

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA**



*Rutas Técnico-Culturales por la
Comarca Bajo Aragón-Caspe.
Guía multimedia.*



ANEXO I

Autor:	Diego Martínez Rero
Especialidad:	Mecánica
Director:	Fernando Vea Muniesa
Convocatoria:	Junio de 2010



ÍNDICE

MUNICIPIOS

MUNICIPIO DE CASPE	5
HORNO DE VIDRIO	12
MOLINO DE LA VAL DE ZAIL	14
MOLINO DE MOCHALES	16
MOLINO DE LA VILLA	18
AERÓDROMOS	20
CONSTRUCCIONES HIDRÁULICAS	24
CALERA	26
FÁBRICA DE HARINA	28
EL HERRERO	31
FÁBRICA DE SULFURO	34
BODEGA FERRERO	37
FÁBRICA DE LUZ	40
VIEJOS REGADÍOS	43
ALMAZARA	46
EL DIQUE	49
TORRE SALAMANCA	52
MUNICIPIO DE CHIPRANA	55
ABEJARES	60
BARCAS DE PASO	62
FÁBRICA TEXTIL	64
HORNO DE PAN	66
TORRE ÓPTICA “EL MOCATERO”	68
PRENSA DE VIGA	70
LA TURBINA	72



MUNICIPIO DE FABARA	75
MINA DE YESO	80
LOS MOLINOS DEL SALTO	82
DEPURADORA ECOLÓGICA	85
FÁBRICA DE BALONES	87
MUNICIPIO DE FAYÓN	90
EL LLAUT “EL CARDENAL”	97
HORNO DE CALIZA	100
LA RIBEREÑA	103
EL ALJIBE	105
EL PUENTE DE BUGARREIG	108
MUNICIPIO DE MAELLA	111
LA TEJERÍA	116
LAS NORIAS DE CADENA	118
FÁBRICA DE HARINA	121
FÁBRICA DE SULFURO	124
ALMAZARA MILLÁN	126
MUNICIPIO DE NONASPE	128
GUARNICIONERÍA	132
MUSEO ETNOLÓGICO	135
MOLINO HARINERO	137
ALMAZARA LUIS FREIXA	139
CARRETERÍA	141
TORRE ÓPTICA	142



¿SABÍAS QUE?

BARCAS DE PASO	144
ABEJARES	146
TORRES ÓPTICAS	148
CARRETERÍA	152
GUARNICIONERÍA	155
LOS LLAUTS O LLAGUTS	157
LA MINERÍA DEL CARBÓN	161
SISTEMA PRATT	166
FÁBRICAS DE SULFURO	170
ALMAZARAS	173
TEJERÍAS	177
MOLINO DE HARINA	180



MUNICIPIO DE CASPE

LOCALIZACIÓN

La ciudad de Caspe, capital de la Comarca del Bajo Aragón, ocupa el lugar central de una zona escasamente poblada, especialmente al Norte, hacia Bujaraloz, y al Sur, hacia Alcañiz.

La población se une con Bujaraloz por la A-230, que da acceso a la N-II y a la comunicación con Zaragoza y Barcelona. A Alcañiz se dirige la A-211. La carretera A-221 comunica Caspe con Maella. Por el Oeste, la misma A-221 lleva a Chiprana y Escatrón, continuando hasta Quinto, donde desemboca en la N-232 que conduce a Zaragoza.



Vista panorámica de Caspe



Por carretera, Caspe se sitúa a 100 Km de Zaragoza o Lérida, y a menos de 150 Km de Huesca y Tarragona.

Tiene además estación de ferrocarril, comunicando Zaragoza con Barcelona, vía Tarragona.

La ciudad de Caspe está situada en el meridiano Cero, o de Greenwich, que lo cruza a unos dos kilómetros al Este y en una latitud de 41'2° Norte. Su altura sobre el nivel del mar es de 152 m. Su término municipal ocupa una superficie de 503 Km².

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La población tiene antecedentes ibéricos, según las recientes excavaciones arqueológicas realizadas cerca del Castillo. En su término hay abundantes yacimientos que van desde el neolítico hasta el período ibérico, observándose un gran auge poblacional y cultural a partir del siglo VIII a. C. Los restos de los periodos romano y visigótico no son tan numerosos, pero la historia se enriquece en la Edad Media a raíz de la reconquista cristiana en 1169 con abundancia de documentación escrita. Caspe cobra gran importancia en esos siglos por su situación en la recuperación cristiana de las zonas al Sur y al Este, así como por episodios como los que llevaron al llamado Compromiso de Caspe, que introdujo a la dinastía de los Trastámara en el Reino de Aragón. La pertenencia a la Bailía Sanjuanista, circunscripción de esta Orden, condicionó su desarrollo durante siglos, con periodos de auge en el caso de Juan Fernández de Heredia, Gran Maestre de la Orden, o Martín García Piazueto, obispo de Barcelona nacido en Caspe, que beneficiaron a la población.

En época moderna, las Guerras Carlistas tuvieron en Caspe gran afectación, con graves destrucciones en la ciudad. Durante la Guerra Civil de 1936, y por pocos meses, fue sede del Consejo de Aragón.

El caserío general, de una antigüedad que va desde el medievo hasta el siglo XIX, conserva un aspecto equilibrado y de acusado ambiente histórico. Los barrios de



La Muela y Barrio Verde se estructuran en callejas y *callizos* adaptándose a un terreno desigual.



Plaza de España

El desarrollo de Caspe tras la Edad Media dejó construcciones notables de tipo caserón o palacete aragonés, de los cuales pueden verse ejemplos en las calles Baja, de San Roque y Mosén Antonio, o la Casa del Obispo, y que culminan, ya entrado el siglo XVII en el Palacio de Barberán, cerca del Ayuntamiento. Tras las destrucciones de las guerras decimonónicas, se edificó una nueva casa consistorial, con fachada academicista de agradable aspecto y que guarda en su interior, incorporado a su fábrica, el arco de entrada en el gran Salón del Compromiso procedente del derruido castillo.

La plaza de España conserva, en la parte opuesta al Ayuntamiento, arcos ojivales parcialmente ocultos, los Arcos del Toril. De esta plaza parte la calle Mayor, que conduce a lo que en el medievo constituía una auténtica acrópolis: el conjunto formado



por el Castillo, la iglesia de Santa María la Mayor, luego Colegiata, y el Castillo Sanjuanista.

La Colegiata es un edificio gótico de tres naves, con elementos que van desde la influencia cisterciense hasta el gótico tardío en los siglos XIV y XV, y con añadidos de épocas posteriores. Retiene su categoría de Colegiata desde 1394 y es monumento Nacional desde junio de 1931. A pesar de su incendio y destrucción en la Guerra Civil, el interior ofrece un sugerente conjunto de elementos constructivos y piedras desgastadas, que le otorgan un especial ambiente. La portada es de arquivoltas ojivales que ostentaban antiguamente esculturas de los apóstoles y de la Virgen en su centro.

Del castillo, que fue imponente en la Edad Media, quedan restos de edificios, muros y torres. Su estado es malo en general. Sufrió destrucciones en la Guerra de la Independencia primero y luego en las Guerras Carlistas, cuando fue incendiado un par de veces y demolido en buena parte para evitar su utilización por los liberales. Nada o casi nada queda del importante convento que se levantaba junto al castillo.

El pasado romano se exhibe cerca de la Colegiata con el grandioso arco de la tumba de Miralpeix.

La ermita de Santa María, de estilo románico del siglo XII, se trasladó de su antiguo emplazamiento hoy bajo el embalse, para ubicarla en el parque del cabezo de Monteagudo.

Del periodo barroco hay que destacar el convento de los Agustinos, y alguna de las varias ermitas existentes en la localidad, como la de San Indalecio, la del Pueyo y la de San Roque.

Entre las construcciones del siglo XIX, destacan el Ayuntamiento y la Torre de Salamanca, torre de señales hoy convertida en museo.



Asimismo, existen numerosos edificios, casas particulares edificadas a últimos del siglo XIX y primer tercio del XX, que, partiendo de un estilo academicista bien equilibrado, incorporan detalles del modernismo hasta el racionalismo.

SOCIOECONOMÍA

La población actual de Caspe asciende a 8.848 habitantes en 2008. En el año del censo de 1857, había en la ciudad 10.609 personas, que pasan a 7.735 en 1900. Ascienden a 9.202 en 1920, a 9.981 en 1950 y a 9.030 en el año 1970. Últimamente la población se recupera y se asiste a un gran incremento de la inmigración, como mano de obra para la agricultura.

La referencia de Madoz señala que Caspe produce mucho aceite y cereales, así como gran variedad de frutas y hortalizas; sin embargo, en cuanto a la industria, advierte que *ningún adelanto podemos contar de este género*, salvo los oficios mecánicos indispensables a la sociedad y al servicio de molinos de aceite, de harina, del que cita uno, y fabricación de jabón. Apenas alguna actividad relativa al agua-fuerte o ácido nítrico. Sin embargo cita hornos de pan, cal, yeso, jabonerías y batanes. Habla de la decadencia del vino y de la seda. Contaba la población entonces con 7500 *almas*, es decir, vecinos obligados al cumplimiento religioso.

A parte de lo referido por Madoz, otro cronista, esta vez local, Luis Doñelfa Salvador, cita en sus Anales algunas actividades industriales, como una fábrica de ácido nítrico, otra de vajilla blanca, la actividad basada en la seda y dos fábricas de harina.

En 1881, el estudioso reusino Celso Gomis asegura que en Caspe no hay más que dos industrias, la olivarera y la aceitera: ” [...] *Veinte molinos de aceite con cuarenta y cuatro prensas; dos fábricas de harina con cinco muelas y dos molinos con tres muelas*”. Asegura además que la actividad sedera había desaparecido, salvo alguna casa en La Magdalena, donde se dedican aún a criar *cucos*, es decir, gusanos de seda.

La economía actual de Caspe se basa aún hoy en la agricultura y la ganadería. Sin embargo, se ha modernizado y diversificado. La agricultura es la actividad que ha



sufrido una transformación más intensa: grandes extensiones de terreno de secano, con una productividad tradicional muy baja, y que por tanto tenían escaso valor, se han convertido en regadío y dedicado en su mayoría al cultivo frutal. Un total de 1745 Ha se dedican a frutas dulces en tierras en las que antiguamente apenas se obtenía cereal, cuando las condiciones meteorológicas eran favorables. El plan PEBEA, Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés, ha sido uno de los factores que ha impulsado la transformación.

El olivo sigue siendo importante, con 1500 Ha entre secano y regadío. El almendro ocupa 1350 Ha.


La ganadería ha pasado a ser de tipo intensivo y se dedica fundamentalmente al ganado porcino, con un total de 145.500 cabezas. La cría de gallinas alcanza una cabaña de 340.500 animales. Asimismo es importante la cunicultura. La ganadería extensiva está referida al ovino-caprino, con unos 40.000 ejemplares.

La industria abarca sectores de textil, metalurgia y transformados metálicos, y otras manufacturas, en pequeñas o medianas empresas. En apoyo de la industria textil se creó el CETT, Centro Empresarial Tecnológico Textil. Existen varias industrias dedicadas a la transformación o al envase de fruta y encurtidos, dosalmazaras y una fábrica de piensos.

El comercio ha adquirido cierta importancia con el establecimiento de almacenes de venta y distribución de prendas de confección. Especial importancia tiene la ubicación del almacén general para España de la firma Adidas.

La población cuenta con cuatro polígonos industriales, Cabezo Mancebo, Los Arcos-Adidas, El Castillo y El Portal, este último de reciente creación, ya que las obras comenzaron en 2008.

Un gran apoyo al desarrollo económico de Caspe lo constituyen las empresas de actividad turística, basadas en las posibilidades deportivas y de ocio que proporciona el llamado Mar de Aragón, es decir, el enorme pantano de Mequinenza.

	<p><i>Rutas técnico-culturales por la Comarca Bajo Aragón-Caspe. Guía multimedia.</i></p>	<p><i>ANEXO I: Municipio de Caspe</i></p>
---	---	---

Según el censo de la Cámara de Comercio, las principales empresas de Caspe son actualmente:

Comercial Losan, Carretera Nacional 211; Cooperativa Ganadera de Caspe, Carretera Maella; Cooperativa frutícola Compromiso de Caspe, PLG industrial ARCOS; Aceitunas y encurtidos Mar de Aragón, Callea Batán; Conservas Rabinad S.A, PLG industrial El Castillo.



HORNO DE VIDRIO

Entre los siglos XIV y XVII, la industria del vidrio tuvo cierta prosperidad en Caspe. En los primeros tiempos, esta actividad era especialmente desarrollada por artesanos de la comunidad judía. El historiador y humanista Lucio Marineo Siculo califica los vidrios de Caspe, entre otros, como preciosos y transparentes. En Caspe y alrededores, llegan a documentarse hasta treinta antiguos hornos de vidrio.



Restos del horno de vidrio

La artesanía del vidrio en la comarca estuvo favorecida por la existencia de arenas y la abundancia de la planta barrilla o *sosera*, característica de suelos salinos, que acumulan en hojas y tallos gran cantidad de sodio y magnesio y que se utilizan para la obtención de sosa (carbonato sódico). Las cenizas de barrilla, que rebajaba la temperatura de fusión, eran mezcladas con la arena y algo de caliza, para su fundición en el horno.



Partiendo de Caspe por la carretera A-221 hacia Maella, un desvío a la derecha lleva hacia el barrio y huerta de Zaragoceta. A poca distancia del puente de Masatrigos, por un sendero señalizado, se alcanzan las ruinas de un antiguo horno de vidrio.

Se trata de los restos de un bloque de construcciones, de las que queda apenas la parte inferior de las paredes. Se aprecian tres habitaciones alineadas, en total unos treinta metros de largo por unos 14 m de fondo. En el cartel divulgativo instalado cerca del yacimiento, se atribuye las estancias a corralizas, vivienda y un almacén. Contigua a las anteriores se ubicaba otra construcción que se identifica como el antiguo horno. Se trata de una estancia rectangular de 13 m por 7'70 m. En su interior estaba el horno propiamente dicho. Tendría tres pisos, el inferior para la combustión, alimentada de madera y carbón. El piso medio contenía los crisoles, de los que los artesanos tomaban el vidrio fundido para soplarlo o moldearlo. En el piso superior, con menor temperatura, se introducían las piezas moldeadas para evitar enfriamientos bruscos que pudieran quebrarlas.

Actualmente no quedan sino muros arruinados, cuya función ofrecería difícil identificación si no fuese por los abundantes restos de vidrio existentes en los alrededores. Se pueden observar trozos de vidrio fino, de escaso grosor, así como vitrificaciones seguramente provenientes de las paredes del horno.

Los arqueólogos han datado la instalación en el siglo XVI. No obstante, las técnicas variaron poco desde el siglo XV al XVIII. Posiblemente este horno duró hasta esta última centuria citada. Celso Gomis en 1881 afirma que “[...] *en este horno se ha trabajado hasta que el Gobierno vendió el bosque del común a donde iban a buscar leña*”, lo cual induce a pensar que duró quizá hasta el primer tercio del siglo XIX.

Quedan actualmente en Caspe restos algún otro horno, como el del Mas de la Punta, aunque a fines del siglo XIX se citaban los de la punta de Almadeques de la Barca, el de Santo Cristo de Horta o del Fondón, el del Barranco del Capuchino, el del Mas de la Tía Isidora, el del Mas de los Estopañanes y el del Barranco de las Ollas.



EL MOLINO DE VAL DE ZAIL

Al barrio caspolino de Zartagoceta se va por la carretera A-221 de Caspe a Maella. Un desvío a la derecha conduce, aguas arriba del río Guadalope, al citado barrio, así como a Val de Zail, Miraflores y Percuñar. Éstas son zonas de antiguos regadíos cubiertas por la acequia principal de la presa de Civán.



Fachada del Molino

Cerca de Zaragoceta se encuentra un antiguo molino de harina, hoy en desuso, construido en la segunda mitad del siglo XIX. En la actualidad queda un edificio rectangular, de dos pisos, siendo el inferior utilizado como obrador y el superior como vivienda de alguno de los operarios. Está construido en sillarejo, pero con sillares bien



escuadrados en esquinas y jambas. En la parte derecha de la planta baja hay cuadras para las caballerías, así como resto de un corral, elementos que servían a la subsistencia del empleado o empleados que atendían el molino. La fachada principal tiene dos ventanas y a la derecha una puerta de mampostería y un arco rebajado en la planta baja y dos ventanas y balconcillo a la derecha en el piso alto.

En su interior se apreciaba aún el enclave de madera en la que ajustaba el eje. No existen otros restos de importancia, habiendo sido el recinto usado para otros servicios agrícolas.

Detrás del edificio, separada de él por un breve espacio, se levanta una edificación de tronco de pirámide, paredes algo escalonadas en la parte inferior, de casi la misma altura que el molino y construida de mampostería bien trabajada. Se trata de un pozo o cubo de agua. Su misión era acumular agua con cierta altura y descargarla para ayudar a la puesta en marcha del rodete del molino. El suministro proviene de la acequia principal de Civán, que corre a poca distancia por encima del edificio, por lo que no era necesaria una balsa de almacenamiento. El agua entraba en el molino por un canal construido en mampostería.

Según se cita en La historia de la Industrialización de Zaragoza, de Hormigón Blázquez M., de la que se hacen eco Jacobo Hernán Barriga y Francisco Javier Lázaro en El Patrimonio Industrial de la Comarca de Caspe, el molino fue modernizado con maquinaria de sistema Buhler, de procedencia Suiza, maquinaria que funcionaba por medio de energía eléctrica. Molturaba 5000 Kg diarios y producía aproximadamente entre 2000 y 4000 Kg de harina, empleando 6 obreros.



MOLINO DE MOCHALES

Cerca de la carretera hacia Mequinenza, en la margen derecha del Guadalope, en el barrio llamado de Mochales, entre Rimer de Allá y El Ramblar, se encuentra el Molino de Mochales. Se trata de un molino harinero, hoy cerrado, pero aparentemente en buen estado de conservación. Está construido en una ladera de fuerte inclinación.



Vista lateral del molino

El edificio es de tres alturas, con tejado a una vertiente, de unos cuatro metros de profundidad y ocho de anchura en su fachada principal. En las esquinas se observan sillares bien trabajados. Los muros están enlucidos de mortero y encalados. Al menos, la parte inferior del edificio es de mampostería. En la fachada principal y en las laterales se abren ventanas adinteladas, cuatro por cada piso superior en la fachada principal y una en cada lateral. A la derecha del edificio principal, se halla otro de una planta, de sillarejo, al que se sobrepone un adjunto más moderno en la parte de atrás,



ambos con puertas de entrada independientes. Delante del edificio principal se ha construido un local de almacén o garaje.

Detrás del edificio principal, adosado a él, se levanta una sólida construcción de grandes sillares, hasta la altura del tercer piso del molino. Su fondo es de unos seis metros. Culmina esta construcción una caseta de sillarejo pequeño y adobe. En la parte superior de esta construcción se ve un canal que llevaba el agua desde la balsa o acequia y que termina en el clásico pozo, de un diámetro aproximado de 1'6 m. Su profundidad, como en todos estos molinos, oscila entre los seis y los ocho metros hasta el rodete. Esta magnitud ha de calcularse desde el exterior, al ser el interior inaccesible.

Su construcción puede datar de 1862, si se identificase esta construcción con una de las fábricas edificadas en ese año. Esta sustituiría al antiguo Molino Bajo, cuya balsa y acueducto de agua se hallan a unos 500 m aguas arriba.



EL MOLINO DE LA VILLA

Descendiendo de Caspe por la carretera que se dirige a Mequinenza, antes de cruzar el antiguo cauce del río Guadalope, se encuentran los restos del viejo molino de la Villa, llamado también de los Sanjuanistas.



Antiguos restos del molino

Este molino debió dejar de funcionar ya en el siglo XIX y queda muy poco de lo que fue una importante fábrica en su tiempo. Se puede apreciar que hubo un edificio o conjunto de estos de forma rectangular, con una pared larga adosada al escarpe que baja del Castillo. Este muro, que era la parte alta del tejado o tejados, tiene una altura de 5 a 5'5 metros. En esta zona, la construcción estaba además protegida por una tapia de adobe que se elevaba sobre la pendiente por encima del tejado.



La entrada, de arco de medio punto, se encuentra en el muro corto que da al Norte. Asimismo se observan algunas ventanas en esta pared. El paramento largo que da al río no es ahora más que un pretil.

En el interior se aprecian huecos en el suelo que debieron servir de lagares. Al fondo, adosadas al muro, se aprecian varias ubicaciones de antiguas prensas de viga. Quedan las columnas de al menos nueve prensas, que servían para estrujar aceite y también uva para vino.

La fábrica está construida con sillares, de mejor cantería en hiladas inferiores. Se aprecian en los muros las irregularidades propias de numerosas modificaciones y reconstrucciones, explicables por el largo tiempo que sin duda prestó servicios y por las avenidas del río que, en ocasiones, afectaron al molino.



AERÓDROMOS

La ciudad de Caspe apenas contaba en 1936 con más antecedentes en aviación que las esporádicas y ocasionales visitas o aterrizajes de algún aeroplano. La primera vez que los caspolinos vieron la llegada de un avión fue en 1916, acontecimiento incluido en las fiestas locales.



Hangar reutilizado

El comienzo de la guerra civil colocó a Caspe en situación estratégica. Por un lado figuraba como capital del Aragón republicano, al quedar las capitales de las tres provincias en manos de los sublevados y, por otra parte, abrirse el frente entre esta localidad y Zaragoza. La importancia política de Caspe está además resaltada por ser sede del Consejo Regional de Defensa de Aragón, recién formado.



En agosto de 1936 comienzan las operaciones aéreas entre los dos bandos. Un mes más tarde, una vez definido el frente, la zona republicana comienza la habilitación de una serie de aeródromos en varios pueblos de Aragón. En Caspe se construyeron dos campos de aviación.

El primero de ellos se hallaba en una extensión a cierta altura, el Plano de Pílon, una zona alta y llana situada a la derecha de la actual carretera A-221, a unos tres kilómetros antes de llegar a Caspe por esta vía. Se trata de la misma explanada que vio aterrizar el primer avión veinte años antes. El terreno, un seco pedregoso, limita al Norte en unos 400 m con la citada carretera, entonces pista de tierra. Al Este, unas lastras elevadas daban visión sobre la pista. Al Sur y Oeste taludes y barrancos rebajan bruscamente el nivel.

Actualmente, este terreno es de aprovechamiento agrícola y ganadero. En la parte Oeste existe el acceso a una granja de cerdos. Lo único que denota el uso bélico de esta explanada son las defensas que pueden observarse en la lastra situada en el límite que da al Este. Se trata de una serie de trincheras excavadas en zigzag, con cinco casamatas en los ángulos adelantados, una de ellas de planta más compleja y que puede calificarse de búnker. Constan restos de alguna otra estancia, aunque ya desvirtuados. Igualmente existen escasos restos en el lado contrario de la carretera, algunas trazas de trincheras y algún pozo de tirador.

Las trincheras, de uno a dos metros de profundidad, están reforzadas en sus paredes con sillarejo o simples piedras trabadas con mortero. Las casamatas se construyeron de hormigón y piedra gruesa. Las techumbres tienen un arco muy rebajado.

Al pie de la lastra y las fortificaciones citadas, hay una construcción de ladrillo de unos 4 por 6 metros y las ruinas de otra casa similar, esta de sillarejo. Una de las dos, o ambas, sirvieron de almacén o elemento auxiliar en el uso del campo.



La superficie del aeródromo no superaba las 14 ó 15 Ha y la longitud máxima viene a ser de 700 m en diagonal, lo que resulta insuficiente para aparatos de potencia media.


El segundo aeródromo de Caspe fue el situado en el camino de Valdeforcas. Se ubicó en la que entonces era una llanura esteparia al Norte de la población, en la margen izquierda del Ebro, a unos 10 Km de distancia por la actual A-230. Debe tomarse un desvío que se dirige a Sástago atravesando el despoblado de Valdeforcas. La superficie de este campo era mucho mayor que la de Plana de Pilón. Aquí se habilitó un área de 84 Ha y podía emplear pistas cruzadas de 1150 y 1800 m de longitud.

En marzo de 1937, el campo fue ya operativo. Contaba, además de las pistas, con zonas de estacionamiento en varios lugares para evitar concentraciones en caso de ataque enemigo. Se construyeron algunos edificios, dos o tres barracones en la parte oeste, que aún subsisten. Se aprovecharon además varios mases, situados en la zona del Este, sobre una lastra o al abrigo de esta. Asimismo se cavaron refugios con doble entrada en varios puntos alrededor del aeródromo.

Toda la zona ha sido en los últimos años reconvertida en regadío. Los refugios han sido cegados o destruidos y poco o nada queda de los mismos. Se conservan sin embargo dos barracones próximos, el mayor de ellos de unos 30 m de longitud por cinco de anchura, reforzado en sus laterales por contrafuertes de sillarejo. Las construcciones han sido notablemente transformadas para usos agrícolas tras largos años de abandono.

Los aparatos que, durante el período republicano, utilizaron estos aeródromos fueron los Polikarpov 1-16, conocidos como *ratas* o *moscas*, los Polikarpov 1-15 ó *chatos* y los Polikarpov R-5 ó *rasantes*.

Ocupado Caspe por los nacionalistas el 15 de marzo de 1938, los campos de aviación son utilizados nuevamente, sirviendo de base para las fuerzas aéreas italianas, provistas de aparatos Fiat CR-32 y Romeo Ro-37, que intervienen activamente en la última fase de la guerra en las campañas del Bajo Ebro y Cataluña.

	<i>Rutas técnico-culturales por la Comarca Bajo Aragón-Caspe. Guía multimedia.</i>	<i>ANEXO I: Municipio de Caspe</i>
---	--	--

Al terminar la contienda civil, los aeródromos son abandonados y quedan tras un tiempo descatalogados como tales.



CONSTRUCCIONES HIDRÁULICAS

La existencia de importantes corrientes de agua en la zona, el río Ebro por un lado, y el Guadalope por otro, y la escasez de precipitaciones en la zona del valle medio del Ebro propiciaron las obras públicas o comunales de presas y canales de regadío.

La más antigua presa de la que se tiene documentación en Caspe es la de Rimer, a principios del siglo XV. Se construyó sobre el río Guadalope, a 140 m de altitud, y da origen a dos acequias, las llamadas Rimer de Acá y Rimer de Allá, que riegan las márgenes izquierda y derecha del río respectivamente. En total, unas 300 Ha, perdurando el sistema hasta la construcción de la presa de Mequinenza. En la actualidad, la superficie regada por la de Rimer ha quedado reducida a 177 Ha.

Aguas debajo de la citada presa, se construyó en 1593 otro pequeño azud, del que partía la acequia de Ceitón, para regar las mejanas de Ceitón, La Herradura y Malamaison. El canal partía de la presa y cruzaba, por un túnel o mina, la montaña que la separaba de las márgenes del Ebro. A la entrada del túnel se habilitó un caño que regulaba la entrada de agua y a la acequia se la proveyó de almenara de desagüe para eliminar excedentes. Se hicieron de cantería los tramos de cauce en los que por la calidad de sus tierras pudiera haber filtraciones. Hoy este azud y la mina han desaparecido por el embalse de Mequinenza.

El principal embalse construido en la antigüedad es el de Civán, cuyas obras empezaron en 1550. Se ubica el azud en la cota de 200 m sobre el nivel del mar, en la frontera del término municipal de Caspe con el vecino de Alcañiz. En los primeros años de su existencia, fue una estacada de madera. Pronto se vio la necesidad de una construcción más sólida, y en 1580 se termina el azud hecho de piedra picada o sillar. El embalse surte la Acequia Principal, que actualmente cubre el 90% del regadío en tierras de Caspe, alimentando 250 *fillolas* o acequias secundarias, y abarcando el 22'4% de las tierras de cultivo. En total, unas 4120 Ha de Caspe y Chiprana. La vieja acequia ha sido modernizada con el tiempo y alargada a una longitud de unos 50 Km, hasta el cauce del



río Regallo en la zona de Fonté. La antigua presa, reconstruida y modificada varias veces en el curso de los siglos, ha sido sustituida por la llamada Presa de Caspe.

La Presa de Caspe fue construida en 1988 en la cota 198, con una capacidad de 82 Hm³, como presa de gravedad. En este tipo de presas, el propio peso de la obra, cuyo empuje se transmite al suelo, es capaz de resistir la presión del agua embalsada. Su dique se compone de materiales sueltos con núcleo de arcilla. La coronación queda a la cota de los 234 de altura, y el nivel de agua embalsada a la cota de 230 m.



CALERA

En el amplio término municipal de Caspe se localizan aún varias ubicaciones, en general muy deterioradas, de antiguas caleras. La cal era un componente necesario en la construcción, para la obtención del mortero, utilizado de forma general en toda clase de edificaciones. Por su bajo costo y alto peso, era comúnmente obtenida cerca de las poblaciones y de los lugares de uso.



Restos de una calera

Entre estas antiguas caleras, la del Barranco de las Brujas presenta las características típicas de una explotación de este tipo. Una edificación de planta cuadrada, de unos tres metros de lado, gruesos muros de sillarejo, de unos dos metros de altura, hoy derruidos y reducidos como mucho a un metro.



El procedimiento de obtención de la cal tenía solo pequeñas variantes, según fuera el material rocoso extraído de los alrededores y del tipo de combustible, leña de árboles o arbustos cercanos, pinos, coscollo, etc.

La piedra caliza traída al horno se colocaba dejando un hueco en la parte inferior, formando para ello una especie de arco o arcos toscos entre las paredes del horno. Se apilaba el resto del material encima, de forma que siempre quedase algo de espacio entre las piedras para que pasase el calor.

