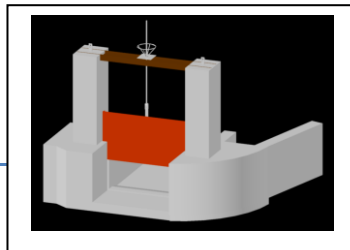


El sobreeixidor



Introducció

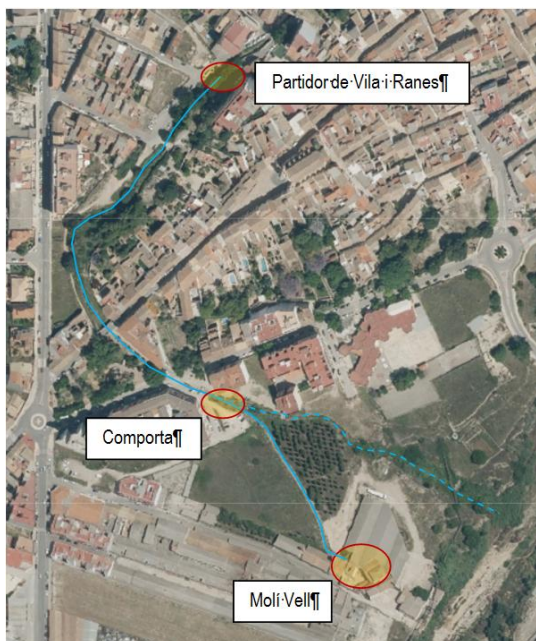
Des de la Revolució Neolítica amb el desenvolupament de l'agricultura la humanitat es va assegurar una font molt important d'aliments. Entre els primers conreus estaven els cereals i entre ells les diferents classes de blat. Ara bé, un problema d'algunes classes de cereals és que per poder utilitzar-los com aliment, primer han de passar per un procés de molta, en el qual a partir del gra s'obté un producte en pols que anomenen farina. Durant molts segles l'energia necessària per fer aquesta molta ha sigut d'origen muscular (primer humana i després animal), després s'han utilitzat tant l'energia del vent com la de l'aigua. Així, naixien els molins de vent o els hidràulics.

Al llarg del temps a Canals, tant el riu Canyoles com el riu dels Sants, han accionat diversos molins: de moldre blat, de descorfar arròs, de fer paper, inclús han proporcionat energia elèctrica. Entre tots els molins que han existit, podem destacar un d'ells conegut com el Molí Vell, tant per la importància de la seua activitat com per la seua longevitat, ja que va estar funcionant fins l'any 1985.

Qui passetge pel carrer Nou d'Octubre podrà observar una estructura que s'alça en mig d'un descampat i segurament es podrà fer les preguntes: què és això? Per a què servia?. La resposta la donarem al llarg d'aquest treball, així farem la descripció i l'explicació de la funció d'aquest element particular del Molí Vell com és la comporta que derivava l'aigua de la sèquia de la Vila cap al molí.

Com la comporta va unida de forma indissoluble al Molí Vell més endavant donarem unes pinzellades sobre com funcionaven els molins hidràulics i sobre la història tecnològica del Molí Vell

Ubicació



El sobreeixidor o comporta s'ubica a uns 375 metres aigües avall del partidor de les sèquies de Ranés i Vila. Està construït sobre aquesta última sèquia i a partir d'ell l'aigua podia seguir el barranquet i abocar l'aigua al riu Canyoles o continuar fins el Molí Vell.

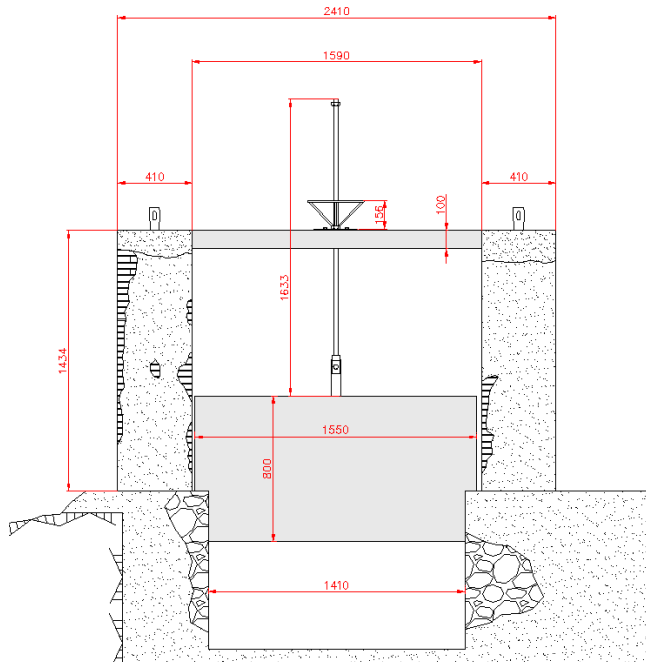
Les coordenades geogràfiques del sobreeixidor o comporta són:

0° 35' 11" oest

38° 57' 28" nord

Descripció

La comporta està composta per dues bases, l'esquerre de forma

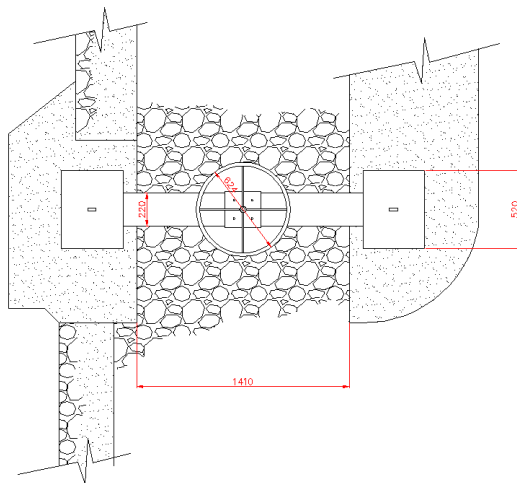


Imatge 2: Alçat de la comporta
Font: Elaboració pròpia

rectangular i la dreta amb la cara interna plana i l'externa arrodonida. El material de les bases és formigó ciclopi, i tenen unes ranures per on lliscarà la planxa de la comporta en el seu moviment de pujada i baixada. Les bases tenen unes dimensions aproximades de 1,2 metres de llarg, 90 centímetres d'ample i una alçada de 87 centímetres.

Sobre les bases s'elevan dos columnes fetes de rajola massissa i després arrebossada amb morter de ciment. Les dimensions de les columnes són de 52 per 41

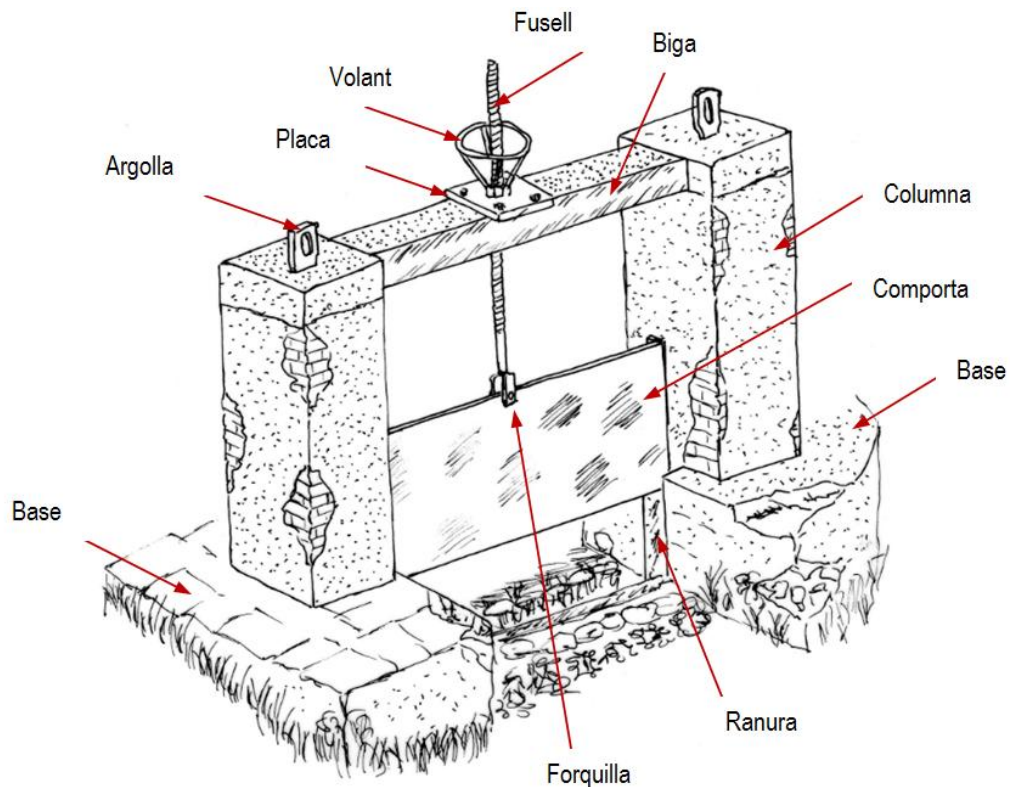
cm de secció i una alçada de 148 centímetres.



Imatge 3: Planta de la comporta
Font: Elaboració pròpia

Sobre la part superior de les columnes va hi ha una biga d'acer de perfil de doble T, està col·locada de costat i les seues dimensions són de 240 cm de llarga, 22 cm d'alçada i 10 cm d'ala. A l'estar la biga de costat s'ha reomplert la part superior de la biga amb morter de ciment. Sobre la part superior de les columnes hi ha una argolla que serviria per a facilitar la col·locació de la biga en el seu lloc.

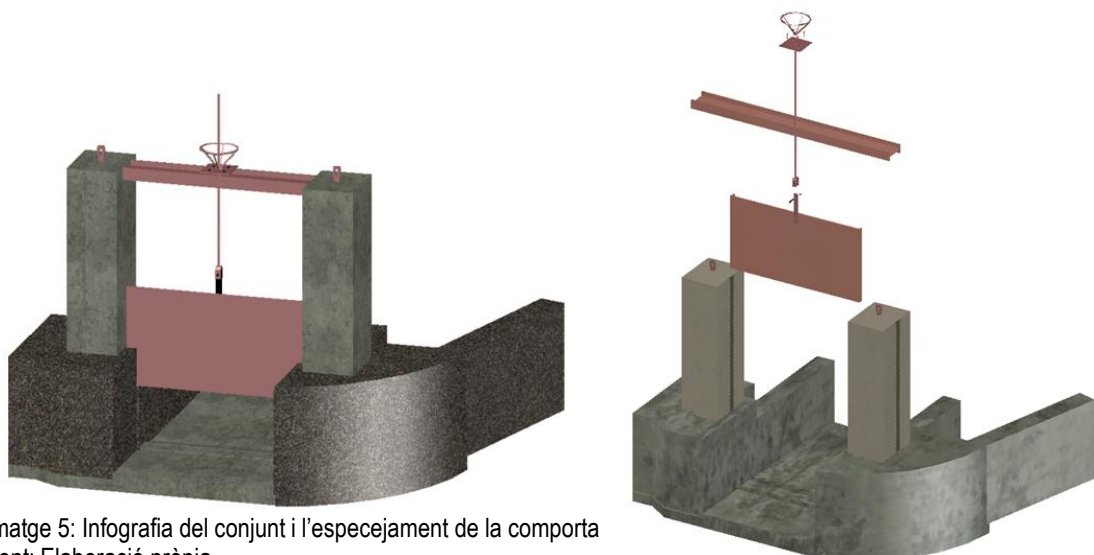
Al centre de la biga hi ha col·locada una placa d'acer quadrada subjectada a la biga amb quatre caragols de M10. Aquesta placa té un orifici



Imatge 4: Dibuix de la comporta mostrant les diferents parts
Font: Elaboració pròpia

central de 25 mm de diàmetre. La funció de la placa és la de servir de base al volant que permet elevar o baixar la comporta. El volant està format per un anell de diàmetre 30 centímetres fet amb vareta de 12 mm de diàmetre. D'aquest anell eixen quatre braços que van a parar a una femella de M24. Totes les unions estan fetes amb soldadura elèctrica.

Per poder pujar i baixar la comporta hi ha un fusell (barra rosca) de M24 i una longitud de 90 cm, a continuació va un tram llis del mateix diàmetre de 50 cm de longitud. A l'extrem d'aquesta barra va soldada una forqueta, i mitjançant un passador i un forat de la planxa la subjecta al fusell.



Imatge 5: Infografia del conjunt i l'espejament de la comporta
Font: Elaboració pròpia

La planxa que serveix de comporta està feta d'acer i amb unes dimensions de 155 cm d'amplada, 80 cm d'alta i un gruix de 10 mm. Als costats que llisquen per les ranures porta soldades dues platines de dimensions de 40 mm d'amplada i 10 mm de gruix i van separades de l'extrem de la planxa 10 mm. Aquestes platines tenen la funció de facilitar el moviment de la planxa per les ranures i donar-li rigidesa a la comporta.



Imatge 6: Detall de la comporta
Font: Elaboració pròpia

La data de muntatge de la comporta no està documentada i és possible que abans d'ella existira alguna espècie de parada feta amb taulons de fusta o inclús feta d'obra com es pot observar a la imatge 6.

Funció i funcionament

La funció de la comporta era la de derivar l'aigua de la sèquia de la Vila i dirigir-la cap al Molí Vell.



Imatge 7: La comporta desviant la sèquia
Font: Elaboració pròpia

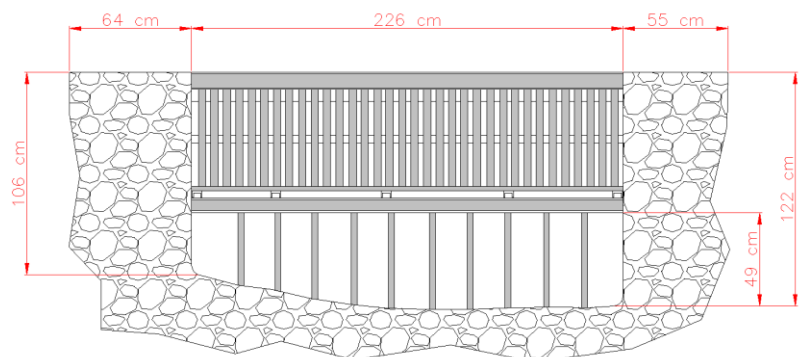
La comporta pot obrir o tancar el pas de l'aigua pel traçat original de la sèquia de la Vila. Aquesta està canalitzada en un tram d'uns 181 metres i després es converteix en un barranquet d'uns 165 metres de recorregut abocant finalment al riu Cànyoles. Cas de tancar la comporta

l'aigua es desvia a un canal de 173 metres de longitud per entrar en el Molí Vell.

El canal està totalment abandonat i la brossa està envaint-ho tot. A la imatge 9 es pot veure la secció transversal del punt on el canal entra en el molí, es pot veure un enreixat superior i un inferior, aquest servia per a retindre els sòlids més grans (canyes, branques) que pugueren vindre amb l'aigua i evitar que provocaren alguna avaria en la turbina.



Imatge 8: Detall del canal
Font: Elaboració pròpia



Imatge 9: Secció transversal del canal a l'entrada del molí
Font: Elaboració pròpia

A partir d'aquest punt sols podem que plantejar hipòtesis de quin era el camí que seguia l'aigua per accionar les moles. Malauradament a la dècada de 1980, quan el molí deixà de funcionar i l'edifici passà a ser propietat de l'empresa Rodrigo Sancho, es desmuntà tota la maquinària del molí i les instal·lacions son reformades per a adaptar-les a les necessitats de la nova activitat de l'adobament de pells. La remodelació va afectar també a la part hidràulica tancat tot accés a ella i deixant sols que l'aigua continuara passant per dins del molí.

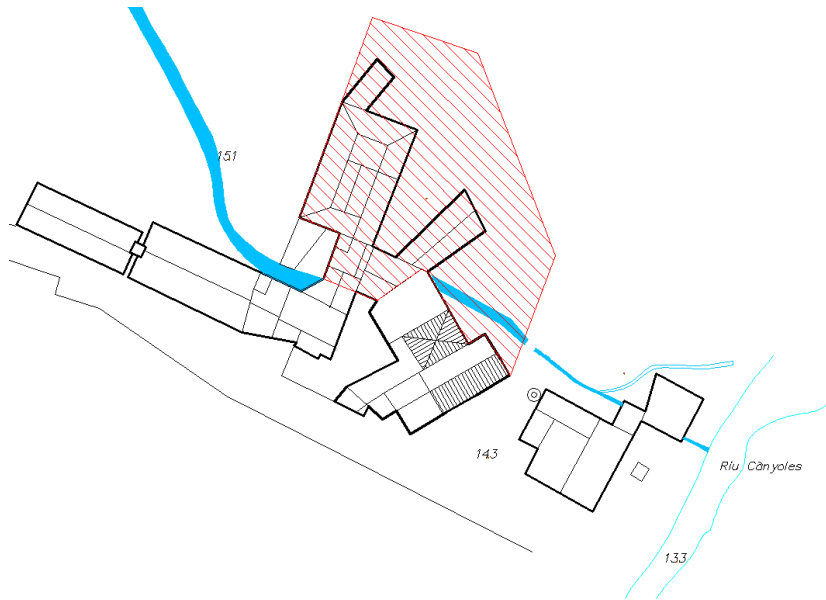
A la imatge 10 es pot observar tota la xarxa de sèquies a les partides de



Imatge 10: recorregut del canal
 Font: Elaboració pròpia a partir del plànol cadastral

Vivers i Canyamars, com es desvia la sèquia de la Vila, com entra en el molí i com ix per entrar al darrer salt de la sèquia. La imatge correspon a un plànol cadastral de 1943.

