

# MEMORIAS

## DE AGRICULTURA Y ARTES,

*Que se publican de órden de la Junta Nacional de Gobierno  
del comercio de Cataluña.*

MES DE MARZO DE 1820.

## AGRICULTURA.

**CONCLUYE LA MEMORIA ACERCA LA**  
*conservacion de los granos, especialmente del  
trigo, en los silos de Barcelona.*

**Coste corriente de guarnecer un silo de 800 cuar-**  
*teras en el año 1812.*

*pesetas.*

Paja de centeno, 9 quintales á 5 pesetas . . . . .

45

Faginas, 3 cargas á 3 pesetas. . . . .

9

Esteras para el fondo. . . . .

10

Para abrir el silo. . . . .

1

Gasto para cubrir las paredes con paja, y el de ganchos y cañas. . . . .

12

Total . . . . .

77

49.<sup>a</sup> pregunta.

Cual es el tiempo mas  
á propósito para meter y  
sacar el trigo de los si-  
los?

49.<sup>a</sup> respuesta.

Para meterlo, dos me-  
ses despues de la cosecha,  
estando ya oreado el gra-  
no; y para sacarlo, des-  
pues de los grandes calo-  
res; lo que tampoco qui-  
ta el que se empoce y de-  
sempoce en las otras esta-  
ciones, mientras el grano  
se halle en buen estado.

Siguen las firmas.

El primer perito ha estendido en seguida de su firma esta observacion, "estando bien empozado el grano, precisamente deben perecer el gorgojo y los otros insectos."

El segundo perito: "soy de opinion que el arroz necesitando mucha sequedad para su conservacion, se echaria á perder en los silos; no obstante, por un poco de tiempo podria conservarse (1)."

(1) Me parece que el autor olvidó discutir la cuestion; á saber, si tendrá mas ventaja el reemplazar los silos por medio de uno, dos ó tres pisos de aposentos abovedados, pegados los unos á los otros, y cuyas paredes fuesen bastante gruesas, para que las variaciones del calor no pudiesen ser mas sensibles en su interior que dentro de la tierra, ó sea á seis ó nueve pies de profundidad. Unos dos pies de grueso para las paredes exteriores, y á lo ménos un pie para las interiores, bastarian sin duda. Las dimensiones de los aposentos podrian ser las mismas que las del silo de la lámina adjunta á esta memoria. Podria servir una galería lateral interior ó exterior para llenar y vaciar las estancias, cuando se hallan dispuestas

**Nota.** Los gastos de construccion de un silo de  
mampostería de unos 20 pies de basa , ascienden á  
1360 pesetas.

#### ESPLICACION DE LA FIGURA.

- 1 Capacidad y figura de un silo.
- 2 Pilares de mampostería que se suelen construir en los sitios ó terrenos algo flojos.
- 3 Terraplen en que se hallan los silos.
- 4 Superficie de la tierra.
- 5 Boca del silo.

en distintos pisos. Muchas iglesias antiguas y otros edificios de piedra de sillería , y hasta el granero de abundancia de Paris , podrian transformarse con poco coste en almacenes semejantes. (N. de M. Bosc.)

**DEL CULTIVO DE LA ESPARCETA**  
 ( *Hedysarum onobrychis*, Lin.) para prados  
 artificiales en España.

Uno de mis primeros objetos en la publicacion de estas memorias de agricultura , cometida á mi cargo por el zelo de la Junta nacional de gobierno del comercio de este Principado , fué la ilustracion de los labradores españoles en el importante sistema de los prados artificiales ; cultivo que por sí solo , verificado en grande , es capaz de causar una revolucion feliz en la agricultura española.

Por lo mismo me ha parecido oportuno tratar en este número del cultivo de la planta mas preciosa para cubrir de verde todo el año las tierras áridas de la península ; pues que todavía les queda á los labradores el próximo mes de abril para aprovecharlo en la siembra de la esparceta.

Los franceses desde muchos años la cultivan en grande , imitando á los belgas : así han adelantado tanto en sus provincias del norte en la cria de ganados y consecutiva abundancia de carnes , leche, manteca , queso , pieles , pelo y lana : estas riquezas primeras el labrador español mas que ningun otro en la Europa puede obtenerlas , porque sus dilatadas tierras yermas ahora , que puede sembrar de esparceta , y el clima templado le favorecen sobremanera para este cultivo.