La cocción podía durar un día entero. Luego se dejaba enfriar, se sacaban las piedras cocidas y se machacaban.



LA FÁBRICA DE HARINA

La Junta de Regantes de Civán es la propietaria de lo que fue una potente fábrica dedicada a la producción de harina. Se halla situada frente a Caspe, al otro lado del antiguo cauce del Guadalope, junta a la carretera que conduce a Mequinenza.



Patio de la harinera

El edificio es una construcción en forma de U y cuatro pisos de altura. El núcleo principal de la fábrica fue probablemente edificado en 1862. Al complejo fabril se añade una casa de vivienda. Se aprecia un arco que deja paso a la acequia que surtía la fábrica. La estructura interior del edificio se compone de esbeltas columnas y vigas de hierro fundido. Se emplearon igualmente gruesas vigas metálicas con ligero arqueado como jácenos entre pilares de sillar. Estos materiales, innovadores en su tiempo, se mezclan con el empleo de arcos de medio punto, de buena mampostería. El resultado son naves amplias y luminosas. Los techos muestran los clásicos revoltones entre vigas,



y en algunos lugares se observan bóvedas de cañón, o bien rebajadas y de ladrillos en espiga. Una escalera de madera sirve de acceso a los pisos superiores.

Los muros exteriores combinan la mampostería en esquinas con lienzos de sillarejo, siendo la superficie enfoscada y pintada. En la parte superior del edificio corre una cenefa de ladrillo. En las fachadas se abren regularmente ventanas de 80 por 110 cm, con alféizar ligeramente resaltado y provistas de sistema de guillotina. Asimismo se observan las crucetas metálicas de las jácenas interiores.


La parte inferior del edificio, de mampostería, muestra diversos túneles provistos de arcos rebajados, que daban paso a la corriente de agua motriz.

En el patio que forma la planta en U, a un lado, existe adosado un edificio de vivienda, de tres pisos, de parecido estilo constructivo, aunque de factura más modesta y vigas de madera. En el lado opuesto, otra edificación exenta, de parecido uso, completa el conjunto.

En el interior de la antigua factoría quedan pocos elementos de la maquinaria e instalaciones, que fueron concienzudamente desmanteladas. En la actualidad, el seguimiento de los procesos que allí tuvieran efecto es difícil de seguir a primera vista.

Se observan segmentos de algunas conducciones de madera, típicas de las fábricas de este género. Asimismo quedan también turbinas, que produjeron energía eléctrica a partir de la fuerza hidráulica que proporcionaba la acequia, que fluye bajo el edificio. Esta electricidad sirvió para impulsar los motores de la maquinaria y, posiblemente, para su distribución en Caspe. En las tres plantas se conservan varios de los motores eléctricos que, por medio de poleas, algunas de las cuales permanecen, movían los distintos elementos. Se observan también los cuadros eléctricos que servían los motores.

Adosadas a las paredes, permanecen estructuras de madera que hicieron su oficio de distribuidores o silos para las diferentes operaciones. Estas operaciones y su maquinaria estarían racionalmente distribuidas en pisos para el mejor aprovechamiento

	<i>Rutas técnico-culturales por la Comarca Bajo Aragón-Caspe. Guía multimedia.</i>	<i>ANEXO I: Municipio de Caspe</i>
---	--	--

de fuerza y espacio. Los ciclos de limpieza y selección, preparación del grano, moltura, cernido en sasores y planchísteres, filtros, silos y empacado se distribuirían por los diferentes espacios en vertical y en horizontal desde la entrada de los granos hasta la salida de los diferentes productos, básicamente harinas, salvado y sémolas.



EL HERRERO

El oficio de herrero ha sido desde la antigüedad uno de los más relevantes entre los que se contaban en una población. Era un artesano que atendía a la fabricación o reparación de cualquier artículo de metal que se necesitase. Con la llegada, en los siglos XIX y sobre todo en el XX, de la producción en masa y por grandes factorías, los herreros derivaron su actividad a la reparación o a las pequeñas obras y encargos de particulares. El oficio fue desapareciendo por la contracción del mercado. Si, antiguamente, herrar las caballerías era una de las tareas típicas, en la actualidad, una de las adaptaciones ha sido la dedicación a reparar o adaptar vehículos automóviles, coches, tractores o maquinaria agrícola. Otra de las actividades de derivación ha sido la carpintería metálica para la construcción.



Forja actual de Herrería Albiac



La herrería de Luis Albiac conserva sin embargo el carácter general de las tareas tradicionales del oficio. Atiende a los pequeños arreglos de artículos metálicos, a la construcción de piezas, recipientes, rejas, pequeñas máquinas o dispositivos metálicos específicos.

Aparte de la fabricación o reparaciones, el herrero realiza obras de creación. Compone diversos modelos de figuras, barandillas, rejas, muebles y artículos de metal, bien para la venta directa o como modelos para obras de encargo. A la actividad de artesano une la faceta de artista del hierro.

El taller es una nave de construcción moderna situada en la calle Huesca, nº 23 de Caspe. Tiene una superficie de planta exenta de unos 150 m² de superficie, y un piso altillo al que se accede desde la planta por una escalera metálica. Las paredes son de bloques de cemento y la estructura metálica.

En el amplio obrador se ven distribuidas diferentes herramientas o máquinas para el manejo del hierro y metales en general, así como bancos de trabajo con numerosas herramientas manuales, martillos de forja, tenazas de diversos tipos, formadores, cinceles, etc. Igualmente se hallan útiles para las soldaduras tanto de arco como de gas; sin contar con la soldadura hecha a calda, a partir del uso de la fragua.

Al fondo de la planta, en el lado izquierdo, se sitúa la fragua. Es de construcción moderna, de apariencia sencilla, pero la función básica es la tradicional: la forja del metal. Montada en chapa de hierro, consta de una mesa hogar de dos metros de anchura sobre la que pende una campana extractora de humos. El fuelle es ahora un inyector eléctrico.

Cerca de la fragua hay un yunque montado sobre un pie o bloque de madera. Asimismo, junto a la fragua, hay instalado un martillo mecánico para el trabajo del metal, que suple la función del clásico mallo. Al otro costado de la misma se halla la pila para enfriar y templar el hierro.



Además de la maquinaria y de las herramientas modernas para las labores de forja, la herrería guarda un valioso conjunto de maquinaria antigua. En la misma planta baja pueden contemplarse viejos tornos de la primera mitad del siglo XX. En el piso altillo, se guarda otro torno fabricado en el siglo XIX y, junto a él, una serie de herramientas de tiempos pasados. Del año 1900 y en algún caso anteriores son un fuelle de fragua o *manchón*, una *enclusa* o yunque, una máquina de recalar llantas de carro, un torno movido por polea y con cazoletas de engrase, una bordonadora para plegar chapa, una fresadora, un taladro de volante de inercia, crisoles de plomo y latón para hacer fornituras. Otras piezas son bojes de carro, rebotadores, bujerolas, sopletes de petróleo, y un largo eccétera.

En este mismo piso se expone también un muestrario de piezas de creación artística, que comprenden rejas, trofeos, cabeceros, barandados, marcos, figuras de adorno, sillas o pequeñas mesas, etc., confeccionadas en hierro, latones, o acero inoxidable.



FÁBRICA DE SULFURO

El Cabezo Mancebo es un pequeño barrio en el que de antiguo se instalaron varias industrias. Entre ellas una fábrica de orujo y otros productos relacionados con los derivados del aceite de oliva.



Viejas instalaciones Sulfuro Santa Bárbara

En Caspe existieron dos fábricas de extracción de orujo, la Industrial Caspolina, llamada del Tinte Royo, y la que aquí se cita y que fue conocida como la de Santa Bárbara.



Esta factoría comenzó a trabajar en junio de 1899 y perduró hasta los años cincuenta del siglo XX.

En grandes calderas se sometía a presión el orujo con sulfuro de carbono y vapor de agua. El producto resultante se enfriaba y quedaba el aceite separado de la piñuela y del sulfuro.

Este aceite de baja calidad apenas se utilizaba para alimentación, sino para la obtención de jabón y glicerina en dependencias de la misma planta industrial.

Actualmente, de lo que fue la fábrica, queda una gran nave de unos 10 por 12 metros de fondo, con tres alturas. La construcción presenta en las fachadas laterales cuatro pilares resaltados, incluyendo los de las esquinas, a intervalos regulares. Las fachadas se lavaron en mortero. La cobertura de la nave se hizo a dos aguas, vertiendo a los laterales. La fachada principal presenta una coronación rectangular escalonada con un astial en la parte central de mayor altura.

La puerta a la nave se sitúa en el centro de la fachada principal. En el primer piso se abren tres ventanas rectangulares apaisadas, de aproximadamente 1'50 m de anchura. En el tercer piso hay también tres vanos de las mismas dimensiones pero cegados. Desde los pilares que hacen esquina, parte una sencilla cenefa recorriendo el canto superior de la fachada.

Parecida configuración ofrecen las fachadas laterales, con tres ventanas en el primer piso y tres vanos ciegos en la parte superior. Los pilares se unen por la parte superior, bajo el alero por una cinta de fachada a su nivel, que resalta sobre los lienzos intermedios. La fachada posterior cuenta una puerta pequeña y tiene además abierto el vano central del piso superior.

El tejado se estructura sobre tijeras de hierro y vigas de madera. La cubierta es de teja árabe. En el interior se aprecian en las paredes restos de vigas de hierro, que formarían un piso superior o tercera planta, y un entrepiso o altillo.



La nave tiene a su izquierda una construcción añadida, de una sola planta, cubierta a doble vertiente, que al parecer sirvió para oficinas.

El elemento que más resalta es la chimenea, a pocos metros a la derecha de la nave. De unos 18 m de alto en total, consta de un cuerpo inferior de cemento, estriado simulando mampostería, de planta cuadrada y con alzado en forma de tronco de pirámide, y que alcanza una altura de unos 2'50 m. Sobre él se levanta un fuste troncocónico de ladrillo sin más adorno que una cenefa que corona la parte superior. Entre el cuerpo inferior y el superior se observa una moldura de cemento formando toro y escocia.

La nave es actualmente utilizada de almacén de material agrícola.



BODEGA FERRERO

Aunque una gran parte de la producción de uva para vino se trabajaba en las casas particulares, los grandes productores vendían su cosecha o parte de ella a la bodega. Aquí se elaboraban vinos y licores para su venta, bien a granel o envasados en botos, botellas o garrafas.



Parte del almacén

Las labores tradicionales en la obtención de vino son el estrujado de la uva, el desraspado, para descartar palos o *raspas*, el sulfitado, que controla la oxidación, la fermentación del mosto en depósitos de madera, cemento o metal, el trasiego y escurrido de orujos, la clarificación y el embotellado.

En la calle de la Hilarza, número 26, se ubica la antigua Bodega Ferrero, cuyos antecedentes, por los elementos y documentos que constan, remonta en su actividad vinatera hasta el siglo XVIII. Actualmente, esta bodega ha detenido su actividad por



razones administrativas, pero todas sus instalaciones se encuentran modernizadas y capaces de reemprender la actividad.

Con la razón social actual ha estado operativa desde hace décadas, envasando con marca propia diversos productos: vinos de varios tipos y calidades, desde tintos a excelentes blancos pasando por los claretes, hoy llamados rosados, y desde vino de mesa a crianza y reserva.

El edificio que alberga el establecimiento ha sido modificado a través de los años siguiendo las necesidades de la actividad. Se accede al interior por una amplia puerta que da acceso a un espacioso local. Tras el umbral de entrada, se pasa a la bodega, donde se apilan, numeradas, numerosas cubas de vino. La estancia tiene pilastras en medio, unidas a las de la pared por arcos rebajados contruidos en ladrillo rojo. Las vigas son aún clásicos maderos. Junto a las paredes y en medio de la estancia se alinean las cubas, ordenadas en dos hileras superpuestas en la fila central y cuatro hileras en los laterales. En otra sala contigua, las cubas de la hilera superior descansan sobre soportes de hierro. Al fondo, en la parte derecha hay un pequeño despacho. En la parte izquierda, el almacén continúa en dependencias donde se almacenan en estanterías cientos de botellas de vinos diversos y, más adentro, grandes cubas guardan caldos añejos.

La bodega cuenta en la parte izquierda del local con un estimable laboratorio, en el que se analizaban los diferentes parámetros relativos al vino en sus procesos de elaboración: densidades, niveles de azúcares, grado alcohólico, grado de oxigenación o fermentación, acidez, contenido en taninos y compuestos fenólicos, en diferentes ácidos, dióxido de azufre o de carbono, eccétera. Para este fin, se instaló un largo banco alicatado a lo largo de las paredes izquierda y frontal vistas desde la entrada. Sobre el muro hay aparadores con pipetas, probetas y recipientes de vidrio para el trabajo de laboratorio. En el banco se ubica también un fregadero con dos piletas de acero inoxidable.

Bajo el laboratorio existe un lagar de forma cilíndrica, enfoscado de cemento, de unos tres metros de profundidad y 1'60 m de diámetro, al que se accede por una



trampilla a ras de suelo. Cerca de este depósito, existe otro que en su día sirvió como trujal de aceite.

Otro local vecino al mencionado alberga todo un tren de embotellado de vino. Desde el lavado y enjuague de las botellas hasta el encapsulado y etiquetado, pasando por el llenado. Ocupa totalmente una dependencia, en la que se observan en un altillo metálico varios contenedores de vino. Actualmente, como queda dicho, la producción está detenida. El resto del local hace las veces de almacén.

La bodega guarda además numerosos útiles y herramientas antiguas procedentes de su ancestral actividad. En otra dependencia contigua a la bodega se pueden ver viejas prensas de vino. Se trata de prensas de carraca y husillo de hierro con jaula de duelas de madera. Una de ellas está fechada de 1926. Otra de ellas está fabricada en Talleres Fontoba, empresa todavía operante en Caspe, en el año 1955. La particularidad de esta prensa está en que, a petición del bodeguero, se diseñó con un doble plato de base, que gira alrededor de una de las columnas de la prensa; de forma que cuando acababa el estrujado de la primera jaula, bastaba con levantar el émbolo y girar la base para que entrase la segunda jaula ya cargada de uva.

El muestrario de viejas herramientas es extenso, y en él figuran antiguas embotelladoras, pinchos para medir la riqueza de los mostos, bombas, ventiladores, cuévanos de madera, etc.



LA FÁBRICA DE LUZ

En 1904, un empresario propuso a la Junta de Civán la construcción de un aprovechamiento de agua para el suministro de electricidad a la ciudad de Caspe. La Junta aceptó, reservándose una potencia de 18 CV para mover el Molino de la Balsa, mandado construir por el general francés Suchet un siglo antes y que ahora explotaba la comunidad de regantes.



Fachada del molino de luz

En 1905, la instalación está operativa y es inaugurada solemnemente. El empresario muere en 1909 y la fábrica de luz queda al parecer en poder de una sociedad, la Electra de Caspe, compañía que en 1920 la traspasa a Sociedad Española de Construcciones Eléctricas, SECE, empresa catalana que suministraba ya energía a otros pueblos de la comarca.



No obstante, un cartel en la fachada del edificio indica *Central hidroeléctrica de la Torre de la Luz, 1918*.

La instalación surte electricidad a Caspe hasta la Guerra Civil, que interrumpe definitivamente un proyecto de ampliación y mejora.

El lugar, donde se encuentran los restos de la instalación, es la llamada Cuesta de la Nao, posiblemente derivado de Cuesta del *Ganao*. El emplazamiento es apropiado para la producción de energía, puesto que pasa por encima la acequia Principal de Cíván y, en desnivel escarpado hacia el río Guadalope, se cuentan unos 40 m de altura.

Desde la citada acequia, el agua bajaba por un tubo de hierro de 44 cm de diámetro soportado por apoyos de sillarejo. Dando la espalda al río el observador puede ver la tubería introduciéndose en la parte izquierda del edificio que albergaba la maquinaria. Esta construcción es de planta rectangular, de unos 17 m de fachada y 7'70 m de fondo en fachadas laterales.

El edificio ostenta sillares en las esquinas y sillarejo en los muros. Tiene dos plantas en altura y se cubre con tejado de teja árabe y doble vertiente con derrame a las fachadas laterales. El piso superior sirvió de vivienda para el operario de la fábrica. La planta baja se destinó a la actividad fabril.

En la fachada larga, que da al río, hay tres ventanas casi cuadradas en la planta baja, aunque la del centro fue estrechada. Todas están cegadas. La planta superior tiene asimismo tres ventanas rectangulares, más altas que anchas. En la fachada izquierda de la edificación existe una amplia puerta adintelada, que comunica con otra dependencia que se añadió a la casa en este costado. Hay una entrada al edificio en la fachada larga trasera, por medio de una puerta de arco rebajado.

Adosado al edificio principal se construyó un adjunto, del que hoy quedan los pilares externos, de la misma altura que aquel y con la vertiente de su tejado cayendo hacia el edificio principal. En el muro más a la izquierda se advierte una gran ventana



apaísada. Por este edificio tenía entrada el tubo del agua. Asimismo había una entrada al conjunto.

En el interior, la estructura de vigas de madera de piso y tejado se halla hundida. Especialmente deteriorado se encuentra el edificio adosado.

En el interior pueden apreciarse en las paredes restos de soporte de cables eléctricos. Por la pared que linda con el edificio adjunto penetra la tubería del agua. La entrada de esta era regulada por una gran válvula. Un codo inmediato conducía el agua hacia la turbina, que alimentaba el generador. Esta maquinaria ha sido objeto recientemente de pillaje para robar el cobre, afectando especialmente al generador, cuyas piezas rotas se encuentran esparcidas.

En la fachada larga que da al lado del río, una curiosa inscripción y una flecha recuerdan, a altura aproximada de 1'30 m del suelo, que hasta allí llegó la riada del Guadalope en 20-2-20.

.



VIEJOS REGADIOS

Las viejas presas en el término de Caspe sirven una amplia red de acequias y *fillolas*. El sistema de Civán, principal sistema de regadío, tiene 53 Km de largo y alimenta 4120 Ha. Con sus 250 derivaciones, sus cauces, esclusas, desagües, acueductos y sistemas de elevación, constituyen un singular patrimonio que sólo últimamente se ha comenzado a valorar.

Uno de los elementos de este complejo sistema de regadío son los puntos de distribución de aguas. En ellos, el caudal que llega de una determinada acequia madre, se deriva a una acequia secundaria llamada *fillola*.



Torreón

De estos puntos de derivación de aguas, uno de los más curiosos es el situado el paraje de Calabazar, cerca de una antigua noria. La instalación es llamada *torrejón*. Se



trata de una construcción de unos seis metros de fondo por tres de anchura y que se eleva unos cinco metros por encima del fondo de la acequia, donde está cimentado. El edificio se ubica atravesado en la acequia y tiene un arco o canal debajo para el paso del agua. La obra se eleva de forma cúbica hasta el canto de la acequia, curvándose después sus paredes laterales en arco ojival hasta la arista cumbre. Los lados delantero y trasero lo forman fachadas lisas, abriéndose en una de ellas una puerta adintelada, a la que se accede desde la orilla por una losa. Todo el edificio está construido de sillares bien trabajados y escuadrados. En el interior se ubica una tajadera manual de tornillo que regula el paso del agua.

Otro de los desvíos de aguas de los riegos de Civán se encuentra a poco de pasar el puente sobre el Guadaloque, en un desvío a la derecha. Consta de un sencillo edificio de unos tres por cuatro metros, construido en sillares irregulares, tejado a doble vertiente de losa de piedra arenisca y un alero o rafe formado por losas sobresalientes. La derivación de aguas se hace desde la Fillola de la Villa a tres cauces o *fillolas* secundarias. El sistema mecánico es el de tajadera manual de tornillo.

El objeto del cerramiento de estas exclusas era su protección y control, quedando su utilización en manos del zabacequias o funcionario encargado al servicio de la Comunidad de Regantes, quien abre y cierra las compuertas según los turnos de agua y riegos correspondientes.

Las antiguas norias son otro de los elementos complementarios usuales en los sistemas de riego. En el término de Caspe quedan algunas, aunque ya no están operativas, sustituidas por bombas de elevación.

En el mismo paraje de Calabazar, cerca del *torrejón* primeramente citado, se ve un edificio de unos diez por cinco metros, construido en sillarejo y sillares de piedra arenisca en esquinas y puerta. El tejado es a dos aguas. En su interior alberga una noria metálica de unos 6 m de diámetro. La estructura que sostiene la noria es de piedra en su parte inferior y de ladrillo plano en la superior. De la casa, parte un acueducto en sillarejo que llevaba el agua elevada hasta campos situados en la cercanía. Bajo la construcción corre la acequia que impulsaba la noria.



Aguas abajo de la antigua presa de Rimer, junto a un puente sobre el Guadalope, existe otra noria al aire libre. La estructura de obra es de sillar de arenisca en su parte inferior y de hormigón en la superior. La noria tiene un diámetro de unos cuatro metros y es de hierro y cangilones verticales. A su costado hay una caseta auxiliar de 2 por 3 metros, de ladrillo enfoscado de mortero, de la que parte un tubo metálico hasta la parte alta de la noria.

En el paraje de Las Barberanas se halla otra noria. La alberga un edificio de sillería de unos 10 por 5 m de anchura. La noria, también metálica, tiene unos 6 m de diámetro. Aunque la estructura interior es básicamente de piedra sillar, la parte superior ha sido modificada en tiempos modernos con obra de ladrillo y viguetas de hierro.

Una noria de hierro ha sido trasladada de su antigua ubicación al parque situado entre la Torre de Salamanca y la ermita de Santa María de Horta. Tendrá unos 8 m de diámetro y cangilones verticales.

De la amplia red de regadío en tierras de Caspe, la Acequia Principal de Civán ofrece elementos constructivos de interés, como cauces y túneles. Lo más llamativo son los tramos en los que discurre por acueductos.

El más visible es el situado cerca de la ciudad, entre la carretera A-230, que une con Bujaraloz, y la A-221 hacia Chiprana. Se trata de un acueducto de unos 500 m de longitud, construido en sillares de arenisca. La obra ha sufrido reconstrucciones en algunos tramos, siendo los más antiguos los de mejor fábrica. La anchura del acueducto en su zócalo es de 1'80 m, sobre la cual sigue el lienzo con una anchura algo menor, como de 1'60 m. Sobre estas secciones se levanta otro aún más estrecho. La altura de la obra en su parte central puede ser de unos 7 m. La parte superior la ocupa un canal con cauce de largos sillares a ambos lados. El acueducto tiene cinco grandes arcos y otros cinco medianos, todos de medio punto. En su parte este, la estructura ha sido reforzada en uno de sus costados con tres recios contrafuertes. En ese mismo extremo, una casa alberga una tajadera o exclusiva. El acueducto sigue en funciones en el siglo XXI.



ALMAZARA

En la calle Conde de Guadalhorce de Caspe, en un bello edificio de principios del siglo XX, se hallan los locales de la que fue hacia 1910 la almazara más importante de la comarca. Fue conocida como la almazara de El Borroso o fábrica de Marco y es propiedad de José Manuel Marco.



Antigua almazara de Marco

La casa es una construcción de dos plantas en la parte izquierda con tres doubles ventanas en alfiz de ladrillo, la parte derecha es un cuerpo diferenciado, que se eleva en una especie de torrecilla con un piso más y se dedicaba a vivienda. En esta sección, la entrada a los locales se efectúa por una puerta de arco rebajado.



El umbral es amplio y capaz para entrada de vehículos y por él se traspasa el edificio y se accede a un espacioso patio situado detrás. En el umbral, a la izquierda, una puerta da paso a la planta de extracción del aceite.

El obrador tiene las paredes enlucidas de yeso y pintadas de blanco. La techumbre ostenta maderos rectos y bien trabajados y jácenas de vigas de hierro, reforzadas con puntales diagonales del mismo material apoyados en la pared. Las ventanas dobles, separados los vanos por un tabiquillo, dan a las instalaciones una iluminación notable. El suelo es de cemento y conserva los raíles para los carretones o plataformas que llevaban los capachos.

Aunque la almazara ha contado con actualización técnica, como lo es el uso de la batidora para la agregación entre sí de las gotas de aceite en la pasta ya estrujada, la maquinaria clásica estuvo funcionando hasta el fin de la actividad industrial a comienzos de los setenta del siglo XX.

Entre las máquinas y elementos más notables en la planta existen varios molinos. Entre ellos uno con solera de piedra, abierta, sin cerco, de 1'50 m de diámetro aproximado y con una única muela cilíndrica y una corredera o barredera para mover y dirigir la pasta. Se empleaba para estrujar el orujo.

Otro molino, de gran tamaño y del tipo que aquí llaman italiano, tiene dos muelas verticales o rulos cilíndricos que giran sobre una balsa protegida por un murete de obra en ladrillo. Cerca de él, otro molino operaba con tres muelas de cono truncado, cuyo muro de balsa alcanza los 2 metros de altura. El eje, alrededor del cual giran las muelas, queda sujeto en el techo de la nave.

En las épocas de funcionamiento, diciembre y enero, trabajaban en la almazara diez personas en dos turnos para evitar dilaciones en el tratamiento de la oliva. Se expedía al comercio en bidones metálicos de 50 litros.

La empresa siguió su actividad en los alrededores de la plaza Alfonso XIII, allí se encuentran piezas notables, como las dos prensas hidráulicas de cuatro columnas y sus



dos compresores correspondientes, que aportaban una fuerza de 800 Kg cada uno a las pilas de capachos.

Elementos más modernos son un molino de martillos y una gran batidora.

La sala de decantación cuenta con cinco piletas alicatadas en ladrillo vitrificado de color rojo, con los sistemas accesorios para la depuración del aceite. Asimismo se ve en un rincón una caldera para calentar el agua empleada en las diversas fases del proceso.

Junto a estos ingenios o piezas mayores, el edificio guarda una serie de utensilios relacionados con las tareas de la almazara, motores eléctricos, una vieja bomba de hace 80 años, bidones, plataformas, etc.



DIQUE

La gran presa de Mequinenza comienza a llenarse en 1964, anegando 3500 Ha. de huerta de Caspe y de Chiprana. No se previeron planes de compensación que hubiesen repuesto nuevas tierras de regadío. A Caspe le suponía la desaparición de la huerta baja del río Guadalope desde su desembocadura hasta cerca de la antigua acequia de Ceitón, aguas arriba. En el proyecto, sin embargo, se tuvo en cuenta la dramática afectación que para la economía, básicamente agrícola, significaba la desaparición de las mejores tierras de labor. El llenado de la presa comenzó el 11 de julio de 1964 y terminó en su cota máxima a finales de 1966.



El dique en la actualidad

Para evitar que la afección del pantano alcanzase caracteres tan graves, se proyectó la salvación de la huerta con una serie de obras y diques y con el desvío del río Guadalope.




El desvío de este afluente del Ebro se realiza aguas abajo de la antigua presa de Rimer. En ese lugar, otro antiguo azud, el de Ceitón, llevaba agua al meandro de La Herradura por una acequia que cruzaba por una mina la montaña de la margen derecha. Allí se levantó un muro que corta el cauce del Guadalope y, donde estaba la antigua mina, se construyeron tres túneles capaces de desaguar el río directamente en el Ebro.

El muro o presa de desviación es de tipo gravedad, con una cota de coronación de 132 m sobre el nivel del mar y una longitud de 292'60 m. Su altura máxima sobre el lecho del río resulta de 22 m y sobre sus cimientos de 28'60 m.

A poca distancia, 300 m aguas arriba de este dique, se perforaron tres túneles en la montaña que separa el cauce del Guadalope del Ebro, con capacidad total de desagüe de 2.800 m³ por segundo. Cada uno de los túneles tiene 8'9 m de altura y 11'7 m de ancho. La cota de entrada del agua es de 115'20 m y la de salida de 114'63 m. Su longitud es de 180 m.. A continuación, el agua del Guadalope desemboca en el Ebro siguiendo un canal de 242 m.

La obra más espectacular es el dique que se erige en el cauce del Guadalope a unos dos kilómetros de la ciudad. Se erigió cerca de la desembocadura natural del Guadalope. Es una presa de gravedad, de 732'50 m de larga en su coronación, a una cota de 124'50 m sobre el nivel del mar. La altura máxima sobre el lecho del río es de 28 m y sobre sus cimientos de 32'50 m. La cota de máximo embalse en el lado del Ebro es de 121'36 m.

A fin de evacuar el agua acumulada en los 7 Km de cuenca entre diques, se instaló a pie de presa una estación elevadora por bombeo con una bomba de 640 CV. de potencia y una capacidad de 1650 l/seg. Se dispusieron además dos equipos de bombeo de emergencia de 136 CV de potencia y una capacidad de evacuación de 316'66 l/seg. La coronación de esta presa sirve de camino de unión de Caspe y el barrio llamado del Dique, desde la carretera de Caspe a Bujaraloz.