La imatge 11 mostra les instal·lacions del molí, treta de l'alçament fotogramètric de 1980. Podem veure que encara no s'havien afegit les naus industrials que ocuparien posteriorment la zona ratllada.



Imatge 11: Planta de les instal·lacions del molí
 Font: Elaboració pròpia a partir del vol fotogramètric



Imatge 12: Diferents aspectes del molí
 Font: Elaboració pròpia

Finalment a la imatge 12 podem veure l'aspecte final amb les naus afegides. Sobreimprés està el circuit hidràulic actual (no deixa de ser una

suposició) i a les fotos laterals puguen observar l'aspecte d'alguns punts singulars de la instal·lació.

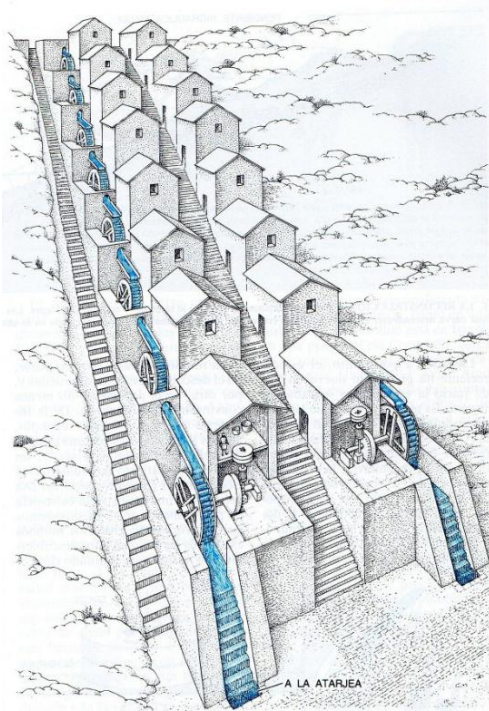
Els molins hidràulics

Per continuar el nostre estudi necessitem conèixer, encara que siga de forma bàsica, el funcionament del molins hidràulics. L'activitat d'aquestos era moldre cereals (bàsicament blat) per a obtindre farina.

En el gra del blat podem distingir tres parts principals, una escorça exterior prou dura que protegeix la part d'on es trau la farina (ametla farinàcia), aquesta escorça quan es tritura el gra donarà lloc al segó. La tercera part és el germen, del qual, si es sembrara el gra donaria lloc a una nova planta.

Des de l'antiguitat fins a la segona meitat del segle XIX, moment on s'inventen els molins de corrns, venia utilitzant-se de forma exclusiva el sistema de moldre compost per dues pedres de forma cilíndrica, una inferior fixa anomenada solera i una superior que podia girar sobre el seu eix vertical anomenada volandera. Pel centre de la pedra superior s'abocava el blat que al passar entre les dues moles es triturava convertint-se en farina.

Si bé el mecanisme de moldre descrit era quasi universal, el que podia canviar era el sistema d'obtindre la força motriu necessària per accionar el molí. Així, aquesta es podia obtindre del vent (molins de vent), de força animal (molins de sang) o de l'aigua (molins hidràulics), que són els que tot seguit estudiarem amb més detall



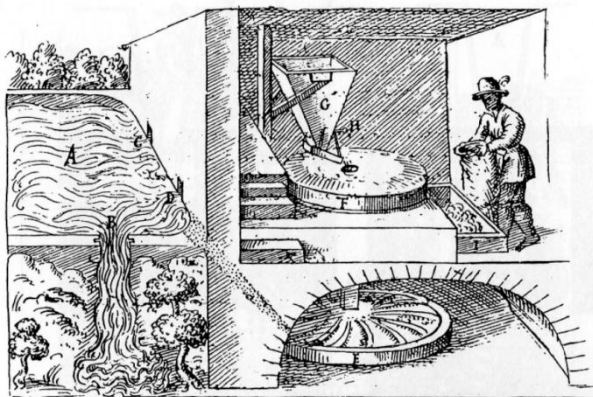
Imatge 13: Dibuix del molí de Barbegal
Font: Revista *Investigación y ciencia*

El moviment a la pedra superior podia fer-se, bé directament des de la roda hidràulica, que aquest cas tenia una posició horitzontal amb el seu eix de rotació en posició vertical, o bé mitjançant una roda d'eix horitzontal, en la qual feia falta un sistema d'engranatges que convertira el moviment de rotació horitzontal de la roda hidràulica en un moviment de rotació de l'eix vertical que havia d'accionar la mola volandera.

En temps de l'imperi romà, ja hi havia molins hidràulics, de fet en Barbegal, prop de la localitat francesa d'Arles, hi ha les restes del que es

considera la primera fàbrica de farina de la història. L'enginy tenia 16 rodes hidràuliques en dues files paral·leles que accionaven sengles pedres de moldre. L'energia s'obtenia de l'aigua que arribava per l'aqüeducte que abastia d'aigua a Arles. La data probable de construcció és del segle IV d.C. i Robert H.J. Sellin va calcular que el conjunt podria obtindre 4 500 kg de farina al dia.

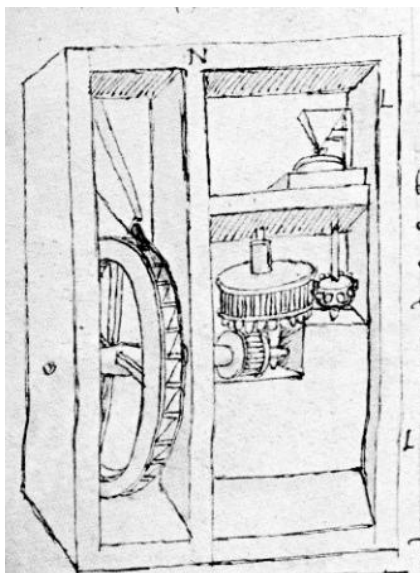
Actualment disposem d'alguns manuscrits medievals on es veu perfectament la disposició que havien de tindre els diferents elements del molí, tant en l'accionament directe de la mola com en el cas s'utilització d'engranatges.



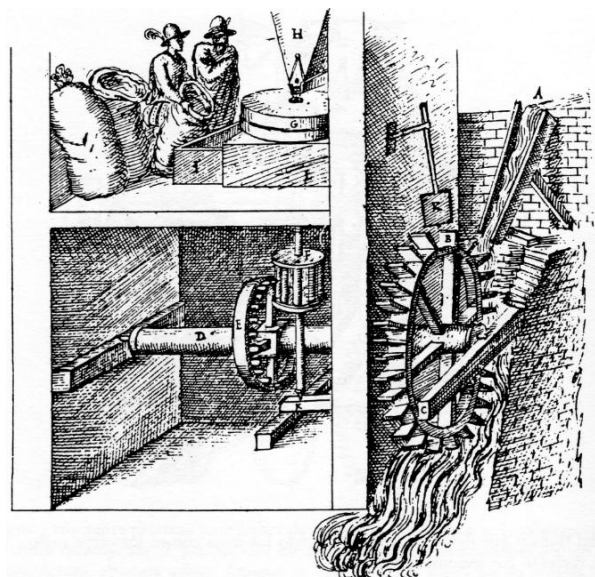
Imatge 14: Molí fariner de rodet
Font: *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*

A la imatge 14 podem veure un molí de roda horitzontal o rodet. A és el dipòsit per acumular l'aigua necessària, en B tenim el sobreexidor que servia per desaiguar l'aigua sobrant. C i D són les conduccions cap als rodets, en G està la tremuja per al blat i en H el dispositiu per anar regulant la caiguda del blat a l'ull de la mola que gira.

Els molins de roda vertical eren més complexos mecànicament i per tant eren més cars de construcció i de manteniment. Les rodes verticals necessitaven un cabal important d'aigua i a més giraven a velocitat reduïda (d'1 a 2 revolucions per minut) i per tant, els engranatges a més de canviar la direcció del moviment servien per multiplicar la velocitat que arribava a la pedra volandera, que havia de girar entre 70 i 100 revolucions per minut. A la imatge 15 podem veure una representació d'un molí de roda vertical amb un doble engranatge entre la



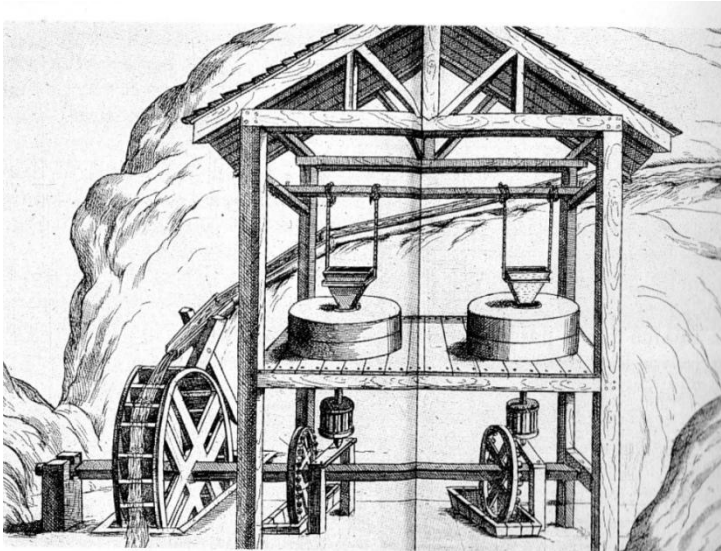
Imatge 15: Molí de roda vertical i engranatge
Font: *Trattato di architettura*



Imatge 16: Molí de roda vertical i engranatge
Font: *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*

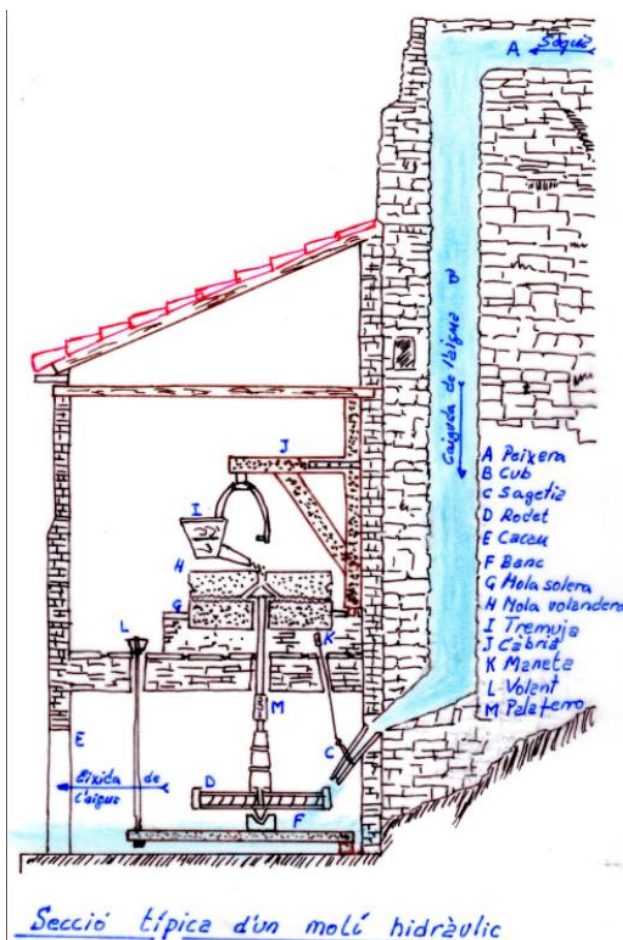
roda i la mola. A la imatge 16 es veu un molí de roda vertical amb un engranatge de llanterna

Aquestes característiques van fer que a les nostres latituds s'imposara el molí de roda horitzontal, tant per la seua senzillesa de funcionament com per necessitar menys cabal d'aigua per funcionar.



Imatge 17: Roda vertical accionant a dos jocs de pedres
Font: Las fábricas hidráulicas españolas

La imatge 17 representa un molí de roda vertical i dues pedres accionades per engranatges, en aquestos casos el sistema tenia que estar construït de forma que pogueren funcionar les dues pedres o qualsevol d'elles, tant a causa d'oscil·lacions en el cabal disponible com en el cas de tindre que fer reparacions en algun dels dos molins. Els engranatges estaven fets de fusta i les dents es feien una a una i després s'insertaven en la llanta de la roda, tot açò suposava gran quantitat de mà d'obra i de temps de feina. El nombre de dents de la llanterna i de la roda es calculaven de forma que, partint de la velocitat de la roda hidràulica, la mola tinguera la velocitat adequada. Una dada curiosa d'aquestos engranatges era que el nombre de dents de la roda i la llanterna havien de ser nombres primers entre ells, de forma que si una dent es feia d'una fusta més dura, no coincidiria de forma recurrent sobre la mateixa dent de l'altra roda i provocara un desgast prematur.



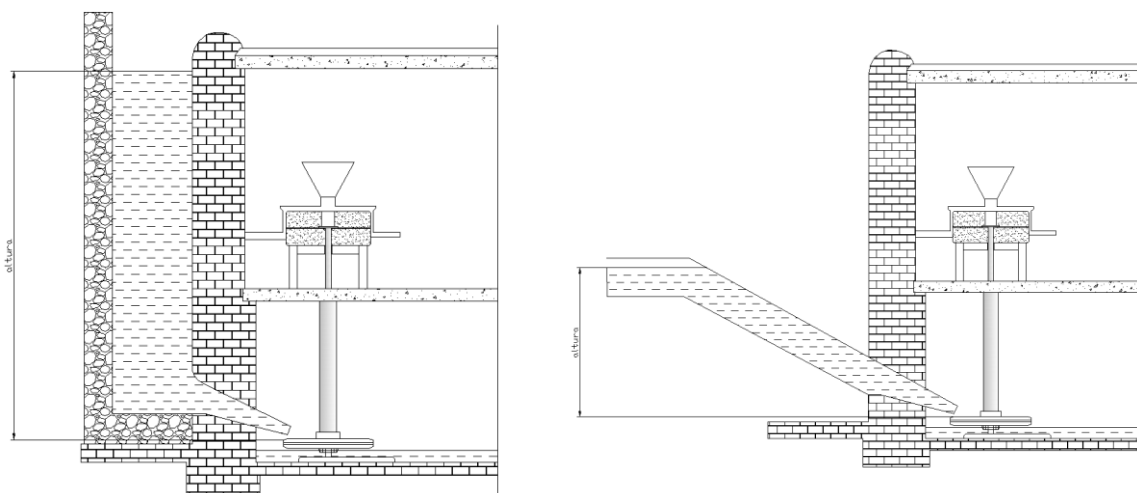
Imatge 18: Secció típica d'un molí de cub
Font: Elaboració pròpia

Molins de rodet

Ara passarem a descriure el funcionament dels molins de roda horitzontal. Cal indicar que

tant les imatges com la descripció corresponen a la forma general d'un molí hidràulic, no estrictament del Molí Vell ja que no em localitzat cap document que ens puguera proporcionar informació de la distribució dels elements.

A la imatge 18 es pot observar la secció típica d'un molí hidràulic de cub. Per *A* arribava l'aigua de la sèquia que anava acumulant-se en una espècie de pou vertical *B* anomenat cub. Al fons d'aquest hi havia un conducte en forma d'embut anomenat sagetia, que podia ser tancat o obert mitjançant una comporta *C*, l'aigua que eixia d'aquesta xocava contra els àleps del rodet *D* fent-lo girar. La comporta *C* s'accionava des de la sala de molta mitjançant una maneta *K*. La diferència d'alçada entre el nivell d'aigua de la sèquia d'arribada i el rodet, i el cabal d'aigua que passava per la sagetia definien la potència del salt i per tant la capacitat del molí per accionar una o més moles. El moviment del rodet es transmetia mitjançant un eix *M* a la mola volandera donant-li el moviment de rotació necessari per a la molta. L'aigua, després d'impulsar el rodet eixia del molí pel cacau *E* retornant al riu. Per a moldre el blat s'abocava a la tremuja *I* que anava deixant-lo caure per l'ull de la mola volandera. El blat anava recorreguent la superfície entre les dues moles *H* i *G*, anava triturant-se i per la perifèria de les moles anava eixint la farina. El fet que la farina resultara més fina o més grossa venia definit per la separació entre les dues moles, que el moliner podia regular a través del volant *L*, al fer-lo girar en un sentit o altre sobre una barra roscada enganxada al pont *F*, aquest elevava o baixava l'arbre *M* i el resultat era que la separació entre les dues pedres augmentava o disminuïa.



