josep Vidal i Pagès	Antoni Planas Mundet (<i>Serreta</i>)
1872 - 1930 (2n o 3r període d'en Serreta)	-	1872 - 1930 (2n o 3r període d'en Serreta)
-	-	-
Només se'n conserva la torre i la base del molí.	Només se'n conserva la torre.	Només en queda la torre.
	(Segons l'únic model que fabricava en Vidal)	
Vertical	Vertical	Vertical
-	18	-
-	1,8	-
Governall (Pala)	Governall (Pala)	Governall (Pala)
Sí	No	Sí
Sí	Sí	Sí
No	No	No
No	Sí	No
Sí	Sí	Sí
No	No	No
-	50	-
10	20	-
Mal estat (Són dues bombes de pistó; una de grossa i de parell major i l'altra de menys capacitat)	No existeix	No existeix
Sí	Sí	Sí
Sí	No	No
D'obra	D'obra	D'obra
7	6	7

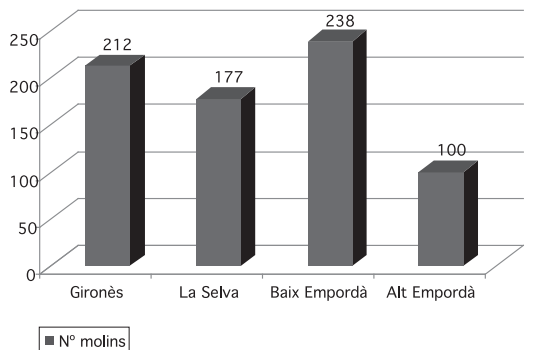
25). Tot i això el nombre de pales i el tipus de rotor varien; per tant, la xifra es pot allunyar força de la realitat.

Nre. molins Cassà

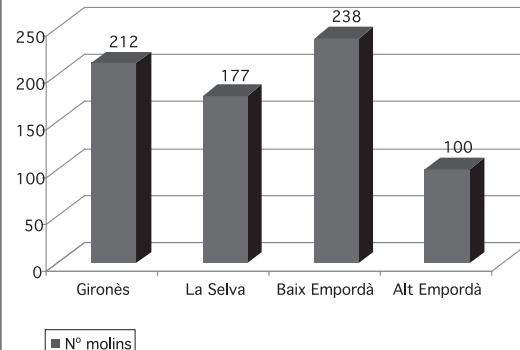


Gràfic on es pot apreciar la davallada de molins al llarg dels anys. No dispo del nombre total de molins de l'any 2006 perquè aquest recompte escapa de les meves possibilitats però calculo que aquest es deu haver reduït en sis vegades en cada comarca. La gràfica, l'he fet, doncs, amb les dades del llibre de J.Tió, afegint-hi les que jo he calculat per al 2006.

Nre. molins Província (total)



Nre. molins Província (total)



(Font J.Tió)
Nombre total de molins que hi ha hagut al llarg de la història a la província.

Per fer el treball es van visitar les següents cases

Nom	Fabricant
Mas Ros	Dandy
Can Vidal	Vidal
Mas Adrià	Àngel Canet
Can Carreter de la Coma	Serreta
Can Gelabertó	Serreta
Can Piollo	Serreta
Ca n'Untat	Serreta
Can Bota	Serreta
Can Paciència	Almar
Can Gruart	Vidal
Ca n'Amadeu Cebrià	Almar
Font del Capellà	-
Can Catarol	Vidal
Can Bruno	Serreta
Can Terrades	Serreta
Can Constantins	Serreta
Can Tolosà de la Font	Vidal
Can Tolosà de la Font	Serreta
Can Palau	Serreta
Can Vinyoles	Pernal
Can Rossinyol	Vidal
Mas Fèlix	Challenge
Can Trinxeria	Serreta

Cases on ja no hi havia molí l'any 1986 (font J.Tió):

Can Nadal
Can Burell Plà
Can Castelló
Can Gironès
Can Jeroni Ros
Ca n'Almeda
Can Jordà
Can Terrats
Ca n'Ollé
Can Canals
Can Sort Barnés
Can Garoina del Remei
Can Ribot
Cala Conxa
Can Martí Güitó
Can Joan Pascual
Can Joan Parramon

De les cases que vaig visitar:

En aquestes hi havia el molí:

Mas Adrià, Can Tolosà de la Font, Can Palau, Font del Capellà, can Trinxeria

En aquestes hi havia la torre del molí: Can Bruno, Can Catarol, Can Constantins i Mas Ros.