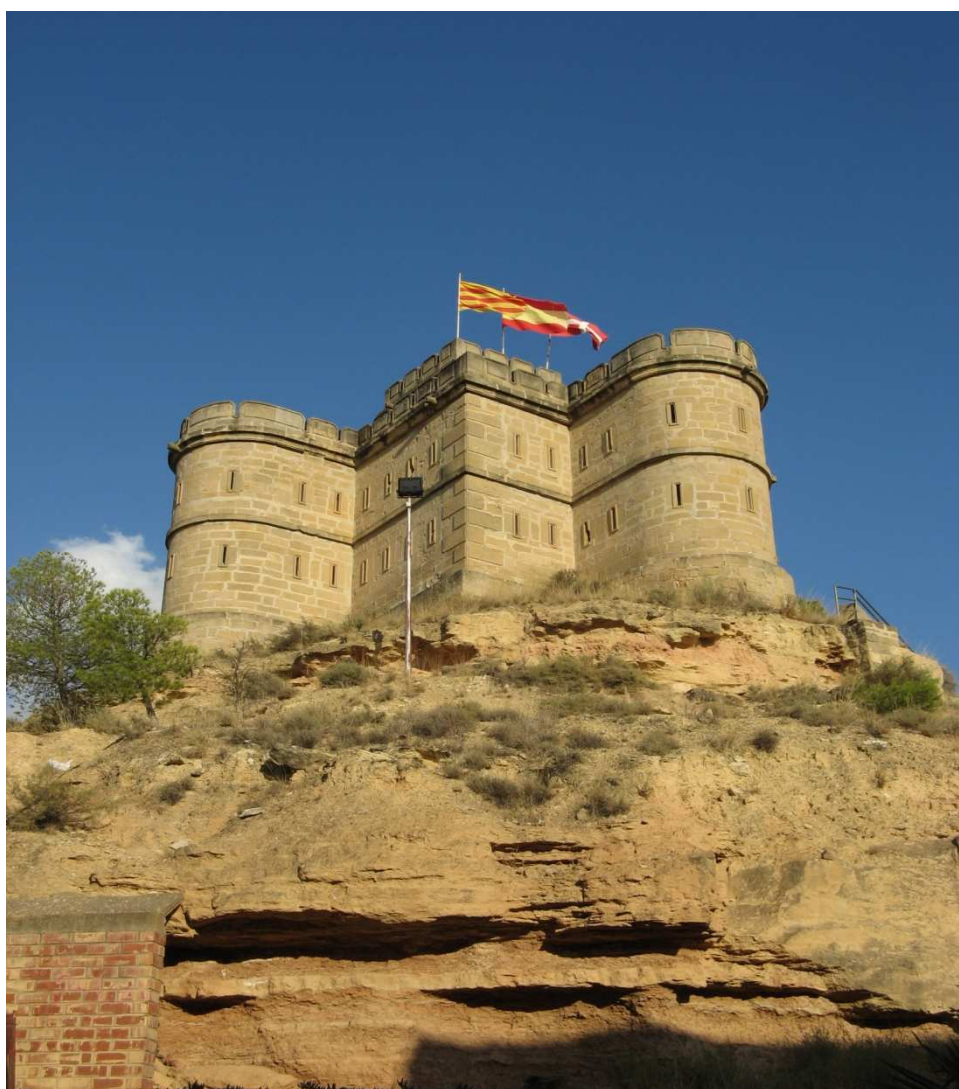
	<i>Rutas técnico-culturales por la Comarca Bajo Aragón-Caspe. Guía multimedia.</i>	<i>ANEXO I: Municipio de Caspe</i>
---	--	--

El sistema de preservación de la huerta se complementa con un pequeño dique de contención de tierra compactada en la Val de la Villa.



TORRE DE SALAMANCA

El nombre de esta torre se debe a su promotor, el general de División Manuel de Salamanca. En el siglo XIX, Caspe sufrió las sucesivas incursiones y ocupaciones de la ciudad por partidas carlistas, actividades que significaron costosos impuestos y la destrucción de parte del caserío y de monumentos como el Castillo, que quedó gravemente dañado, o el mismo Ayuntamiento.



Torre de Salamanca



Ya al final de la contienda, en los años setenta del siglo XIX, se ve la necesidad de un sistema de señales que avisase con tiempo de los movimientos de las tropas insurgentes en esta zona.

El citado general es el encargado de la edificación de una red de torres de señales que cumplan ese cometido. En agosto de 1875, se acomete la construcción de las torres en diferentes localidades. La más importante y centro de la red es la situada en Caspe.


La Torre de Salamanca es un fortín fusilero situado en un alto, sobre un estrato rocoso formado por un paleocanal de arenisca, entre la carretera que se dirige a Maella, C-221, y la calle de la Olivarera.

Su planta está formada por un rectángulo central, prolongándose desde cada uno de los lados un ala, algo más estrecha, que termina en una fachada semicircular. En el centro del cuadrado se levanta una torre con dos pisos más, cuya terraza servía para la ubicación del aparato de señales.

La altura de la edificación se compone de un zócalo adaptado al terreno, sobre el que se levantan dos alturas o pisos, cada uno de los cuales está provisto de aspilleras abocinadas, que se abren hacia el interior, y a las que se accede en este por una galería corrida. Entre los pisos se dibuja una cenefa o moldura simple que corre por toda la fachada. Culmina ésta, en todo su recorrido, por un breve alero de doble cinta, más saliente la superior, y almenas rectangulares y molduradas, más largas en las fachadas semicirculares y con cañoneras muy estrechas entre ellas.

La torre cuadrada, que se alza en el centro de la construcción tiene parecida composición exterior.

El edificio es de mampostería, con grandes sillares formando las esquinas. La entrada es adintelada, adornada de un almohadillado plano a su alrededor.

	<i>Rutas técnico-culturales por la Comarca Bajo Aragón-Caspe. Guía multimedia.</i>	<i>ANEXO I: Municipio de Caspe</i>
---	--	--

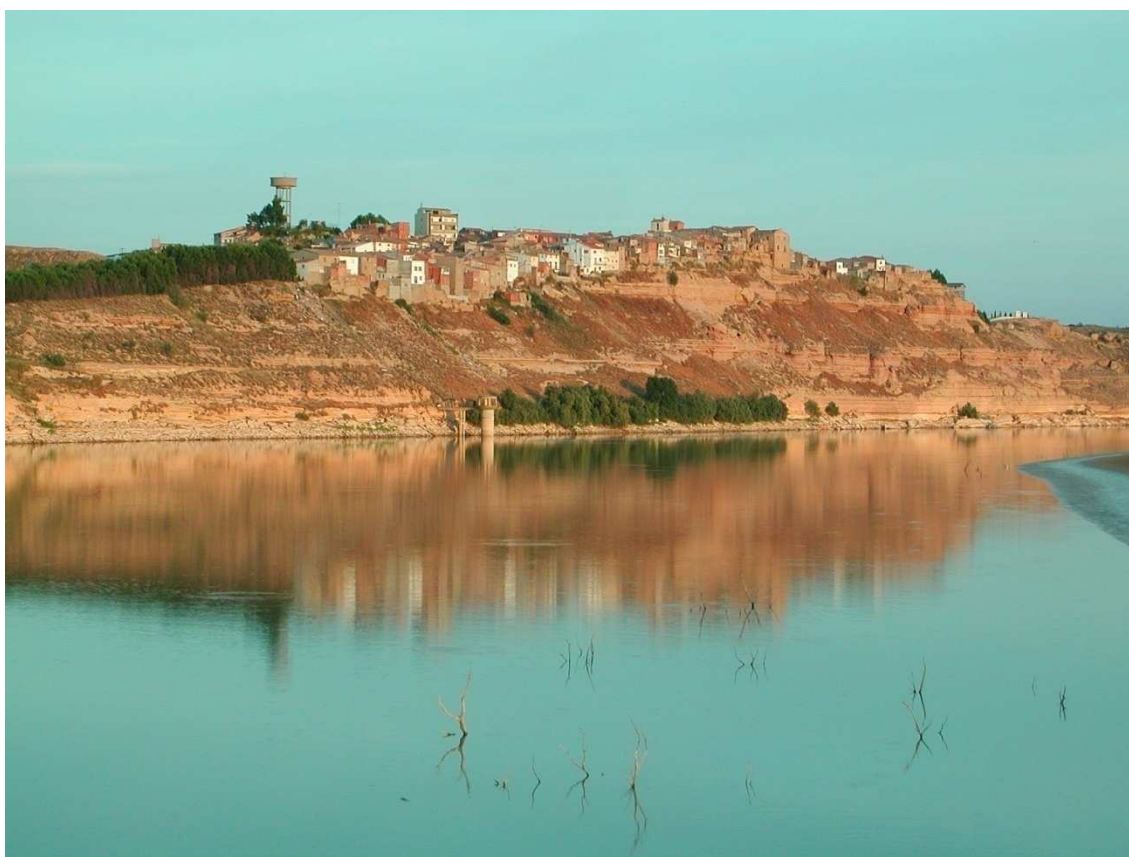
Su interior ha sido transformado y acondicionado modernamente para albergar un museo acerca de las órdenes militares de la Edad Media y de Heráldica de la Corona de Aragón.



MUNICIPIO DE CHIPRANA

LOCALIZACIÓN

Desde Zaragoza a Caspe, la primera población de la Comarca Bajo Aragón Caspe que se encuentra es la *antiquísima villa de Chiprana* a 178 m de altura, sobre un vistoso acantilado de 80 metros, que asoma al Ebro ya remansado. Su temperatura media anual, 15°. Precipitación anual, 350 mm. Su población EN 2008 es de 298 habitantes (en 1978, 588 hab.; en 1950, 1.085 hab.; en 1900, 1.381 hab.). Su principal referencia geográfica es el Ebro.



Vistas de Chiprana desde Casablanca

Chiprana es el municipio de la Comarca del Bajo Aragón-Caspe situado más al Oeste. Se encuentra rodeada por los municipios de Caspe al Este, Escatrón al Oeste y



Sástago al Norte, pertenecientes estos dos últimos municipios a la comarca de Ribera Baja del Ebro. El término municipal posee solamente 38 Km².

Su principal comunicación es la carretera A-221, que la une con Zaragoza a distancia de 96 Km y a Caspe por otro lado del que la separan 6 Km. En este mismo tramo, a 4 Km, hay un nudo que desvía a la carretera que la une con la N-211 a Alcañiz y a la A-230 a Bujaraloz.

En su término, a la vista del pueblo, desemboca en el Ebro el río Regallo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La visión del caserío es muy pintoresca. A la desembocadura del Regallo, que la carretera cruza por un puente, los restos históricos rodean el camino. A la izquierda se hallan restos de un antiguo puerto romano que las embarcaciones de aquel tiempo utilizaban en su navegación hacia Cesaraugusta. Al otro lado del Ebro, ruinas de una villa romana y tumbas visigóticas. Cruzado el puente, se asciende por la orilla opuesta y, sobre un camino paralelo con rodadas del tiempo prerromano, se encuentran restos de terra sigillata ibérica. Estas rodadas existen en todo el valle del río Regallo y acceden a los antiguos poblados ibéricos con la misma anchura, por lo que cabe presumir una relación muy estrecha entre todos ellos.

La entrada del pueblo tiene moreras a los lados, ampliamente cultivadas para su aprovechamiento textil hasta el siglo XVIII. El Fayón es calle de entrada que conduce al principal resto romano de la villa: el Mausoleo de la Ermita de la Consolación, monumento funerario de la familia de los Fabios (Fabiae et Severae dierum XXX) sobre las ruinas del cual se construyó la iglesia. Quedan tres nichos de los cinco que hubo. Es de admirar en la ermita la bella puerta de piedra en arco de medio punto con enormes dovelas.

Más arriba, se encuentra el edificio llamado el Granero, construido en el siglo XIX en buenos sillares y hermosa factura. Hoy convertido en centro cultural y hogar del jubilado. Su ubicación, cual torre albarrana, da ascenso por una calle (de las Escuelas)



que lo circunda en 180 grados, típica entrada a un antiguo recinto amurallado, a la plaza de la Iglesia u, oficialmente, de la Constitución.

La iglesia tiene fachada del siglo XVII o principios del XVIII, adosada a un cuerpo muy anterior, del siglo XV. La nave se cubre con arcos diafragma apuntados y techo de madera policromada. Una inscripción árabe localizada en la techumbre dice *hízola Farag de Gali*. El presbiterio y las capillas tienen bóvedas de crucería. Sobre el altar mayor, cuatro cabezas de lobo pintadas sujetan con sus fauces las nervaduras. Sobre las paredes, la pintura mudéjar luce vivos colores, rojo, azul, verde... En una capilla a la izquierda, una virgen gótica de aire francés, fragmento de busto y cabeza, hallada casualmente cerca de la ermita del Mausoleo. A la salida, a la izquierda, junto al suelo, un sillar de la fachada conserva todavía una inscripción de los Fabios.



Calles típicas de Chiprana

Faltan los antiguos altares, destruidos con gran sudor y poca inteligencia al comienzo de la Guerra Civil de 1936. Según testigos consultados y visionando sobre



fotografías, el altar era imitación del que estuvo situado en el Monasterio de Rueda y que hoy se ubica en la iglesia parroquial de Escatrón.

Detrás de la iglesia se levanta, aislado del público, el torreón romano desde el que se controlaba el tráfico fluvial.

En la calle Mayor, el Herbario, edificio de nueva construcción, pero en estilo de caserón aragonés y con un viejo arco de entrada, guarda una muestra ilustrativa de la botánica de Las Saladas, hoy espacio protegido de gran valor biológico.

Si se asciende por la calle Nueva se llega a la Abadía, cerca del callizo de Los Templarios, topónimo que presupone la presencia de estos en los primeros tiempos de la reconquista de la villa, hasta el emblemático depósito de agua que corona la villa.

Actualmente, flanqueando los meandros del Ebro que rodean el pueblo, resalta una tierra fundamentalmente verde, con miles de árboles frutales que han dado nueva vida al vecindario y embellecen el paisaje.

SOCIOECONOMÍA

Madoz cuenta que en su tiempo Chiprana tenía 818 *almas* (Juan Ramón Royo García, -Cuaderno de Estudios Caspolinos XXI- obtiene el dato de 1460 almas según el Archivo Diocesano de Zaragoza en 1849. El nomenclátor del Censo de 1857 nos da 1768 vecinos), 180 casas, incluso municipal y cárcel, escuela con ochenta alumnos y otra de alumnas con veinte chicas. Existían dos ventas en las afueras y una tejería. Asimismo cita una noria que riega la huerta principal y da movimiento a un molino harinero. Había barca de paso. Además del molino y la tejería, ejercían actividad tres tejedores, un zapatero y tres alpargateros.

La actividad económica de la villa siguió basada en el siglo XX, principalmente en la agricultura tradicional y, secundariamente en la ganadería. La instalación de una generadora de electricidad en 1909, y de una fábrica textil apenas variaron el panorama. Los productos hortícolas, abundantemente cultivados en las huertas y regadíos



ancestrales, procuraban sustento estable a los habitantes, siendo escasamente comercializados. Los duros secanos aportaban el cereal con el que se comerciaba.

La construcción del pantano de Mequinenza cambia trascendentalmente la situación. Las mejores huertas de Chiprana quedaron bajo las aguas irremisiblemente. Quedó el secano, ya insuficiente tratándose de tierras de minifundio. En general, las fincas son pequeñas, fruto de siglos de particiones patrimoniales. No se proyectó ningún plan de compensación que crease posibilidades de trabajo. Para muchos de los habitantes del pueblo no les quedó sino la emigración.

La situación estuvo estancada, la concentración parcelaria llegó tarde para evitar la despoblación, y además era ya un recurso insuficiente. Sin embargo, al llegar los años noventa, algunos chipranescos emprendedores solicitan permiso para poner en regadío nuevas tierras por elevación de agua del Ebro. Estas iniciativas tienen, a partir de 1997, un marco de apoyo con el plan oficial del PEBEA, Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés. En una década, la explotación agrícola se ha transformado: las antiguas huertas quedan para entretenimiento de la gente mayor, y los campos de secano, ahora con el beneficio del agua y con métodos de irrigación modernos, son para cultivo de millares de árboles frutales que producen masivamente para la exportación. Tierras antes despreciadas por su altura y por su suelo de gravas, son ahora valoradas y cotizadas.

La villa ha visto surgir dos amplias envasadoras y comercializadoras de fruta, una planta de elaboración de oliva y una marca de miel. Cuenta con una herrería y una carpintería. A la explotación ganadera sólo se dedica un vecino.

Empresas inscritas en este municipio son:

Aceitunas y encurtidos Sariñena S.C, Paraja de la Sarda; Talleres Ramia Jariod, calle del Cementerio; Antonio Muniente Piazuolo, Santa Maria 7; Manuel Ramia Sanz, calle la Virgen 35; Aceites Barriendos, Piletas S/N.



ABEJARES

El abejar Localizado en Chiprana se halla a quinientos metros del caserío actual, incrustado a media altura en el cortado rocoso que desciende al Ebro, y cerca del silo de cereales levantado en los años setenta del pasado siglo XX.

Como es habitual en la comarca, se construyó aprovechando el saliente de un estrato de roca. Está orientado al Sur para aprovechar mejor el sol y al abrigo del cierzo. El muro que lo cierra se halla erosionado en la parte superior, que ha perdido contacto con la visera de piedra, o que quizá nunca llegó a cerrar por arriba para facilitar la ventilación del recinto. En él se conservan dos filas de agujeros que servían de puerta a los insectos. La capacidad del abejar sería de unos veintiocho a treinta vasos. En el interior apenas se perciben los estantes de obra que sostenían las colmenas.



Abejar en Chiprana



No es posible fijar la época de su construcción, que puede ser muy antigua. Dejó de utilizarse ya antes de la Guerra Civil 1936-1939.

Actualmente opera en la villa un apicultor, que elabora miel de marca propia, pero trabaja con colmenas móviles.



BARCAS DE PASO

En Chiprana se sabe que hubo ya barca de paso en 1608. En el siglo XX funcionaron dos barcas hasta 1964. La de más arriba se ubicaba cerca de la desembocadura del río Regallo, afluente del Ebro, no lejos de los restos de un puerto de la época romana. Se conservan los torreones de buena mampostería en piedra arenisca. Esta embarcación era de uso exclusivo de la finca latifundista de Torre de Baños.

Hubo otra barca, de doble pontón, al servicio público, situada en la Huerta de la Noria, al final de un meandro llamado La Sarda. Desde allí, a unos quince minutos de la villa, se cruzaba a la orilla Norte, de donde partía un camino hacia Escatrón y Sástago. Actualmente no quedan restos por haber sido cubiertos por las aguas del pantano. Ambas barcas, posiblemente seculares, desaparecieron a raíz de la construcción de la presa de Mequinenza.



Barca de paso



Tras la construcción de la presa citada, ENHER instaló una nueva barca a unos cuatrocientos metros aguas arriba de la ubicación de la antigua barca municipal. Era de hierro, de dos pontones, y con tracción mecánica. Su funcionamiento resultó conflictivo por los cúmulos de fango que obstaculizaban la navegación. En 1967, la citada compañía construyó un puente en el mismo lugar de paso, con lo que la embarcación fue desguazada. Se conservan las torres, de unos veinte metros de altura, amplias rampas de hormigón en ambas orillas, y la casa del barquero, hoy utilizada como casa rural y generalmente alquilada a las asociaciones de pescadores que tienen el pantano como referencia mayor para su deporte.



FÁBRICA TEXTIL

A principios de los años veinte del siglo pasado, se establece en Chiprana una fábrica de tejidos.



Antigua fábrica de tejidos

El edificio se halla a la salida Norte del pueblo, una construcción rectangular, exenta, cerca del pronunciado talud que desciende al Ebro. Se observa un cuerpo principal y más antiguo, bien construido, con pilares resaltados en la fachada, separados entre sí unos tres metros y medio, unidos por paredes de ladrillo plano y lavado todo ello con yeso. En los lienzos entre pilares se abren ventanas de 90 de ancho por 120 cm



de alto. La nave está cubierta a doble vertiente por tejado de maderos regulares, bovedillas planas y teja árabe. En el centro de la nave se alzan pilares que sujetan la cumbrera. De las pilastras interiores a las paredes se ven maderos a modo de tirantes, pero que servirían también como soportes en las actividades de confección.

Al Sur del edificio principal y continuando este en parecida construcción pero en sillarejo, hay una ampliación de unos 7 metros de largo, conservando la misma anchura del edificio primitivo. En el interior está separado de este por una pared y comunicado por una puerta. La puerta principal del conjunto debió ser la que aún existe al Sur y que da entrada al sector de ampliación. Se advierte que hubo otra más pequeña en la fachada Este y, evidentemente, estaba la que ahora hay en el extremo norte. A este lado norte del edificio principal se encuentra otra construcción de peor calidad, también en sillarejo, de planta aproximadamente cuadrada y adosada en esquina.

No quedan elementos de maquinaria en el interior, que ha sido empleado tras la Guerra Civil para usos agrícolas, almacén y corraliza. Solamente, en el local de ampliación de la parte sur, se observa en el techo, sujeta a las vigas, una barra de hierro que serviría de soporte a sistemas de poleas.

El año de comienzo de la actividad fabril puede situarse en 1921 ó 1922. Se hacían jerseys, mantillas, manteletas, toquillas y otras prendas de lana de uso común y popular. La lana, elemento fundamental de la confección, se teñía al pie del talud que desciende al río, en las cubetas de las antiguas prensas de viga sitas cerca de la noria.

La fábrica cerró por circunstancias de la Guerra Civil y su fundador y propietario, un ingeniero alemán asentado en la villa, dejó Chiprana definitivamente.

La importancia de la fábrica de tejidos radica en la trascendencia social que ha tenido para la población de la villa, ya que muchas de las mujeres del lugar trabajaron en sus instalaciones y cotizaron al Retiro Obrero o sistema de seguro social de la *perra gorda*, de forma que pudieron cobrar sus correspondientes jubilaciones del sistema de la Seguridad Social.



HORNO DE PAN

El horno actual de Chiprana está situado en el Cantón del Horno y parece el más antiguo de los tres que en su día funcionaron en esta villa.



Horno de Chiprana

Hay además otro más pequeño, también antiguo, cerrado al uso y en mal estado.

El actual, en funcionamiento, es un horno clásico, de tipo *moruno*, posee una boca principal para el trasiego de la masa y otra más pequeña a un lado para la entrada de la leña y para su posterior limpieza, aunque esta ha de realizarse por ambas, ya que la cámara es única y las cenizas se extienden un tanto. La temperatura para la cocción de la masa venía a alcanzar los 250°C para la obtención del pan tradicional.



El interior del horno tiene forma circular, con bóveda rebajada, y una extensión rectangular en la parte izquierda donde se depositaba la leña para quemar. El diámetro del horno es de aproximadamente 5 m.

El obrador es una estancia de unos 6 m por 10 m, cruzada por grandes arcos, de los que quedan dos a la vista, que sugieren su construcción hacia los siglos XV o XVI, por comparación con otros arcos existentes en la villa. En las bases de dichos arcos, de piedra arenisca propia del lugar, se observan profundas entalladuras, producto del afilado de cuchillos durante generaciones.

De los elementos tradicionales, aunque fabricados en el siglo XX, pueden citarse las artesas de amasado y los armarios de fermentado, contruidos en madera hacia los años treinta o cuarenta.

El horno ha dejado de usarse en 1995 por haberse instalado en el otro extremo del obrador uno más moderno, aunque respetando el mismo combustible, la leña. La causa del cambio ha sido la legislación, que exige separar el lugar del fuego del de cocción, de manera que el alimento no esté sometido directamente al fuego ni a la posible contaminación resultante de las combustiones.



TORRE ÓPTICA “EL MOCATERO”

El llamado Mocatero de Chiprana es una de las torres de señales ópticas repartidas por la comarca.



El Mocatero de Chiprana

Se accede a la torre por la carretera de entrada a la villa desde la A-221 y tomando un desvío que asciende por detrás del cementerio. A unos dos kilómetros escasos, sobre un mogote que domina una gran extensión, se encuentra la edificación a



la izquierda del camino, cerca de una gran balsa para riego construida recientemente (plan PEBEA).

Se trata de un edificio cuadrado de unos seis metros de lado con aspecto de castillo. Consta de planta baja y una terraza sobre la que se levanta un poste de señales. La base de la casa es de sillares de buena factura, sobre la que se alzan paredes gruesas de sillarejo y de sillar en las esquinas. En la fachada principal se abre la única puerta y tres aspilleras. En las restantes paredes, todas iguales, se abren cuatro saeteras. El techo del edificio está marcado en las fachadas por un friso de unos treinta centímetros de relieve continuo. El pretil de la terraza lleva cuatro aspilleras situadas a la misma longitud que las saeteras de la planta baja y que conforman una especie conjunto de almenas.

El edificio está rodeado de un pequeño foso de un par de metros de ancho y uno y medio de profundidad.

Esta torre, como otras varias de la comarca del mismo tipo, fue construida para prevenir incursiones carlistas por el general Manuel de Salamanca y Negrete a partir de 1875.

En los años ochenta del siglo XX fue restaurado, sus paredes exteriores enlucidas de mortero y pintadas, se cavó de nuevo el foso y se instaló un pequeño puentecillo de metal para acceder a la puerta. Se acondicionó el interior y se colocó en la azotea un poste de señales imitación de los originales. Desgraciadamente, el arreglo no se hizo con el debido esmero, el agua de lluvia penetró desde la terraza al interior, alabeando el parquet colocado en el suelo, que ahora impide abrir la puerta de entrada.

Desde esta altura se tienen a la vista las torres de señales de Escatrón y de Caspe.



PRENSA DE VIGA

A extramuros de la villa de Chiprana, más abajo del Portillo y las Bodeguetas y asomando a las Eras una edificación sin singularidad aparente guarda la última prensa de viga de la población.



Prensa de Viga

La casa es una construcción de sillarejo en línea con otras de una calle que da a las afueras, y tiene una longitud de unos ocho metros por tres de fondo. El tejado es a una vertiente que baja hasta la fachada de la calle. El habitáculo está ocupado por una antigua prensa en toda su largura. A la izquierda de la entrada, junto a la pared del fondo, se ubican las torres, que llevan los trabones. A mitad de la estancia está el soporte central, la lavija. A la derecha, en la pared del fondo, se puede ver el husillo,



que se levanta hasta una altura de unos tres metros largos. Esta pieza era más alta que el techo en su parte más elevada, por lo que sobresalía del tejado, estando protegido de la intemperie por otro tejadillo añadido. Actualmente, esta parte del edificio, en una longitud de aproximadamente dos metros, tiene el tejado hundido por haberse podrido los maderos.

La viga, un tronco cuadrangular de una pieza de unos 40 por 20 cm y unos 6 m de largo, ha sufrido algo en la parte del husillo por estar expuesta a la lluvia, aunque en general, salvo alguna afección de carcoma, se halla en aceptable buen estado. La instalación está completa y es fácilmente restaurable.

Se ignora la fecha de construcción de esta prensa. Funcionó hasta entrados los años sesenta del siglo XX, década que significó el abandono de muchas viejas técnicas.



LA TURBINA

Lo que popularmente en la villa de Chiprana se denomina *la Turbina* son los restos de un auténtico complejo industrial que tuvo vida durante varios siglos y que merece por su interesante devenir que lo tratemos unitariamente.



Restos de la instalación

A los pies de la población, a unos doscientos metros aguas abajo, junto al río y cuando el embalse está bajo se pueden ver una serie de estructuras: cauces, grandes jambas de piedra, una casa,... El antiguo camino de acceso, que aún es visible, pero deteriorado y peligroso, llevaba al conjunto y a la Huerta de la Noria. Este nombre indica que antaño hubo aquí una noria. Un azud venía de la orilla opuesta desde un kilómetro atrás y conducía el agua hacia este lugar.

En zona profunda, hoy normalmente cubierta por el agua, salvo excepcionales bajadas del nivel del embalse de Mequinenza, se hallan las paredes de una casa rectangular construida de sillares de mampostería en arenisca de unos 8 metros de



fachada y 10 de fondo. La construcción adosada en la parte inferior queda cubierta por el agua desde hace años y no es posible su descripción. El dintel de la puerta ostenta un escudo de la villa con un esbelto ciprés, emblema elegido en la antigüedad por su similitud de pronunciación: Çiprana, que sugiere lugar de cipreses, y una fecha, 1607. Fácilmente se deduce que lo que allí existía en esa fecha lejana era una noria y un molino de harina. Un acueducto traía el agua remansada en el azud hasta la parte superior del edificio. La cárcava no es visible, cubierta por el agua y, seguramente, llena de barro. En la parte posterior quedan las paredes de un edificio auxiliar.

Tal molino de harina subsiste en 1904, cuando un grupo de próceres proyecta la construcción de una *turbina*, aparato productor de electricidad, que debería elevar el agua desde el cauce del río hasta el pueblo, unos ochenta y cinco metros más alto, y llevar la corriente a la población. Asimismo se encargará del abastecimiento de la acequia que riega la Huerta de la Noria, de donde sale la mayor parte de las hortalizas y frutas para consumo interno e incluso para algún ingreso extra por venta de productos.

El proyecto está acabado unos cinco años después. El pueblo tiene fuentes con agua y suministro de electricidad en 1909, lujo que sólo las ciudades podían ostentar en aquel entonces. Los ilustres y arriesgados próceres se retratan en 1910, orgullosos de la hazaña.

El rotor de la noria sirve entonces para mover, por un sistema de ruedas dentadas y de poleas, una dinamo que alimenta una bomba de elevación de agua a la población, otra para riego y da corriente eléctrica a Chiprana.

En los primeros años veinte, la sociedad promotora tiene serias dificultades económicas y el Ayuntamiento de la villa se hace cargo de las instalaciones.

La turbina seguirá funcionando hasta la construcción del pantano que la cubrirá enteramente, así como su huerta, el azud y las prensas cercanas. Sin embargo, en el año 1941 el ayuntamiento de Chiprana contrata ya el suministro de electricidad con una compañía nacional, dado que el aportado por la turbina era insuficiente y poco estable al depender del flujo de agua del río.



Al llenarse el pantano, la bomba de elevación fue trasladada unos metros más arriba y siguió funcionando hasta la construcción de la primera toma de agua moderna a escasa distancia (ésta quedó pronto inutilizada por los fangos y sustituida por otra aguas abajo).