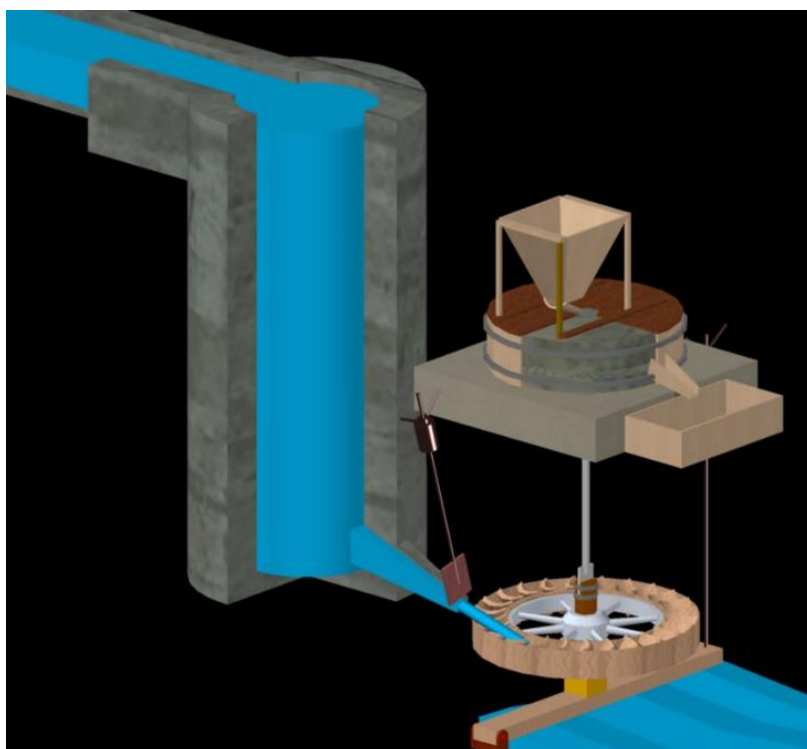
Imatge 19: Secció d'un molí de cub i un de rampa
Font: Elaboració pròpia

Els dos tipus de molins més freqüents eren els de rampa o els de cub. A la imatge 19 es poden observar les diferències fonamentals entre els dos tipus. El de cub disposava d'una espècie de pou que s'omplia amb l'aigua de

la sèquia. El de rampa no disposava d'aquest pou, tant sols es construïa una rampa des de la sèquia fins a la sagetia. La construcció d'un o altre tipus venia definit per les característiques de la orografia i el cabal disponible, ja que aquest, amb combinació amb alçada disponible defineixen la potència que pot subministrar el salt.

La molta tenia les seues particularitats, perquè a banda de moldre el blat eren necessàries unes operacions, tant abans com després de la molta, per completar tot el cicle. Totes aquestes operacions eren de més o menys envergadura segons el nombre de pedres del molí i per tant de la producció de farina, aquesta també repercutia en que les operacions estigueren més o menys mecanitzades.

Les operacions bàsiques a fer en el molí eren: neteja, condicionament, molta, cernuda, ensacat i emmagatzematge.



Imatge 20: Infografia amb els elements principals d'un molí
Font: Elaboració pròpia

Segons la importància del molí totes aquestes tasques (excepte la molta) es podien fer a mà en molins d'una o dues pedres, o era necessari mecanitzar en major o menor grau les diferents operacions. Cal tenir en compte que segons Pareja en 1728 el Molí Vell ja tenia sis moles, i que per tant en compte d'un molí ja seria una veritable

fàbrica de farina.

El mecanisme més important del molí era el conjunt de les dues pedres i encara que moldre parega una operació senzilla, no estava exempta de dificultats i particularitats tècniques que feien de la molinaria un vertader art per aconseguir obtindre la major quantitat de farina possible i de la millor qualitat possible. Aquestos dos fets van ser possibles després de segles de proves i experiències amb els materials i sobre tot amb el picat de

les superfícies de treball, ja que calia triturar el gra de blat i no esclafar-lo. Tant és el nivell de perfecció que al final va assolir la tècnica del picat, que la molta amb pedres es va mantindre en molt molins fins a la meitat del segle XX.

Les dimensions de les pedres podien variar molt, Vallejo ens presenta una taula en la qual avalua pedres entre 1 metre de diàmetre i 2,3 metres.

Diàmetre moles (m)	Massa volandera (kg)	rpm	Blat molt (kg/min)	p (cv)	p (kW)
1,00	667,873	114,60	1,31	1,616	1,190
1,10	807,846	108,60	1,59	2,038	1,500
1,20	960,818	103,20	1,89	2,513	1,849
1,30	1.127,786	97,20	2,22	3,009	2,215
1,40	1.307,751	91,80	2,57	3,549	2,612
1,50	1.500,715	85,80	2,95	4,079	3,002
1,60	1.708,676	80,40	3,36	4,641	3,416
1,70	1.928,634	74,40	3,79	5,151	3,791
1,80	2.116,589	68,40	4,25	5,503	4,050
1,90	2.409,542	63,00	4,73	6,090	4,483
2,00	2.669,033	57,00	5,24	6,425	4,729
2,10	2.943,431	51,60	5,78	6,735	4,957
2,20	3.230,386	45,60	6,35	6,843	5,037
2,30	3.520,299	40,20	6,94	6,873	5,059

Imatge 21: Taula de les característiques de les pedres
 Font: *Tratado sobre el movimiento y las aplicaciones de las aguas*

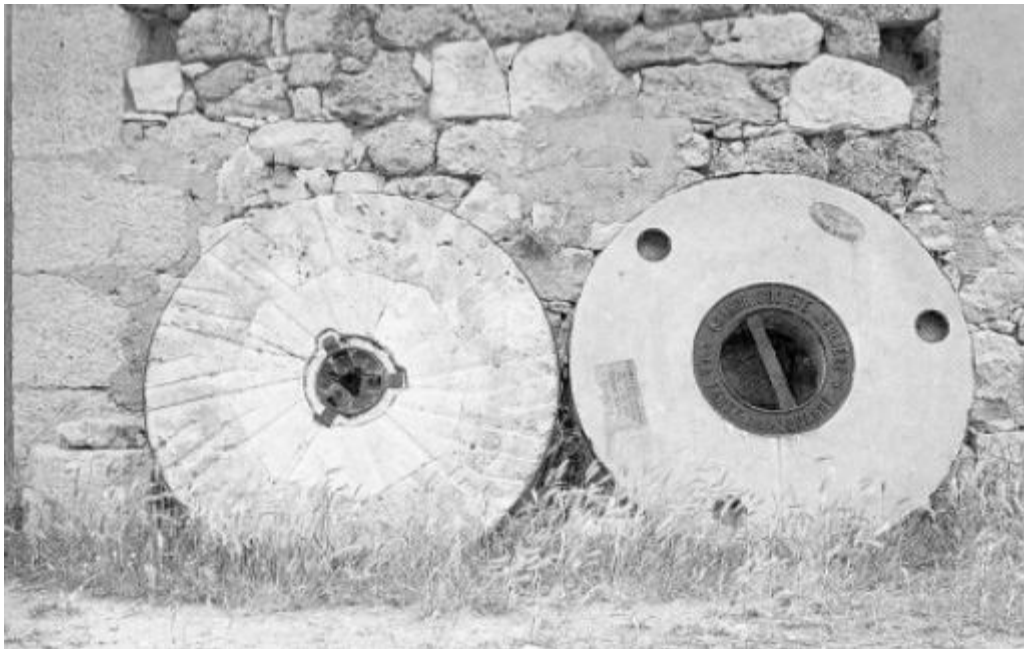
En ella relaciona el diàmetre de les moles, el pes de la pedra volandera, la velocitat de rotació d'aquesta i la producció de farina. Aquestes dades són per a pedres amb un gruix de 0,31 metres. La taula original tenia les unitats en els sistemes antics (lliures i peus), en la que presentem les unitats ja estan

convertides al sistema d'unitats actual. Tampoc tenia les columnes de la potència necessària per accionar la pedra volandera, però he cregut interessant afegir-les.

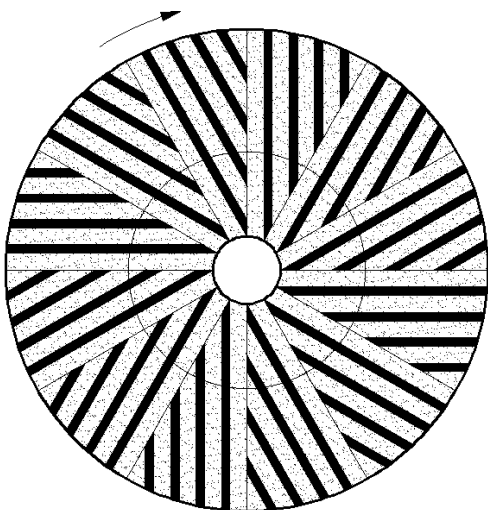
La producció de farina depenia, a banda del diàmetre i velocitat de rotació, també del picat de les superfícies de treball. Als inicis de la molinaria i quan es va veure que les pedres llises no feien més que empastrar el gra, es van buscar pedres amb aspror i porus naturals, i amb el seu defecte, es va idear el picat a colp perdut, que consistia en fer saltar irregularment fragments de pedra en tota l'extensió de les superfícies de treball. Aquest sistema tampoc donava bons resultats ja que el segó eixia tan esmicolat que era molt difícil separar-lo de la farina i a més aquesta es recremava provocant-li una posterior alteració.

De l'observació del procés es va deduir que el picat era precís fer-lo amb certes condicions de regularitat que facilitaren una més ràpida expulsió de la farina i un menor trencament de la cel·lulosa del gra, en conseqüència, es va idear el picat radial que es practicava en forma de solcs que anaven del centre a la circumferència de cada mola cap a la perifèria, amb açò es va aconseguir l'objectiu desitjat, però no amb tota la intensitat buscada, ja que si els canals oberts refrescaven la molta i donaven eixida al producte, els radis de la volandera l'impulsaven en sentit circular i

retardaven la descàrrega, amb la qual cosa es rescafava la farina i es feia més llarg el treball. De les observacions es va deduir que la forma ideal dels solcs era una forma corbada des del centre de la mola fins la perifèria. El problema radicava que era complicat picar aquestes corbes de forma que resultaren totes iguals, així que al final es va imposar el model anglès del picat, que consistia en fer els solcs de forma radial amb un cert patró que es pot observar a la imatge 22 que a l'esquerre hi ha una mola inferior o fixa i a la dreta una mola volandera vista per la part superior, en ella es pot veure l'ull de la mola i el dispositiu de suspensió de la mateixa.



Imatge 22: Pedres d'un molí
Font: *Fábricas hidráulicas españolas*



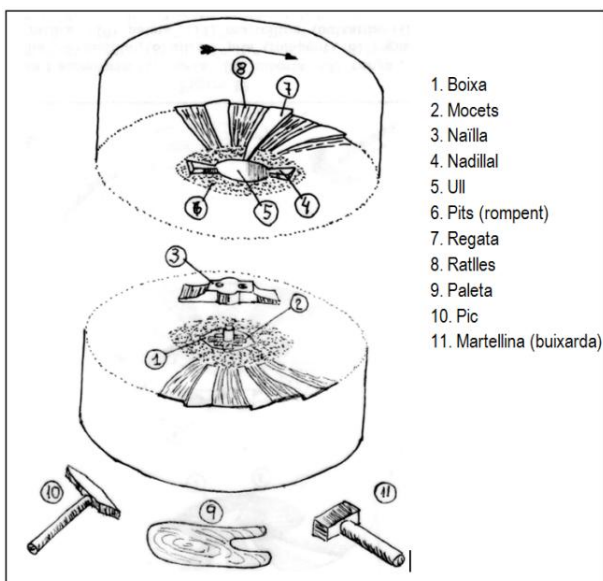
Imatge 23: Patró per al picat de les pedres
Font: Elaboració pròpia

Les dues pedres es picaven amb el mateix patró de forma que al col·locar-les una damunt de l'altra i al girar la volandera, la forma de les ratlles es creuaven i feia el mateix efecte que unes tisores, així s'anava triturant el gra de blat i convertint-lo en farina.

El picat era un poc més complicat ja que a més del patró geomètric calia donar-li a cada ratlla una forma concreta que es mostra a la figura 24 perquè d'aquesta forma s'aconseguia una millor trencament i posterior trituració del gra de blat. Així mateix a una de cada dues ratlles se li feia

una línia de punts picats per a facilitar en allò més possible la refrigeració de la farina que anava obtenint-se.

A més, buscant una major eficàcia en la molta la secció transversal de les regates tenia forma de dents de serra, cosa que facilitava la trituració del gra de blat i facilitava la refrigeració de la farina.



Imatge 24: Exemple de picat corbat
Font: *El molí de Santandreu*

La geometria de les moles també era un aspecte fonamental per a una molta el més perfecta possible. Si bé la superfície de la mola solera podia ser plana, la cara de treball de la mola volandera no ho era. Així explica Manuel Soler (1904) quin acabat havia de tindre la cara de treball: *"..es tracen dues circumferències concèntriques amb l'exterior i que divideixen el radi de la mola en tres parts iguals, amb la qual cosa s'obtidran tres corones o*

anells, que s'anomenen: cor (la central), entrepeu (la intermitja) i batent (l'exterior); es rebaixa el

cor formant un embut cap a l'ull, però tenint cura que el màxim de profunditat de l'excavació no siga més gran que el gruix d'un gra de blat (uns 4 mm); s'inclina també de forma lleugera l'entrepeu (1 mm com a màxim en la vora del cor) i es deixa intacta la batent ". Fet així tenim una pedra plana i una altra de forma convexa i la molta es desenvolupa segons la descripció, no exempta de certa poesia, de Luis Zapata : *"La semilla entra por el centro (ojo de la piedra), y los efectos de la fuerza centrífuga la lleva hacia la parte exterior, atravesando el espacio que dejan ambas piedras y cruzando los rayones hechos en ellas, para que al pasar el grano, éste no sea aplastado, sino pulverizado o triturado de manera que desprenda la harina que contenía la almendra, y a ser posible, que resulte la piel poco castigada..."*

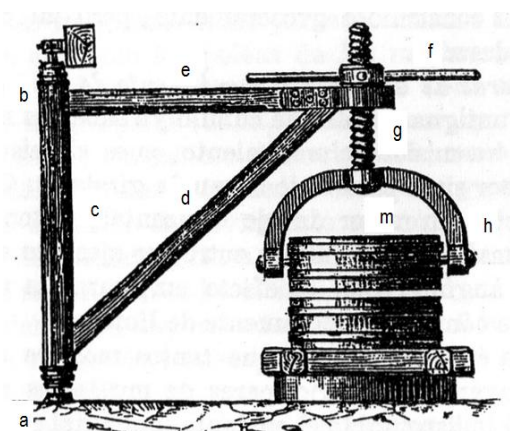
Les pedres més apreciades i que al final es van imposar de forma quasi absoluta eren les que s'obtenien d'una pedrera en la localitat francesa La Ferté-sous-Jouarre situada en una vall del riu Marne. A Canals hi ha un lloc al riu Cànnyoles conegut com Les Moles d'on, segons la tradició oral s'extreien pedres de molí. Tanmateix, a banda que no disposem de cap documentació que certifique aquest fet, tant pel tipus de material, com pels vestigis que hi han al lloc, no pareix el més probable que s'obtingueren moles a nivell industrial

Le pedres de La Ferté eren apreciades sobre tot per la seua duresa, característica molt important i que tot seguit explicarem. Durant la molta del blat la superfície de les pedres sofria una abrasió constant a causa de la duresa del gra, aquesta abrasió provocava un desgast a les cares de treball de les pedres, i tenia dues conseqüències, una que la pols procedent del desgast s'incorporava a la farina i l'altra que les regates del picat de les moles anava perdent relleu i per tant la mola anava reduint la seua capacitat per a moldre, per això els moliners sempre procuraven buscar les pedres més dures per resoldre aquestos problemes.

Quan les moles tenien el ratllat desgastat era necessari repicar-les i tal vegada era aquesta la tasca més important en el manteniment del molí. La freqüència del repicat era molt variable segons el tipus de material de la pedra i les hores de treball, i podia oscil·lar entre dues vegades a la setmana en les pedres de material més tou fins a una vegada a l'any per a les de La Ferté. Tascón aporta la dada que un moliner li va comunicar que necessitava repicar les pedres quan havia molt 20 000 kg de gra. La tasca de repicar una mola podia oscil·lar entre les dues i tres hores, i era tan especialitzada que alguns moliners es dedicaven en exclusiva a repicar les pedres de molí en molí.

Per poder repicar les moles era necessari alçar la pedra volandera, donar-li mitja volta de forma que el ratllat de la superfície de treball quedara cara amunt i després deixar-la en terra per poder treballar. El dispositiu generalment utilitzat en els molins era una càbria com la que mostra la figura 25.