Sin embargo que yo me he ocupado con predileccion en varios números de este periódico , en tratar del cultivo de las plantas mas útiles para prados artificiales , y en especial del pipirigallo ó esparceta,

no dudo que reportará utilidad y mayor claridad el que de nuevo me detenga en tratar del cultivo de esta planta , supuesto que , gracias en parte á las noticias y declamaciones de mis anteriores escritos , los propietarios españoles estan buscando la semilla para sembrarla en grande con el laudable objeto que tanto les he inculcado.

Los extranjeros no cesan de repetir en sus periodicos las reglas sobre dicho cultivo para hacerlas mas familiares. No seamos pues nosotros menos ansiosos de aumentar nuestros pastos para criar numerosos rebaños.

En los departamentos franceses en que se ha introducido aquel cultivo , los rebaños son mucho mas considerables , y al doble el ganado de labor que emplean para la mayor estension de tierras que han hecho entrar en cultivo , y que antes por falta de labores y abonos apenas producian.

Débese tener en consideracion para obtener del cultivo de la esparceta una de las principales utilidades , el que ella vegeta muy bien en el suelo arcilloso , calizo , seco , en el cual , á excepcion de la pimpinela no medra ninguna otra yerba para prado ; por manera que con la rotacion del cultivo de aquella planta en semejante terreno , se consigue despues la cosecha del trigo , cuando antes apenas se podia coger la espelta , cebada ó avena ; y ademas se logra mantener muchas reses de lana.

La alfalfa y el trebol , que le serian preferibles bajo algunos respetos , exigen un terreno de buena calidad , que tenga mucho fondo , y que no sea muy seco ni muy húmedo ; la esparceta lleva la ventaja de medrar mas que medianamente en los terrenos mas ínfimos , mas secos y los mas pedregosos : no da en estas tierras lo que rendiria en tierras de mejor fondo , pero presta cosechas en un terreno que á no ser

por ella quedarian incultos : hace todavía mas, beneficia la tierra y la vuelve adecuada para el cultivo de las cereales.

Su hojarasca cubre el suelo, le presta sombra, atrae y retiene la humedad ; sus raíces penetran muy profundas en la tierra, la dividen y la mullen ; y cuando se arranca el prado aquellas mismas raíces se convierten en mantillo.

En S. Hipólito de Caton, partido de Alais en Francia, siembran tres años seguidos el trigo sobre la tierra en que estuvo el prado de esparceta, después legumbres ó patatas, después la cebada ó avena, y finalmente se la vuelve á convertir en prado artificial.

Se ha observado que ni la cúscuta, planta parásita, ni los insectos, que se apoderan con frecuencia de los alfalfares destruyendo y cortando sus raíces ó devorándolas, atacan jamás á los prados de esparceta.

Para la siembra de la alfalfa y del trebol se encarga que sea en tierras en que se haya cultivado el trigo, bien estercoladas y labradas profundamente en invierno, &c.

No se trata de rebajar el mérito de estas plantas para exaltar la esparceta, pues nada mas precioso que un buen alfalfar ó un campo de trebol que dan cinco cortes largos al año de un forrage muy jugoso, muy nutritivo y muy apetecido del ganado; pero es menester convenir en que hay muchos terrenos, en los cuales este cultivo no cubriría los gastos que causaría, y sobre todo de que en nuestra España árida se hallan muchos distritos enteros, en los cuales no hay un rincón siquiera propio para el cultivo de la alfalfa y del trebol.

Los gastos del cultivo de la esparceta son muy cortos: su semilla está barata (1), y casi nunca se

(1) En el dia se vende por mayor en nuestro Ampurdan, y hasta en Gerona.

estercola la tierra. Yo no he gastado ningun abono para la esparceta en este jardin botánico de mi cargo: he publicado en varios escritos que la tengo sembrada en una tierra que era demacrada, por haber quitado media vara de su superficie y de la mejor calidad.

Para sembrarse se da la primera reja en noviembre ó diciembre, y otra segunda labor un mes despues, y se siembra á mediados de marzo y primeros de abril segun el clima de las provincias.

Se siembra al vuelo como el trigo si se quiere un forrage espeso, y por lo mismo mas fino ó tierno; porque estando las plantas espesas, sus tallos no son tan duros: en seguida se pasa por encima el rastillo para cubrir la semilla.

Si se trata de sembrar la esparceta en un monte ó dehesa plantada de árboles, se dejará sin sembrar un trecho al rededor del pie de cada uno de estos, y si fuesen moreras se hace mas precisa esta precaucion.