El sistema azud-noria-molino-turbina tenía su complemento unos pasos frente a él: una serie de prensas de viga, de condición asimismo secular, se levantan en serie ascendiendo el talud de la orilla. Se distinguen cuatro torres o vírgenes y sus correspondientes cubetas o trujales a los pies. Estas prensas han sido empleadas tanto para la extracción de vino como de aceite, si bien es más fácil pensar que, en este caso, haya sido este último producto el objeto de la actividad, dada la importancia del cultivo del olivar, que se incrementa considerablemente, según los datos históricos, en la época señalada por el dintel de la puerta del molino.

Ningún habitante actual de la villa recuerda haber visto funcionar estas instalaciones como prensas. La quema de archivos en la Guerra Civil nos ha dejado sin la posible documentación. Pero en los primeros años veinte del pasado siglo XX la actividad se reconvierte. Las cubetas son utilizadas para el teñido de lanas y tejidos, que surtirán la fábrica situada por encima, a la altura del pueblo. Esta tintorería se mantendrá en actividad hasta la citada contienda, que supondrá el abandono definitivo.



MUNICIPIO DE FABARA

LOCALIZACIÓN

La villa de Fabara se encuentra a 242 metros sobre el nivel del mar. Se llega a la población desde la A-223 de Caspe a Batea y tomando después la A-1411 poco antes de entrar en Maella. Para acceder a Fabara hay que cruzar por un puente el río Matarraña, que corre a sus pies.



Vista desde las piscinas

Su término municipal linda al Norte con los de Mequinenza y Fayón, al Este con Nonaspe y Pobla de Massaluca, al Sur con Piñeres y Maella y al Oeste con Caspe.



CARACTERÍSTICAS GENERALES

La población presenta, entrando por el puente, un agradable paisaje. Junto al río, las huertas aprovechan el variable caudal de los ríos Matarraña y Algars, por medio de antiguas obras de aprovechamiento de aguas y viejas acequias medievales. Al frente, se divisa una panorámica de la villa con la imponente iglesia adelantada y coronando el conjunto.

Tras pasar el puente, una amplia calle de nuevo trazado discurre paralela al río, junto al parque con las piscinas municipales, y asciende después rodeando la villa. Es la calle de la Jota Aragonesa, que continúa como calle de las Escuelas o, a la derecha, por la rambla de los Arbolitos. La calle de la Industria, que se abre a la izquierda desde la plaza de Virgilio Albiac, delimita lo que fue el casco viejo de la villa y señala a su derecha el barrio nuevo e industrial, edificado a lo largo del siglo XX.



Ayuntamiento



Entre la citada calle de la Industria y la calle del Hoyo de Xiflé hasta la de Almenara se extiende el caserío antiguo, de vías y callejas estrechas y de aspecto medieval. Partiendo en dos este barrio, la calle Mayor lleva hasta la plaza de España. Asimismo, desde la plaza de Virgilio Albiac se llega a la de España por la calle del Fraile, de características ambientales similares a las de la carrera Mayor.

La plaza de España está preparada para reunir a los habitantes de la villa en las celebraciones. Dos edificios llaman la atención. En primer lugar, el Ayuntamiento actual, edificio llamado antiguamente *Lo Graner*, construido en el siglo XVI, de aspecto sobrio pero equilibrado, con un porche de tres arcos amplios, algo rebajados, y tres ventanas sobre ellos en el primer piso. Se accede por una puerta con arco de tipo similar al de los de la lonja. Un amplio alero con doble cuarto bocel remata el conjunto. El material de construcción es la piedra de sillería. En el tercer piso, que en realidad es la buhardilla de la casa, se puede ver una amplia colección pictórica de Virgilio Albiac, artista de la villa y brillante paisajista.

En la misma plaza se hallan la casa Cervelló y los restos del antiguo castillo. La parte de la plaza que queda hacia la izquierda, situándose frente a *lo Graner*, es especialmente sugerente: Una serie de fachadas, restos del castillo, con otras edificaciones añadidas, ofrecen una muestra singular de arcos y estilos constructivos

Siguiendo por detrás del Ayuntamiento, se accede a la plaza de la Abadía y a la plaza de la Iglesia. La iglesia, dedicada a San Juan Bautista, es de estilo gótico levantino, del siglo XV, de nave única, pero con capillas entre los contrafuertes. El aspecto exterior corresponde a una iglesia fortaleza, con remates almenados. La torre, cuadrada y compacta, es independiente de la iglesia, aunque quede unida a ésta en una esquina. Sufrió daños muy serios durante la Guerra Civil (1936-1939), siendo después restaurada con dignidad.

Tanto la plaza de la Abadía como la de la Iglesia tienen una magnífica fotografía sobre el río Matarraña. Es también de resaltar en esta última plaza el pequeño monumento en honor y recuerdo a los caídos por ambos bandos en la Guerra Civil de 1936.



A los pies de la iglesia, por su parte de atrás y bajando hacia el río, una serie de antiguos pozos y un salto de agua dan fe de viejos molinos hoy ya desmantelados.

El barrio al sureste de la calle de la Industria es una urbanización racional, de vías que se cruzan en ángulo recto, comprendidas entre la calle Batea y la de las Escuelas. Allí se ubican los locales de empresas históricas, como la de balones y otras en activo dedicadas a los productos agrícolas.

SOCIOECONOMÍA

La población actual de Fabara alcanza los 1228 habitantes en 2008. Tuvo 1997 vecinos en 1857, año del primer censo periódico. En 1920 alcanzó su máxima población con 2265 habitantes.

En los tiempos de Madoz, y según este autor cuenta en su Diccionario Geográfico, Fabara basaba su economía en el regadío, cultivándose trigo, cebada, maíz, aceite, legumbres y hortalizas. Tenía ganado lanar y cabrío. En su población había 5 tejedores de lienzos caseros, 2 molinos harineros y 3 de aceite.

La economía de la villa, basada en la agricultura y ganadería, estuvo durante siglos condicionada a las circunstancias de la propiedad de las tierras, en gran parte atribuida a la Princesa de Belmonte, y fue causa de graves y largos pleitos hasta bien entrado el siglo XX. En los años veinte del pasado siglo, los fabaroles pueden acceder por fin a los amplios dominios de la citada princesa, pasando éstos por contratos de compra-venta a manos de los habitantes de la villa.

Basándose en la producción agrícola, venían ejerciéndose actividades de elaboración y transformación de los productos tradicionales. Así, existían desde la antigüedad molinos, tanto de harina como de aceite, tejedores de cáñamo y lino, herreros, panaderos, arrieros, carpinteros, calcineros, etc.



Estas actividades se incrementan a finales del siglo XIX y en el primer cuarto del siglo XX, incorporando técnicas más avanzadas, prensas hidráulicas, muelas de rulo cónico, aplicación de electricidad en algunos procesos, etc., pero conservando el carácter de las antiguas. La villa llega a tener varios molinos de harina y aceite, movidos básicamente por agua, como en anteriores centurias.

Años después, otras actividades industriales se desarrollaron en la parte nueva de la población, calle del Fraile, calle de la Industria, se edifican locales con una visión diferente y concepto de la empresa: nuevos molinos de harina y aceite, fábrica de galletas... Surgen plantas dedicadas a la fabricación de balones de cuero y a la confección de tejidos, que alcanzan cierta importancia hasta la década de los noventa del siglo XX, en que declinan por la competencia en este sector productivo.

Actualmente, Fabara desarrolla su principal actividad económica en la ganadería estabulada, existiendo numerosas granjas de volatería, de cunicultura y, sobre todo, dedicadas al porcino. Sin embargo conserva cierta actividad textil dedicada a prendas de vestir.

Las empresas más importantes de Fabara en la actualidad son las siguientes:

Cooperativa del campo San Isidro de Fabara, Campo1; Creaciones Taberner S.L, Primavera 14; Campanales Balaguer Agrícola S.L, Escuelas 5; Elafos S.L, Batea 36; Mebi S.C, Campo S/N.



MINA DE YESO

Una de las producciones ancestrales en Fabara fue la extracción y producción de yeso. Entre los yacimientos explotados se encontraba el de la Vall d'Encuadret, frente a la Punta Redona. Hubo otros como el de la Xessera del Coll de Jous y yacimientos dispersos por el término municipal. Subiendo por aquella pequeña vallonada, a mano derecha y a pocos metros de altura sobre la falda de la colina, caminando por un sendero prácticamente borrado, se pueden ver los restos de las instalaciones.



Interior de la mina

La veta de mineral tenía el suficiente grosor para extraer el llamado yeso de bola, es decir, en bloques. La explotación se hacía por mina subterránea. Actualmente la entrada de la mina, accesible aunque deteriorada, tiene una anchura de unos 3 metros por aproximadamente 1'60 m de altura. A pocos metros de la boca, la mina se bifurca en dos galerías más estrechas.



El trabajo se hacía a mano, con pico y pala, sacando el material con espuelas o sacos hasta la entrada.

El yeso extraído se trataba a pocos metros de la bocamina, en un edificio de sillarejo de unos tres por tres metros en exterior, hoy totalmente en ruinas y del que solamente quedan las paredes calcinadas de unos 2 m de altura. Hay un hueco o puerta situado en la parte baja de la construcción. La cocción del yeso duraba de treinta a cuarenta horas. La temperatura debía mantenerse entre 200 y 300 grados, limitándose a un tostado, a diferencia de las caleras o *calcineras*. Sobrepasar esta temperatura podía malograr el material, convirtiéndolo en yeso de baja resistencia o en yeso muerto.

La construcción se completa algo más abajo con una casa de unos 4 por 6 metros, dividida en dos cuerpos. El de la izquierda conserva un hueco o puerta de acceso y en su parte alta, a nivel del camino a la mina, una canal picada en la roca entra casi vertical en la estancia. El cuerpo derecho de la casa se aprecia que fue de dos pisos, tiene puerta de acceso al piso bajo y otra puerta directa al piso superior en un lateral. Tanto el tejado como el entrepiso están hundidos. En la zona derecha del piso alto hubo un molino de martillos, movido por un motor de explosión, que facilitó la tarea de la moltura, labor que antes se hacía a mano, con ayuda de un mazo o de un rulo de piedra. El yeso preparado era empacado en la planta baja.

El transporte del yeso, ya molido en grano más o menos fino, se hacía en sacos a lomos de caballería, hasta la villa o al lugar donde fuera requerido.

Esta mina permaneció en activo hasta aproximadamente 1965.



LOS MOLINOS DEL SALTO

La iglesia parroquial de Fabara, dedicada a San Juan, está edificada en lo alto de un saliente rocoso que cae abruptamente hacia la vega del Matarraña. Desde muy antiguo, pasa por ahí la acequia de Rabinat, a media altura del escarpe. Esta acequia riega la vega de la margen derecha.



Situación de los molinos

El agua de dicha acequia suponía una fuente de energía potencial, por la altura a la que discurre, para mover las máquinas de los molinos tradicionales, dedicados a la moltura de aceite o de harina.



La tradición, hoy no bien precisada, asigna a esta ubicación la existencia de una serie de industrias de molinería, que se remontan a siglos atrás, sin que de momento exista exactitud en las fechas o periodos de actividad de las instalaciones.

Actualmente se ven una serie de construcciones y solares tapiados, que conservan interesantes restos de las citadas industrias tradicionales. Desde la carretera que entra a la villa por el puente que cruza el Matarraña, la primera calle a la derecha es la del Salto o del Salt. En la misma esquina derecha, una casa de nueva construcción encubre los restos, en parte conservados, del Molí de la Vila, dedicado a la extracción de aceite de oliva. Como fue habitual en casi todos los molinos antiguos, su actividad se basaba en prensas de tipo romano, es decir, prensas de viga, siendo después, generalmente a principios del siglo XX, modernizado con prensas hidráulicas. Tras la Guerra Civil fue de nuevo reformado, quedando una prensa romana para el prensado de uva. Dejó de funcionar en los años cincuenta.

Aunque el edificio ha sido transformado, conserva algo de la fábrica antigua, incluso un desagüe de la cárcava.

Algo más adelante por la calle del Salt, a la izquierda, en el número nueve y pegado al escarpe bajo la iglesia, se alza un viejo edificio de aparejo irregular, de unos veinte metros de fachada a esta calle. Es el Molí del Señor o Molí de les Rates, que tuvo tres prensas romanas y muelas, dedicadas fundamentalmente a la extracción de aceite. Terminó su actividad en los años veinte.

Junto a él se sitúa el molino de harina y aceite, llamado de la Princesa, que en la actualidad está utilizado por la parroquia como almacén y que dejó de funcionar hacia 1920. En este molino se instaló una turbina de producción de electricidad hacia 1910.

Por la misma calle, adosado al monte, una construcción de tronco de pirámide, de unos seis metros de base y otros tantos de altura, levantada en sillares, alberga uno de los pozos que, sirviéndose de la acequia de Rabinat, descargaba el agua sobre el rodete de alguno de los molinos.



A continuación, el Salt, que da nombre a la calle, un salto de agua de unos seis metros de altura, desde la acequia de Rabinat.

En el mismo lado de la calle, en el número 11, un solar de planta cuadrada y unos 23 metros de fachada, cercado de un muro bien construido de sillares, es lo que queda del antiguo molino de cereal de Vallespí, hoy huerto de la Meseguera. El interior, desmantelado, está dedicado al cultivo de hortalizas. Conserva los restos de tres prensas romanas, cuyas columnas se vislumbran adosadas a la pared de la parte de la iglesia. Funcionó hasta 1925.

Siguen en la misma hilera dos solares vallados que debieron tener funciones relacionadas con los molinos adjuntos.

La construcción siguiente, de la que solamente queda el muro exterior, fue el molino de Figueras-Aranda, aunque también se le designa como de Ferré y Cervera. Tenía tres prensas romanas, de las que aún se aprecia una de ellas, es decir, las columnas o vírgenes, adosadas a la pared. Funcionó hasta 1927.

Paralero a la calle del Salt, a mitad del escarpe, entre la iglesia parroquial arriba y los molinos por abajo, acompañando a la acequia cubierta, existe un camino, al borde del cual se encuentran tres pozos bien conservados que servían para mover los molinos. El primero de ellos, a la altura de la pared Este del molino Figueras-Aranda; el segundo, sobre el de Vallespí y el último entre el Salt y el Molí de Les Rates. Los dos primeros tienen hueco de diámetro 1'30 m y el tercero de 1'50 m. Todos ellos acumulaban agua para mover las pesadas muelas con las que se triturbaba el cereal. En general, estos pozos se construían al servicio de molinos harineros, pero su fuerza fue asimismo aplicada a trujales aceiteros.

Se recuerda en la villa que se dedicaban a la moltura de cereal los de la Princesa y Vallespí, y también el de Les Rates.

En la actualidad se ha acondicionado el entorno con visión etnológica y turística.



LA DEPURADORA ECOLÓGICA

Fabara cuenta con una depuradora de aguas residuales ecológica, en la que la depuración de las aguas se realiza por sistematización de la acción depurativa de la naturaleza. La actividad limpiadora, que antes efectuaba el soto del Matarraña, ahora se concentra en una escasa superficie y con proceso controlado.



Instalaciones actuales de la depuradora

El agua residual de la villa se recoge en un depósito Emscher, de decantación de unos 150.000 litros. Se trata de una especie de fosa séptica, con dos cámaras, situadas una encima de otra; en la superior se efectúa la separación de sólidos y líquidos y en la inferior comienza la digestión anaerobia de los sedimentos. De ahí, el agua pasa a una serie de piscinas. Estas piscinas son en realidad unos canales de unos cincuenta metros de largo por tres de anchura y uno de profundidad. En ellas se han plantado aneas. Hay



dos terrazas consecutivas con nueve piscinas cada una. Cada embalse tiene cabida aproximada para contener las aguas residuales que Fabara produce en un día.

El agua residual va pasando entre las raíces de las aneas, oxigenándose y filtrándose. Las plantas proporcionan por las raíces el oxígeno que toman por sus hojas, absorben nitrógeno y fósforo, eliminan contaminantes asociándolos a sus tejidos y favorecen la degradación de la materia orgánica y el desarrollo de bacterias nitrificantes.

Para ayudar a la oxigenación, en los primeros cuatro canales se inyecta aire con un compresor alimentado por paneles solares.

El agua va pasando por los 18 canales hasta quedar convenientemente depurada. A continuación, pasa a tres piscinas de filtrado, en las que se han plantado juncos en lugar de anea. Después, el agua vierte por una fuente de cuatro caños. No es potable, pero su grado de depuración es muy alto y cumple sobradamente las normas al respecto.

El sistema no consume energía exterior y no produce más contaminante que los lodos del depósito de decantación o las aneas que van muriendo. Su precio de coste es la décima parte de una depuradora tradicional y su coste de mantenimiento es mínimo. La depuradora tiene capacidad para tratamiento de aguas residuales de una población de 4800 habitantes.

En su diseño intervino la Universidad Politécnica de Madrid.

Datos técnicos de la depuradora:

Capacidad máxima depuración: 4.800 habitantes

Canales de depuración: 18 unidades

Capacidad unitaria canal: 200 m³



FÁBRICA DE BALONES

La fabricación de balones comenzó hacia el año 1919 en la población de Fabara. Era una tarea artesana, que no requería de excesivas inversiones en principio y que podía aprovechar la mano de obra local.



Antiguas instalaciones Meseguer

Se crearon en las décadas siguientes varias empresas, algunas importantes. No obstante, las personas que operaban dentro de las fábricas eran una minoría de las que estaban colaborando en la fabricación a domicilio.

En términos generales, las fábricas se ocupaban de la primera y la última parte del ciclo productivo, dejando a la mano de obra domiciliaria la labor de cosido y ensamblado de las piezas que constituían un balón.



El cuero utilizado en la fabricación era, generalmente de vacuno, que se compraba en el mercado nacional. Las pieles, saladas, eran traídas a las empresas de Fabara para su curtido. Esto implicaba las fases de lavado y precurtido, descarnado, curtido y, por último, estirado y aceitado.

La primera operación era el lavado para eliminar la sal y el tratamiento con una solución de cal para eliminar el pelo, que se completa a mano con un cuchillo o a máquina.

De la piel sólo debe quedar la dermis, por lo que ha de eliminarse tanto la epidermis como la capa subcutánea que contiene grasa y glándulas. Se procede por tanto a un descarnado para eliminar esta capa hasta que el cuero se ve de color blanco y se aprecian los poros.

En la fase de curtido, aparte de los clásicos taninos vegetales, generalmente de encina, se han utilizado otros productos, como el sulfato de amonio, el sulfato de aluminio, ácido fórmico o acético y el sulfato de cromo. Esta fase puede durar, según el tipo de piel o de productos utilizados, de 3 días hasta 3 meses. En este tiempo, las pieles permanecen sumergidas en estas soluciones, siendo removida frecuentemente o sacadas a secar y reintroducidas.

Finalizado el curtido de la piel, se deja escurrir para que pierda el exceso de agua. Después, se procede a su estirado y se le aplica un aceite que deja el cuero flexible.

Las pieles de cuero ya curtidas se recortaban según unos troqueles con la forma de las piezas que habían de formar el balón.

Las formas y la geometría de las piezas que componen un balón, así como las dimensiones y peso de éstos, han variado en el curso del siglo XX. Al principio no existía una reglamentación normalizadora, por lo tanto cada marca o fábrica elaboraba sus modelos estándar o bien a petición del cliente.



Las piezas ya recortadas se pasaban a manos de los vecinos de la villa para su cosido. El operario que realizaba esta labor tenía como herramientas las agujas de coser, el punzón, unas manoplas para proteger las manos del roce del hilo, una maza para aplanar o *picar* la costura cosida, y la *grapa* o machota, gran pinza de madera con la que sujetaba las piezas a coser.

Los últimos modelos de balón confeccionados en Fabara, ya sujetos a dimensiones homologadas, constaban de doce piezas pentagonales y veinte hexagonales. Básicamente, el montaje consistía en coser a una pieza pentagonal cinco hexagonales, lo que formaba un capazo. Un balón llevaba dos capazos, uno de ellos con el agujero para la boquilla. A cada uno de los capazos se unían una tira de piezas alternando una pentagonal y otra hexagonal. Finalmente se unían entre sí las dos mitades.

Las costuras se picaban o aplastaban con una maza. Los hilos empleados fueron al principio de cáñamo, pasándose después al nylon o poliéster. En el curso de la tarea, podía ser lubricado con cera virgen para facilitar el paso por los agujeros de la costura. El cosido se hacía aplicando la hebra con dos agujas, una en cada extremo de aquella, pasando ambas agujas en sentido contrario por cada agujero del punto y anudando al final de cada costura o lado de la pieza poligonal. Se dejaban las últimas costuras abiertas para dar la vuelta al conjunto y dejarlas en el interior.

La introducción de la cámara y cerramiento se hacía tirando de las hebras para ajustar las últimas puntadas, y ocultando aquellas entre los puntos ya dados, lo que llamaban *nudo ruso*. O bien el cerramiento se realizaba en la fábrica, donde se daba a los balones además los tratamientos de superficie que fueran necesarios.

El cosido de balones proporcionó a la población de Fabara y de otras localidades vecinas un complemento económico notable, sobre todo en los años sesenta y setenta del siglo XX. El surgimiento de grandes compañías internacionales con gran poder técnico y renovador de materiales, y con capacidad de buscar mano de obra barata en otros países, fue condicionando la actividad hasta su declive y desaparición en los años ochenta.



EL MUNICIPIO DE FAYÓN

LOCALIZACIÓN

Municipio límite, Fayón siempre ha sido frontera y lugar estratégico de paso. Situado cerca de la confluencia del río Matarraña con el Ebro. Linda al Norte con Mequinenza, al Este tiene Almatret (Lérida) y Ribarroja (Tarragona), al Sur la Poble de Massaluca (Tarragona) y Nonaspe, y al Oeste Nonaspe y Mequinenza. La población asciende actualmente a 434 habitantes (INE, 2008). Su altura sobre el nivel del mar es de 92 metros.

Se llega a Fayón desde la carretera A-1411 de Mequinenza a Maella y siguiendo por la comarcal CV-103, que continúa después hasta la Poble de Massaluca. Conserva también la línea de ferrocarril, que llegó al pueblo en 1882, de cuya estación dista 4'5 Km, siendo compartida con la Poble y ya en términos de Cataluña.



Vistas desde la Ermita Ntra. Sra. del Pilar



CARACTERÍSTICAS GENERALES

Su entorno ofrece abundantes vestigios prerromanos, pero la primera cita de su nombre no se encuentra hasta principios del siglo XIII. Su topónimo, sin embargo, parece de indudable origen árabe, *hayyun*, antropónimo que traerían las tribus bereberes que ocuparon esta zona.

Un episodio relevante en su historia lo constituye la batalla que tuvo lugar durante la Guerra Civil de 1936, al cruzar sorpresivamente las tropas republicanas el cauce del río Ebro y tomar las alturas de los Auts, límite entre Mequinenza y Fayón, siendo más tarde rechazados por los franquistas.

La historia y el ser actual de la población está radicalmente condicionada por los acontecimientos del año 1967, cuando el antiguo pueblo de Fayón es inundado, aun antes de ser totalmente desalojado, por el llenado precipitado del embalse de Ribarroja a partir del día 18 de noviembre de aquel año, quedando el lugar bajo las aguas.

Fayón es obra de los arquitectos, José Borobio Ojeda y Regino Borobio Navarro en el año 1967, padre e hijo, como poblado de colonización, que al llenarse la presa aún no estaba terminado, edificado en la partida llamada de Vintem, a 92 m de altitud sobre el nivel del mar (el antiguo pueblo se encontraba a 54 m).



Torre de la antigua iglesia

Una localidad donde la racionalidad y la geometría son la norma. Pequeñas casas pintadas de blanco, calles regulares de línea ligeramente curva que evitan la monotonía, espacios para la circulación de vehículos y espacios peatonales. No parecen construcciones para agricultores. Pero el pueblo hace tiempo que no tiene en la agricultura la principal actividad económica. Hace cien años, fue la minería lo que trajo prosperidad por encima de la costosa agricultura que citaba Madoz: *secano y pequeñas, aunque fértiles huertas*. Actualmente, varias industrias se asientan en el municipio, que



cuenta con un polígono industrial. La industria textil y, poco a poco, el turismo dan en nuestros días impulso al municipio y mantienen su población.

Construcciones singulares son el Ayuntamiento, situado en la Plaza Mayor, ejemplo esta de racionalidad, diseñada para la convivencia, también para el espectáculo, cuya observación facilita la galería que corre por el primer piso de las casas de la plaza. Centro cultural a un lado, y el Museo de la Guerra Civil, que merece sin duda una ubicación más amplia por la calidad y cantidad de sus contenidos. La iglesia, al final de la calle Aragón, yergue airoso un campanario como emblema.

El Fayón nuevo ya no es tan nuevo y se ha humanizado: Las casas, la iglesia, los establecimientos y las empresas, las relaciones entre sus habitantes van creando historia. El aspecto urbano ha cambiado en estos cuarenta años, la vegetación ha crecido, las construcciones se han acomodado a las modernas exigencias, se han actualizado. Fayón va fortaleciendo su personalidad.

El nombre de Fayón, según los mejores estudios, viene del nombre de una persona. Pero la raíz de la palabra es *hayy*, que significa vivo. Fayón vive y progresa.

SOCIOECONOMÍA

Madoz dice de Fayón que tenía noventa y tres casas, 375 *almas*, y entre ellas tres tejedores. Cita un molino de harina y otro de aceite. En el primer nomenclátor poblacional de 1857 eran 986 los habitantes. En 1920, el censo alcanzó los 1788, impulsado por la actividad de extracción y transporte de carbón. Hacia 1960, eran aún 1680, nivel mantenido esta vez por la actividad de la construcción del complejo de presas Mequinenza-Ribarroja, que hace subir ese cómputo en 1965 a 1800 personas. Cinco años después, en 1970, la población había caído a 566 habitantes.

En su tiempo, Madoz citaba la economía de Fayón como consistente en “[...] *dos escasas huertas que se riegan con las aguas del río Matarraña,...prod.: trigo, cebada, maíz, aceite, legumbres y hortalizas; sostiene poco ganado lanar y cabrío.*”



Una economía muy modesta, debido a su orografía montañosa y sus escasas posibilidades de regadío.

El desarrollo industrial de finales del siglo XIX y, sobre todo, la llegada del ferrocarril vino a cambiar la perspectiva económica de Fayón y abrieron posibilidades hasta entonces insospechadas.



Antiguo pueblo de Fayón

Foto facilitada por la Alcaldía de Fayón

Antaño se extraía carbón en la zona, con escasas posibilidades comerciales, siendo utilizado solamente como combustible en usos locales, generalmente para alimentar hornos. Las necesidades de la economía fabril pusieron en valor estos yacimientos. La zona carbonífera, centrada en Mequinenza y Fayón, cubre una superficie de unos 500 Km², con yacimientos de lignito negro, también llamado hulla lignitífera. Se trata de carbón joven, con alto contenido en azufre, pero con gran poder calorífico, unas 6000 calorías, lo que lo hace apto para combustible.



La demanda de combustible, sobre todo de la zona costera de Cataluña y principalmente de Barcelona, propiciará la explotación intensiva de los carbones de la comarca. Si bien las minas se sitúan casi todas en el municipio de Mequinenza, en Fayón también se explotaron varias minas pequeñas, como la del Capellá, con actividad de 1915 a 1921 y 1942 a 1945, la Borrulla, de 1914 a 1920, la mina Ribés, del 1915 a 1921, la mina Marcos, de 1914 a 1921 y de 1941 a una fecha indeterminada pocos años después. Existieron algunas otras; pero, de entre todas, la más importante, cercana al Ebro, fue la llamada La Ribereña, que se mantuvo activa desde 1914 hasta 1957, cuando la construcción del pantano de Ribarroja acaba con su explotación.

El segundo elemento, que marcó el desarrollo industrial de Fayón, fue la llegada del ferrocarril. Desde Zaragoza se había empezado a construir la vía férrea por la Compañía de los Ferrocarriles de Zaragoza a Escatrón y de Val de Zafán a las Cuencas Carboníferas, que llegó hasta la Puebla de Híjar. Tras la quiebra de esta compañía, una larga serie de sociedades retomaron el impulso constructivo, tanto por la zona de Aragón como por la parte de Cataluña, hasta que, en 1894, la Compañía de los Ferrocarriles de Tarragona a Barcelona y Francia logró unir toda la línea desde Zaragoza a Francia pasando por Fayón, que ya había visto llegar el tren dos años antes, el 1 de febrero de 1892.

La confluencia de estos dos factores, explotación carbonífera y ferrocarril, marcaron el gran auge de la economía de Fayón, quedando la agricultura en un segundo plano. El carbón extraído de la cuenca, en el propio municipio de Fayón, pero sobre todo en Mequinenza, se transportaba en llaguts, barcos fluviales, desde las explotaciones hasta la estación de ferrocarril de Fayón, donde se cargaba en trenes para su transporte a la costa.

Aunque las explotaciones, por sus características geológicas, no hacían posible altas rentabilidades, su valor se incrementó en los años 1914 y siguientes por la Primera Guerra Mundial, que encareció muchos artículos. Europa en guerra necesitaba desde cereales a mulos, productos en bruto o manufacturados, y el lignito se apreció. Fueron los años más prósperos para el carbón de la zona.



Con esta base económica, florecieron otros negocios en el lugar. Funcionaron cinco molinos de aceite, dos de harina, cuatro fondas, varios hornos de pan, una ebanistería, tres carpinterías, dos herrerías, cuatro carnicerías, tres tiendas de punto y calzado, siete tiendas de comestibles, ocho bares y tabernas, tres barberías, ...