L'estructura de la càbria està formada per la columna *c*, la biga *e* i el puntal *d*. Disposa de dos suports *a* i *b* que permeten girar-la. A l'extrem de



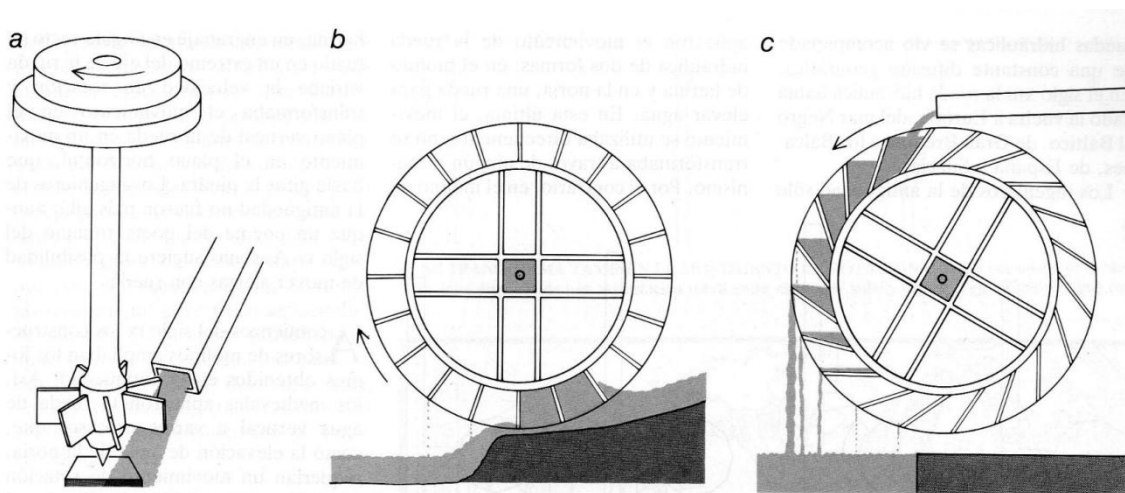
Imatge 25: Càbria per elevar les pedres
Font: *Triticultura, molineria y panaderia*

la biga es col·locava un fusell (barra roscada) *g*, sobre aquest anava una femella dotada de quatre braços, els quals s'accionaven de forma manual, al girar la femella el fusell s'elevava i mitjançant la forquilla *h* es podia elevar la mola volandera *m*. Una vegada en alt es feia girar la càbria i a continuació es podia girar la mola deixant la superfície picada cara amunt, tot seguit es deixava damunt d'un banc o en terra on ja es podia repicar. Una vegada feta aquesta feina es procedia en sentit invers per tornar a col·locar la pedra al seu lloc.

La forma d'impulsar la pedra volandera donava lloc als diferents tipus de molins, de sang quan l'accionament era a base de força muscular, de vent

quan aquest era l'agent impulsor i hidràulics quan l'aigua era l'encarregada de proporcionar el moviment. Donat que aquest sistema era el que s'utilitzava al Molí Vell anem a descriure'l amb més detall.

El principi d'accionament per rodes hidràuliques és simple: aprofitem l'energia d'un corrent d'aigua per impulsar una roda i obtenir un moviment circular que podem aplicar a diversos tipus de màquines. Les rodes hidràuliques (imatge) les podem dividir, bàsicament, en rodes d'eix horitzontal, que poden ser (b) del tipus vitruvià (l'aigua impulsa la roda per la part de baix), de gravetat (c) quan l'aigua cau sobre la roda i la fa girar i rodes d'eix vertical anomenades rodets (a).



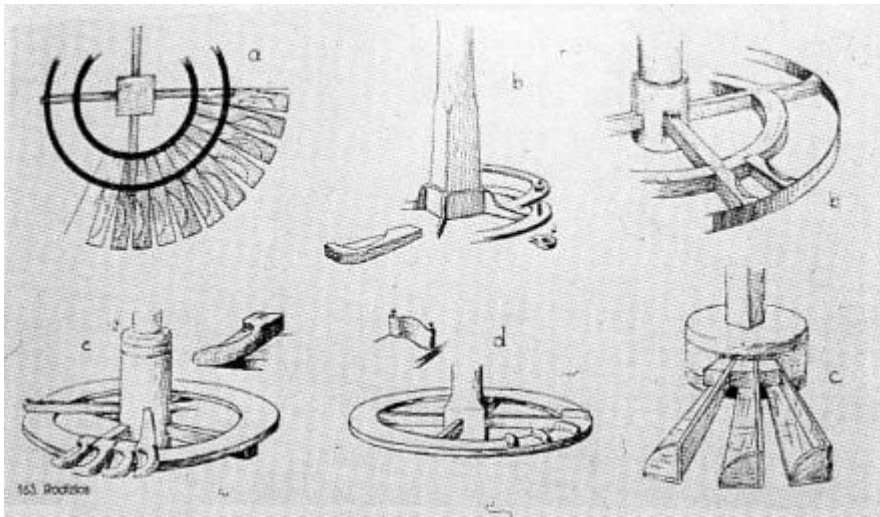
Imatge 26: Diferents tipus de rodes hidràuliques
Font: Revista *Investigación y ciencia*

Les característiques que defineixen les rodes hidràuliques tenen a veure amb el cabal d'aigua que necessiten per a funcionar, la velocitat de rotació que poden assolir i el rendiment hidràulic que tenen. Les rodes d'eix horitzontal necessiten un gran cabal d'aigua per a funcionar i tenen velocitats de rotació reduïdes (entre 2 i 10 revolucions per minut), característiques que les fan aplicables a rius amb un cabal important i constant en el temps, a més si s'apliquen a accionar un molí és necessari muntar un sistema d'engranatges per a canviar la direcció del moviment de rotació, de horitzontal de la roda a vertical de la mola i per a multiplicar la velocitat de rotació fins a prop de les 100 revolucions per minut que necessitava la mola volandera per a treballar de forma adequada.

El rodet tenia l'avantatge que podia funcionar amb cabals d'aigua reduïts i no es necessitava cap tipus de transmissió addicional, ja que el rodet feia girar directament la mola. Aquestes característiques van determinar que a conca del Mediterrani (amb rius de cabal irregular i no massa importants) s'implantara de forma quasi exclusiva aquest tipus de roda.

L'altre aspecte determinant de les rodes hidràuliques és el que es coneix com a rendiment hidràulic, aquest és la relació entre l'energia que l'aigua li transmet a la roda i l'energia que tenim disponible en l'eix del rodet. Dit d'altra forma el rendiment hidràulic ens diu quanta potència tenim disponible per accionar la mola a partir de la potència bruta del salt.

Diversos autors (Smeaton, Deparcieux, Poncelet, Borda, etc) han calculat de forma analítica, empírica i inclús amb simulacions virtuals mitjançant la dinàmica de fluids computacional, que el rendiment aproximat de les rodes seria per a la roda vitruviana del 60 %, per a la roda de gravetat del 70 % i per als rodets del 50 %. En definitiva, en el Molí Vell,



Imatge 27: Diferents tipus d'àleps per a rodes
Font: *Fábricas hidráulicas españolas*

suposant que les moles estaven accionades per rodets, sols tindriem disponible per accionar el molí la meitat de la potència que el salt poguera generar.

La forma d'obtenir el màxim rendiment

possible del rodet s'aconsegueix complint dues condicions: que el xoc del doll d'aigua que incideix sobre els àleps siga mínim, l'aigua ha d'espentarlos no xocar contra ells (tot xoc és una pèrdua d'energia), i que la velocitat de l'aigua quan abandona l'àlep siga mínima. La primera condició es fa possible donant-li al doll d'aigua l'orientació correcta i la segona condició s'aconsegueix donant-li a l'àlep una forma determinada. Als primers rodets els àleps serien simples paletes planes col·locades, de forma intuïtiva, perpendiculars al doll d'aigua. Aquesta disposició aniria canviant com a conseqüència de l'experiència, donant lloc als

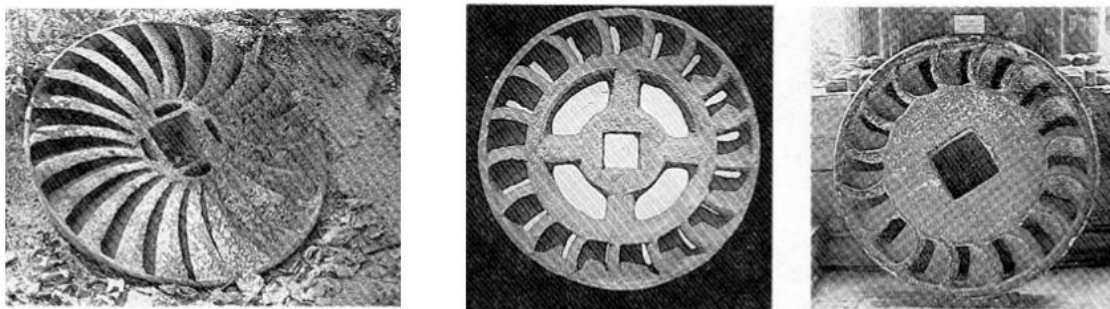


àleps corbats o en forma de cullera. A la imatge 27 es
Imatge 28: Rodet amb àleps de fusta
Font: *Fábricas hidráulicas españolas*

poden veure diferents tipus d'àleps i la seua col·locació sobre l'eix del rodets o arbre.

El material del rodets definia el tipus de construcció del mateix, així hi havien àleps individuals fets de fusta i muntats de forma radial sobre la boixa, aquesta tenia un forat central de forma quadrada que servia per acoblar l'extrem inferior de l'arbre. Per a subjectar els àleps es col·locaven un o dos anells de ferro abraçant-los tots (imatge 28).

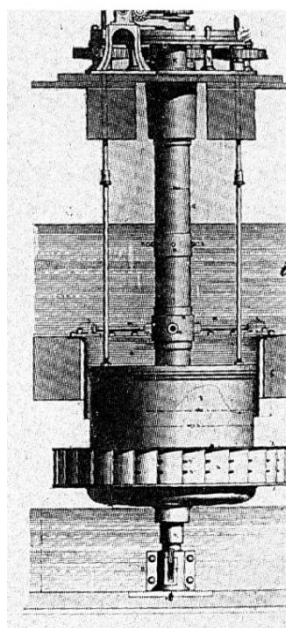
Posteriorment es va utilitzar com a material el ferro, fent els àleps de forma individual o forjant tot el conjunt del rodets en una sola peça. També s'arribaren a fer rodets monolítics de pedra o de formigó (imatge 29).



Imatge 29: Rodets monolítics
Font: *Fábricas hidráulicas españolas*

Segons el diàmetre de les moles, els rodets solien tindre entre 60 cm i 180 cm de diàmetre i entre 24 i 40 àleps.

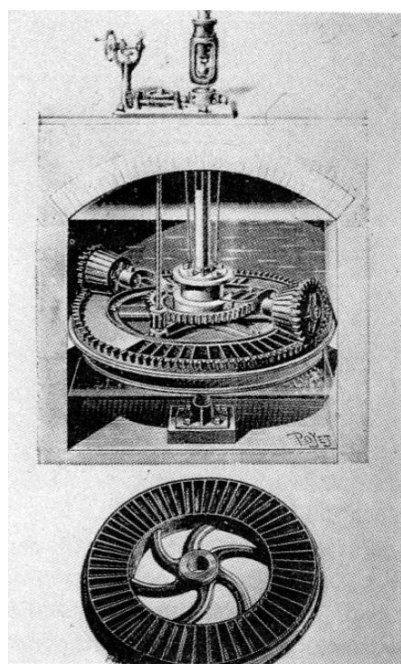
Arribat a obtenir el rendiment màxim possible dels rodets i des de mitjans del segle XVIII comencen a fer-se



Imatge 30: Turbina Fuorneyron
Font: *Fábricas hidráulicas españolas*

estudis rigurosos sobre com millorar aquest rendiment. Així gràcies a les aportacions d'Euler, Fourneyron, Jonval o Francis comencen a desenvolupar-se les turbines hidràuliques, que a meitat del segle XIX ja eren plenament funcionals i comencen a substituir als tradicionals rodets.

Realment aquestos són l'antecedent de



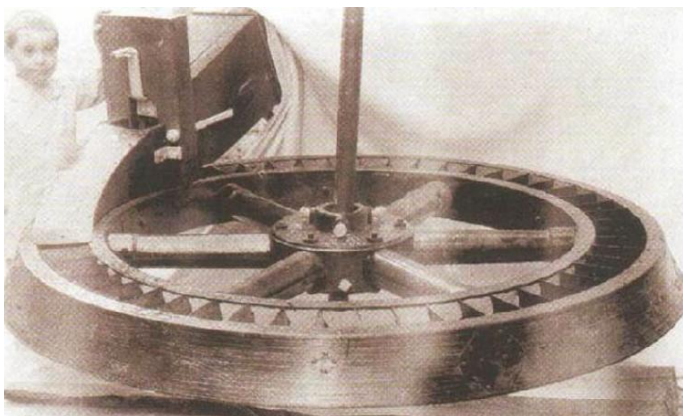
Imatge 31: Turbina Fontaine
Font: *Fábricas hidráulicas españolas*

les turbines, però si bé aquells tenen una admissió parcial (el doll d'aigua sols incideix sobre un àlep cada vegada), les turbines són d'admissió total, vol dir que al mateix temps l'empenta de l'aigua es fa sobre tots els àleps. Açò juntament amb un règim de pas menys turbulent que en els rodets i la velocitat de règim d'almenys 1000 revolucions per minut, fan que les turbines tinguen rendiments del 90 %, quasi el doble que el rodet tradicional. Una millora fonamental en el desenvolupament de les turbines va ser la introducció d'uns àleps orientables per dirigir de manera més



Imatge 32: Turbina Francis seccionada

eficaç el flux d'aigua cap al rodet, a més al ser direccionals serveixen per regular el flux d'aigua segons la potència que ha de desenvolupar la turbina. A la imatge 32 podem veure l'estructura d'una turbina Francis, que es poden fabricar per a treballar amb cabals gran o reduïts i amb un gran marge d'altures.



Imatge 33: Turbina Antonio Molina Cano

Una turbina curiosa, evolució directa del rodet, és la que patenta en 1916 Antonio Molina Cano (imatge 33), el qual munta un rodet monolític de fosa i modifica la forma del sajetí per a que l'admissió d'aigua siga sobre més d'un àlep al mateix temps. Aquesta turbina tenia un rendiment, segons el seu inventor,

del 75 % i girava a 100 rpm

El principal avantatge d'aquesta turbina era que no calia fer grans modificacions en el molí, sols substituir el rodet i adequar la sagetia.

La molta tradicional amb pedres presentava una sèrie d'inconvenients com, que rescalfaven excessivament la farina pel fregament amb les moles; que esmicolaven massa el segó dificultant la seua separació; que és necessari remullar primer el blat la qual cosa modifica la farina; que no eliminaven el germen del gra, i si ho feien, era sense aprofitar la part farinàcia, i que era necessari el periòdic repicat de les moles. Alguns d'aquests inconvenients eren solucionables segons l'habilitat del moliner, però és cert que, quan es vol obtindre classes de farina fines i apurar el producte fins als límits possibles, es fa necessari substituir el sistema de molta uniforme i de colp que realitzen les pedres, per un altre sistema de gradual i pausada disgregació de les cèl·lules del gra.

Aquest efecte s'aconsegueix amb el sistema de corròns o cilindres, el



G. DAVERIO INGENIERO CONSTRUCTOR
ZURICH (Suiza)

Sucursal en BARCELONA: Paseo de la Aduana, número 1 bis

Talleres dedicados especial y exclusivamente a la construcción de Máquinas para fábricas de harinas.

Instalación y transformación de fábricas de harinas con arreglo a los últimos adelantos de la industria.

Aparatos de propia construcción, privilegiados y premiados con las más altas distinciones en todas las últimas Exposiciones.

Molinos a 2 y a 4 cilindros. Molinos a 3 cilindros. Desatadores. Cernedores Centrifugos y sáculos. Planachas Patente Haggenschacher. Sáculos para Semolas y Semolinas. Aparatos para Limpies, etc. etc.

Instalaciones totalmente automáticas. Economía de fuerza motriz. Economía de mano de obra. Marcha irrochable garantida. Construcción solidísima. Rendimientos superiores. Más de 400 fábricas de harinas molido de 15,000 a 150,000 kilos por día han sido instaladas según el sistema DAVERIO.

En Barcelona y sus cercanías hay más de 30 fábricas que trabajan con aparatos DAVERIO

Agradeceremos a nuestros lectores que al dirigirse a los anunciantes citen la Revista INDUSTRIA E INVENTIONES

© Biblioteca Nacional de España

qual es basa en anar fent passar el blat per una sèrie de trens de corròns més o menys separats entre ells i amb el pas de les estries més o menys gran, separant en cada passada els productes més fins i portant al següent tren els més gruixuts per continuar apurant el blat tot el que fora possible.

Aquests tipus de molins s'anomenaven sistema austrohongarès ja que la empresa Ganz, primera que els va comercialitzar era d'aquesta nacionalitat. Altra casa que va

Imatge 34: Publicitat dels molins Daverio
Font: Revista *Inventiones e industria* de 1898

millorar el modelo Ganz va ser la Daverio, que a la imatge 34 es pot veure com s'anunciaven en 1898 a la revista *Inventiones e Industria*. Tot seguit donarem una idea bàsica del funcionament d'aquests molins.

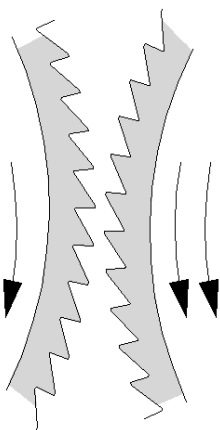


Imatge 35: Detall de les estries d'un cilindre

Consten d'una parella o més de corròns, amb un diàmetre de 180 a 600 mil·límetres i entre 300 a 1500 mm de llarg. La longitud dels corròns no influeix sobre la qualitat de la farina però si en la capacitat de molta. El diàmetre si que determina les característiques del producte final d'una forma molt

important, ja que un reduït produeix poca farina i molta sèmola i un gran té l'efecte contrari.