No vaig poder localitzar:

Mas Fèlix, Can Rossinyol, Can Terrades i Can Carreter de la Coma.

La majoria d'aquestes cases són masies de pagès però algunes d'elles estan situades en el nucli urbà, segurament en l'època de construcció estaven als afores però el creixe-

ment urbanístic les ha absorbit. Tanmateix, instal·lats en torres prou altes, aquests molins podien rendir prou bé enmig del poble però mai com en espais oberts.

La majoria de molins s'instal·laren entre el 1885 i el 1940, període que comprèn el sorgiment de la indústria eòlica fins a l'electrificació del poble. La majoria de molins eren fabricats a la província, predominen els d'en Serreta.

La millora de la xarxa elèctrica va propiciar l'abandonament d'aquesta font d'energia ja que, per causes intrínseques, aquesta és irregular. Els

molins de bombatge van caure en desús quan es van introduir les primeres bombes de succió elèctriques. Els únics llocs en què actualment s'utilitza aquest tipus de recurs és en llocs aïllats com per exemple refugis de muntanya, masies aïllades o zones sense electrificar. També he notat que no s'ha fet cap intent per recuperar aquest tipus d'energia (em refereixo a l'eòlica a petita escala, no a l'eòlica en general). L'aprofitament de l'energia eòlica s'està enfocant més cap als grans aerogeneradors agrupats en parcs que els petits aparells domèstics o comunals.



Els molins de vent han anat desapareixent del paisatge urbà, com es pot apreciar en aquesta imatge de les primeres dècades del segle XX. (AMCS/Col·l. Joan Maymí i Coloreu)

Bibliografia:

BOSCH I MERCADER, JOSEP: "Els rodets o molins de vent", *Llumiguia*, novembre 1981, núm. 366, p. 9.

DONAT PEREZ, L.; SOLER COLOMER, X.: *Els molins*. Quaderns de la Revista de Girona núm. 108. Girona: Diputació de Girona i Caixa de Girona.

TIÓ ROTLLANT, J.: *Molins de vent a les comarques gironines*. Girona: Publicacions del Col·legi Oficial de Perits i Enginyers Tècnics de Girona (Escola Universitària Politècnica de Girona) 1984.

Petita Enciclopèdia Catalana, Barcelona, juny del 2000; Enciclopèdia Catalana.

www.windpower.org/en/core.htm

en.wikipedia.org/wiki/Wind_Power

www.awea.org

www.meteocat.cat

www.gencat.net

es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_e%C3%B3lica

www.wincharger.com/

www.windmillersgazette.com

www.ewea.org/

www.aermotorwindmill.com/

www.geocities.com/jdd47/

www.aeeolica.org

www.energies-renovables.com/

El treball guanyador del V premi de recerca Plecs Joves ha estat adequat pel seu autor per a aquesta publicació. Aquest premi guardona el millor treball de recerca de batxillerat de l'IES Cassà segons les bases establertes per conveni, signat durant el mes de març de 2003, entre l'Ajuntament de Cassà i l'IES Cassà.

Assessorament lingüístic:

Servei Comarcal de Català del Gironès
(Consorci de la Normalització Lingüística)

Fitxa

AMCS. Arxiu Municipal de Cassà de la Selva
Rambla II de Stembre, 107

Tel. 972460005

Fax 972464371

a/e: arxiu@cassadelaselva.net

www.cassadelaselva.net

Arxivera: Dolors Grau i Ferrando

Edita: Ajuntament de Cassà de la Selva

Impressió: Palahí AG - www.palahi.cat

Dipòsit legal GI-1989 / 92

Tirada: 200 exemplars

Amb la col·laboració de:



Diputació de Girona