Tras la Guerra Civil española, la Segunda Guerra Mundial, el aislamiento internacional hacia España y la autarquía mantuvieron aún la actividad basada en la minería. La posterior construcción de las presas de Mequinenza y de Ribarroja supuso un auge temporal de la población de Fayón. Finalmente, con la inundación del pueblo, el número de habitantes se redujo a un tercio en pocos años. Los pilares de la economía de Fayón, el carbón, su transporte fluvial y ferroviario, incluso su escasa agricultura, desaparecieron.

Desde el nuevo emplazamiento, los vecinos que quedaron en el pueblo han intentado con admirable constancia la consolidación de una nueva base económica, principalmente orientada hacia la producción textil y la confección de diversas prendas. Asimismo, el turismo, basado en el bello entorno y en las actividades acuáticas, ofrece posibilidades de desarrollo.

En agosto de 2009, el censo actualizado de empresas más importantes inscritas en Fayón, según la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza, está formado por las siguientes:

Heriberto Arbonés Ayet, plaza Mayor 12; Corte Textil Arbonés S.C, BD Fábrica S/N; Sociedad Cooperativa Textil Costura Siete, García S/N; Cooperativa del Campo San Sebastián de Fayón, Carretera de Ronda S/N.



EL LLAUT ‘EL CARDENAL’

Fayón dispone actualmente en la Reixaga de un puerto fluvial a orillas del embalse de Ribarroja, a cinco minutos en coche desde el mismo pueblo. Este puerto tiene instalados unos pantalanes para el atraque de embarcaciones y lanchas de pequeño y mediano porte. Asimismo incluye un edificio para servicios varios. Aunque no se desarrollan en él actividades económicas o turísticas de carácter fijo, va teniendo una vitalidad creciente en deportes acuáticos, centrados en la pesca y en la navegación de recreo.

Anclado en este puerto, cerca de los pantalanes, se encuentra un magnífico llagut, bautizado con el nombre de *El Cardenal*. Se trata de un buen ejemplo del tipo de embarcaciones, antaño muy numerosas, que surcaron el Ebro desde su desembocadura hasta el valle medio y, sobre todo, hasta el pueblo de Mequinenza, siendo más difíciles las condiciones de navegación río arriba de esta localidad.

La nave mide 18'5 metros de eslora, tres de manga, pesa 8000 Kg y posee un mástil de 13 metros, aunque esta última medida ha oscilado hasta los 16 metros, según renovaciones. Los materiales son la madera de pino, olivo y roble. Su capacidad de carga era de 32 Tm a 40 Tm, dependiendo de las condiciones de navegación.



Llagut El Cardenal

Su construcción parece haber tenido lugar en los años veinte del siglo XX y en la localidad de Tortosa. En los años treinta, se hallaba en servicio para la Compañía Explotadora de la Mina Previsión, de Mequinenza S.A. (S.E.M.P.M.), conocida popularmente como *La Previsión*, la cual disponía en propiedad de varias embarcaciones para el transporte de carbón, denominadas con letras. La hoy bautizada El Cardenal, llevaba el nombre *E*. La nave prestó servicios durante décadas en el transporte de lignito, sobrevivió a la Guerra Civil, contienda que significó la destrucción de la mayor parte de estos barcos.

Tras la Guerra Civil, El Cardenal debió de seguir en activo en el transporte, incluso después de la construcción de la presa de Ribarroja, puesto que llega sin excesivos desperfectos hasta principios de los años noventa del siglo XX, cuando la Diputación General de Aragón encargó al entonces alcalde de Chiprana el trámite de adquisición de uno de estos barcos con el fin de incluirlo en un futuro museo. El llaut se eligió entre varios en Benifallet y se restauró en Miravet por carpinteros de ribera. En



1992 el llaut es trasladado al Monasterio de Rueda, introducido e instalado en la iglesia cisterciense.

Allí quedó unos años, velas desplegadas, como pieza fundamental de la exposición *Navegación y Pesca en el Ebro*. Hasta enero de 2003, cuando, en una operación que resultó muy arriesgada para el barco, fue trasladado en un camión articulado hasta la plaza del Pilar de Zaragoza, formando parte de la exposición *Territorium*.

Terminada la exposición *Territorium*, fue de nuevo trasladado al Monasterio de Rueda, pero esta vez dejado a la intemperie y sin protección alguna.

En 2005, el casco presentaba enorme deterioro con la madera podrida y grandes agujeros. Objeto de cartas de protesta en la prensa y de interpelación en las Cortes de Aragón, fue de nuevo enviado a restauración. Los carpinteros Jordi y Narcis Borell se encargaron de su reconstrucción y nueva puesta a punto por un presupuesto de 70.000€ y el llaut fue de nuevo botado en aguas de Fayón el 29 de julio de 2009. La previsión es que entre a formar parte de un futuro Museo de la Navegación.



EL HORNO DE CALIZA

A una distancia aproximada de kilómetro y medio del antiguo Fayón, aguas arriba por el Ebro, junto a la orilla derecha del río, debajo de la Partida de Lladons y enfrente de la antigua mina La Ribereña, emerge una gran chimenea. Se trata de un antiguo horno de caliza. El acceso actual por tierra es difícil y normalmente se efectúa el acercamiento por embarcación.

La chimenea se eleva unos 8 m por encima del nivel de las aguas y consta de un cuerpo inferior, ligeramente troncocónico, de unos seis metros de anchura y dos y medio de alto. Sobre él, partiendo con un diámetro algo inferior, se erige un tronco de cono rematado por otro cuerpo cilíndrico de un metro y medio de altura, coronado a su vez por un brocal de piedra con un diámetro de unos dos metros. Las medidas son aproximadas, ya que se han tomado desde una embarcación de forma relativa al tamaño de esta. La parte inferior de la construcción, hasta la mitad del zócalo emergente, está construido con sillares de piedra. El resto es de ladrillo rojo. El cono que forma el cuerpo intermedio está abrazado a intervalos, y hasta el cuello superior, por tres bridas de hierro.

Su edificación data de 1904, por la compañía Sociedad Electro-Química de Flix (S.E.Q.F.). En dicho año, esta sociedad, que tuvo gran importancia en la economía fayonense durante el siglo XX, decidió la explotación de calizas desde la mina llamada La Pedrera “Alberto”, conocida simplemente por *La Pedrera*. Los restos de escombros y vertidos de piedras, que indican la situación de la mina, pueden verse aún en un barranco por encima de la chimenea.



Chimenea del horno de cal

La piedra caliza se empleaba en la factoría de la compañía citada, ubicada en Flix, para la elaboración de sosa cáustica o hidróxido de sodio, el cloruro cálcico y diversos derivados del cloro y del sodio, con salida en la industria catalana, especialmente la textil. Desde el pie de la mina se transportaba la mercancía por vía fluvial en llauts hasta el mismo Flix, o bien, en ferrocarril desde Fayón hasta la fábrica si las condiciones de navegación se volvían difíciles.

En el horno se transformaba el mineral de caliza, aprovechando los lignitos locales, en cal viva. La calcinación de la caliza, CaCO_3 , a una temperatura alrededor de mil grados, la hace perder carbono y la convierte en CaO y CO_2 . Sin embargo, la agresividad de la cal viva, producto muy irritante, siendo transportada en los barcos, con el consiguiente movimiento de carga y descarga y los frecuentes vientos en el Ebro, producían frecuentes afecciones en los tripulantes de las embarcaciones. Hasta tal punto que, pocos años después, se abandonó la calcinación en este horno, siendo transportado el mineral en bruto hasta la planta de Flix.



La mina, no obstante, estuvo en actividad hasta la construcción de la presa de Ribarroja.

En este tipo de horno solía haber, en el cuerpo cilíndrico inferior, una puerta para la carga de aquel, y, más abajo, otra puerta para la descarga o sangrado. En el presente caso no se aprecia ninguna boca de alimentación, que, de existir, se situaría acaso bajo el nivel del agua. Tan sólo emerge aquí la estructura cónica o chimenea y algo del cuerpo cilíndrico. Otra alternativa a la configuración anterior, sería la de que la boca de carga fuese la que corona la estructura, por la cual se efectuaría el vertido en el interior por medio de cintas elevadoras, hoy desaparecidas, colocándose capas alternadas de carbón y de caliza. En este caso, la estructura cónica formaría parte de la misma cámara de calcinación. De cualquier forma, se trataría de un horno de los llamados hornos continuos verticales, en los que la producción, a diferencia de las clásicas caleras, no se detiene, retirándose el material ya calcinado por la parte inferior del ingenio.



LA RIBEREÑA

A kilómetro y medio aguas arriba del antiguo pueblo de Fayón, en la partida llamada de Cap del Sot, en la orilla izquierda del Ebro, frente a una chimenea emergente del agua en la ribera opuesta, a considerable altura y sobre un talud plano muy inclinado sobre el embalse, se aprecian los restos de una explotación minera. Se trata de la mina La Ribereña, la más importante de las que fueron abiertas en este municipio.

Dado el abrupto relieve de la zona, el acceso actual es más fácil por vía fluvial.



La Ribereña desde el embalse



Lo que hoy se puede apreciar desde una embarcación es un gran muelle o malacate situado a considerable altura, quizá 60 ó 70 metros, muelle adonde era conducido el material en vagonetas desde la mina y donde pudo ubicarse un cabrestante o malacata –de ahí su nombre-. Por la apariencia, este malacate de aspecto cúbico debe albergar un hueco en forma de tolva para la recepción del mineral. Del malacate y de su parte inferior, parte un gran conducto por el que el lignito era lanzado hasta el nivel del río, que discurría a más de 10 metros por debajo del actual nivel del embalse. Este conducto tenía por tanto más de 100 metros de longitud y terminaba en una compuerta o depósito donde se detenía el mineral. Allí era cribado según diferentes tamaños y cargado en los clásicos llauts o llaguts para su transporte, casi siempre a la estación de ferrocarril de Fayón.

Comenzó su actividad en 1914, año que marcó el gran auge de la minería del carbón en la comarca. Su inicial propietario la vendió a la Sociedad Electro-Química de Flix, en cuyas manos permaneció hasta que, en sus últimos años de funcionamiento, pasó a un empresario tarraconense hasta la expropiación previa a la construcción de la presa, es decir, últimos años cincuenta del siglo XX.



EL ALJIBE

Partiendo de Fayón por la carretera comarcal CV-103, que lleva a Mequinenza y Nonaspe, a unos tres kilómetros, está indicado el desvío a la ermita de San Jorge, pequeña iglesia recientemente restaurada y cerca de la cual se ha acondicionado un área recreativa y de refugio. A unos 200 metros de este desvío, a la derecha de la pista, se encuentra el viejo aljibe de la Cacha.



Interior del aljibe



En la comarca del Bajo Aragón, las precipitaciones son escasas. En Fayón, alcanzan los 340 mm anuales, algo superiores a las de Caspe con 325 mm, pero indudablemente escasas. Aunque en la población el problema era solucionado por la cercanía del Ebro y del Matarraña, a cuya orilla podían cultivarse algunas huertas de ribera, el resto del ámbito municipal era seco. Sólo apto para algunos cultivos arbóreos, el más importante el del olivo, y cereal de escaso rendimiento en partidas que mantuviesen alguna humedad. Asimismo, el ganado era un complemento valioso para el sustento regular.

El labrador en su seco o el pastor necesitaban un mínimo de agua, y el ganado, lanar y algo de cabrío, apreciado antaño éste por su sobriedad, precisaba asimismo de puntos en los que pudiese abreviar. Y para ello se habilitaban dispositivos que aprovecharan las escasas precipitaciones.

La construcción aquí ubicada se trata de un aljibe de sillar tosco y sillarejo, orientada en su conjunto en dirección noroeste sureste. Su depósito subterráneo tiene forma cuadrada, de unos tres metros de lado y una altura de suelo a techo de unos dos metros. En el interior, en la parte alta de la pared sureste, esquinado, se ve el caño abocinado por donde entraba el agua del exterior. En el centro del techo, se abre una boca circular de aproximadamente 1'30 m de diámetro, que haría las veces de pozo.

El acceso al interior se efectúa por dos tramos de escalera, perpendiculares entre sí, de seis escalones cada uno y unos 80 cm de ancho el primero de ellos. El tramo inferior debió estar cubierto, ya que existen pilares a cada lado que denotan la existencia de un arco, hoy desaparecido. El final del segundo tramo, de un metro de ancho, está ya bajo la entrada al depósito, con un arco de piedra algo rebajado, de dovelas bastante regulares. El techo del depósito tiene también una ligera curva, no muy acusada, que contribuye a la fortaleza de la construcción, en la que no se aprecian desperfectos notables.

En el exterior, en la parte opuesta a la entrada, con orientación sureste y en una extensión de unos 200 m, se aprecian trazas de *agüeras* o regatas hechas en el suelo que llevarían desde los alrededores el agua de lluvia hasta el aljibe. Ante el aljibe, una



pequeña hondonada y un murete de piedra sirven para filtrar el agua y evitar que la broza y pequeñas piedras arrastradas penetren en la cavidad.

Este tipo de aljibes debió asimismo tener sus normas de uso, según la costumbre local, empleándose el acceso de escaleras directamente al depósito en unas ocasiones y utilizándose como pozo, desde el bocal superior, en otras circunstancias. Parece claro que el ganado en ningún caso debía tener acceso al interior del mismo para evitar que el agua se ensuciasse.



EL PUENTE DE BUGARREIG

La mejor forma de contemplar los restos del antiguo puente de Bugarreig es navegando por el embalse de Ribarroja, partiendo del embarcadero de la Reixaga, un kilómetro aguas arriba de lo que fue el cauce del Matarraña.

El antiguo trazado del ferrocarril de Zaragoza a Barcelona, que pasaba por el pueblo de Fayón, incluía doce túneles entre esta localidad y el vecino Nonaspe, tres de los cuales desembocaban en sendos puentes, cruzando el Matarraña, que en esta zona discurre, como el Ebro, por meandros profundamente encajados.

El día 9 de julio del año 1894, la Compañía de Tarragona a Barcelona y a Francia, logra cerrar el trayecto entre Zaragoza y las ciudades citadas. Para ello había sido necesario perforar, entre otros, un túnel de 1846 m, trabajos que duraron solamente 17 meses, gracias al empleo de modernas perforadoras mecánicas, y que acabó en el cortado llamado de Bugarreig, que en esa parte tiene unos 146 metros de altura. Un puente de celosía de hierro, sistema *Pratt*, sobrevolaba a continuación el río Matarraña hasta la orilla opuesta con una longitud total de 150 m, con tres vanos, el central de 57 metros y dos extremos de 47 m, cada uno, hasta el apoyo de cada lado. El puente, construido por La Maquinista Terrestre y Marítima, de Barcelona, estaba apoyado en dos pilares intermedios de sillares de piedra, a unos 25 m de altura sobre el lecho del río. En el estribo de la peña, la vía estaba protegida de la posible caída de rocas por una continuación en diez metros del forro del túnel.

La línea, enseguida explotada por la compañía Madrid-Zaragoza-Alicante, rindió servicio sin grandes problemas, soportando un tráfico importante, tanto de viajeros como de mercancías, siendo un factor muy importante de desarrollo de esta zona por su transporte de mineral, principalmente carbón lignito.



Vista actual de la salida del túnel de Bugarreig

El día 20 de julio de 1931, unos cien metros cúbicos de grandes rocas, desprendidas 30 metros por encima de la vía, cayeron sobre la boca del túnel, rebotaron y volvieron a caer sobre el puente, derribándolo. La advertencia de alguien, que observaba lo sucedido y avisó al paso del tren, evitó una catástrofe.

Días después, las obras de restauración se iniciaron, precedidas de un cañoneo del talud por parte de una dotación de artillería con dos piezas del 10'5, a fin acabar de soltar las rocas mediodesprendidas que pudieran hacer peligrar nuevamente la vía. El primero de setiembre de ese mismo año, el puente había quedado reconstruido provisionalmente, apoyando el tramo reconstruido sobre dos pilonas de madera. La línea era ya operativa, pero las obras continuaban para proteger la zona del puente accidentada, previendo posibles derrumbes de roca en el futuro.



La protección de la boca del túnel se alargó y se reforzó, dotándolo de una cubierta ojival sobre la que se deslizaran más fácilmente las rocas que pudieran caer, y evitar así que rebotasen y dañasen el puente.

La construcción de esta boca reforzada, que hoy puede verse sobre las aguas, es un túnel con arco de medio punto, algo rebajado, protegido por un grueso forro de hormigón de forma apuntada, con frecuentes nervaduras transversales. El conducto se apoya en un sólido segmento de puente con estribo construido de sillares junto al escarpe, seguido de un cuerpo en hormigón, que comienza con un arco de medio punto y continúa con otro arco ovalado apoyado en pilares de gran tamaño.

Tanto el arco de la boca del túnel como el arco ojival exterior van adornados con un simulacro de dovelas. Entre los dos arcos, un letrero en hierro conmemora M.Z.A. 1933.

En la actualidad no tiene otra utilidad que la de elemento emblemático para Fayón.



MUNICIPIO DE MAELLA

LOCALIZACIÓN

La antigua villa de Maella se encuentra a 21 Km de Caspe y a 121 de Zaragoza, en la carretera A-221, que continúa después hacia Batea. El municipio tiene actualmente 2137 personas, según censo de 2008. Su altura sobre el nivel del mar es de 304 metros.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Desde Caspe, y por la ruta anteriormente citada, la villa se bordea por la actual avenida de Aragón, que circunda todo el caserío antiguo, pasa por debajo del Castillo y cruza el río Matarraña, saliendo ya de la población por el barrio de San Sebastián.



Panorámica de Maella



Como todas las poblaciones de la zona, es rica en historia, partiendo de tiempos prehistóricos, y con vestigios abundantes de la época ibérica. De la Edad Media vendría el nombre de la población, posiblemente de la tribu bereber Malila, aunque existen otras teorías que lo hacen derivar tanto del árabe como del latín. El tiempo y el hablar de las gentes han elaborado la leyenda de que el origen es *la ma d'ella* (la mano de ella), historia que ha servido para ilustrar el escudo de la villa.

La avenida de Aragón tiene a ambos lados ejemplos de edificios industriales del primer tercio del siglo XX, así como casas de vivienda de esa época, en un estilo academicista con toques modernistas e incluso racionalistas. Este tipo de construcciones se encuentran también al adentrarse en el caserío por calles más antiguas.

La avenida Pablo Gargallo lleva directamente a la casa natal del ilustre artista que da nombre a la vía. No es un museo, pero ofrece al visitante una digna muestra de piezas que ilustran sobre la vida y obra del famoso escultor.

Poco después se desemboca, ya por la calle de Zaragoza, en la plaza de España. Más que de una plaza típica, se trata de un tramo de calle ancha, de agradable aspecto, con edificios emblemáticos. Al entrar, en la parte de la izquierda, un gran caserón antiguo hace esquina estrechando la entrada. A continuación, otro edificio, no tan antiguo, pero igualmente digno y bien acondicionado y restaurado, ofrece servicios culturales y de ocio como Casa de Cultura. En la parte derecha de la plaza, varios bares, que obran a su vez de centros de reunión de numerosas asociaciones, flanquean la acera arbolada. Al fondo de la plaza, se levanta la torre del reloj, sin duda el elemento emblemático de la villa. La torre consta de varios cuerpos, el primero de planta cuadrada, edificado en piedra de sillería, posiblemente en el siglo XII, en el que posteriormente se abrió una airosa puerta de acceso al interior.

Sobre este primer cuerpo, se alzó un segundo, también de forma cuadrada, aunque algo más estrecho, asimismo en piedra sillar. Continúa una tercera parte, también cuadrada, pero en ladrillo, coronado por una cenefa de azulejos de colores. Sigue otro cuerpo de ladrillo, pero este de forma octogonal. Y remata la torre otro de forma circular. Total, 48 metros de altura. Hoy guarda dependencias del Ayuntamiento,



así como el edificio adjunto sobre un arco que da paso a la plaza de Fueros de Aragón. Del Ayuntamiento es también el bello edificio porticado de la calle Mayor, que hoy cobija la Biblioteca.



Torre del reloj

La calle Mayor discurre por el centro del antiguo casco histórico, que abarca desde la calle de las Eras hasta la de los Calatravos y la plaza de Cristo Rey, donde se ubica la plaza de San Esteban y un notable mirador sobre el Matarraña. Las calles son estrechas y de gran sabor antiguo y, en la parte más alta, se alzan los impresionantes restos del castillo, incendiado en 1837 por el carlista Ramón Cabrera, y un lienzo de muralla flanqueado de cinco cubos.



Maella tiene además la iglesia de Santa María, en la parte baja de la villa, y las sugerentes ruinas del monasterio trapense de Santa Susana, situado en la carretera que lleva hacia Fabara.

SOCIOECONOMÍA

La referencia imprescindible de Madoz nos proporciona datos de que Maella, en aquel tiempo, producía “[...] *trigo, cebada, maíz, vino, mucho aceite, garbanzos, poca seda, patatas, legumbres y verduras; mantiene ganado lanar, cabrío y vacuno...; ind.: la agrícola, varios telares de lienzos, un molino harinero y tres de aceite... El comercio es insuficiente...*”.

Maella ha sido un referente comarcal para los pueblos de alrededor, especialmente los situados en el valle del río Matarraña. Las fértiles huertas de la villa y el carácter emprendedor de sus habitantes hicieron florecer la industria de transformación de productos alimenticios y sus derivados. Sobre todo aceites y vinos, que dieron solidez al desarrollo de su economía a lo largo del siglo XX.

La industria textil de diversos artículos ha tenido en el pasado asimismo cierta relevancia, lo que ha contribuido a hacer más equilibrada la base de desarrollo. Las numerosas fachadas, casas o locales que han servido o sirven para este tipo de industria marcan el ensanche de Maella a su alrededor. Asimismo son huella de su actividad y riqueza las viviendas particulares, edificadas en las décadas anteriores a la Guerra Civil de 1936.

Actualmente, la actividad económica sigue centrándose en la transformación de productos agrícolas, pero una gran rotación en los cultivos ha tenido lugar en las últimas décadas. La producción de vino ha descendido notablemente, sigue siendo importante la elaboración de aceite de oliva, con las variedades empeltre y alberquina, sobre todo la primera, propia de la comarca, y ha tenido gran auge la producción de fruta de hueso, especialmente la de melocotón de tipo Calanda.



El último censo patronal de Maella ofrece el siguiente resultado como empresas más importantes:

Cooperativa Agrícola San Lorenzo de Maella, avenida Aragón; Sociedad General Olivarera S.A, San Blas 11; Bari Textil S.C; Gil Egerique S.L, Teruel S/N, Ballarín S.L, Fabara 8.



LA TEJERIA

Contigua a la avenida de Aragón, se halla la plaza de los Mártires, con la iglesia de Santa María, de comienzos del siglo XVII, y de allí parte el camino que conduce al cementerio. Poco antes de llegar a este, en una pequeña explanada, se encuentran los restos de una tejería.



Estado actual de la Tejería

La factoría contaba con varias dependencias, construidas en ocasiones diferentes y con numerosas modificaciones y añadiduras. El material empleado en la construcción es básicamente el ladrillo, aunque se ha utilizado también la piedra de sillarejo. La parte más importante y central en la instalación era el horno. Su forma interior es de un cuadrado, redondeado en las esquinas, de unos cinco metros de ancho por tres de altura. En la parte inferior se conservan cinco puentes sobre arcos, que separaban la parte



superior, donde se depositaban las tejas a cocer, de la parte inferior en la que se hacía el fuego.

Tanto la parte superior como la inferior tienen accesos independientes. Las aberturas de la parte superior debían taparse mientras durase la cocción. Asimismo, las del hogar se cerraban cuando la cocción se consideraba terminada.

Las labores de amasado en balsa debían de realizarse allí cerca. A pocos metros, una noria de las de cadena les surtía de agua de una acequia a inferior altura.

A ambos lados del horno, y junto a los accesos laterales al hogar, existen también unos arcos, apoyados en la pared del horno, que debieron servir para albergar leña.

Por el volumen considerable del horno de Maella, sería necesario disponer también de un cobertizo de secado.

La construcción regular del núcleo de la tejería, horno y aledaños, sugiere una fecha de construcción no muy lejana, quizá del siglo XIX o principios del XX, aunque ha sufrido varias transformaciones y añadidos. Debió quedar en desuso en la década de los sesenta del siglo XX.



LAS NORIAS DE CADENA

A pocos metros de la antigua tejería de Maella, en el camino al cementerio, se encuentra una pequeña noria. Se trata de una noria de cadena que subía el agua desde una acequia o caño situada unos cinco metros por debajo.

Las norias clásicas son movidas por la misma fuerza del agua, que empuja los arcaduces o cangilones a la vez que los llena. Sin embargo, las norias de cadena necesitan de un elemento motriz externo para funcionar.



Noria de cadena

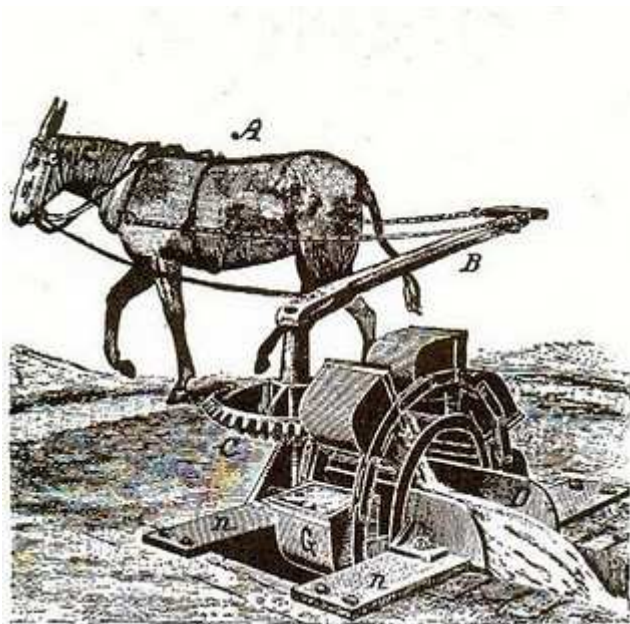
Son norias pequeñas, de un diámetro total de unos 60 a 80 cm, y una anchura de unos 60 cm. Del tambor, cuyo eje va apoyado en cojinetes de engrase, sobre dos muretes, pende una cadena sin fin de cangilones, que desciende varios metros de profundidad por un pozo, hasta alcanzar la acequia que lleva el agua. Estos aparatos son



de construcción industrial, de marcas determinadas, y fueron fabricados a lo largo de la primera mitad del siglo XX.

Se instalaron en lugares donde era necesario elevar el agua a una altura considerable. La construcción de una noria clásica hubiese sido costosa, porque requería un artilugio muy grande, de gran diámetro, ocupando un gran espacio y una acequia de mucho caudal para moverla. La solución era una noria de este tipo, que solo necesitaba de un pozo hasta el caño, poco o nulo mantenimiento y un funcionamiento a voluntad, eso sí, impulsado por una fuerza exterior.

Eran movidas por una caballería que marchaba alrededor de la noria accionando esta por un dispositivo de engranaje, clásico en la extracción de agua en los pozos. El movimiento pasa del eje vertical al horizontal de la noria por un engranaje de dos coronas dentadas cónicas. Para impedir el giro en sentido contrario al requerido, existe una cuña curvada llamada galga, situada sobre el engranaje.



Esquema publicado en Crónicas de Talavera, en 28 de diciembre de 2009

En Maella se instalaron varias de estas norias, siendo accesibles hoy la del camino del cementerio y la ubicada en la margen derecha del Matarraña, al otro lado del



barrio del Pontet. Esta última eleva el agua unos ocho metros y se aprecia claramente el pasillo por el cual iba la caballería alrededor de la noria.

Estos ingenios mantuvieron su utilidad hasta la generalización de la electrificación del campo en las últimas décadas del siglo XX. A partir de esta paulatina modernización, las elevaciones de aguas se hacen por motores eléctricos, por bombas, que simplifican las operaciones y las hacen más fiables y efectivas.



LA FÁBRICA DE HARINA

La fábrica de harina, propiedad de Modesto Lerín, se encuentra situada cerca del puente que cruza el Matarraña, a los pies de la colina que corona el antiguo castillo.

La fábrica forma parte de un conjunto de construcciones que, básicamente, consisten en la casa vivienda y la factoría propiamente dicha. La vivienda es un edificio de unos quince metros de largo, seis de ancho y tres plantas.



Entrada al Molino

Adosado en esquina a la vivienda, se halla la fábrica de harina. El edificio es en conjunto una casa de tamaño muy similar en planta a la vivienda, es decir, 6 x 15 m, y tiene adosada en su parte final y de manera transversal, una construcción de unos 4 por 10 m. En el conjunto fabril hay que destacar un núcleo central construido en piedra de



sillar, que parece corresponder a una instalación mucho más antigua, probablemente a un molino harinero, cuya datación podría llevar a siglos atrás, incluso a la Edad Media. En el resto de la edificación predomina el ladrillo y el sillarejo enfoscado con mortero. La casa tiene dos pisos y un semisótano.

Unos metros por encima de la fábrica corre una acequia de la que sale, a vista, un ramal que pasa junto a la vivienda. Sin duda era el curso de agua que antiguamente surtía el molino.

La disposición de los diferentes elementos de fabricación está racionalmente ordenada, ya que la actual configuración de las instalaciones data de los años treinta del siglo XX. La maquinaria situada a poco de la entrada se encarga de la limpieza del cereal y de su humidificación y preparado. Pasa después el trigo a la segunda planta, cuya principal función es la moltura. Vuelve el cereal a la planta baja, donde se cierne, selecciona y empaacan los productos.