Els corròns estan fets d'acer o fosa amb la superfície endurida per suportar el desgast que provoca la molta del blat. Porten unes estries de forma helicoidal (imatge 35), i depenent del nombre d'elles per centímetre de la circumferència, de l'angle d'inclinació de l'hèlice i de la separació que hi haja entre la parella de cilindres, determinen el grau de molta aplicat al blat.



Imatge 36: Forma de treballar els cilindres

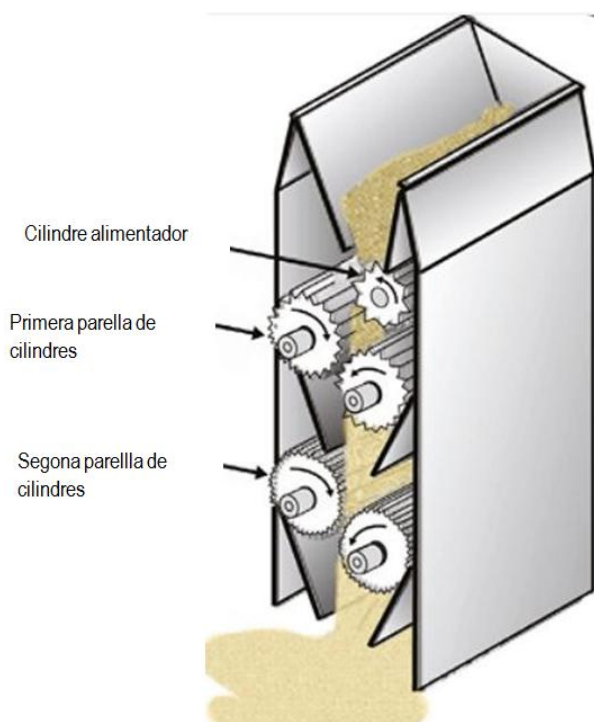
Les estries amb el seu traçat helicoidal i contrari en cada cilindre fan que al girar cadascun en sentit contrari, vagen creuant-se provocant una acció de tall (com unes tisores) sobre els grans del blat, en compte d'esclafar-los.

A la imatge 36 podem veure com treballen els corròns; les dents queden enfrontades, així mateix com els cilindres es poden canviar de posició de forma que les dents poden treballar de quatre formes diferents, el producte que s'obté en cada cas té característiques diferents. Els cilindres giren en sentits contraris i amb una diferència de velocitat de 1:2 o 1:2^{1/2}.

La velocitat de rotació dels cilindres solia ser de 260 revolucions per minut i segons les seues dimensions i del tipus de farina a obtenir podien consumir entre ½ cv i 4 cv.

A la imatge 37 podem veure un esquema bàsic d'un molí de dues parelles de corròns, un cilindre alimentador deixa caure el blat de forma regular entre la primera parella de corròns amb estries més separades i a continuació el producte passa a la segona parella amb les estries més juntes.

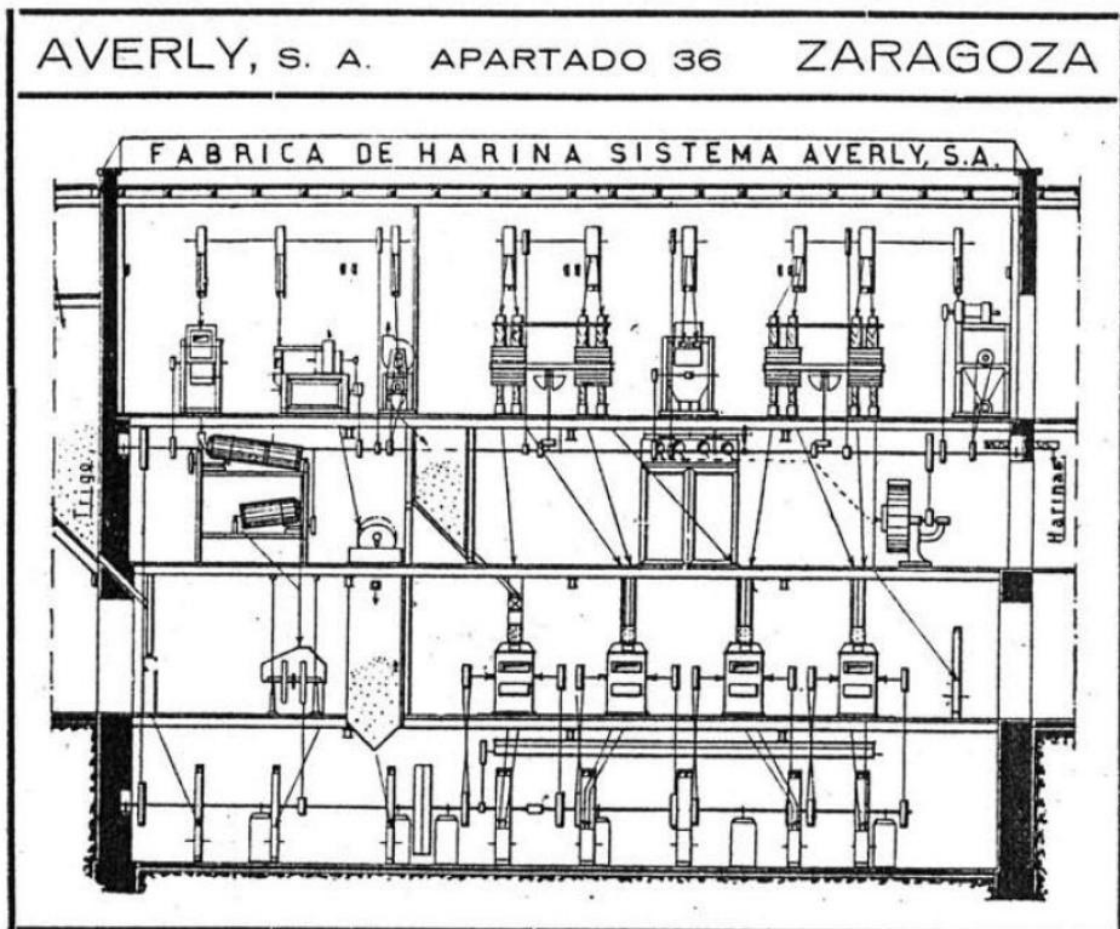
Encara que pareix un procediment senzill, en realitat el procés industrial de la molta era prou complexe. Feia falta tres tipus diferents de màquines, els trituradors, els



Imatge 37: Esquema de com treballen els molins de cilindres

desagregadors i els compressors. També per fer la trituració es disposava de varis molins amb les estries dels cilindres de diferent pas, així que quan el blat passava pel primer triturador, el producte obtingut es cernia, a continuació es feia passar per un altre triturador que proporcionava un producte més fi, i així el cicle podia tindre entre 4 i 8 trituracions. A continuació dels trituradors estaven els desagregadors en els quals s'alliberava la corfa del blat (el segó) mitjançant el fregament entre cilindres amb les estries molt juntes. L'objectiu era obtindre sèmols completament netes amb unes dimensions adequades per a la seua conversió en farina. Per últim es feia la fase de compressió, que es realitzava amb cilindres sense estries que giren a una velocitat diferencial de $1:1^{1/2}$ i tenien per objecte esclafar les sèmols provinents de la desagregació per a convertir-les en farina.

Tot aquest procés comportava organitzar les fàbriques de farina en altura, de forma que al soterrani s'instal·lava l'element motriu (rodet, turbina, motor elèctric), a la planta baixa anaven els molins, a la primera planta anaven les màquines per fer la *límpia* del blat i a la segona planta s'instal·laven les màquines per fer la cernuda. Com es veu els diferents producte de la molta recorrien el molí en sentit ascendent i descendent varies vegades i açò sols era possible mitjançant dispositius que



Imatge 38: Secció una fàbrica de farina

funcionaren de forma automàtica, bàsicament caragols sense fi.

A la imatge 38 es pot veure la proposta de la casa Averly per organitzar una fàbrica de farina amb molins de cilindres. Aquesta empresa de fosa de Saragossa fou fundada en 1855 i es dedicava al disseny i fabricació de maquinària industrial.

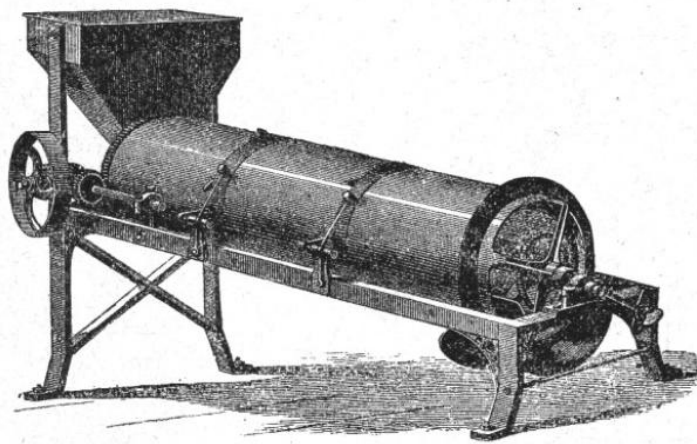
És evident que muntar una instal·lació d'aquestes característiques suposava una inversió molt important que no estava a l'abast de tots els moliners, per això els molins d'una o dues pedres van continuar treballant amb el sistema tradicional fins la pràctica desaparició d'aquests molins en la segona meitat del segle XX.

Per finalitzar podem analitzar de forma breu les principals característiques dels molins de cilindres respecte dels de pedres.

En els molins de cilindres no és necessari remullar el blat abans de moldre'l. En el molí de pedres el gra de blat es esmicolat varies vegades (ha de recórrer tot el trajecte entre l'ull de la mola i la part exterior de la mateixa) i la farina s'ompli de pols i segó molt fi que són molt difícils de separar, mentre que en els trituradors de cilindres el contacte del gra de blat amb els cilindres és molt curt, sent comprimit durant alguns mil·límetres sense que en la resta del seu trajecte torne a ser tocat altra vegada dins del mateix aparell, per això amb aquest mètode no es tritura el segó i la farina ix més neta. El fregament continuat de les pedres provocava una elevació de la temperatura que perjudicava la farina, mentre que en els cilindres l'escalfament, és o nul o molt menor.

Les moles no separaven el germen, sinó que el remolien i el mesclaven amb la farina, no desprenien la pols i brutícia de la regata del gra i exigien freqüents repicats i reparacions per a que el sistema continuara funcionant; en el sistema de cilindres, pel contrari, els gèrmens i la brutícia són expulsats i les reparacions no són tan freqüents.

Tots aquests avantatges són certs, però el sistema de cilindres resulta inaplicable en instal·lacions petites per l'elevat nombre d'aparells que necessita. Al treballar els cilindres sols per una aresta, a diferència de les moles que treballen per tots els seus punts: la superfície dels corròns ha d'estar endurida de forma especial per reduir al màxim el desgast que podia provocar una pols molt fina que s'incorpora a la farina.

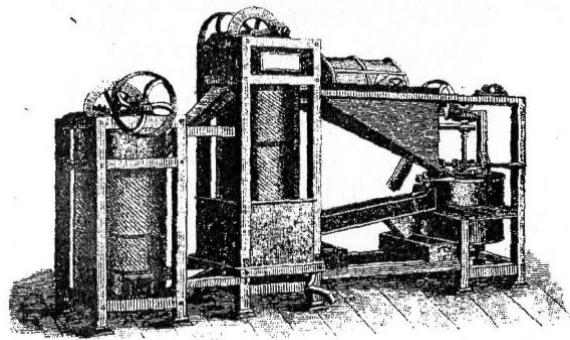


Imatge 39: Garbell per eliminar matèries estranyes del blat
Font: *Triticultura, molineria y panaderia*

40), etc. Tot seguit es remullava el blat amb aigua per donar-li el grau d'humitat necessari, indispensable per a una correcta molta. Efectivament, la humitat havia d'estar entre el 14 i 17 %. Si el blat estava massa sec es produïa un augment de la temperatura durant la molta que recremava la farina i açò li donava mal gust al pa. Si per contra el blat estava massa humit empastrava les pedres i la farina no eixia bé de les moles.

Les instal·lacions del molí es completaven amb els dispositius necessaris per a realitzar les operacions anteriors a la molta, conegudes com a *límpia*, i les posteriors, cernuda i ensacament.

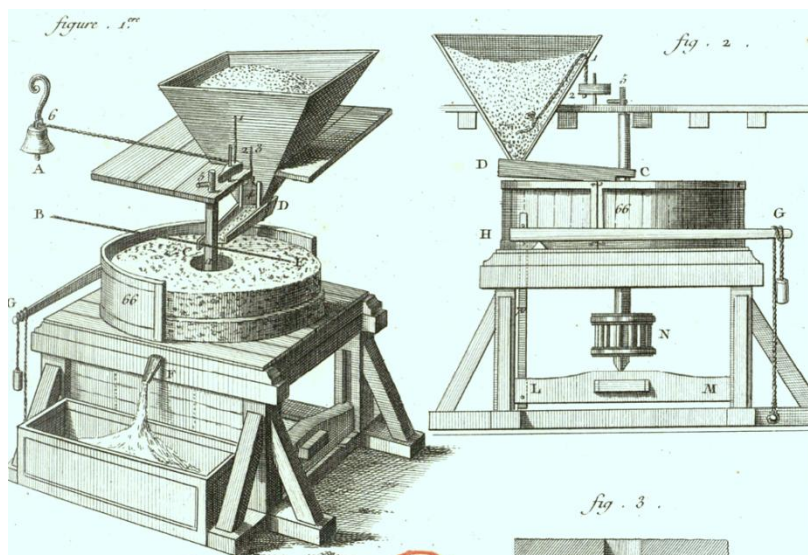
La neteja començava separant del blat altres matèries no desitjables (pedretes, palla, grans d'altres cereals, etc) i es feia mitjançant aspiració, garbellat (imatges 39 i



Imatge 40: Màquina de *límpia* automatitzada

Una vegada el blat condicionat per a la molta s'abocava a l'ull de la

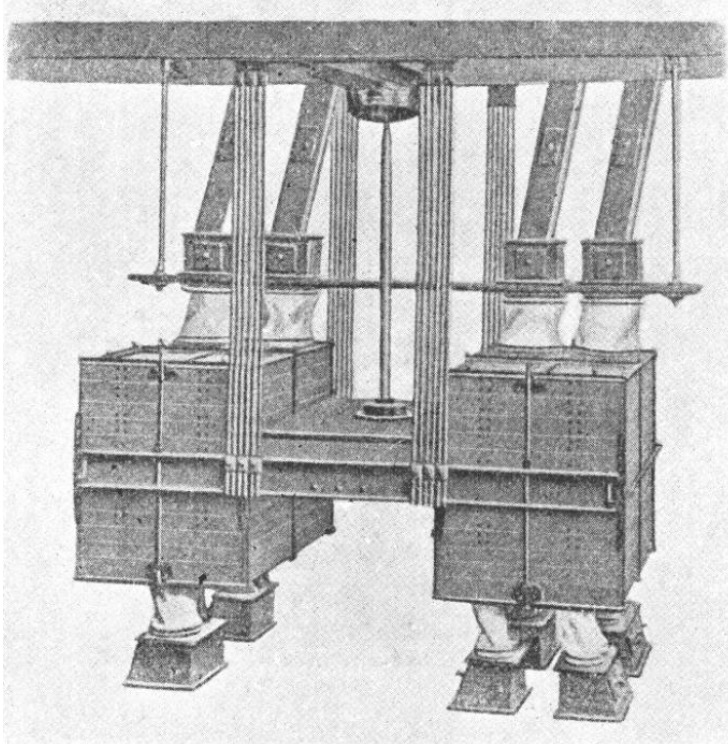
pedra volandera mitjançant una tremuja. Era freqüent col·locar entre esta i l'ull de la pedra, una peça de fusta corbada amb forma de teula, que era colpejada de manera rítmica per un eix estriat que girava amb la mola, aquest colpeix servia per a dosificar el gra que queia per la teula. A la



Imatge 41: Sistema d'alimentació del blat
Font: *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*

imatge 41 es pot veure el dispositiu esmentat, en aquest l'eix que fa girar la mola volandera té una part *a* de secció hexagonal, i a mesura que gira va colpejant l'extrem *C* de la teula *D* regulant així la caiguda del blat, des de la tremuja a l'ull de la mola. A més aquest molí disposava d'un sistema d'alarma que avisava al moliner mitjançant una campana *A* quan el blat de la tremuja estava acabant-se.