Algunos en Francia siembran la esparceta con la cebada ladilla ó de dos órdenes, ó con la avena; en este caso es menester adelantar de un mes la siembra y se logra una cosecha en el mismo año; pero esto parece perjudicial á una y otra planta, y así es mejor la siembra de cada una por separado.

En Provenza se siembra tambien la esparceta en otoño. Yo la he sembrado igualmente en la propia estacion, pero esto puede tener lugar solo en las provincias templadas de nuestra España; pero en las del norte es preciso aguardar el abril; porque cuando esta planta es tierna se hace sensible á las heladas y desyelos alternativos, al paso que siendo ya adelantada resiste al frio mas rígido.

La esparceta florece en abril; pero yo en este jardin botánico he visto algunas flores de ella en ene-

ro y meses consecutivos, hasta florecer por entero a  
últimos de aquel mes.

Las flores dispuestas en espiga se suceden durante unos quince y mas dias, y hay todavía flores mas tardías, de manera que por tres semanas seguidas este forrage cubierto de un hermoso color de rosa, interpuesto con los trigos en verde, presenta el mas agradable golpe de vista en los campos de las provincias de la Francia y Flandes.

Cuando se destina la esparceta en verde para el ganado, se siega á mediados de mayo mientras está en flor; pero cuando se quiere coger la semilla, se corta mas tarde, segun se dirá mas adelante. Pero yo debo advertir, segun lo tengo manifestado en otra de mis memorias, que he logrado en este jardin botánico, y en tierra muy flaca, dos cortes de esta yerba antes de la tercera siega cuando en flor, pues tengo experimentado en este clima de Barcelona, que segada bastante alta á principios de febrero, y otra vez á mediados de marzo, llega todavía á tiempo para crecer y florecer á fines de abril y principios de mayo.

No dudo por tanto que estas apreciables ventajas se lograrán en varias provincias y muchos partidos de nuestra España: pues que la humedad ó tempero y suave clima de nuestra primavera se prestan bellísimamente al desarrollo precioso de la vegetacion sub-tanea de la esparceta.

Esta tendencia de la esparceta segada en enero, febrero y marzo, á volver á brotar rápidamente, como la temperatura la favorezca, es debida absolutamente al conato general de la naturaleza de querer fructificar, fin sagrado que impuso á los seres orgánicos el Criador. Estudiando el desarrollo de las plantas veo que todas se inclinan á obedecer esta misma ley. En uno de los números anteriores en que he

dado cuenta del método de Mr. Joubert sobre el cultivo del centeno para abono , se ha observado que dicho profesor nos patentiza varios cortes sucesivos de esta gramínea para antes de florecer , sin perjudicar á esta función prolífica á su tiempo ; del mismo modo que yo lo he practicado con la esparceta. Estoy intimamente persuadido pues , que todo esto es debido al conato de la naturaleza de estas plantas para fructificar. La distinta organización de los diferentes vegetales modifica de diverso modo la susceptibilidad para estenderse mas ó menos sus fibras para recorrer otra vez otro ó mas períodos de vegetación antes de florecer : de ahí unas plantas lo verifican , y otras no.

Los ensayos que hagan nuestros propietarios de las distintas provincias , podrán darnos datos positivos y comparativos con respecto á las diferencias del producto ó rendimiento del forraje ó pasto de la esparceta, formando la escala de comparación entre las provincias ó distritos mas cálidos de las Andalucías , por ejemplo , subiendo por graduación hasta el rendimiento de la esparceta en las provincias y montañas mas frias , tales como las de Búrgos. Este es el modo de medir con exactitud en agricultura , habiendo siempre razon de las causas locales que modifican los resultados.

En el primer año la cosecha de la esparceta es de poca consideración ; pero en el segundo da todo el rendimiento , y en tierras de buena calidad sube á mas de veinte y ocho pulgadas ; un campo de cinco fanegas produce veinte carretadas de diez quintales cada una de forraje seco. Si la temperatura es favorable á la vegetación se consigue otro corte á principios de agosto , que rinde como la cuarta parte de la primera siembra en retoño tierno , que sirve principalmente para los corderos en los países donde se esmeran en esta cría.

Una de las ventajas mas apreciables que hallo en el cultivo de la esparceta para nuestra España es el prestar un refugio continuado en lo fuerte del verano por poco que llueva, pues aunque el ganado coma el ojo principal paciendo la yerba, esta vuelve á brotar de raiz.