La entrada principal a la factoría se efectúa por el extremo de la casa más cercano a la vivienda, ascendiendo por varios escalones.

El piso primero forma debajo un semisótano, en el que están colocados varios motores eléctricos. Por un sistema de poleas, general a toda la fábrica, la fuerza es transmitida a las diversas máquinas.

En el primer tramo, se hallan el monitor zigzag y la destraigadora o deschinadora, que limpian el trigo de tierra, paja y otras impurezas. A continuación, la despuntadora, encargada de separar el germen de los granos de trigo. Esta operación se hace porque, aunque el germen es portador de componentes alimenticios valiosos, sus ácidos grasos poliinsaturados se oxidan fácilmente y enrancian la harina en poco tiempo. Viene después la fase de humidificación del grano, que se almacena unas horas para que tome la humedad de forma homogénea.

Pasa a continuación por la satinadora, donde un separador magnético separa cualquier partícula metálica.



Preparado el cereal, se eleva para su molienda al piso superior por medio de conductos de madera de sección cuadrada por los que se mueven cintas de cangilones arrastrando el grano. Una vez arriba, la moltura se efectúa en tres molinos sucesivos, cuyas estrías son cada vez más finas. Entre molino y molino, el plansichter y el sator se encargan de clasificar los productos, sémolas o harina gruesa y salvado. Del salvado, asimismo se separan sus diferentes categorías. Las últimas operaciones de cernido y clasificación se realizan de nuevo en la planta baja.

La última operación es el empaclado, que se lleva a cabo ya en la entrada a la fábrica, cerrando el ciclo.

Las variedades de trigo que se emplearon en los últimos años de funcionamiento fueron Aragón 3, Negrillo, Marius y Anza. Se atendían pedidos de toda la comarca, e incluso hasta de la costa de Tarragona.

La instalación de la planta y la maquinaria data de los años treinta, con alguna modificación en la década de los cuarenta del siglo XX. Permaneció en funcionamiento hasta 1995.

La fábrica se encuentra actualmente en perfectas condiciones y podría funcionar con una simple puesta a punto.



FÁBRICA DE SULFURO

En Maella, como gran productora de aceite, hubo también una fábrica de aprovechamiento de los residuos, el orujo.



Estado actual de la antigua fábrica de tratamiento de orujo.

La fábrica estaba situada en el barrio de San Sebastián, avenida de Aragón hacia Batea, acera de la derecha. Actualmente no queda nada de las instalaciones, salvo un edificio de dos plantas vacío, de unos 14 m de longitud, construido en sillarejo, otro algo más corto y de una planta, de ladrillo enlucido, y una chimenea de ladrillo cara vista, de planta cuadrada.



El orujo se aprovechaba para la extracción de diferentes productos. Se obtenía la piñuela o erraj para su quema en braseros caseros o calderas. Asimismo se obtenía glicerina. Para estos procesos se utilizaba sulfuro de carbono CS_2 . La elaboración de aceite de orujo para consumo humano no tenía en aquellos tiempos la importancia actual.

Una elaboración derivada de lo anterior era la fabricación de jabón, aprovechando los aceites y añadiendo sosa cáustica.

La edificación de la fábrica se remonta hacia 1928, absorbiendo la elaboración de orujo del municipio, que hasta entonces se llevaba a Caspe.



ALMAZARA MILLÁN

La almazara de Millán es una de las cuatro que quedan aún en Maella. La actividad de esta se remonta a principios del siglo XX. Las instalaciones se ubican en dos cuerpos de construcción. El primero de ellos al que se tiene acceso es una nave, de unos 40 años de antigüedad, de unos 15 por 8 metros, con paredes de bloques de hormigón y amplias ventanas. Se cubre a dos aguas con tejado de chapa ondulada sobre vigas metálicas. El suelo es de cemento.



Interior de la almazara de Millán

En esta nave se encuentra una gran máquina para triar y seleccionar la oliva que llega a la almazara y que es vertida sobre una tolva por cintas transportadoras. Esta maquinaria es moderna, así como la batidora, de la que se hablará después.



El segundo cuerpo de la construcción, adosado al primero, es de época más antigua, tiene cubierta clásica de vigas y jácenas de madera con revoltones. La primera estancia contiene un molino antiguo de muelas verticales que operan en una balsa troncocónica de albañilería. El interior de la balsa está alicatado en azulejo blanco. El empiedro está impulsado por un motor eléctrico y su capacidad es de 500 Kg cada carga de moltura. A los pies de este molino hay otra balseta más pequeña, adonde va a parar por una compuerta metálica la masa triturada. De este recipiente, la masa es succionada por un brazo hasta una batidora eléctrica cercana, una de las innovaciones de la almazara.

Hasta el costado de la batidora llegan, por raíles incrustados en el suelo, los carretones sobre los cuales se colocará la masa triturada entre capachos en capas sucesivas para formar una torre, que será trasladada a una de las prensas.

Existen dos prensas hidráulicas, de cuatro columnas cada una, con sus compresores correspondientes, que dan una potencia de presión de 400 atm/cm^2 . Los raíles llevan los carretones cargados desde la batidora y pueden ser dirigidos alternativamente a una u otra discrecionalmente por medio de una plataforma circular giratoria, que deriva los raíles.

La cámara de decantación ofrece diez algrines o piletas de forma cuadrada y de unos 80 cm de lado. Están alicatadas de ladrillo vitrificado en color rojo. Sobre las piletas penden bidones colgados de vigas de madera. Las paredes están pintadas con esmalte al aceite. La instalación está provista de sistema de calefacción con radiadores de hierro fundido.

El aceite ya decantado pasa a los clásicos trujales hasta su embotellado.



MUNICIPIO DE NONASPE

LOCALIZACIÓN

La villa de Nonaspe está situada en altura sobre el ángulo que forman por el lado norte el río Matarraña y por el lado sur su afluente el Algás o Algars, que va a parar al primero a unos dos kilómetros más abajo hacia el Este. Su término municipal tiene una superficie de 111'09 Km², y la villa se ubica a 177 m sobre el nivel del mar.

Se llega a Nonaspe desde Caspe por la carretera A-221 y, antes de llegar a Maella, desviándose por la A-2411, que obliga a pasar por Fabara en un tramo muy estrecho. Asimismo puede accederse a Nonaspe a partir de la carretera de Caspe a Mequinenza, la N-211, y derivando después a la comarcal C-922 y C-223, que termina en un largo puente sobre el Matarraña.



Ayuntamiento de Nonaspe



Linda su término con los de Mequinenza, Fayón y Fabara y con los catalanes de Batea y Pobla de Massaluca.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La entrada más pintoresca es por la que accede desde la carretera Mequinenza-Caspe, y que asciende desde el Matarraña por la empinada calle de la Virgen hasta la parte antigua de la Población.

Nonaspe tiene un núcleo de población más antiguo, de la época medieval, que comprende desde la calle del Huche hasta la de Maella y desde la de Sant Joan y el Portal Nou hasta la plaza de Santa Lucía.



Plaza de la Iglesia



En lo más alto de este casco viejo, se sitúa el antiguo castillo que, tras pasar la localidad de manos de unos señores a otros, acabó en manos de la Orden Militar de los Hospitalarios. El edificio siempre ha estado ocupado y en uso, figurando como hospital aun a comienzos del siglo XX. Ha sido restaurado en 1988 y actualmente es la sede del Ayuntamiento de Nonaspe.

El otro edificio singular situado muy cerca del castillo, aunque a inferior altura, es la iglesia parroquial de San Bartolomé, de estilo gótico, construida hacia el año 1300. En ella se aprecian varias reformas y modificaciones. Durante la Guerra Civil fue incendiada, siendo reconstruida en 1951. En esta obra se construyó también una torre adjunta, ya que la iglesia sólo tenía una espadaña; afortunadamente, el estilo de dicha torre conjunta perfectamente con el resto de la edificación.

Otro lugar singular de la población es la ermita de la Virgen de Dos Aguas, a la que se va por una carretera que, partiendo de la calle de La Virgen, acompaña al río Matarraña durante un kilómetro flanqueado de árboles, hasta llegar a la confluencia con el río Algás. El lugar es muy pintoresco y tiene su valor paisajístico y turístico.

SOCIOECONOMÍA

Referente a Nonaspe, Madoz nos cita que hay unas “[...] *100 yugadas de regadío a la orilla de los ríos, que se produce trigo, vino y aceite y que hay ganado lanar*”. Además, la villa contaba entonces con “[...] *cuatro tejedores de lienzos comunes, un molino de harina y tres de aceite*”. Da como población 675 almas.

El primer censo sistemático, en 1857, precisa que los habitantes eran 1305. Ya en 1900 el número asciende a 1628 y en 1920 la población marcará su punto álgido con 2080 personas. A partir de entonces, va decreciendo. Según el censo de 2008, tiene 1079 habitantes.



Como en otras localidades de la comarca, la actividad económica va desprendiéndose del carácter de autoconsumo tradicional y de los cultivos clásicos del cereal y del aceite.

Asimismo, las pequeñas industrias han ido reorientando funciones y tareas. Hacia 1990 quedaban solamente dos obradores dedicados a elaboración de aceites y de vinos, pero existían varias carpinterías y talleres de confección, un taller de cerámica, varios talleres mecánicos y otras diversas actividades. Es de reseñar la relativa importancia que tuvo en los años sesenta del siglo XX la confección en domicilios particulares, de balones de cuero en principio y de tejidos con tricotas después.

El sector agrícola también ha cambiado, introduciéndose en los regadíos plantaciones de árboles frutales y, por otra parte, disminuyendo la ganadería libre a favor de la ganadería estabulada, instalándose granjas de cerdos, tanto de cebado como de ciclo completo, así como granjas de pollos y de conejos.

El censo actual de empresas recoge las siguientes como más importantes:

Ataúdes del Maditerráneo S.L, Eras S/N; Cooperativa San Miguel de Nonaspe, avenida Orbe Cano; Talleres Rafales S.L, Extensión Agraria S/N, Lasmón, Salud 6.



GUARNICIONERÍA

El oficio de guarnicionero se ocupa del trabajo de diversos objetos de cuero, especialmente de aparejos para caballería, en los que suele entrar ese material como uno de los principales componentes. Este oficio se ejerció en Nonaspe hasta la década de los ochenta del siglo XX, cuando el último artesano dejó la actividad por jubilación. En la calle de Maella, a poco de entrar en la población, se advierte en los bajos de una casa una puerta de taller que ostenta aún el letrero de guarnicionero.

Este taller, de pequeña superficie, se encuentra hoy utilizado como trastero. Sin embargo, en los últimos tiempos de la actividad, esta se realizaba en otro local próximo, en los bajos de un edificio reciente. Este local tiene unas dimensiones de 6 por 8 m y conserva todas las herramientas del oficio, e incluso algunos materiales de los empleados en el trabajo. Al fondo, una escalerilla accede al altillo en el que se guardan algunos elementos o materiales.

En la parte izquierda del local, una gran mesa exhibe diversas partes de varios arreos para caballerías. En la parte central, otra mesa de trabajo más pequeña. Detrás, una máquina de coser, marca Singer, manual, de viejo modelo. Al fondo, un banco de trabajo y sobre él, contra la pared, un gran tablero con las herramientas propias del guarnicionero.

Entre las diversas herramientas, tanto de coser como de cortar o marcar, constan agujas de tamaños varios, leznas, es decir, punzones con corte, *punchones* o punzones sin corte o redondos, tenazas, pinzas, cuchillas de varios formatos, entre ellas la típica de media luna, tijeras, compases, cortafríos, limas, sacabocados, martillo, hacha, tijeras, ruletas y marcadores y burros de hierro. Asimismo hay una estaca o espadilla para macerar los cuerpos de las colleras y collerones. De pie sobre el suelo, hay grandes pinzas, grapas o machotas de madera, de unos 70 cm de altura, que sirven para sujetar los cueros mientras se trabajan. De tamaño parecido hay un molde que imita el cuello de una caballería para adaptar colleras y albardas al tamaño adecuado al animal.



Estado actual del local

En el taller se confeccionaron todas las piezas o arreos destinados a vestir las caballerías: colleras y collerones, albardas, sillas, cabezadas, bozales, bridones, barrigueras, retrancas, zofras, etc. También se hacían otra clase de artículos clásicos, como morrales, cananas, correas de todo tipo y bolsos. Asimismo se confeccionaron albarcas y, hacia los años sesenta del siglo XX, se cosieron balones.

El obrador conserva también toda clase de pequeños elementos de adorno, tachuelas, clavos, chapas de adorno, cintas, etc, que complementaban la labor del guarnicionero.



El artesano que trabajó este taller complementó sus actividades con el oficio de colchonero, por lo que en el fondo izquierdo del taller se encuentra una curiosa máquina de aventar, airear y ahuecar la lana.



MUSEO ETNOLÓGICO

En la calle Soldevila de Nonaspe, al abrigo del castillo, hoy Ayuntamiento, se ha creado un museo etnológico.

En la planta baja, el visitante puede ver una gran variedad de herramientas de labranza, ordenadas según las faenas sucesivas. El primer lugar lo ocupan los arados, desde los de tipo más antiguo o romanos, hasta los más modernos o de vertedera. Después, se exhiben útiles para la siega, básicamente la hoz y la guadaña o dalla. A continuación los trillos de pedernal.



Representación de un hogar

Se pasa a continuación a una antigua bodega excavada en la roca, que asimismo hizo las veces de cisterna. Se muestran barriles y diversos útiles relacionados con la elaboración de vino. Se pueden también contemplar, bien instalados y expuestos, una



larga serie de utensilios de la matanza del cerdo, de piezas de cerámica, botijos, cántaros, etc., pesos y medidas, candiles, carbureros... Asimismo, se exponen diversos elementos relacionados con la caza y, sobre todo, con las labores del campo, como azadas y azadones, aperos de caballerías, colleras, collarones, albardas, bridones, yugos.

Los útiles de la carpintería tienen también su lugar en la planta baja.

En la planta primera se recreado el ambiente de varias estancias. Un comedor de los de antes, un hogar bajo con sus ollas, pucheros, caldero para el tocino y diversos utensilios, como la tinaja, la artesa para amasar, cántaros y botijos... incluso un muestrario de licores de las destilerías nonaspinas.

También un dormitorio clásico con lavabo antiguo de jofaina y cama de hierro con colcha bordada.

La exposición sigue con la simulación de lo que era una antigua barbería, dos sillones incluidos, el aula de una escuela con estufa de leña y fotos de antiguos dirigentes nacionales, y también la recreación de una tradicional tienda.

Finalmente, completan la exposición, un lagar para elaboración de vino, con una vieja prensa, y más herramientas relacionadas con el vino.



MOLINO HARINERO

Saliendo de Nonaspe hacia Mequinenza, por la carretera C-223, se atraviesa el río Matarraña y en la orilla Norte parte una pista hacia la izquierda que conduce a la estación de ferrocarril. Pasada la estación, a unos 100 metros de distancia, se halla el molino harinero de Cabo la Huerta.



Entrada al molino

El edificio consta de dos cuerpos, uno principal de unos seis metros por ocho metros, de dos plantas y falsa, al que hay adosado otro más pequeño de unos seis de



fachada y cuatro de fondo. Están contruidos en piedra, siendo la de las esquinas de sillar y el resto de sillarejo. El edificio principal tiene una entrada con arco de medio punto de recias dovelas. El molino está levantado en su conjunto de forma paralela a la ribera del río. La parte trasera, a nivel muy superior del de la fachada delantera, tiene el acceso del agua, que venía de una balsa situada antiguamente al otro lado de la actual vía ferroviaria.

El funcionamiento de este molino era el tradicional por agua. Una acequia provee una balsa situada a nivel superior. De la balsa al molino existe un conducto de unos 60 cm de anchura para llevar el agua al pozo. Este es de aproximadamente de 1'20 m de diámetro. Su profundidad puede ser de 7 u 8 metros. Desde este pozo, se descargaba el agua sobre el rodete, situado en una cárcava bajo el edificio principal. Esta cárcava está en la actualidad inaccesible, al haber sido tapiada por seguridad.

Por la puerta principal se accede a una estancia donde se conservan los principales elementos de la molienda, la cabria todavía montada y la muela fija aún en su sitio. Bajo la bancada de las muelas un sillar tallado recuerda la fecha de su construcción en la configuración definitiva: año 1781.

El edificio es actualmente utilizado para albergar una variopinta colección de toda clase de objetos, incluyendo numerosas herramientas antiguas.



ALMAZARA DE LUIS FREIXA

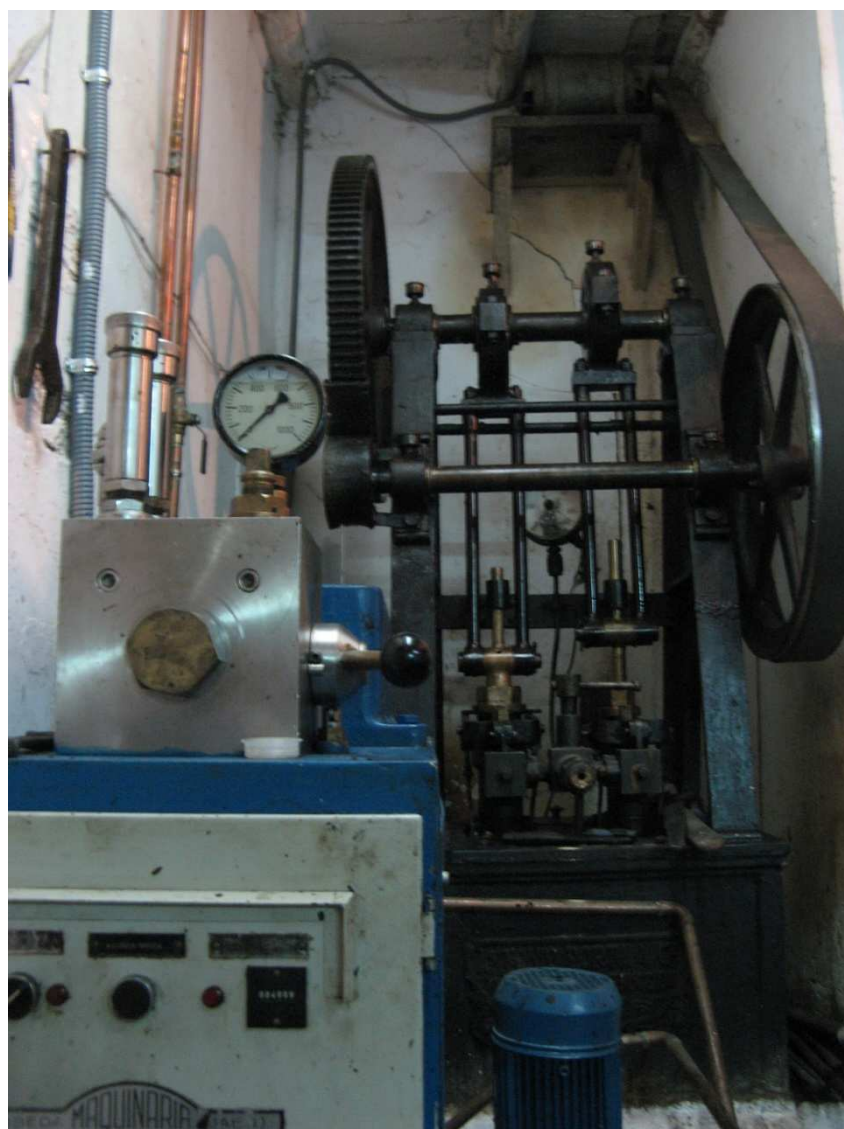
En el centro de Nonaspe, calle Trinquete, se encuentra una antigua, aunque renovada, almazara, todavía en funciones. El molino de Luis Freixa.

Las instalaciones están ubicadas en un edificio sin características notables. En su interior, el proceso se desarrolla principalmente en dos dependencias. La primera, de forma rectangular, de unos 4 por 5 m, alberga la maquinaria de lavado, la muela para el triturado, una máquina de batido y una prensa hidráulica de cuatro columnas provista de su correspondiente compresor de dos pistones, movido por un motor eléctrico. Entre la muela y la prensa discurre un carretón sobre raíles que facilita la carga de la prensa.

En la segunda dependencia, de unos 4 por 5 m, se ubican las piletas de decantación, en número de ocho y de unos 80 cm de lado cada una de ellas. Bajo el suelo del local, se halla el depósito o trujal del aceite ya limpio y preparado para el envase.

El procedimiento empleado es el tradicional. La oliva es recibida del productor y pasa al depósito de entrada. A menudo es necesario limpiarla y lavarla, operación que se realiza en una máquina al efecto. Después, la oliva es vertida en la tolva que surte el molino. Este se compone en este caso de las clásicas dos muelas verticales que ruedan girando sobre la solera, aplastando el fruto. Una corredera distribuye la pasta a voluntad del molinero.

La masa aplastada pasa a la batidora, que facilita con su movimiento y calor controlado, que el aceite se desprenda. A continuación, la masa se deposita en capas entre capachos sobre el carro de la prensa. Se coloca la torreta así formada en la prensa hidráulica y se procede a su prensado.



Compresor de la prensa

El aceite y el agua obtenidos pasan a las piletas de decantación, donde se separa el aceite del agua y de las impurezas que lleven los líquidos. Finalmente, el aceite, ya limpio, pasa al depósito o trujal ya listo para el envasado.



CARRETERÍA

Posiblemente, el último carretero o carrero de la comarca cerró en los años sesenta del pasado siglo XX en la villa de Nonaspe. Ubicó sus últimas actividades en un local de la calle Maella, hoy desprovisto de cualquier resto del taller que albergó.

La faena del carretero consistía básicamente en la construcción de carros y carretas de los diferentes tipos requeridos en la localidad, así como su reparación y mantenimiento.

El tipo más frecuente de carro era el de varas de dos ruedas, de tamaño medio, versátil y manejable para terrenos accidentados, caminos difíciles y acarreos en general poco voluminosos. Se construían también tartanas, carros grandes y, rara vez, alguna galera, que era un carro de cuatro ruedas, las de delante más pequeñas y que solía utilizarse para transporte de grandes cargas y en pistas o carreteras más adecuadas.

En verano, con el incremento de las tareas agrícolas y el calor de la estación, se atendía a la reparación de los vehículos, sobre todo en lo que concernía a las ruedas, la parte más importante del carro y que requería más atención.

El calor veraniego dilataba las llantas de metal, contraía la madera y causaba que aquellas quedasen flojas. El carretero se encargaba de reajustarlas a la presión requerida.

Las carreterías eran talleres amplios para poder almacenar y secar las maderas necesarias, albergar una forja y tener espacio para manejar los carros y sus diversos elementos. Una de las máquinas que el carrero precisaba era la recortadora, que se empleaba para acortar la longitud de las llantas, que quedaban holgadas y darles la longitud y forma adecuadas.

Otras herramientas eran yunque, martillos y mallos, tenazas, grifa, gatos, serruchos, sierra de cinta, cepillo y limas, compás, etc., es decir, los propios tanto del herrero como los de carpintero.



TORRE ÓPTICA

A unos 10 Km de la villa y por una pista de tierra, se llega a una de las torres de señales construidas según el plan trazado y llevado a cabo por el general liberal Manuel de Salamanca.



Torre óptica de Nonaspe

Si bien las características generales de estas torres son parecidas, cada una de ellas tiene sus variantes. La de Nonaspe es de planta cuadrada de unos 6 m de lado, dos plantas y azotea y parece haber dispuesto de algún almacén, sótano o aljibe.

La fábrica tiene sillares en las esquinas y sillarejo en el resto de la construcción. El suelo de la azotea se marca en las fachadas por un resalte en cinta. Por encima de él, un pretil o murete bajo protege la terraza donde se situaba el aparato de señales.



La planta inferior está provista de cuatro saeteras abocinadas a cada lado, que se abren al interior. Los mampuestos en los que se tallaron las saeteras son más grandes y de mejor factura para hacer más resistentes las aberturas. En la planta superior se abren pequeñas ventanas, abocinadas hacia el exterior, con dinteles de madera. De estas aberturas existen cuatro a un lado y dos en otro. Entre medio de estas últimas se abre una ventana mayor, con arco en lugar de dintel.

El estado de conservación es malo, habiéndose derrumbado dos de sus paredes.



BARCAS DE PASO

A falta de puentes en largos tramos del río Ebro, desde tiempo inmemorial se han utilizado diversos elementos flotantes, barcas y pontones, que hacían el servicio público de pasar a los usuarios de una orilla a otra.

Uno de los sistemas tradicionales ha sido el de las barcas de sirga. Consistían en uno o dos pontones sobre los que se instalaba una plataforma de dimensiones suficientes para el acarreo de carros y sus correspondientes tiros de caballerías. El pontón era una barca de una eslora que oscilaba entre los dieciséis y los treinta metros y una manga de dos a tres. Su quilla era plana para facilitar la navegación en aguas de poco fondo. Algunas veces se emplearon los clásicos llaguts como pontones. Sobre estas embarcaciones se colocaba una plataforma de madera que alcanzaba una anchura entre cinco y diez metros, ésta en caso de doble pontón. El conjunto se dotaba de un torno a proa, que debía enfilarse la sirga y, más atrás, en la amura, se levantaban las bochorneras, postes acanalados que evitaban el paso hacia atrás de la sirga si la embarcación se giraba debido a las corrientes o a los vientos contrarios (bochorno). A la popa iba el timón.

Para la construcción de la embarcación, se empleaban diferentes maderas, según partes y piezas, pino meliz, olivo, morera, sabina, nogal, álamo. De ello se encargaban los carpinteros de ribera, los calafates, que, normalmente, acudían a los lugares donde eran requeridos para la construcción in situ de las embarcaciones. El encargado del manejo de la barca o los vecinos colaboraban en la labor.

En las orillas se erigían los torreones o postes para sujetar la sirga. En principio eran simples estacas de madera a las que se ataba la sirga y una horquilla sobre la cual pasaba dicha sirga para, desde esa altura, alcanzar el barco. Con el tiempo, las sirgas de cáñamo, maromas de grosor recio, fueron sustituidas por cables trenzados de alambre de acero y las torres se mejoraron con una trócola o cabrestante.



Las reparaciones más frecuentes afectaban al casco en la zona *moja-seca*, la tablazón entre el nivel de calado mínimo y el máximo, y las más importantes concernían a la sirga, que había que cambiar cada cuatro o cinco años en caso de las de cáñamo. Estos arreglos se hacían asimismo in situ.

La tracción de la barca se hacía por el barquero desde la cubierta o plataforma tirando de la sirga hasta llegar a la zona central del río, donde la corriente era suficiente. Entonces entraba en función el timón, para conservar la embarcación con la proa en un ligero ángulo a la corriente, a fin de que ésta desplazase la barca a la orilla. Cerca de ésta, la sirga era de nuevo el instrumento adecuado hasta tocar tierra. En cada una de las orillas solía haber un pequeño pantalán o tablazón que servía de puerto. Algunas veces se disponía también de una rampa de obra que facilitaba el embarque y desembarque, aunque el río variase de altura, siendo asimismo útil para poner a seco la embarcación si era necesario.

Algunas de las últimas barcas construidas se hicieron de hierro y con tracción mecánica a motor. Al levantarse el embalse de Mequinenza, estas barcas desaparecieron, salvo la que se instaló en Chiprana de nueva factura y que funcionó poco tiempo.



ABEJARES

Desde tiempo inmemorial la apicultura fue una actividad que en esta comarca tuvo especial relieve. La razón hay que encontrarla en las buenas condiciones climatológicas de temperaturas favorables y flora adecuada, con abundancia de plantas olorosas como el tomillo y el romero y un ambiente en general seco, de bajos índices de humedad.

El método tradicional para este cultivo fue el de los abejares. Se trata de cerramientos de obra, sillarejo o losa vertical unida con argamasa, contruidos bajo un estrato rocoso (*cinglo*). Este tipo de cerramientos son frecuentes en la región, aprovechando los citados estratos, que en la zona de Caspe y Chiprana están contruidos por paleocanales de arenisca, a veces de gran grosor; la erosión de yesos y arcillas bajo ellos forman huecos que los humanos aprovechan para la construcción de refugios para uso propio o, en este caso, para abrigo de sus colmenares. Su orientación es siempre al mediodía, de manera que coinciden en este caso una mayor incidencia del sol con la protección de los vientos fríos del Norte o Noroeste (*cierzo*).

El colmenar o abejar es de fácil construcción; basta una pared de cerramiento del hueco natural bajo el cinglo contruida con materiales corrientes. En dicha pared se dejan unas aberturas, pequeñas aspilleras o agujeros, por los que entran y salen los insectos. Acaso, en la parte superior del muro, en algunos casos se observan unas ventanas para ventilación del hueco general. En la parte interior, en hileras a varias alturas, se contruían unos nichos o columbarios que, o bien eran ya la estructura sobre la que las abejas contruían ya directamente su obra, o bien los citados nichos albergaban *arnas*, o colmenas fabricadas a base de un tejido de caña que era recubierto con una mezcla de argamasa o de *tierra blanca* (yesosa) y excremento de vaca. El vaso, de forma ligeramente troncocónica, se cerraba en sus dos bases por tapas del mismo material. En la base más pequeña se dejaba un agujero para dejar pasar los insectos. Las arnas podían ser también de corcho, pero en la comarca del Bajo Aragón Caspe no era un material corriente y resultaba más caro, por lo que no era muy usual. El abejar era



por tanto un solo hueco para el apicultor, pero los enjambres estaban separados, cada uno en su arna y con su abertura al exterior.