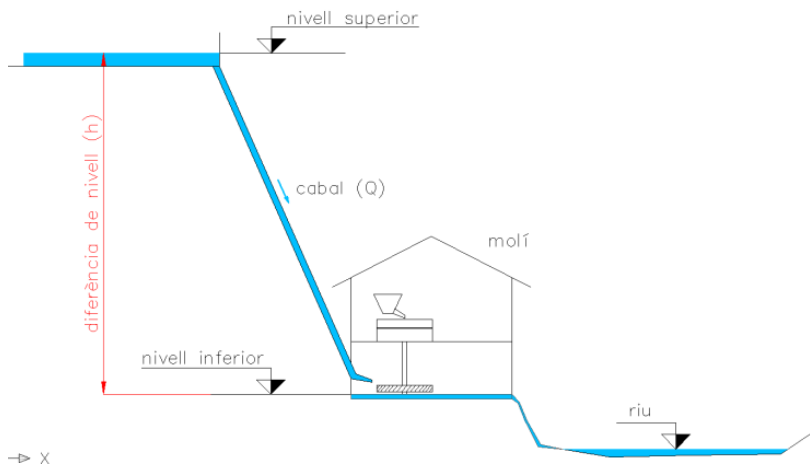
Una vegada obtinguda la farina calia classificar-la en diferents qualitats i aquest procés rebia el nom de cernuda. En definitiva consistia en "garbellar"



per diferents procediments la farina obtinguda de les diferents fases de la molta. A la imatge 42 es pot veure un dels sistemes més utilitzats en les fàbriques de farina per classificar la farina, és diu plansichter i constava de diversos sedassos col·locats en una pila i a tot el conjunt se li aplica un moviment de va-i-ve que fa la farina vaja garbellant-se i separant-se en les diferents qualitats.

Imatge 42: Màquina per a la cernuda o *plansichter*

Hem vist com funcionaven els molins hidràulics i com l'energia necessària per fer-los treballar s'obtenia d'un salt d'aigua (imatge 43) i tot seguit anem a quantificar quanta energia es pot aconseguir d'un salt atenent a les seues característiques.



→ x
Imatge 43: Diagrama d'un salt hidràulic
Font: Elaboració pròpia

Primer hem de definir el concepte de **potència bruta** d'un salt. Aquesta és la màxima potència que podem obtenir coneguent l'alçada del salt i el cabal d'aigua. Cal tindre en compte que aquesta potència bruta no és la que arriba a l'eix que

fa girar la mola. La proporció entre la potència que tenim disponible en l'eix esmentat (potència útil) i la potència bruta es coneix com a rendiment i és molt important que aquest siga el més elevat possible. En les rodes hidràuliques cal considerar dos tipus de rendiment, un hidràulic que ve determinat per les pèrdues de potència en el rodet per la incidència del doll d'aigua sobre les pales del mateix, i l'altre mecànic a causa del fregament entre les distintes peces mòbils del molí. Així quan dèiem que el molí de rodet tenia un rendiment del 50% significa que si per accionar la mola feia falta una potència de 2,5 *cv*, el salt d'aigua ens tenia que proporcionar, almenys el doble d'eixa potència, és a dir 5 *cv*.

La Hidràulica ens permet fer un càlcul exacte de la potència bruta d'un salt d'aigua sabent el cabal d'aigua que circula i l'altura que tenim disponible. Aquests dos paràmetres es relacionen mitjançant l'equació següent:

$$P_b = 1,36 \cdot \frac{Q \cdot h}{100}$$

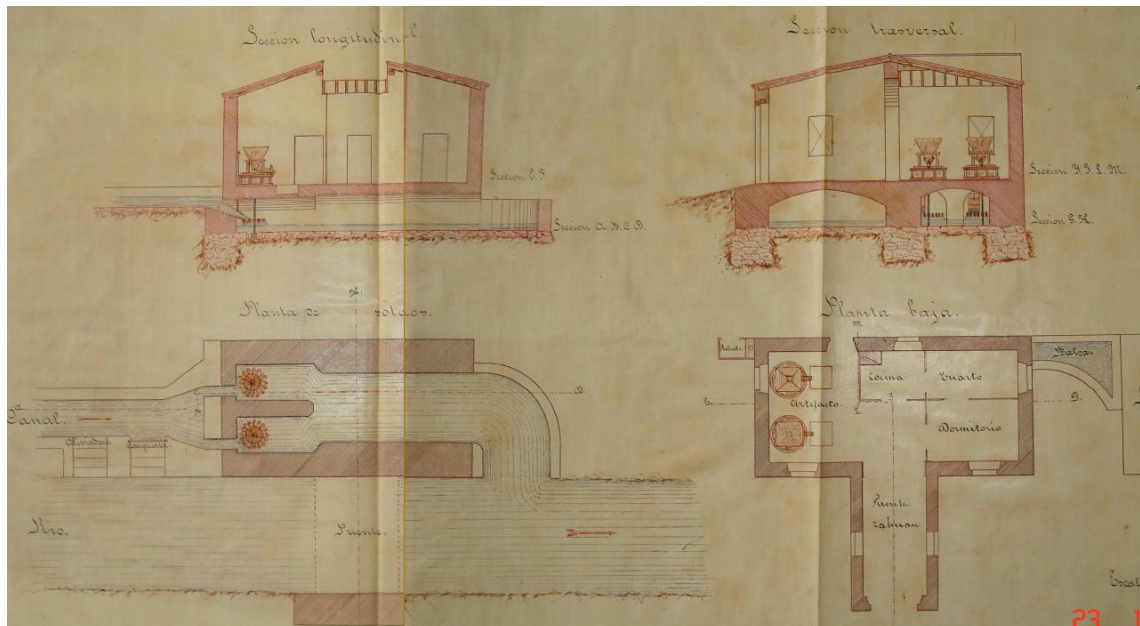
on P_b és la potència bruta en cavalls de vapor (*cv*), Q el cabal en litres per segon (l/s) i h l'altura del salt en metres (m)

Si a aquesta potència bruta li apliquem el rendiment obtenim la potència neta o **potència útil**:

$$P_u = P_b \cdot \eta$$

Al dependre la potència del salt de dos paràmetres es pot obtindre la mateixa potència, d'un salt amb poc de cabal però molta altura que d'un amb molt de cabal però poca altura.

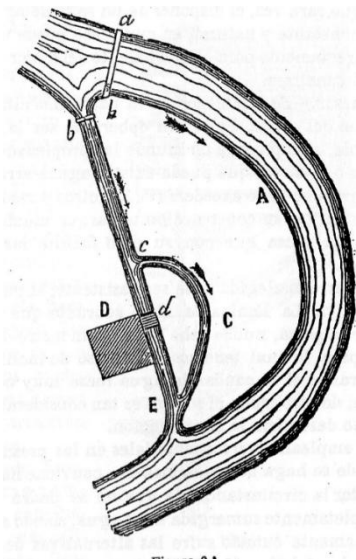
Aquesta circumstància es pot comprovar (imatge 44) en un projecte de 1878 (AMX) per instal·lar un molí prop del naixement del riu dels Sants, on el salt disponible no arribava als dos metres, però en canvi podria disposar de tot el cabal del riu, que en aquells anys podia arribar als 2000 litres per



Imatge 44: Projecte de molí fariner
Font: Arxiu Municipal de Xàtiva

segon, obtenint una potència bruta de 54,4 *cv*, equivalents a 40 *kW*

A la llum de tot allò exposat anteriorment, i seguint els pocs documents escrits dels quals disposem, anem a tractar de determinar com eren i com funcionaven les instal·lacions del Molí Vell.



Imatge 45 Disposició típica d'un molí
Font: *Triticultura, molinería y panadería*

La forma habitual de ubicar els molins ens la mostra la figura 45 en la qual podem observar que A és el corrent principal o riu, en a es construïa una represa o assut per desviar l'aigua cap al molí, en b estava la boquera per al canal on es col·locava una comporta que bloquejava el pas de l'aigua quan s'havien de fer reparacions, en D-d estaven ubicades les instal·lacions molineres, en c hi havia un sobreeixidor per desviar els sobrants d'aigua, que pel canal c-C s'ajuntaven amb l'aigua que eixia del molí pel canal E i que s'incorporaven al corrent general del riu. Aquesta disposició típica es

modificava adaptant-la a les característiques topogràfiques i el cabal disponible del lloc on s'havia de bastir el molí.

Així no era infreqüent que per aprofitar millor les aigües d'una sèquia o canal, i sempre que la topografia ho permetia, es construïren dos o més molins un a continuació de l'altre.

El Molí Vell

La principal dificultat per estudiar el Molí Vell és que no hem trobat cap document gràfic, que ens aporte alguna informació de com podien ser les



Imatge 46: Fotografies de l'estat actual del molí
Font: Elaboració pròpia

instal·lacions, tant en l'època que ens descriu Sivera Font (1909) com en

l'època posterior a la renovació tecnològica del molí (1928). És evident que no tenim testimonis directes de la primera etapa ni tampoc de la segona. El que sí que tinguem és un testimoni directe, de la persona responsable de fer funcionar el molí durant l'última etapa en la dècada de 1980.



Imatge 47: Pedra d'esmolador
Font: Elaboració pròpia

A banda de les mancances anteriorment exposades, tampoc podem esbrinar res visitant les instal·lacions actuals. Evidentment no queda absolutament res de la maquinària pròpia de l'activitat molinera, i l'edifici presenta un estat de deteriorament molt elevat (imatge 46) que fa pensar que en qualsevol moment puguen enfonsar-se sostres i parets.

Per ser més exactes si queda un element de la maquinària del molí i és, com mostra la imatge 47, una pedra d'esmolador accionada per una politja i una corretja des d'algun dels arbres de transmissió que

tindria el molí. Cal destacar que quasi tots els elements de l'activitat molinera estaven fets de fusta i per tant es necessitava un fuster de plantilla amb les seues ferramentes que caldria esmolar de tant en tant. Així mateix serviria per esmolar els martells que servien per a picar les pedres de moldre.

No obstant totes les dificultats referides anem a exposar de forma imaginativa però al mateix temps rigorosa una visió de com podien ser i funcionar les instal·lacions del Molí Vell.

La documentació disponible és un poc imprecisa en quan al nombre de molins i la seua ubicació. La referència de Luís Pareja en 1728 no indica la ubicació de *"..un molino de seis ruedas.."*. En les ordenances de la sèquia de la Vila de 1755 en les quals es diu: *"... viene desde esta división separada la acequia de la Vila por territorio de Canals hasta llegar a los molinos llamados de Forner, ahora de D. Juan Verdes Montenegro, que son tres: uno de harina, otro de fábrica de papel de estraza y otro de alcohol; prosiguiendo esta acequia, pasados dichos molinos, caen sus aguas al río de Montesa."* Com es veu es parla de tres molins sobre la sèquia de la Vila el que no sabem és si estaven un darrere de l'altre aprofitant els tres el cabal total de la sèquia o estaven un al costat de l'altre dividint-se el cabal disponible entre els tres molins.

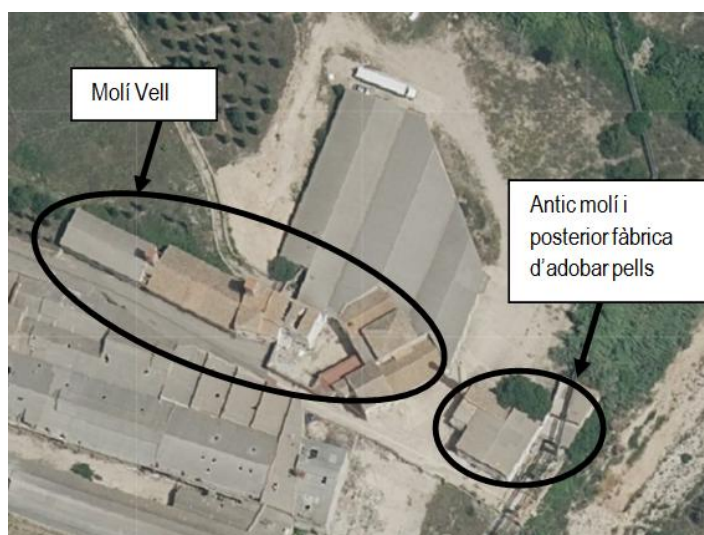
En 1907 Sivera Font escriu: *"El segundo, llamado Molí Vell, es de muchísima importancia, especialmente desde 20 años acá que lo explotan los Sres. Colomer y Ferri"* i més endavant afegeix: *"A corta distancia del anterior, y en la orilla del Cãñoles, está emplazado otro molino de dos muelas harineras, llamado el Martinet, por haber contenido antiguamente este aparato que primeramente se destinó á la fabricación de calderas y luego á la de papel de estraza."* Com es pot veure és complicat fer quadrar les característiques dels molins dels dos paràgrafs anteriors, en un es parla de tres molins i en l'altre de dos, ara bé, cal tenir en compte que entre un i l'altre havien passat 150 anys.

Jacinto Ferri Insa en 1928, en un escrit d'al·legacions fet al projecte de desviament del riu dels Sants, que més endavant detallarem, diu: *"Los molinos a que se refiere la descripción de las Ordenanzas, son actualmente todos ellos de la propiedad de la sociedad exponente, como así también sus aprovechamientos de las aguas que cada uno disfruta."* Més endavant en el mateix escrit diu: *" La propiedad de los citados aprovechamientos está inscrita en el Registro de la Propiedad de Játiva, por constar la dotación en las escrituras de su adquisición, en donde consta la dotación de cada uno de ellos y que pertenecen a la sociedad exponente al Molino Viejo."*

De les paraules de Jacinto Ferri es pot extraure la conclusió que cadascun dels tres molins tenia la seua dotació d'aigua, per tant és possible

que no estigueren en fila sinó en paral·lel. A més la topografia no facilita la ubicació dels molins un darrere de l'altre.

La firma Hijos de Jacinto Ferri adquireix els molins i ho descriu així: *Dueña ya la sociedad de los edificios y aprovechamientos de aguas de los indicados molinos, y de acuerdo con la Junta de la acequia de la Vila que expresamente les autorizó, convirtió los cuatro saltos de agua en uno solo, que es el que integra la actual explotación del Molino y Fábrica de Harinas de la sociedad exponente, aprovechando el agua para la obtención de la fuerza motriz y para lavado y limpieza del trigo.*"

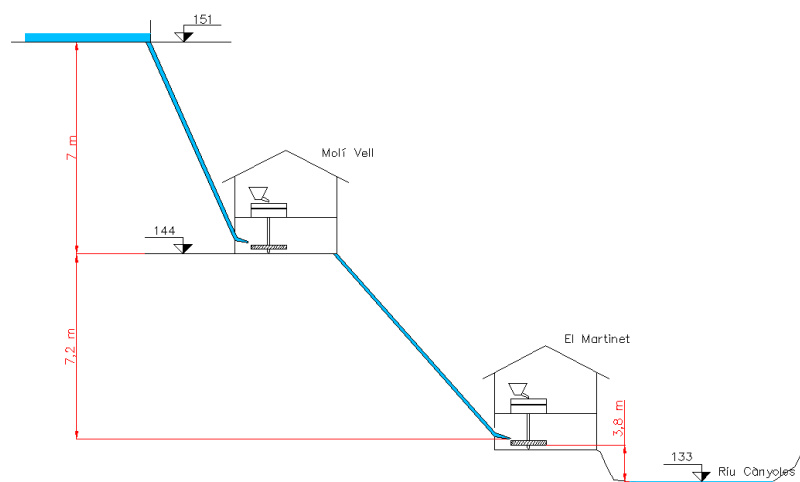


Imatge 48: Situació actual de les instal·lacions del molí
Font: Institut Cartogràfic València i elaboració pròpia

La realitat actual és que hi ha dues instal·lacions sobre la sèquia de la Vila, les primeres que correspondrien al Molí Vell i les que estan a continuació que en 1928 ja eren una fàbrica d'adobament de pells i amb anterioritat un altre molí.

Una vegada feta la disquisició sobre la ubicació dels molins o el Molí Vell passarem a tractar els aspectes tècnics.

Suposem que la ubicació del Molí Vell ha sigut sempre la mateixa, en concret en una replaça que es troba a una altitud de 144 m snm. Com podem veure a la imatge 49 les altures disponibles són, la diferència de cota entre la solera del canal i el llit del riu Cànyoles és de 18 metres (151-133), aquesta alçada està dividida en dos trams, un de 7 metres per al Molí Vell i l'altre de 7,2 metres per al Martinet ja que l'eixida d'aquest es troba a 3,8 metres sobre el riu Cànyoles.



Imatge 49: Diagrama dels aprofitaments de la sèquia de la Vila
Font: Elaboració pròpia

Respecte del cabal que arribava al Molí Vell (veure al número 5 d'aquesta mateixa revista) podia oscil·lar entre 852 i 2000 litres per segon i per tant per la sèquia de la Vila circularien entre 390 i 916 litres per segon.