Las abejas construían sus panales sobre las paredes interiores de las arnas. A mediados de la primavera llegaba el tiempo de la cosecha principal. El apicultor abría las arnas por el interior del abejar y cortaba buena parte del panal, llevándose todo el material. Este se envolvía en un lienzo, sobre él se colocaba una losa o plancha y sobre ésta unas piedras para que el peso prensase la *bresca*, separando la miel de la cera. La recogida se hacía no más tarde del veinticinco de abril y no se podía o debía extraer todo el panal para no poner en peligro el enjambre, ya que se le privaba no sólo de la miel, sino de las celdillas de cera. Al tratarse de un emplazamiento fijo y estar la floración pasada, los animales apenas podían recuperar la pérdida.

A finales del siglo XIX y principios del XX, los abejares van cediendo protagonismo a favor de las colmenas móviles. Por una parte, éstas tienen la ventaja de poder llevarse a otro lugar más fresco, donde la floración vaya más retrasada y el enjambre pueda aprovecharla y recuperar lo que se les ha extraído. Por otra, la colmena móvil tiene una configuración interior diferente. Las abejas forman sus celdillas sobre los cuadros, de nueve a once, marcos o bastidores de madera, que pueden extraerse de la caja o colmena y ser sometidos a una centrifugación de forma que se vacían de miel, pero la estructura de celdillas se devuelve a la caja sin apenas daño.

Pasados los años de la posguerra, en la que la escasez de azúcar pudo mantener el uso de algún abejar, este tipo de construcciones han sido abandonadas totalmente.



TORRES ÓPTICAS

En España, la telegrafía óptica como sistema de comunicación terrestre tiene su principal antecedente en la red instalada en la bahía de Cádiz que alcanzó incluso la ciudad de Sevilla. Su creador fue el Teniente Coronel de Ingenieros D. Francisco Hurtado. La red prestó servicio varios años entre 1805 y 1820. Se basaba en un código marcado por la posición de dos paletas sujetas a un poste. Se completaba con un repertorio o diccionario para interpretación de claves. Una de las posiciones de las paletas indicaba si los signos a continuación serían letras o números.

Se pretendió más tarde aplicar a escala nacional un sistema de comunicación por telegrafía óptica, encargándose al Brigadier Mathé de su desarrollo. Se establecieron líneas de Madrid a Irún, de Madrid a Cádiz, y de Madrid a la Junquera, pasando esta por Cuenca, Valencia, Castellón, Tarragona, Barcelona y Girona. Los puntos de la cadena eran torretas de señales, separadas unas de otras a una distancia de entre dos y tres leguas.

Las guerras carlistas tuvieron lugar entre los años 1833 a 1866, afectando seriamente a la Comarca del Bajo Aragón. Razones militares exigían una mejor comunicación en el territorio nacional, y especialmente en las zonas donde las partidas carlistas eran más activas.

En el año 1875, el general Manuel de Salamanca y Negrete, nombrado General de la División de la Línea Derecha del Ebro y del Maestrazgo, asume la construcción de una serie de torres ópticas en la región del bajo Ebro a fin de complementar las comunicaciones de telegrafía eléctrica y mejorar así el control de las fuerzas carlistas. Oficiales de Ingenieros se encargaron del proyecto y de la construcción. El coronel Delgado y los capitanes Eleuterio del Arenal y Manuel Bringas redactaron el correspondiente proyecto en sólo dos semanas. Se edificaron hasta cuarenta y cinco torres de señalización, abarcando las provincias de Zaragoza, Teruel y Tarragona, desde Zaragoza, Híjar y Alcañiz hasta Tortosa. La dirección corrió a cargo de Eleuterio del Arenal. Comprendía puntos fijos y puntos móviles y colaboró en el establecimiento



y mantenimiento personal del Cuerpo de Telégrafos, creado en abril de 1856. Este Cuerpo especializado contaba con dos escalas, la facultativa, con oficiales e ingenieros militares y civiles, y la escala de servicios, con sargentos y soldados licenciados, subdividida en oficiales de sección, torreros y ordenanzas.

Son construcciones generalmente pequeñas, torres cuadradas, de seis a ocho metros de lado, inspiradas en las de Mathé, y cuyo interior, según tamaño, oscilaba entre las de habitáculo único (Chiprana) y otras de dos pisos, el inferior como almacén, y el superior para estancia de los vigilantes. Podía haber asimismo un pequeño foso alrededor. Están provistas de una puerta de entrada a cierta altura del suelo, aspilleras en los muros (cuatro o cinco) y almenas en la azotea. El edificio de Caspe es sin embargo mucho más sofisticado, un pequeño castillete de dos plantas y torreón central. Las líneas de comunicación creadas, que aprovecharon en algún caso las torres de Mathé, fueron las siguientes:

- 1) Desde Valencia al límite de Cuenca, pasando por Chiva y Requena, sin duda utilizando las antiguas torres de Mathé.
- 2) De Valencia al límite de la provincia de Teruel, pasando por Liria y Chelva.
- 3) De Chiva a Liria
- 4) De Requena al límite de Teruel.
- 5) De Chiva al Júcar.
- 6) De Zaragoza a Tortosa, pasando por Caspe, Mequinenza, Flix, Mora de Ebro Miravet y Cherta, con varios puntos intermedios. De Caspe parte un ramal hasta Morella pasando por Alcañiz
- 7) De Mora de Ebro a Gandesa

Los gastos de las construcciones corrieron a cargo de las respectivas poblaciones, limitándose el ejército a poner los aparatos de comunicación.

El sistema de señalización parece ideado por el propio general Salamanca. El aparato de señales es sencillo, posiblemente basado en el telégrafo portátil del ingeniero Ambrosio de la Cuadra en 1825. Consta de un mástil con dos aspas que pueden imitar los movimientos de los brazos de una persona. Con ellos se desarrollaba un código de



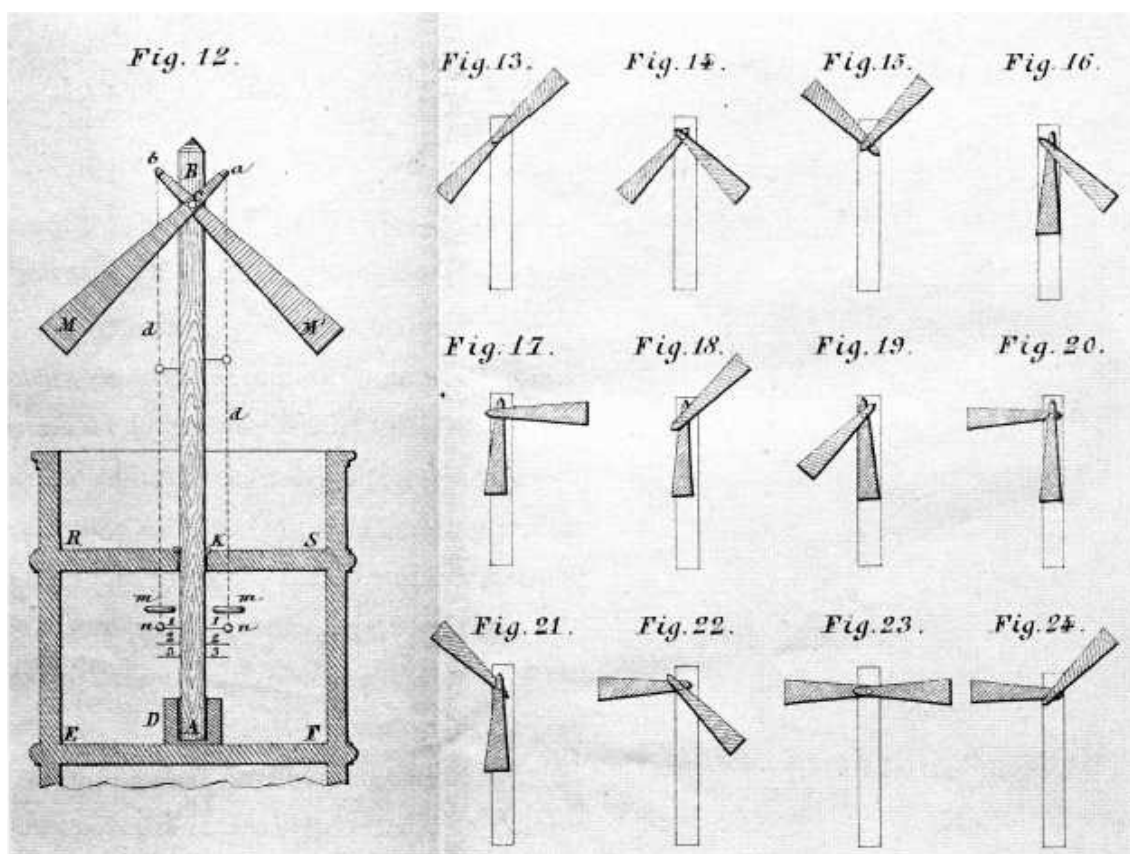
doce posiciones, capaces de representar los diez dígitos y dos posiciones más de servicio, A y B, y de articular con ellos los mensajes de palabras o frases necesarias. Empleaba asimismo un diccionario fraseológico, de contenido reducido y práctico, exclusivamente militar. Al llegar la noche, las aspas eran provistas de faroles en su extremo, así como en lo alto del mástil.

El material era únicamente la máquina de señales, un anteojo, un reloj y el cuaderno de códigos. El personal se reducía casi siempre a tres o cuatro personas, entre vigías, sirvientes y el cocinero o ranchero. En caso de mala visibilidad, uno de ellos había de desplazarse a la torre siguiente para pasar el mensaje.

Para transmitir, la torre emisora colocaba la máquina en la posición de servicio de *alerta*. La torre receptora la imitaba. A continuación, cada una de las posiciones del mensaje era repetida por la torre receptora, en señal de que quedaba recibida. Las dotaciones de las torretas no tenían por qué saber el contenido del mensaje, que era traducido solamente por el oficial autorizado o comandante de línea. El mensaje constaba de claves numéricas, que, o bien indicaban directamente un párrafo concreto del diccionario, o bien señalaban una página del mismo y, en ella, el número de orden correspondiente.

La vida en las torres de señales era particularmente dura, situadas en lugares alejados, expuestos a las condiciones climáticas y a menudo mal abastecidas por deficiencias presupuestarias o logísticas.

Estas torres fueron útiles durante poco tiempo, porque entre 1875 y 1876 el bando carlista se desmorona y las partidas residuales van desapareciendo de toda la zona.



Telégrafo óptico (Aparato Salamanca)

Bringas y Martínez, Tratado de Telegrafía, 1884



CARRETERÍA

La habilidad de un buen carrero o carretero se demostraba en la construcción de una rueda de carro. Si bien las otras partes del vehículo requerían cálculo y buen hacer por parte del artesano, ya que en un carro todo está bien medido y ajustado y no hay nada superfluo, es en la rueda donde quedaba patente su destreza.

Las ruedas de un carro se construían de madera, pero esta debía seleccionarse según la pieza a fabricar. La del cubo era de fresno, olmo o acacia, los rayos o radios de encina o fresno y las pinas también de encina. El cubo era la pieza central de la rueda. Debería albergar en su centro el buje, que a su vez daba paso al eje del carro, y en su parte exterior se encajarían los radios de la rueda. La madera debía estar seca de años, entre uno y diez años. Se torneaba para formar el cilindro del cubo.

En la parte exterior del cubo, con un compás, se marcaban los entrantes que habían de hacerse para incrustar los radios. Los agujeros debían tener las dimensiones y posición adecuados para que los radios quedasen en la posición adecuada y bien distribuidos.

El cubo era cocido durante tres o cuatro horas para que la madera se esponjase y dilatase. A continuación se insertaban los radios. Estos llevaban en el extremo una espiga cuadrada con agallas o escotaduras transversales, de manera que una vez encajados no pudieran soltarse. Al secarse la madera del cubo y contraerse, estas espigas quedaban aprisionadas y fuertemente sujetas.

A continuación, se hacía en el cubo el agujero central para encajar el buje, pieza de hierro colado en la que entraría el eje del vehículo. Cuando la rueda fuera colocada en el carro, el eje sería asegurado con un bocín o engaste y un pasador. El agujero para el buje ha de ser algo más estrecho que este, a fin de que quede bien encajado. Y no ser tan grande que quede cerca o toque por dentro los entrantes de las espigas de los radios.



La siguiente operación era fabricar las pinas, segmentos del aro de la rueda que habrán de corresponder a dos radios. Las pinas se recortaban con una sierra de cinta sobre una plantilla según diámetro de la rueda, se cepillaban y limaban, se señalaba la posición de los radios que correspondían, se hacían los agujeros para el engaste y se procedía a acoplarlas a los radios. Estos acaban en este extremo en un pivote o lengua de forma redonda.

La última pina es la más costosa de acoplar a los dos radios que quedan, por lo que solía hacerse a fuerza de golpes de mallo.

La faena final era poner la llanta de hierro, que se hacía antiguamente de forja y más tarde se compraba a empresas que las fabricaban. Para colocarla, la circunferencia de la llanta debía alcanzar cierta holgura respecto de la rueda de madera, de dos a tres centímetros según tamaño o, si se medía con referencia al grueso de la llanta, se calculaba entonces como grueso y medio de holgura.

Los extremos del aro eran cerrados y soldados a calda, o sea, calentando al rojo martillando sobre el yunque. En la soldadura se solía emplear una *pasta* a base de bórax, borato de sodio, que tiene la propiedad de disolver los óxidos metálicos y bajar el punto de fusión del metal, y que se adquiría en el mercado, o bien arena de río. Una vez cerrado el aro, se volvía a calentar para dilatarlo y darle la holgura necesaria. Cuando estaba caliente, se cogía con tenazas y, con ayuda de gatos o golpes, se colocaba sobre la rueda de madera. En seguida había de introducirse en agua a fin de que la madera no se quemara. La llanta, al contraerse, se ajustaba con fuerza a las pinas y apretaba estas contra los radios y el cubo.

Una rueda bien hecha había de tener cierto copeo o broquel, de manera que quedaba con una cierta conicidad, para que la parte convexa estuviera en el lado del carro y la cóncava en la parte exterior. Esta conicidad podía alcanzar, en los carros de carga, unos 7 a 10°, siendo menor en los dedicados a transporte de viajeros. A su vez, el eje del carro no era recto, sino que se torcía algo en los extremos hacia abajo y hacia adelante, en unos 3°. La conicidad de la rueda está así compensada, a casi la mitad de su valor, por la inclinación hacia abajo que tiene el eje. Como resultado de estos ángulos



en eje y rueda, el radio que soporta el peso, en la parte inferior de esta, no queda totalmente vertical. Asimismo, puesto que la rueda no queda del todo vertical, la llanta ha de adaptarse y tener un grosor algo mayor en la parte exterior que en la interior, a fin de que la pisada en terreno horizontal sea completa.

Esta convexidad y posición de la rueda compensa el traqueteo del vehículo, producido en buena parte por el andar de la caballería de tiro y hace que la rueda y el eje sufran menos.



GUARNICIONERÍA

La obra maestra que debía confeccionar un guarnicionero, era el collarón o collerón. Esta pieza, empleada originariamente en el lejano oriente, vino a sustituir los primitivos arcos para arrastre del petral o del yugo, proporcionando mejor enganche y más comodidad para la caballería.

Existen muchos tipos de collerones, según países, regiones y tipos de carga, sea esta para carros de diferentes formas o aperos de labranza. Fundamentalmente consta de un almohadillado o riostra, una estructura de madera o metal y un cuerpo asimismo acolchado.



Banco del guarnicionero



Para la confección de la riostra se necesita una pieza de badana de forma alargada. Se humedece esta, se dobla por la mitad y se corta sobre un patrón de cartón u otro material que marca las dimensiones requeridas según la caballería. La pieza se cose en forma de tubo, dejando a lo largo una solapa, y se rellena con paja de centeno, que es larga. También puede rellenarse con lana o pelo de caballo. El embutido ha de quedar bien apretado, ayudándose con una barra de hierro y una maza. Después ha de dejarse la pieza sobre un molde que semeja el cuello de la caballería, a fin de que vaya tomando al secarse la debida forma.

A continuación, se prepara el cuerpo, empleando normalmente una tira de tejido recio de cáñamo, lino o lana y otra tira de cuero ancha. Ambas a la vez se cosen a la solapa de la riostra formando un tubo adosado y se va embutiendo el mismo, de manera similar a como se hizo en la riostra, y siguiendo la forma de esta. En la parte interior del cuerpo se acoplaba una tira de cuero fino para evitar roces molestos en el cuello de la caballería.

Tradicionalmente se empleaban lizas o hilos encerados o embreados, aunque más tarde este artículo se compraba hecho. El guarnicionero giraba el hilo a cada pasada, o hacía un cosido doble, una pasada en cada sentido, para que quedase resistente.

Para mantener la estructura doble de riostra y cuerpo, se recurría a unas piezas de madera llamadas costillas que se colocaban ajustándolas sobre el cuerpo, más grueso, y junto a la riostra, más delgada. También, más modernamente, se podían fabricar de acero latonado. Se unían a la riostra por varias correas y se enlazaban entre sí por la parte superior e inferior por correas o francaletes.

Las costillas llevan a diferente altura las correas o enganches para las riendas o tirantes que permiten acarrear la carga o apero de labranza.

Los collerones pueden ser abiertos por arriba o cerrados, según el tipo de caballería o el uso. Pero siempre deberán adecuarse al cuello del animal para no lastimarlo y al tiempo aprovechar mejor su potencia de arrastre.



LOS LLAUTS O LLAGUTS

Desde los tiempos más antiguos, el río Ebro ha sido vía de comunicación para embarcaciones que lo surcaban con diversos propósitos. En la época romana, se sabe que ciertos barcos subían hasta La Rioja y, en la misma Zaragoza, había un importante puerto fluvial. A lo largo de la historia existen testimonios documentales, de carácter bélico los más antiguos, acerca de la navegación por el río, siendo ya numerosos los que se refieren en época moderna al tráfico comercial.

Aunque se ha empleado una gran variedad de naves, la más importante, como embarcación comercial, que ha sido usada hasta tiempos muy recientes ha sido el llaut, llagut, o, castellanizado, laúd. Madoz los cita: “[...] *hoy no pasan los llautes de las playas de Gallur*”.

El río Ebro es irregular en su caudal, con avenidas potentes, que suelen ocurrir entrado el otoño y, sobre todo, en primavera, cuando tiene lugar el deshielo de las cordilleras que lo rodean, sobre todo del Pirineo. En verano, sin embargo, presenta fuertes estiajes, que, en Zaragoza, por ejemplo, dejan su caudal en treinta o cuarenta metros cúbicos por segundo. Por otra parte, aunque su curso no tiene grandes desniveles, también presenta algunos rápidos de Caspe hacia abajo. Pero sobre todo es la escasez de agua la que causa las dificultades más serias para la navegación, presentándose los bajos fondos en la mayor parte del curso. Las embarcaciones, por lo tanto, han de tener un vientre plano, quilla no sobresaliente y muy bajo calado para evitar tocar fondos y quedar varados.

El llaut tiene esta característica principal, ser un barco plano y apropiado al medio fluvial. En general es una embarcación de unos dieciséis metros de eslora, no superando nunca los veinte. De anchura o manga suele medir alrededor de dos y medio, sin pasar de tres. El puntal o altura oscila entre el metro treinta y el metro cincuenta. Va provisto de un solo mástil, de entre 13 y 18 metros. Su capacidad de carga varía entre



las 16 toneladas hasta las cuarenta, habiéndose construido no obstante de hasta 60 y 70 Tm aunque con escaso éxito.

Su apariencia es sencilla. Proa y popa tienen igual forma ojival, levantándose la proa 20 ó 30 cm más alto que la popa. Los costados son paralelos. La quilla, de abeto, recorre desde un extremo a otro de la nave hasta el *piquet*, tanto en proa como en popa. Las cuadernas, cada cuarenta centímetros, están construidas de madera de olivo. En la parte central, sobre la cuaderna maestra, y perpendicular a ella, se instala una base para el mástil que encajaba en ella con una uña. En este mismo lugar va un banco de apoyo. Para el mástil se empleaba el pino o el abeto. El forro de la nave se hacía de pino negro o royal.



Llaut cargado

Foto facilitada por la Alcaldía de Fayón

A proa y popa de la nave, hay unos espacios cubiertos, como dos pequeñas toldillas. La de proa, llamada *sama*, servía como almacén de herramientas y utensilios de pesca y para cobijar el fogón en el que se preparaba la comida. La *cambrá* o toldilla de popa servía de abrigo y camarote al patrón de la embarcación. El llaut llevaba un



solo mástil, el *arbre* o árbol, abatible hacia proa y provisto de una o dos velas cuadradas. Llevaba también dos o tres pares de remos, pértigas para impulsar el barco o para controlar su distancia a tierra y, asimismo, barras que servían para librar la nave cuando embarrancaba. Se gobernaba con un timón manejado por la clásica barra desde la toldilla de popa, cuya cubierta se llamaba *tamburet*.

En casi todas las poblaciones del bajo Ebro se construyeron naves de este tipo, pero fueron los carpinteros de ribera o *mestres d'aixa* en Mequinenza y en Tortosa los que más renombre alcanzaron por su calidad y producción.

La principal habilidad de un patrón de llaut era su conocimiento del río, de sus fondos, de sus corrientes, de los rápidos o *colls*, peligrosos cuando el caudal era escaso, de los vientos dominantes o cambiantes. Él timoneaba el barco y ordenaba las operaciones convenientes para la navegación.

La tripulación de una de estas naves era en general de tres hombres, que hacían labores de a bordo, pero también tiraban de la sirga desde la orilla cuando era necesario arrastrar el barco río arriba. En este trabajo de arrastre, los sirgadores se protegían pecho y hombros con petos de madera, a fin de que los tirantes que salían de la sirga no les dañasen con la presión y el roce. La sirga pasaba por una polea situada en lo alto del mástil, regulada en su longitud por el patrón. A partir de 1914, los sirgadores son sustituidos por un mulo, un macho, que viaja también en el llaut.

En la navegación río abajo, no era necesario el arrastre, ya que la corriente o el cierzo eran suficientes para llevar la nave izando la vela. En el caso de que la velocidad del barco se hiciese menor que la de la corriente, era preciso ayudarse con los remos para superar ésta y que el timón fuese operativo para guiar la embarcación. Para remontar la corriente, en determinados momentos valían los remos, pero para navegar, o bien había suficiente bochorno o *garbinera*, viento del Este o Sureste, o había que arrastrar desde la orilla por el camino de sirga. Donde este camino se interrumpía por los obstáculos del terreno, se cambiaba de orilla.



El patrón debía hacer el cálculo de la carga que podía llevar, según las condiciones de navegación del momento. Con aguas bajas, el riesgo de embarrancar era mayor, podía dañarse la nave o perderse parte de la carga si había que arrojarla al río para aligerar el peso. Asimismo, las operaciones de atraque y desatraque eran arriesgadas a plena carga, sobre todo cuando se descendía el río y había que dar la vuelta para poner el barco con la proa hacia la corriente, con la medida justa para poner el costado junto al muelle y sujetarlo a este. Los barcos tardaban unas cinco horas en recorrer el trayecto Fayón a Mequinenza, río arriba; y unas dos horas en hacer la vuelta, cargados con el carbón que luego se transportaría en el tren.

Los llauts circularon a lo largo del Ebro llevando toda clase de mercancías, teniendo en la primera mitad del siglo XX su periodo de esplendor y su final. La explotación de carbón en el Bajo Aragón marcó un tiempo que se ha convertido en leyenda.

La modificación del cauce del Ebro por las presas de Mequinenza y de Ribarroja, la limitación de la explotación del lignito local y la desaparición de Fayón han puesto final al uso del llaut como elemento económico, convirtiéndose los escasos barcos que quedan en artículos de mero interés etnológico o turístico.



LA MINERÍA DEL CARBÓN

La existencia de grandes existencias de carbón de lignito en la Comarca del Bajo Aragón-Caspe cambió la historia de pueblos como Mequinenza y Fayón desde mediados del siglo XIX hasta un siglo después.

El desarrollo industrial del siglo XIX, que se fundamentó en el uso del carbón, inspiró a los entendidos en la materia el trazado de planes acerca de los yacimientos de esta cuenca y, ya desde los años treinta de ese siglo, se empiezan a considerar proyectos concretos, como el de una compañía de vapores que habían de surcar el Ebro desde Zaragoza a Barcelona.

Entre los años sesenta y ochenta del siglo XIX, se abren numerosas minas y se fundan compañías, como La Carbonífera de La Serós, S.A. y Carbones de Mequinenza, S.A., que, unidas poco después, dan lugar a La Carbonífera del Ebro, S.A., la empresa más importante de las que han trabajado la minería en esta zona y que aún continúa sus actividades actualmente.

La cuenca carbonífera ocupa una superficie de 500 a 700 Km², y se extiende por municipios de Aragón y Cataluña, como Mequinenza, Fayón, Granja de Escarpe, Almatret y Serós, aunque el centro de la actividad extractiva ha estado centrada en Mequinenza y Fayón.

Los yacimientos producían lignito negro, también llamado hulla bituminosa, que se formó entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior, hace entre 35 y 25 millones de años. Su color es negruzco, pero a la intemperie tiende a volverse pardo o pardo rojizo y su textura leñosa se descompone. Su contenido de carbono suele ser de un 40% y su contenido en calorías es de unas 6000 por kilogramo.

Su principal destino han sido las cementeras, las industrias químicas, las azucareras, y las centrales térmicas.



El principal defecto de estos carbones es su alto contenido en azufre, del 7'6 a 11'42%, que no lo hace adecuado para la industria metalúrgica por ser el azufre un elemento corrosivo que daña las instalaciones. En general, se considera excesivo todo porcentaje que supere el 10%. El azufre ha de ser eliminado a la hora de elaborar productos destilados del lignito, por ejemplo el carbón de cock, lo que encarece el procedimiento. Además supone un riesgo en el almacenaje, ya que provoca incendios por inflamación espontánea, cuando se trata de grandes montones. Su combustión, además genera elevadas emisiones de SO_2 y SO_3 , que dañan la naturaleza.



Mina La Ribereña

Foto facilitada por la Alcaldía de Fayón

Sin embargo, a pesar de la baja calidad de estos lignitos, apreciados sólo por su contenido energético, su valor se ha incrementado en los dos periodos históricos de contiendas, las dos Guerras Mundiales, en los que la demanda de productos energéticos ha sido muy superior a las posibilidades de oferta. Así, en 1918, cuando el acoso alemán al transporte marítimo dificultaba el suministro de los carbones ingleses, la producción de lignitos del Bajo Aragón llegó a superar el 30% de la producción de carbón nacional



y en la estación de ferrocarril de Fayón se cargaban 400.000 Tm anuales. El número de mineros pasó de unos 300 en 1914 a 3000 al final de la Gran Guerra.

La mano de obra, llegada a la comarca del entorno y de regiones diversas, era relativamente barata, lo que facilitó la explotación de los yacimientos. Porque aquí las vetas de mineral son delgadas, muy lejos de grosores de metros en explotaciones de otros países como Inglaterra, cuenca del Ruhr y Sarre, Rusia ... En la cuenca del Bajo Aragón, se consideraba rentable una veta a partir de 30 cm de espesor, siendo las más ricas de unos 70 centímetros. Las venas o filones de carbón se encuentran entre capas de roca caliza y alguna fina de yeso.

Si alguna ventaja puede anotarse en estas minas es la ausencia de grisú y las gruesas capas de piedra caliza, que hacían menos frecuentes los desprendimientos. Pero los rendimientos fueron necesariamente bajos y el trabajo de los mineros realmente penoso.

En general, al abrir una nueva mina, se hacía un corredor directo hacia el interior y luego perforaciones transversales a los lados. El trabajo se efectuaba a mano, con ayuda de explosivos. Las voladuras solían hacerse al acabar la jornada, para dejar que los gases producidos, en especial el nitrato de amonio proveniente de la dinamita, se disipase. Los escombros se iban sacando desde la madrugada, para permitir la reanudación de la extracción por la mañana. El mineral extraído se sacaba, bien a hombros, bien con ayuda de alguna caballería, o bien con vagonetas en las explotaciones más modernas. El lignito era pesado a la salida de la mina para verificar el trabajo de cada productor y pagarle en consecuencia.

Después, el mineral se trasladaba a los malacates, especie de muelles desde donde se llevaba a la plaza o playa junto al río. Este último transporte podía hacerse a lomos de mulos, o lanzando el material por unos canales hasta el lugar de embarque, situado a una altura inferior, o bien por un sistema de vagonetas con doble vía, de forma que el peso de las ascendentes equilibrase en parte el de las que bajaban. La vagonetas cargaban desde una tonelada a 1150 Kg y eran arrastradas por operarios vagoneros, o por caballerías, o, más tarde y en minas importantes, por tracción mecánica sobre raíles,



y en algunos casos con ayuda de un cabrestante. Éstos fueron al principio de madera, protegidos por un fleje de hierro, y más tarde totalmente de hierro.

El carbón obtenido, debido al modo de extracción y de transporte, manipulaciones y cargas sucesivas, y sobre todo si era lanzado desde los malacates a las plazas o puntos de embarque por canales de fuerte inclinación, sufría un notable desmenuzamiento, teniendo en cuenta además la estructura fibrosa y frágil del mineral. Al llegar al punto de embarque, el carbón era seleccionado por su tamaño por medio de un cribado, despreciándose el polvo, que era simplemente arrojado al Ebro.

El desarrollo de la minería carbonera en esta zona no habría alcanzado importancia si no hubiera contado con la posibilidad del transporte fluvial y con el acceso al ferrocarril desde la estación de Fayón, que cobró gran auge, llegando a contar con dos vías exclusivas para la carga del mineral y otros seis pasos para otros servicios.