Amb aquestes dades i fent el càlcul de la potència bruta, tenim que en l'època de cabal reduït seria de:

$$P_{b(390)} = 1,36 \cdot \frac{Q \cdot h}{100} = 1,36 \cdot \frac{390 \cdot 7}{100} = 37,128 \text{ cv (27,32 kW)}$$

Així mateix en l'època de cabal abundant seria de:

$$P_{b(916)} = 1,36 \cdot \frac{Q \cdot h}{100} = 1,36 \cdot \frac{916 \cdot 7}{100} = 87,2 \text{ cv (64,18 kW)}$$

Davant d'aquestes dades tan diferents podem fer el càlcul amb el valor mitjà del cabal del riu corresponent als anys 1846, 1912 i 1928 que seria de 1 071 litres per segon, i per la sèquia de la Vila el cabal seria de 491,8 l/s

$$P_{b(102)} = 1,36 \cdot \frac{Q \cdot h}{100} = 1,36 \cdot \frac{491,8 \cdot 7}{100} = 46,81 \text{ cv (34,45 kW)}$$

Ara cal calcular la potència útil o aprofitable del salt, que en el cas d'un rodet horitzontal alimentat amb una sajetia era del 50% de la potència bruta, així tenim finalment que:

$$P_{u(102)} = 46,81 \text{ cv} \cdot 0,5 = 23,81 \text{ cv (17,22 kW)}$$

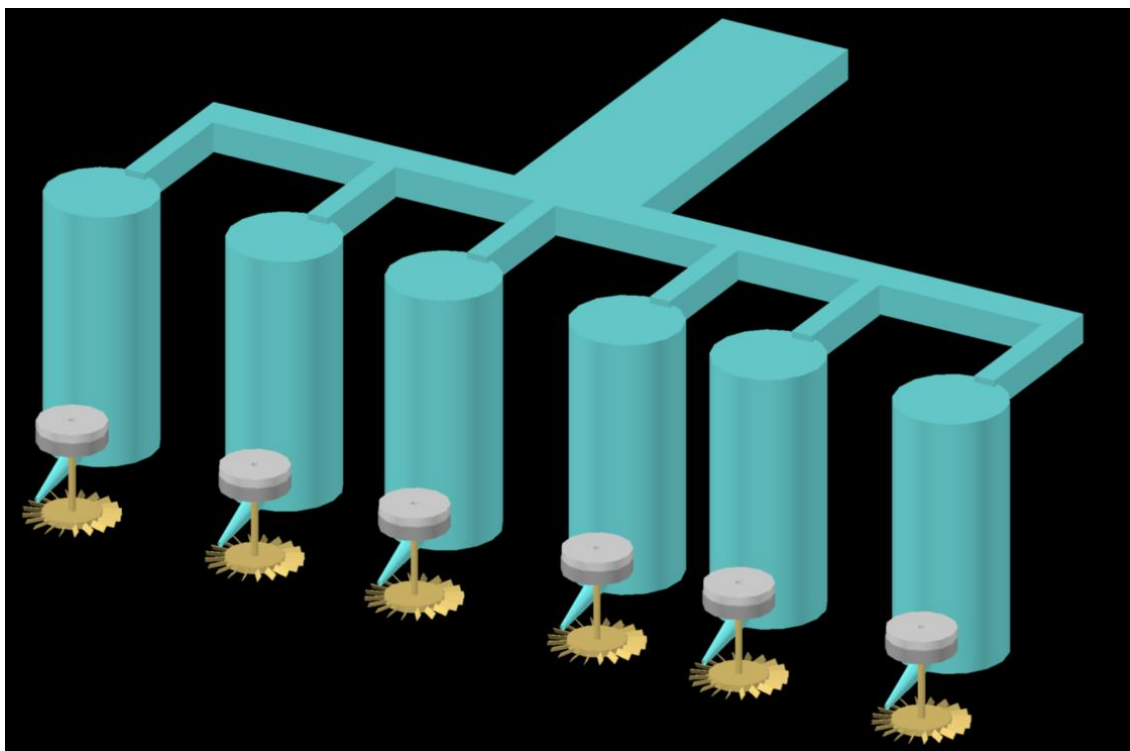
A l'eixir l'aigua del Molí Vell entrava en el Martinet i com aquest disposava d'un alçada semblant a la del molí tindria una potència utilitzable similar.

Tornant a Luís Pareja en *Canals Ilustrada*, escriu "...un molino de seis ruedas.". Com no dona més informació (ni dimensions de les moles, producció de farina, etc) és complicat fer-se una idea de com podia ser i funcionar el molí. Tanmateix plantejarem una hipòtesi plausible.

En 1728 encara no s'havien desenvolupat les turbines hidràuliques, per tant les moles havien d'estar accionades per rodes hidràuliques o rodets. No sabem si el molí era de cub o de rampa, ni tant sols si cada mola tenia el seu propi cup, açò era tècnicament viable doncs en Solsona ja hi havia en 1224 un molí amb set cubs, o un mateix servia per a impulsar més d'una mola. Si cada cub podia servir per accionar tres moles, com a poc hauria d'haver dos cups per a les sis rodes, o un sol cub de forma prismàtica amb sis sageties.

Cal descartar la utilització d'engranatges en aquest molí dons en aquella època es feien de fusta, eren molt cars, el seu rendiment mecànic era molt reduït a causa de l'elevat fregament i eren propensos a les avaries.

Així i tot la proposta seria la que mostra la figura 50, en ella sols



Imatge 50: Possible disposició del molí que descriu Pareja
Font: Elaboració pròpia

mostrem les moles i els rodets i deixem entreveure el que serien els cubs

Sivera Font a la seua obra de 1907 ens diu respecte del Molí Vell: *"...el considerable salto que tiene junto con las dos turbinas de á 30 caballos cada una de que está dotado, desarrollan suficiente fuerza para mover 9 muelas harineras (este molino despacha al año 4.500.000 kilos de trigo) y una arrocera. Una parte de esta fuerza se destina durante las noches á mover unas máquinas de luz eléctrica inaugurada en esta población en 24 de Marzo de 1897...."*.

Igual que hem fet amb les dades de Luís Pareja, intentarem esbrinar com podia ser el molí (més que molí ja era veritablement una fàbrica de farina) que ens descriu Sivera. Si Pareja i Font parlen del mateix molí, veiem que quasi es duplica el nombre de moles, passaria de 6 a 10 moles la qual cosa implicaria uns canvis tecnològics en la maquinària del molí que tractarem d'explicar. Sivera diu que el salt disposa de dues turbines (de la potència parlarem després) i aquesta dada és important. Cal tenir en compte que des de Pareja a Sivera passen quasi 200 anys, i en mig d'aquests va desenvolupar-se la coneguda com a Revolució Industrial, amb

un allau d'invençions tècniques i industrials com no s'havia vist mai abans en la història de la humanitat.

Durant la segona meitat del segle XIX es desenvolupen de forma plena i comencen a implantar-se les "turbines hidràuliques". Amb els nous coneixements tecnològics i les aportacions de la Física i les Matemàtiques, les rodes hidràuliques es fabriquen amb nous materials, canvien la forma i les dimensions aconseguint millorar de forma notable el seu rendiment, passant del 50% dels rodets hidràulics a valors superiors al 80 % de les turbines.

Amb el muntatge de les turbines i la millora en el disseny i fabricació dels engranatges, si que era possible que cada turbina accionara 5 moles. Aquest muntatge implicava la instal·lació d'arbres de transmissió amb les corresponents politges per poder accionar les diferents màquines del molí. Cal recordar que a banda de les pedres de moldre, a les fàbriques de farina també calia fer arribar el moviment als diferents sistemes per desplaçar tant el gra com la farina per les diferents estances del molí i realitzar les diferents tasques de la molinERIA, la *límpia*, la molta, la cernuda, l'ensacament, etc.



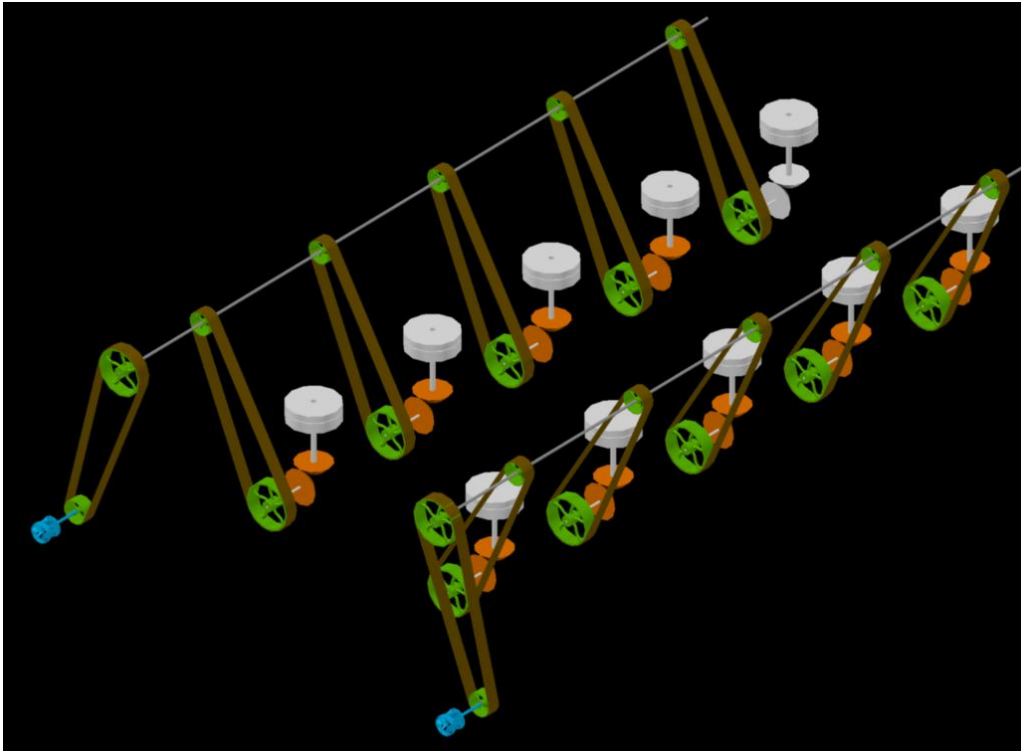
Imatge 51: Infografia amb els elements d'un molí
Font: Cortesia de Rafael López García

per al funcionament del molí.

Una possible constitució del molí és la que es presenta a la imatge 53 on podem veure que cada turbina accionaria, mitjançant un joc de politges, un arbre de transmissió en el qual van muntades les politges que mitjançant corretges planes accionarien unes altres politges que portarien acoblats un engranatge cònic que és el que finalment faria girar la mola volandera. Es pot observar que a mesura que el moviment va desplaçant-se des de les turbines cap a les moles la velocitat de rotació dels eixos va reduint-se, açò era necessari perquè calia reduir la velocitat des de les 1000 revolucions per minut de la turbina fins a les 100 revolucions de la mola.

La imatge 53 mostra sols els elements necessaris per a la molta, falten les resta d'elements necessaris

La complexitat tècnica podia arribar a ser molt important i una bona idea ens la pot donar la imatge 52 que ens mostra una infografia d'un molí



Imatge 52: Infografia de la distribució del molí que descriu Sivera
Font: Elaboració pròpia

de dues pedres accionades per una turbina Francis i situat a Alcalá la Real, Jaen. Podem fer-nos una idea de la complexitat ja que el molí que ens descriu Sivera no tenia dues moles sinó 10.

Sivera també indica que el molí tenia dues turbines amb una potència unitària de 30 *cv*. Com eren dues la potència total seria de 60 *cv*. Com hem vist abans el salt amb un cabal del riu de 2000 *l/s* podia proporcionar 87 *cv*, és a dir que sols amb el cabal màxim hi hauria potència suficient per accionar les dues turbines i les 10 moles. Pareix clar, que en cada moment el nombre de pedres en funcionament vindria determinat pel cabal de la sèquia de la Vila, i que amb muntatge anterior era molt fàcil connectar o desconectar cada mola.

Com hem vist cada mola necessitaria per a ser accionada una potència d'uns 3 *cv*, suposant un rendiment del 85 % i les cinc pedres que devia accionar cada turbina tenim que faria falta una potència de 18 *cv*, al tindre cada turbina 30 *cv* seria més que suficient.

També podem analitzar la dada aportada per Sivera respecte de la quantitat de blat que molia anualment, o siga 4 500 000 *kg*. Suposem que les moles podien tenir un diàmetre entre 1,2 i 1,3 metres. Segons la taula de Vallejo amb aquestes pedres es podien moldre uns 2 *kg* de blat cada minut, i considerant que hi havien 9 moles la quantitat total podia ser de 18

kg cada minut. Ara podem fer una senzilla operació i calcular quantes hores a l'any havien de de funcionar els 9 molins:

$$\frac{4500000 \frac{kg}{any}}{18 \frac{kg}{min} \cdot 60 \frac{h}{any}} = 4166 \frac{h}{any}$$

Si ara dividim el resultat anterior entre 10 hores de treball al dia ens resulta que farien falta 416 dies a l'any, cosa evidentment impossible, inclús treballant 12 hores al dia es necessitarien 347 dies amb totes les moles en funcionament. Amb açò no es vol dir que la dada de Sivera siga incorrecta, sinó posar de manifest la manca de dades per poder fer un estudi rigorós dels aspectes tècnics del Molí Vell.

En 1928 la Divisió Hidràulica del Xúquer planteja el projecte per derivar i desviar el riu dels Sants (sèquies de Vila i Ranés) per evitar el seu pas per Canals i acabar amb els inacabables plets sobre l'ús de l'aigua entre els regants de Canals i els de Xàtiva. Cas de portar-se endavant el projecte el riu dels Sants deixaria de circular per Canals. Al projecte l'Ajuntament de Canals presenta unes alegacions per fer constar els drets consolidats que tenien els veïns de Canals respecte del riu. Així en una llarga llista numerada apareixen en el punt 137. *Fábrica de harinas de Hijos de Jacinto Ferri, con un salto para producción de nergía de 145 caballos* i en el 138. *Molino antiguo hoy fábrica de curtidos de pieles de Hijos de Jacinto Ferri*. Pareix un poc exagerada la potència de 145 cv, com ja hem vist la potència màxima podia ser de 87 cv

L'últim document escrit que ens aporta alguna informació és l'escrit d'alegacions que fa el propietari del Molí Vell al projecte de desviament del riu dels Sants. L'escrit és extens però extractarem alguns paràgrafs relacionats directament amb el tema que ens ocupa.

Respecte dels edificis diu: *"Dueña ya la sociedad de los edificios y aprovechamientos de aguas de los indicados molinos, y de acuerdo con la Junta de la acequia de la Vila que expresamente les autorizó, convirtió los cuatro saltos de agua en uno solo, que es el que integra la actual explotación del Molino y Fábrica de Harinas de la sociedad exponente, aprovechando el agua para la obtención de la fuerza motriz y para lavado y limpieza del trigo"*. El fet que s'unifiquen els quatre salts i en un sol és difícil d'interpretar a la vista actual de les instal·lacions, per tant seria interessant continuar investigant quina era l'estructura de funcionament dels quatre salts. Una dada interessant és que ja apareix el concepte de "fabrica de farines"

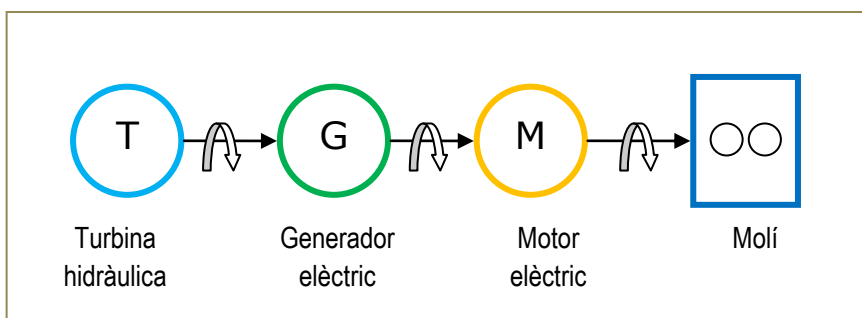
Tot seguit indica que: *"Actualmente la unificación de los cuatro saltos ha dado como resultado uno de veinte metros, para el que aprovecha toda el agua de la acequia de la Vila con un rendimiento de ciento veinticinco HP*

útiles que se aprovechan para el movimiento del Molino y obtención de energía eléctrica". Ací tornem a tindre una certa discrepància entre les dades que aporta Jacint i les reals. Com hem vist abans l'alçada total és de 18 metres (entre el nivell de la sèquia i el llit del riu Cànyoles), però si el dispositiu motriu del molí estava on actualment està l'eixida d'aigua d'aquest, l'alçada disponible seria sols de 7 metres i per tant la potència màxima de la què es disposaria seria de 87 cv. En aquest paràgraf és parla de forma clara de l'aprofitament del salt com a força motriu i per a generar energia elèctrica.

En un altre paràgraf escriu: "El molino tiene una producción diaria de veinticinco mil kilos, y su maquinaria, que es toda moderna, sistema Daverio, con limpia sistema Roumen, utilizando parte del agua para el lavado y limpia del trigo". En aquest cas és complicat comparar la dada de producció diària ja que no dóna cap informació del nombre màquines que tenia el molí, de tota manera és pot comparar amb la producció que en la darrera etapa de funcionament del molí que era de 17 500 kg al dia. És interessant és la dada que el molí disposa de màquines modernes de cilindres de la casa Daverio i sistemes de *limpia* també moderns i mecanitzats, per tant ja s'havia fet una renovació tecnològica molt important, des dels molins de pedres que ens descriu Sivera a les màquines de cilindres.

Un altre paràgraf descriu l'altra activitat del molí com era la producció d'energia elèctrica: "También de produce energía eléctrica para todos los servicios de la Fábrica, y el sobrante la utiliza la sociedad exponente como fuerza motriz para extracción de agua de un pozo con destino al riego de un huerto de naranjos de cabida de doscientas hanegadas, o sea unas diecisiete hectáreas aproximadamente, situado en término de Montesa, partida de Mangay, a unos tres kilómetros del Molino". És pot apreciar com l'activitat de generar electricitat anava adquirint cada vegada més importància fins al moment on tota la maquinària del molí estaria accionada per un motor elèctric i aquest alimentat per un alternador o dinamo que

estaria accionat per una turbina hidràulica.