El trabajo de los mineros era especialmente penoso por las condiciones de las vetas. El picador, partiendo de la galería principal o de otra secundaria, excavaba un agujero lateral en el carbón, llamado caño, que normalmente era de altura reducida, puesto que, como se ha dicho, los estratos de mineral tenían escaso grosor y uno de 30 cm era ya aprovechable. El obrero, agachado o largo en el suelo, iba extrayendo el lignito con ayuda de una piqueta, una maza, una pala grande cuadrada, otra pequeña, una lámpara de carburo y un capacho. A este equipo de herramientas se incorporó más tarde una pequeña plataforma sobre ruedas, denominada *gato*, que facilitó las tareas de transporte del material picado hasta la galería. El alumbrado, el entibo de la excavación y los explosivos corrían en los años veinte del siglo XX a cuenta del trabajador. Con el tiempo, y ya en los años cuarenta y cincuenta, las minas principales fueron incorporando rozadoras, martillos mecánicos y nuevo material extractivo, así como mejoras en el transporte de los obreros y en los métodos de trabajo.

La producción de lignito, después de la I Guerra Mundial, que marcó el punto álgido, cayó en los años veinte, cerrando la mayoría de las minas. Los cargamentos en ferrocarril en Fayón se limitaron a unas 100.000 Tm anuales en el periodo de la segunda



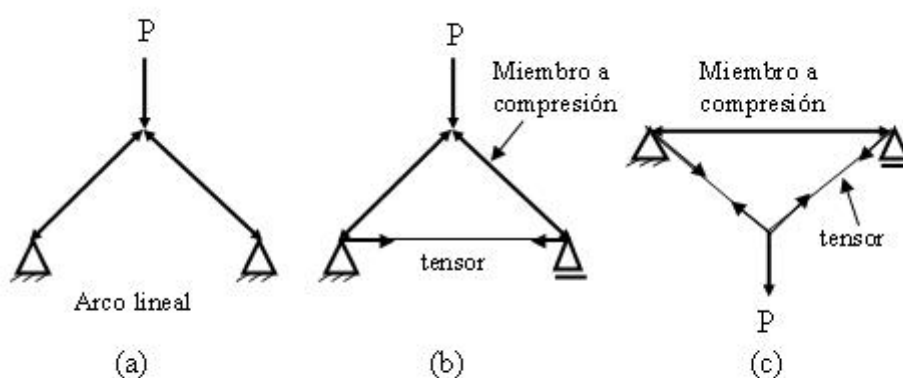
República, se recuperaron tras la Guerra Civil hasta las 300.000 Tm en 1945, para caer en la década siguiente a las 200.000 Tm hasta 1958.



SISTEMA PRATT

El llamado sistema Pratt debe su nombre al ingeniero norteamericano Thomas Willis Pratt, quien, juntamente con su padre, Caleb Pratt, ideó y patentó en 1844 una estructura para la construcción de puentes basada en la cercha. Estos puentes eran necesarios para la extensión de las redes ferroviarias en los Estados Unidos. Al principio, el sistema de barras y tirantes combinaba la madera y el hierro, pero hacia 1880 fueron ya fabricados exclusivamente en metal.

La cercha es una estructura básica triangular compuesta por barras unidas mediante juntas o nodos. Esta geometría permite soportar cargas transversales, entre dos apoyos, usando menor cantidad de material que el usado en una viga, pero con el inconveniente de que los elementos ocupan una altura vertical considerable. Su construcción en el taller, en piezas pequeñas y la facilidad de traslado al sitio para su armado mediante platinas, soldadas o pernadas, le permiten tener una mayor flexibilidad en sitios inhóspitos de la geografía nacional, o cuando el factor tiempo de construcción es una variable fundamental para la obra.



Como se ve en la figura anexa, la unión entre dos puntos puede hacerse con un arco lineal formado por dos elementos inclinados a compresión (figura a), restringidos por dos apoyos que le dan el empuje para que no se abran; el empuje horizontal puede reemplazarse por un tensor que una los dos elementos inclinados, con lo que se libera a



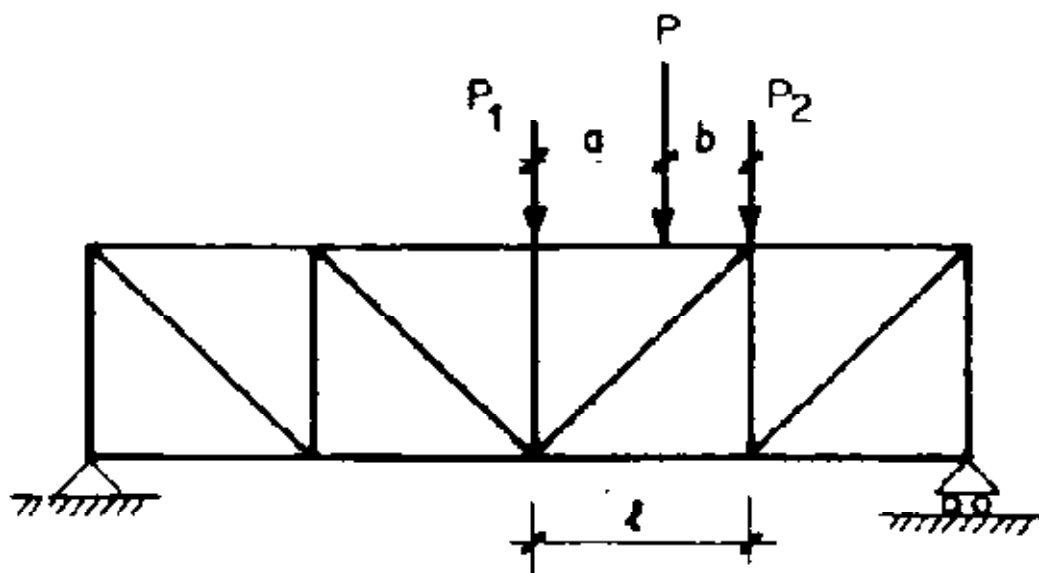
los apoyos del empuje hacia fuera, figura (b). También puede soportarse la carga con dos tensores y un elemento horizontal a compresión, figura (c).

Esta disposición triangular permite soportar una carga fácilmente, con una deflexión muy pequeña si se la compara con la de una viga de igual luz.

En los textos de Ingeniería Estructural y Estática se presentan los diferentes métodos de análisis de las cerchas: método de los nudos, método de las secciones, usados con el fin de determinar las fuerzas internas de tensión o compresión de los miembros.

Para realizar el cálculo, las cargas deben estar aplicadas en los nudos. Los métodos de cálculo más usados requieren esta condición.

Como no siempre puede construirse así, en la práctica podemos sustituir las cargas que actúan en puntos intermedios por sus reacciones en los nudos:



Tras el cálculo de los esfuerzos de tracción o compresión que soporta la barra, se debe dimensionar a flexión, puesto que la barra, además, está solicitada por el momento flector producido por la carga P .

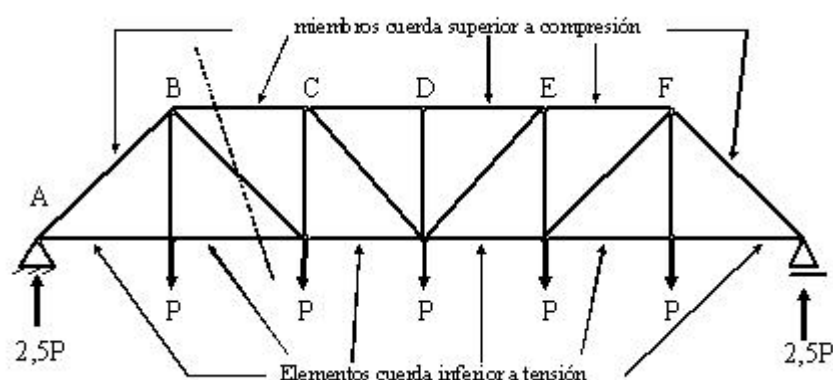


En la práctica, realmente los nudos se construyen como nudos rígidos o al menos parcialmente rígidos, por efecto de las soldaduras o de otros medios de unión.

El efecto inmediato es que aparecen momentos secundarios en las barras de la estructura. Éstas, además del efecto principal de tracción o compresión, deben soportar la flexión provocada por esos momentos secundarios.

Los momentos secundarios provocan una tensión secundaria que se sumará a la tensión principal. La cuantía de esta tensión no suele ser excesiva; en vigas normales (barras delgadas y uniones no excesivas, por ejemplo 1/6 de la longitud de la barra), con nudos diseñados con cartelas pequeñas, barras con ejes coincidentes en un punto, etc, no supera el 10% de la tensión principal.

Al aplicar las cargas en los nudos, solo se presentan fuerzas internas de tipo axial que se reparten de manera semejante a lo presentado en las vigas; los miembros de la cuerda inferior están a tensión y los miembros de la cuerda superior a compresión.



En los miembros de la cuerda superior a compresión se pueden presentar problemas de pandeo que conducen a problemas de inestabilidad lateral. Es necesario entonces aumentar el momento de inercia de la sección y controlar la longitud de ellos, mediante miembros secundarios adicionales, para evitar fallas prematuras y súbitas por pandeo. En la mayoría de los casos es necesario colocar dos cerchas en paralelo y



arriostrarlas para controlar la inestabilidad. Los miembros a tensión no presentan esos comportamientos y su resistencia dependerá de la sección, del material y la bondad de las uniones, que les permitan llegar a su capacidad máxima.



FÁBRICAS DE SULFURO

En los siglos XVII y XVIII tiene lugar una gran expansión de los olivares en todo el Bajo Aragón. La importancia de este cultivo y de su producción llega a nuestros días. Asimismo y para la obtención del aceite, se erigen numerosos molinos o almazaras en todos los pueblos.

El producto principal y de mayor valor es el aceite de oliva, empleado para el consumo de boca por su buen sabor y propiedades alimenticias, pero utilizado también para muchos otros usos. Sin embargo, en el procedimiento de la obtención del aceite, se consiguen también otros productos. Del prensado de la oliva, queda un resto, el orujo o *piñuela*, que se aprovecha para la elaboración de varios subproductos.

En Caspe y Maella hubo plantas fabriles donde se trataba este orujo. En el procedimiento se aplicaba el sulfuro de carbono CS_2 , que es un activo disolvente de grasas. El orujo se mezclaba con el sulfuro en unas calderas en las que se inyectaba vapor de agua a alta temperatura. Una vez conseguida la disolución, se daba salida a los vapores y se licuaban en serpentines que pasaban por balsas de agua fría. Al final del conducto los productos, grasa y sulfuro, ya condensados, se recogían separadamente, siendo este último nuevamente aprovechado. El uso y manipulación del sulfuro debía hacerse con las debidas precauciones, ya que es tóxico, corrosivo e inflamable. Para su almacenamiento, al ser más pesado que el agua, se solía cubrir con una capa de esta que evitaba vapores peligrosos. A partir de 1930, la industria va sustituyendo el sulfuro por el exano, generalizándose el uso de este a partir de la década de los sesenta del siglo XX.

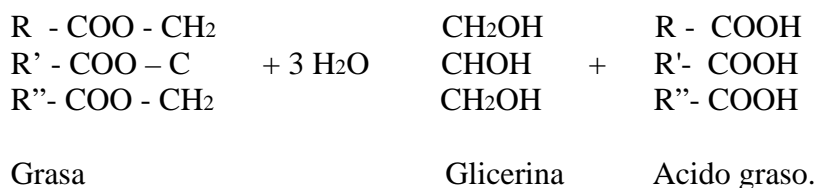
El orujo así obtenido no es apto para consumo de boca, pero sí puede ser refinado y mezclado con el de oliva para hacerlo comestible. Sin embargo, la alimentación no era el destino principal del producto obtenido, sino los usos industriales, especialmente la fabricación de jabón.



Quedaba, como resultado de la disolución y destilación de la caldera, la *piñuela* ya desprovista de grasa. Este resto, por su gran poder calorífico, se empleaba en la misma planta para combustible. Las cenizas que resultaban eran aprovechables y se cotizaban por su contenido en potasa o hidróxido de potasio, KOH, en otras industrias, como la de fertilizantes, la de jabones blandos, o la fabricación de carbonato o bicarbonato potásico.

Una alternativa al uso como combustible de la *piñuela* desgrasada era su tostado o combustión controlada para obtener *erraj*, empleado en braseros de casa, y que se diferenciaba del *cisco* popularmente por ser este más pulverizado y de menor calidad.

Entre los productos obtenidos del orujo o *piñuela* figuraba la glicerina. El aceite de orujo debe someterse a un desdoblamiento, proceso en el cual se separan los ácidos grasos de la glicerina por hidrólisis de la grasa.



Aunque existe un procedimiento de hidrólisis alcalina, el aplicado en estas instalaciones era la hidrólisis ácida, en la que se utilizaba ácido sulfúrico diluido y vapor de agua y un emulgente o reactivo. Los ácidos grasos flotan y queda debajo una capa de glicerina mezclada con agua que se va retirando. Aquellos son en fin separados y la glicerina se recupera por destilación.

Los ácidos grasos provenientes del desdoblamiento se empleaban para la fabricación de jabón. Asimismo, una mezcla de ácidos grasos sólidos, la estearina, se utilizaba para la fabricación de velas, betunes, etc., en sustitución de ceras o parafinas.

La explotación del orujo se completaba con la fabricación de jabón. Se utilizaban grandes recipientes, en general de forma circular y fondo cónico. Los ácidos grasos se iban mezclando allí con la sosa cáustica NaOH, que se iba vertiendo en los



recipientes de forma controlada. Estos eran calentados en su parte inferior por serpentines de vapor. La saponificación comenzaba en la parte alta de la mezcla hasta completarse. El contenido de la caldera se agitaba por una o varias largas palas manejadas por los operarios. Al proceso se le añadía sal si se quería obtener un jabón reducido, más duro. Podían ser necesarias varias cocciones y sosa añadida para lograr una *cola de jabón* depurada, más transparente y sin burbujas. Al final, se conseguía la transformación del ácido graso, oleico u octodequenoico, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$, en oleato sódico (jabón), $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COONa}$.

La pasta obtenida era pasada a una gran batidora mecánica, donde se amasaba, se mezclaba con otros componentes añadidos al jabón, como resina de pino, talco, etc., y perdía los restos de la sosa. Otro efecto de la batidora era el marmoleo de la pasta, es decir, que las impurezas restantes quedasen en forma de veteado verdeazul. De ahí, la pasta era vertida en moldes para su enfriamiento. Una vez solidificado, se troceaba con un cortador de alambre y se envasaban las piezas para su comercialización.

Como en numerosas fases de estas tareas se empleaba u obtenía vapor de agua, otro de los subproductos era el agua destilada, que también se comercializaba.



ALMAZARAS

La palabra *almazara* procede del árabe y significa prensa.

Dada la importancia que en la agricultura española adquiere el cultivo del olivo en los siglos XVI a XVIII, los molinos de aceite alcanzan también gran relevancia, levantándose este tipo de instalaciones en gran número por las zonas olivareras de todo el país. En el Bajo Aragón de Caspe, se instalaron molinos de aceite, almazaras, en todos los pueblos.

Las tareas de una almazara son la recepción de la oliva, su limpieza, su prensado, depurado del aceite y almacenado.

Tradicionalmente, se llevaba el fruto recolectado a la almazara por el productor utilizando carros. La calidad de la oliva recogida tenía grandes variaciones, dependiendo, no sólo de la variedad del árbol productor, sino de que estuviera limpia de plagas, especialmente la mosca de la oliva, de que fuera recogida al principio o al final del periodo de maduración, de que fuese recogida del árbol o ya del suelo, de la forma de transporte y de la presión sufrida por el fruto, y asimismo del tiempo que se tardase en llevarlo a la almazara.

Una vez allí, conviene que su moltura se efectúe cuanto antes, sin pasar de 48 horas, a fin de evitar oxidaciones, desarrollo de microorganismos y mohos, favorecidos además por el calor desarrollado por los mismos tejidos orgánicos. El acopio de producto llevado por el agricultor y el rígido procedimiento del molino podía ocasionar periodos de espera de días que perjudicaban la calidad.

La oliva llevada a la almazara era vertida en tolvas y depósitos a la entrada del circuito productivo. Antes o después de esta operación, la oliva debe ser limpiada. Por medio de *aventales* o cribas, se separaban las ramas y hojas que hubieran podido venir mezcladas. Si la oliva venía sucia de barro, era necesario lavarla. Actualmente, estas operaciones se efectúan de forma mecánica. Máquinas al efecto son la limpiadora por



aire y la despalilladora, así como una lavadora con extracción automática de fangos y reciclado de agua.

Una báscula progresiva pesará el fruto limpio y triado para someterlo a moltura.

El molino clásico consistía en un rulo o muela cilíndrica que, sujeta a un eje vertical, rodaba sobre una base o solera circular de piedra, la *balsa*. El aparato era movido por una caballería. Este modelo fue siendo sustituido a finales del siglo XIX por los rulos cónicos de granito, en juegos de dos o tres, que giraban alrededor de un eje común impulsados por un motor. Este tipo de moltura se ha mantenido hasta los años sesenta del siglo XX. En cualquier almazara moderna, la operación se hace por molinos de martillos de acero inoxidable, provistos de rejillas que regulan el grado de molienda, o molinos de discos dentados o de cilindros estriados.

El fruto debe quedar aplastado de manera que la pulpa se abra para que suelte el aceite y el agua que contiene, pero el hueso y la semilla no deben aportar elementos.

La pasta así obtenida se pasa a la batidora, donde se agita lentamente para que las células del fruto acaben de soltar los líquidos y las gotas de aceite se unan por agregación. Esta operación se ha introducido modernamente y no formaba parte del procedimiento clásico, que se limitaba a revolver a mano con una paleta la pasta.

A continuación viene la fase de extracción del aceite, que tradicionalmente se ha hecho por prensado. Ha habido muchas clases de prensas. Hasta los años cincuenta del siglo XX ha llegado el uso de las prensas de viga. Desde finales del siglo XIX se venían imponiendo no obstante las prensas hidráulicas en las instalaciones más grandes o modernas. La masa era colocada en un carro que discurría por carriles entre el molino y la prensa. Se disponían capas alternativas de pasta y capacho hasta formar una torre de la altura conveniente según la prensa. La torre era introducida en la prensa y, accionada esta, los líquidos caían a un depósito inferior, ayudados por vertidos de agua caliente.

La fase siguiente era la de decantación. Los líquidos pasaban de una pila a otra para separar por su diferente densidad el aceite de los alpechines, agua y posos.



Modernamente, la operación de extracción se realiza generalmente en decantadores mecánicos que extraen los productos por centrifugación y a una temperatura controlada nunca superior a 35° para que las características del aceite no se vean afectadas. Según la velocidad de giro del decantador, se obtienen separadamente el aceite y el alpechín. Esta operación de centrifugación puede repetirse para depurar del todo el aceite.

La depuración por centrifugación, de la que existen dos procedimientos, llamados de tres fases, añadiendo de agua, y de dos fases, este sin emplear agua, obtiene aceites de gran pureza y menor acidez, pero puede ocasionar cierta pérdida de aromas o de elementos fenólicos estabilizadores, o bien recibir una excesiva oxigenación, que altere la estabilidad y duración del aceite favoreciendo el enranciamiento.

A pesar de los métodos de centrifugación modernos, que depuran mejor el aceite y hacen que el contacto de este con el alpechín sea mínimo, puede ser necesario aún un proceso de decantación que se lleva a cabo en aclaradores, recipientes de fondo cónico en los que queda el poso residual.

El almacenado del aceite se hace en depósitos o trujales de acero inoxidable con fondo cónico y grifo de purga para evitar acumulación de cualquier poso que pudiera producir fermentaciones.

La distribución del aceite en el mercado se hacía hasta los años cincuenta del siglo XX en *botos* o pellejos. Con el desarrollo del siglo se fue imponiendo el bidón de hierro. Hoy se embotella en la misma planta de producción en recipientes de plástico o vidrio debidamente precintados.

El orujo resultante se suele vender a empresas, que benefician las grasas resultantes de este producto. Asimismo es posible su utilización como combustible en la almazara. Los alpechines deben ser tratados por empresas especializadas por su alto poder contaminante, debido a su contenido de ácidos grasos y polifenoles, ambos de



efectos fitotóxicos. Tanto orujos como alpechines pueden ser aprovechables como biomasa para la obtención de energía.

En cuanto a la calidad del aceite de oliva, su principal parámetro de calidad es la acidez. Se entiende por acidez la cantidad, medida en porcentaje, de ácido graso oleico que va quedando libre. Esto es un indicador de la degradación del producto. El 80% del contenido del aceite de oliva virgen es ácido oleico. Este ácido está unido en el fruto a compuestos glicéridos que le dan estabilidad. Conforme la madurez avanza, el ácido va desligándose de la glicerina. Factores que intervienen en el incremento de la acidez son: acción de hongos e insectos, excesiva maduración, oliva caída en el suelo, aplastamiento del fruto, almacenado largo, oxidación, etc. Cuando la acidez alcanza el 2% del contenido en ácido oleico, el aceite no es apto para el consumo.

Otro de los indicios que muestran la calidad del aceite es su contenido en peróxidos, que señalan el grado de oxidación del mismo. Favorecen la oxidación el contacto con el aire, el efecto del calor, el de la luz y la existencia de trazas metálicas. En el proceso de degradación, los peróxidos dan origen a productos cetónicos o aldehídicos responsables de olor y sabor a rancio.

Los criterios de clasificación del aceite siguen las normas establecidas por el Consejo Oleícola Internacional en su Valoración Organoléptica del Aceite de Oliva Virgen, emitida en Decisión 21/95 V2007 de 16 de noviembre.



TEJERÍAS

En casi todos los pueblos en los que podía hallarse arcilla, había un horno de producción de tejas y ladrillos. La experiencia y la tradición han depurado ya la forma y el procedimiento de elaboración de estas piezas.

Estas labores se realizaban normalmente en verano, con el menor riesgo de lluvia y la mejor insolación.



Tejería de Maella



El elemento principal era el horno, en general de dos a cinco metros de ancho, y variable altura, abierto por arriba. Los mejor dispuestos tenían ya de obra una separación entre la cámara donde se colocaban las piezas a cocer y el hogar del fuego, en la parte inferior.

Además del horno, se precisaba de una explanada para moldear las tejas o ladrillos y ponerlas después a secar.

Los terrones, *tormos* o *torrocós* de arcilla eran deshechos a golpes de *mallo* o con un *rollo* de piedra. La arcilla era después cribada e introducida en una balsa y amasada. Para ello era necesario tener cerca un abastecimiento de agua. Era importante que la arcilla quedase liberada de piedrecillas o trozos de cal, ya que estos nódulos estallan en la cocción, perjudicando las piezas.

Los trozos de arcilla eran cortados según un patrón o marco de metal y moldeados en una horma de hierro o madera. Después, se dejaban las tejas ya formadas y tiernas a secar. Se colocaban sobre el suelo, en el que previamente se había extendido una capa de ceniza de anteriores cocciones y de arena. Normalmente existía también un secadero o cobertizo en el que las piezas pudieran estar a cubierto de la lluvia. Una vez convenientemente secas las tejas, se disponían en el horno en posición vertical, en hiladas, para que el calor del fuego pudiera pasar entre ellas, y se dejaba un hueco en la parte central que hiciese de chimenea de tiro. Se cerraba el horno por arriba con cascote de tejas de desecho.

El fuego del hogar había de ser paulatino, comenzando con poco calor y avivándolo poco a poco con leña menuda y de llama alta. Cuando la llama aparecía por la parte superior, esta iba siendo cerrada con tierra. El horneado podía llevar, dependiendo de las características del horno, desde un día entero hasta casi dos. Después de tapado el horno, se dejaba enfriar poco a poco a lo largo de ocho o diez días.

Transcurrido este tiempo, se abría el horno por arriba y se iban sacando las piezas. La cocción debía haberse hecho de manera que las tejas de la parte superior



estuvieran ya cocidas, sin que las de la parte inferior se hubiesen estropeado por exceso de fuego.



MOLINO HARINERO

A pesar de la apariencia rústica de un molino harinero clásico, su funcionamiento se resolvía finalmente en una labor de gran precisión.

Desde la antigüedad, la alimentación en el valle del Ebro se ha basado en los cereales, cebada, avena, y, sobre todo, el trigo, que han constituido el principal alimento, complementado con el vino, proporcionador de calorías, algo de proteína procedente de la ganadería, caza y pesca, y del aceite desde el siglo XVI.

Los cereales, y el trigo en particular, habían de molerse y transformarse en harina. El tradicional molino harinero de eje vertical y movido por agua es un artificio que ha venido perfeccionando su funcionamiento y maquinaria desde la Edad Media hasta los años sesenta del pasado siglo XX.

En su esencia se trata de la moltura por medio de muelas accionadas por fuerza hidráulica. Como los ríos no ofrecen siempre caudales regulares y suficientes, y menos en nuestra región, se idearon medios de acumulación previa del agua necesaria.

Por ello, estos molinos se instalaron frecuentemente al pie de acequias con suministro regular. Entre la acequia y el molino podía haber una balsa de acumulación, si aquella era de poco caudal, y un pozo o cubo de presión. Estos pozos, contruidos de mampostería, proporcionan una altura de agua de 6 a 8 metros sobre el rodete o rodezno a mover. El líquido proveniente de la acequia llenaba la balsa, si la había, y el pozo. El molinero comenzaba su faena haciendo descargar el agua del pozo por la *botana*, *saetín* o *caño* hasta la cámara donde se hallaba el *rodete*.

La maquinaria consistía en un eje vertical o árbol de madera de roble o de hierro, que gira sobre un gorrón o *punto* sobre una pieza llamada *dado* por la similitud con este objeto. Este, a su vez va colocado sobre una viga de madera, el *punte*, encajada en el fondo del *cárcavo*. El *cárcavo* era la cámara inferior del molino, generalmente cubierta por una bóveda para poder soportar el peso de las muelas y bancada que lleva encima.



En su parte superior, el eje traspasa la bóveda y se apoya en un buje que lo ajusta en el agujero central de la muela *solera*, que va inmóvil sobre la bancada; este buje constaba, tradicionalmente, de dos piezas semicirculares de madera que se encajaban entre árbol y muela; el rozamiento se lubricaba con estopa empapada en grasa animal. El eje sobresalía aún para engarzarse con la muela superior o *volandera* por medio de una chaveta llamada *lavija*.

El *rodete* o *rodezno*, en el *cárcavo*, es el torno provisto de palas o álaves que recibirá el impulso del agua. Debe ajustarse bien, de forma perpendicular a la parte inferior del árbol, a fin de evitar fuerzas asimétricas y centrífugas. Estos álaves se hicieron al principio de madera, a veces reforzados de cercillos de hierro; más tarde se fabricaron enteramente de este metal, en forma curva y alveolada.

El cereal, una vez limpio de impurezas o broza, se humedecía con un rociado si era necesario, a criterio y cálculo del molinero, y desde una tolva se iba vertiendo a través de una canaleta en el agujero de la muela *volandera* hasta el espacio entre esta y la inferior. Las muelas estaban provistas en sus caras de rozamiento de *rayones* y *rayas*, estrías en forma de radios las primeras, y con dirección transversal las segundas. Estas hendiduras producen primero la distribución del cereal por la superficie de las piedras, luego la rotura del grano y, por fin, en la parte más externa, la moltura de aquél. Las harinas salen al exterior y se van acumulando en el *farinal* o harinero.

Después había que cerner a fin de separar el salvado.

El roce de las piedras entre sí ocasionaba un desgaste de las estrías que debía corregirse con un repicado de las mismas. Para ello, tras una serie de jornadas de labor, que podían oscilar entre ocho días y dos meses, según la dureza del trabajo y la calidad de las piedras, la muela *volandera* era levantada con una cabria o grúa sencilla de tijera.

La buena labor de molinero dependía del ajuste preciso entre muelas. Ambas debían quedar en exacto paralelo a fin de que la distancia entre ellas fuese igual en toda la superficie de moltura, para lograr que esta fuese regular y evitar rozamientos entre las piedras entre sí, que las dañasen y produjesen arena.



Pero también era necesario regular sistemáticamente el espacio entre una y otra muela, según la labor requerida, el tipo de cereal, su humedad, finura requerida en la harina... Esto significaba una precisión de milímetro o quizá de inferior calibre. El ajuste se conseguía con el *aliviador* o *levador*. Este consistía en un tirante de hierro, roscado en su parte superior y accionado por un volante o tuerca. El tirante descendía por un agujero en la bóveda hasta el cárcavo y sujetaba la viga o *punte* en la que descansaba el eje. El molinero, girando el volante, podía levantar algo el *punte* y con él el árbol y la muela *volandera* hasta conseguir la holgura deseada entre las piedras. De ser esta excesiva, el cereal tenía una moltura incompleta, pero, de ser demasiado estrecha, la harina podía aplastarse, requemarse, y las muelas sufrir una abrasión indebida. Igualmente, el *aliviador* funcionaba para desembragar las muelas cuando la tarea había terminado.

Asimismo, la velocidad del árbol debía ser la adecuada para cada trabajo. La entrada de agua sobre el *rodete* era regulada por una tajadera. Tras romper la inercia de la maquinaria, el flujo de agua se calculaba para una velocidad apropiada.

Esta precisión en las operaciones era producto de la habilidad del molinero, que establecía empíricamente las medidas de ajuste y velocidad, en un trabajo en el que no había normas escritas, y en el que todo dependía de la experiencia del profesional.