El diagrama de l'accionament seria el que ens mostra la figura 54. L'energia que proporciona la turbina és mecànica de

Imatge 53: Diagrama de la transformació d'energia
Font: Elaboració pròpia

rotació, l'energia que necessiten els molins també és mecànica de rotació,

per tant podríem preguntar-nos perquè col·loquem entre aquests dos dispositius altres dos màquines com són el generador i el motor elèctrics, i si no seria millor el sistema d'accionar directament les moles des del rodets sense elements interposats. La resposta està en que encara que parega un sistema més complicat, el rendiment global dels quatre dispositius és superior al del sistema tradicional de rodet i pedres. A més el sistema turbina-generador-motor-molí permetia una flexibilitat en la ubicació dels diferents dispositius, així el grup turbina-generador es col·locava en el lloc més fàcil o més accessible, i el motor i els sistemes de transmissió i molins es podien col·locar en el lloc més adequat per a la recepció del blat o l'eixida de la farina. La unió entre el generador es podia fer amb cables elèctrics, molt fàcils de col·locar. L'altre aspecte important és que la unió de la turbina al motor podia ser directa, ja que els dos podien girar a la mateixa velocitat (al voltant de 1000 rpm). Després si que calia reduir la velocitat del motor elèctric de 1500 o 3000 rpm a les 600 rpm a les que havien de girar els cilindres dels molins.

La resta de l'escrit de Jacint Ferri va en la línia d'argumentar la seua oposició al projecte en base a que de desviar el riu dels Sants obligava al tancament del molí ja que no es disposaria de força motriu, o en tot cas, de continuar treballant tindria que adquirir l'energia necessària per fer funcionar la fàbrica, i açò anava a suposar una despesa molt important. Aquesta qüestió és important doncs no hem de perdre de vista que el molí disposava d'un potència molt important de manera gratuïta. Podem comparar aquesta circumstància amb preus actuals. Considerem una potència de 50 cv que són 36,8 kW, si suposem un temps diari de treball de 10 hores, tindríem un consum d'energia elèctrica de:

$$E = p \cdot t = 36,8 \text{ kW} \cdot 10 \text{ h} = 368 \frac{\text{kWh}}{\text{dia}}$$

que a un preu de $0,12 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$ donaria una despesa diària de

$$C = 368 \frac{\text{kWh}}{\text{dia}} \cdot 0,12 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 44,16 \frac{\text{€}}{\text{dia}}$$

i suposant que es treballara 300 dies a l'any, la despesa energètica seria de 13 248 €, xifra important que no tenia que fer el molí si disposava de l'aigua de la sèquia de la Vila.

Per finalitzar a l'escrit, Jacinto Ferri també fa constar les despeses que va tindre que fer el molí, a instàncies dels regants de la sèquia:... *como la construcción de un canal o acequia cubierta desde la salida de turbina de nuestra fábrica casi hasta la misma presa de la acequia de la Vila, cuyo canal es todo de cemento...* i per poder construir el canal la fàbrica es veu obligat a fer "... *la adquisición de un edificio o fábrica para que su uso no impidiera la construcción de dicho canal que con tanto interés perseguía la*

acequia de la Vila..." aquestes actuacions li suposen a la fàbrica unes despeses de més de 200 000 pessetes de l'època.

Finalment el projecte de desviament del riu dels Sants no es va executar i així el Molí Vell va poder continuar utilitzant les aigües de la sèquia de la Vila fins la darrera etapa del molí. Aquesta dura entre els anys 1950, quan és adquirit per José María Grau a Salvador Ferri, i 1983 quan deixa de funcionar com a molí, i finalment en 1984 es venut a l'empresa Rodrigo Sancho. Els darrers anys de funcionament del molí l'activitat és gestionada per Vicente Grau, fill de José María Grau. En aquest cas si que em pogut recabar testimoni directe i posar de manifest alguns aspectes tècnics del molí.

Si bé les instal·lacions són comprades a Salvador Ferri, aquest es reserva per a ell el salt d'aigua del molí que en aquella època ja no s'encarregava d'accionar directament les màquines del molí, sinó que es dedicava de manera completa a generar electricitat per als diferents serveis del molí.



Imatge 54: Eixida del corrent elèctric
Font: Elaboració pròpia

Des de l'any 1897, a banda d'accionar les pedres, es generava electricitat en el molí, sembla que entre els anys 1928 i 1950 es tornaria a fer una altra renovació tecnològica substituint l'accionament directe de les màquines des de turbines hidràuliques a motors elèctrics. Més bé caldria dir "motor elèctric" en sigular ja que tota la maquinària del molí estava accionada per un sol motor elèctric,

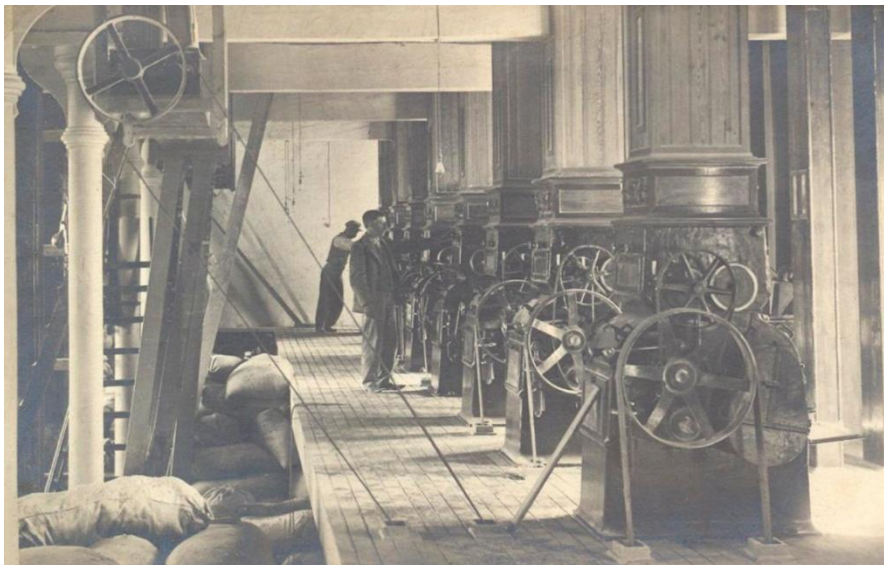
alimentat per un generador elèctric (dinamo o alternador) que estava acoblat a una turbina hidràulica. Al diposar d'un sol motor continuava fent falta tot l'embarrat d'arbres de transmissió amb les corresponents politges i corretges per accionar tota la maquinària del molí.

El motiu de Salvador Ferri de reservar-se per a ell el salt era que en aquell moment ja tenia en funcionament la primera fàbrica tèxtil de Ferri ubicada en la cantonada dels actuals carrers Corts Valencianes i Llibertat, on necessitava l'energia elèctrica per accionar les màquines. Al no disposar José María Grau d'electricitat per al molí va tindre que comprar dos salts hidroelèctrics, un en Anna i l'altre en Estubeny i portar des d'allí l'energia elèctrica necessària per al molí. A la imatge 54 podem observar en una cantonada del molí, les restes de l'eixida del corrent elèctric des del generador cap a la fàbrica de Ferri, veiem una mena de gàbia de protecció i

tres aïlladors de vidre empostrats en la paret per subjectar els cables. El fet que siguin tres aïlladors ens pot donar la pista de que el corrent utilitzat era l'altern trifàsic, per tant el generador hauria de ser un alternador. En aquest tipus de corrent és imprescindible controlar la velocitat de rotació de l'alternador, ja que de ella depenen tant la tensió com la freqüència del corrent, característiques fonamentals per al correcte funcionament dels motors elèctrics. De fet mentre estava en funcionament l'alternador, tant de dia com de nit, era necessària la presència d'una persona per vigilar que la velocitat de rotació no tinguera variacions significatives. El darrer vigilant del salt va ser Ramon Sanz, que a més va ser alcalde de Canals entre els anys 1982 i 1983.

Segons Vicente Grau el molí disposava de set sitges per emmagatzemar diferents tipus de blat, amb una capacitat unitària de 60 000 kg

Les instal·lacions estaven dotades de huit molins de dos jocs de cilindres



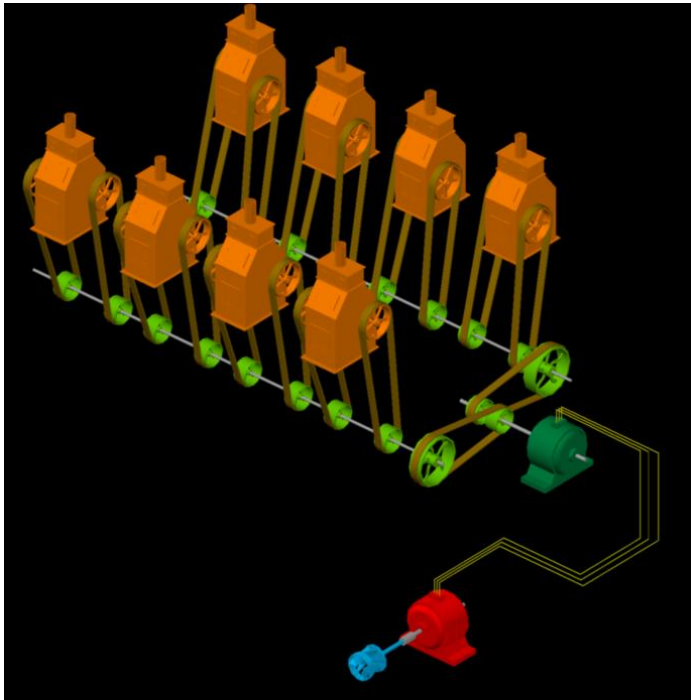
Imatge 55: Aspecte d'un molí amb màquines de cilindres
Font: Internet

cadascun de la casa Daverio-Henrici, i tenia una capacitat per a moldre 17 200 kg de blat al dia. A la imatge podem veure quin aspecte podria haver tingut el molí a la dècada de 1950 i 1960.

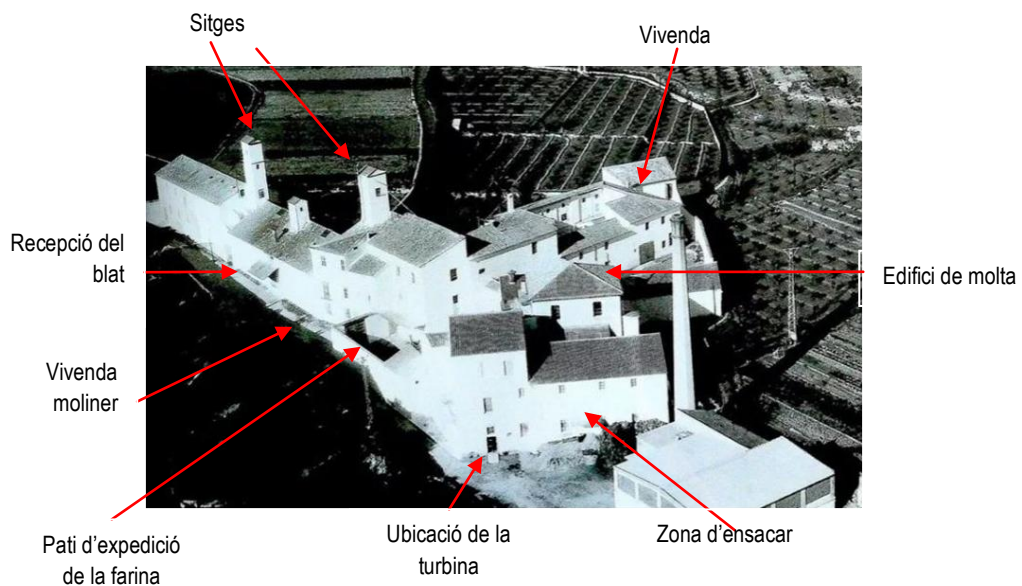
No em pogut localitzar cap fotografia de

l'interior del molí però per la descripció que ens fa Vicente Grau la fotografia de la imatge 56 s'ajustaria prou bé a la realitat del Molí Vell. Basant-se amb aquesta imatge la transmissió del moviment podria ser com mostra la imatge 57. Allí sols estan les màquines amb els cilindres i el seu accionament, falten totes les màquines i instal·lacions auxiliars.

Al molí vivien tres famílies, la de Manuel Ferrero mestre moliner, Filiberto Chorques d'ofici fuster, la presència d'aquest era permanent perquè part de la maquinària era de fusta, així com quasi tots els dispositius per transportar, tant el blat com la farina pel molí, així que sempre hi havia elements que reparar o substituir.



Imatge 56: Infografia de la distribució del molí
Font: Elaboració pròpia



Imatge 57: El Molí Vell en la dècada de...
Font: Foto cedida per Vicente Grau

La imatge 57 mostra les instal·lacions del Molí Vell en la dècada de ... on podem veure les diferents zones del mateix i quina era la seua utilitat. Pràcticament tot el procés de molturació estava mecanitzat, així i tot arribaren a treballar fins a dotze operaris en les diferents tasques. A partir de 1984 l'empresa Rodrigo Sancho desmantella les instal·lacions retirant tota la màquinaria pròpia del molí i col·locant les màquines pròpies del procés d'adobament de pells.

Conclusions



Imatge 58: Màquina de cilindres del Molí Vell
Font: Foto cedida per Xavier Ferrero

El Molí Vell va ser durant alguns segles un exponent important en la indústria de la farina, fent diferents renovacions tècniques i introduint les noves tecnologies que anaven apareguent, en definitiva adaptant-se als nous temps, muntant generadors d'energia elèctrica, instal·lant turbines, canviant el sistema de molturació, etc. Amb aquest estudi hem volgut plantejar unes hipòtesis sobre l'evolució tecnològica del molí partint d'unes escasses referències. Com hem comentat els únics vestigis que queden del Molí Vell són uns edificis en estat poc més de ruïna, una pedra d'esmolador i un molí de cilindres mig desmuntat esperant que se li ofereixca una ubicació

definitiva. Com a societat civilitzada tenim l'obligació de preservar el passat i açò no sols passa per conservar edificis esplèndits

(catedrals, palaus) o obres d'art com quadres, escultures i d'altres, sinó també conservar el patrimoni industrial, que en Canals va arribar a ser molt important a causa de les instal·lacions fabrils, però que malauradament anem perdent-lo poc a poc, i que si no preguem les mesures adequades no tindrem que ensenyar a les futures generacions de l'esplendor industrial de Canals durant dos segles.

Fonts consultades

- Amorós, Narciso (1904) *Triticultura, molinería y panadería*. Edició facsímil de la Editorial MAXTOR.
- Cebrian i Molina, J. A. (2001). *El desenvolupament industrial a Canals*. Ajuntament de Canals.

- Diderot i d'Alembert (1762) *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers -Planches tome I-Agriculture, jardinage, fontainier. Planche 3*. Edició digital <http://enccre.academie-sciences.fr>
- Galluzzi, Paolo (2001) *Gli ingegneri del Rinascimento*. Giunti
- Giorgio Martini, F. (1482) *Trattato di architectura*. Edició facsímil de Giunti Gruppo Editorial 1994.
- González Tascón, I. (1987) *Fábricas hidráulicas españolas*. Centro de publicaciones MOPU.
- Jaubert de Passá (1844) *Canales de riego de Cataluña y Reino de Valencia*. Edició digital de la Biblioteca Valenciana
- López García, R (2006) *Molinos hidráulicos. Apuntes de historia y Tecnología*. Formación Alcalá SL
- Mollà i Ribes, JM (1989). *El molí de Santandreu*. Papers de la Costera. Associació d'Amics de la Costera.
- Palop, J. A. (2017). *Canals i l'aigua: El riu dels Sants, 1844-1931*. Ajuntament de Canals.
- Pareja i Primo, L. (1728) *Canals Ilustrada*. Edició facsímil del Servicio de reproducción de libros. Librerías PARÍS-VALENCIA.
- Pedro Bernardo. (1736) *Maquinas hidraulicas de molinos, y herrerias*. Edició facsímil de la Editorial MAXTOR
- Pérez Martín, E. (2008) *Estudio histórico- tecnológico y representación gráfica de la evolución en el diseño de los molinos de viento en la Mancha, en la España de los siglos XVI y XVII, mediante técnicas de dibujo asistido*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sivera Font, S. (1907) *Apuntes histórico-descriptivos de la Villa de Canals*. Edició facsímil de l'Ajuntament de Canals.
- Trevor Hodge, A. (1991). *Una fábrica romana*. Historia de la técnica. Investigación y ciencia.
- Vallejo y Ortega, JM (1833). *Tratado sobre el movimiento y las aplicaciones de las aguas...*Edició digital de la BibliotecaVirtualAndalucía
- Varis. 2008. (*Ars mechanicae*). CEDEX-CEHOPU i Fundació Juanelo Turriano.
- Vila Moreno, A. (1994). *Canals: temas de historia local*. Ajuntament de Canals.

- *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas (siglo XVII)*. Edició fàcsimil de la Fundación Juanelo y Doce Calles (1996)
- Arxiu Municipal de Xàtiva.
- *Revista Industria e invenciones-1898*.