Se opina generalmente en varios departamentos de Francia con el autor del curso completo de agricultura, que es inutil y contra el interes del propietario el sembrar de esparceta los campos aptos para dar un buen trigo. Sin embargo, algunos cultivadores instruidos dan el ejemplo de convertir sus mejores tierras en prados artificiales. Este sistema de cultivo ofrece grandes ventajas, y los sujetos que no lo han adoptado, por ser sus haciendas muy limitadas y por creer preferible sembrar el trigo cada dos años en sus campos muy fértiles, convienen igualmente en que el abate Rozier se ha equivocado diciendo que *el hombre sensato solo debe sacrificar sus malos campos para el cultivo de la esparceta.*

La esparceta en los campos de nuestra España se secará con facilidad, despues de segada, sin necesidad de colgarla en las perticas descritas en el diccionario de historia natural, impresion francesa. La temperatura de últimos de mayo es bastante elevada para que la esparceta mas espesa pueda revolverse al dia siguiente de estar segada, y al otro dia despues guardarla: y bastarán veinte y cuatro horas para apretarla.

Cuando sobreviene la lluvia, si no se ha revuelto la esparceta, no peligra nada; se aguarda que cese la lluvia y que el forrage se seque, se le revuelve, y si el tiempo sigue bueno, la yerba es igualmente de buena calidad como si hubiese llovido antes de segarse.

La esparceta seca queda de un verde hermoso, y

conserva un olor agradable : toda especie de ganado la come con gusto : da un alimento muy saludable, y no es indigesta como la alfalfa : en Francia la dan á los caballos á todo pasto sin experimentar el menor perjuicio.

Como la florecencia dura mas de tres semanas , segun se ha dicho , la madurez de la semilla se sucede gradualmente : los granos mas bajos de las espigas se desprenden y caen en el suelo si hace viento, mientras que los del centro apenas son maduros y los de un poco mas arriba del todo verdes , y que sus apices presentan todavía flores apenas abiertas. Si se siega demasiado pronto , superan los granos estériles ; si se siega demasiado tarde , apenas se coge la mitad de la semilla ; es preciso saber escoger el momento conveniente : pero cuando se prefiere su calidad á la cantidad , ó se desea una semilla buena , se aguarda que las flores se acaben ó concluya la florecencia. La reputacion bien acreditada de esta semilla , como que por esto es muy buscada en ciertos partidos de Francia , depende de unas precauciones muy sencillas que vamos á hacer conocer.

Se procura reservar para semilla un prado de esparceta ó la parte de este que sea mas vigoroso , mas hermoso , y siempre del primer año de su florecencia. De esto se siguen dos ventajas : 1<sup>a</sup> la semilla es mas pura , es decir que se halla menos mezclada con otras de gramineas y de varias otras plantas ; 2<sup>a</sup> las semillas de la esparceta que maduran primero , y se desprenden de las espigas como que se caen segando la yerba , no se pierden ; si el tiempo es favorable , una parte de ellas se halla sembrada naturalmente y hace mas espeso el prado para los años siguientes.

La esparceta para semilla se siega á principios de junio , muy de mañana con el rocío para que se desgrane menos : á la mañana siguiente al medio dia des-

pues de tendidos en el suelo unos lienzos 6 man-  
tas , se trae con una horca de palo una porcion de la  
esparceta segada ó sea un haz ; por poco que se la  
sacuda por encima con la misma horca se separa el  
grano , luego se quita la paja y se amontona á un  
lado , para repetir la operacion con una nueva porcion  
de esparceta.

Si no se la trilla ó apalea demasiado fuerte , se  
asegura una mejor semilla ; no obstante la habrá de  
distintos grados de madurez , y mas ó menos oscura ó  
verde ; pero si á estas distintas calidades se las amon-  
tona juntas , las últimas se acabarán de madurar se-  
cándose. Es menester tener el cuidado de menear de  
tiempo en tiempo esta semilla , de estenderla sobre  
el piso de un aposento bien ventilado , porque del  
contrario se calentaria , fermentaria ó se enmohereria.

Debo advertir que tengo observado en este jardin  
botánico que si al segar la esparceta se dejan los ha-  
ces sobre su rastrojo por algunos dias , ademas de  
perderse mucha semilla , se ahogan los pies de las  
plantas segadas sobre las cuales se ponen los haces.  
Por estas dos razones se debe procurar á quitar del  
campo luego la esparceta segada.

Antes de vender ó sembrar la semilla , se abalea  
para separar la que sea mas ligera ó menos madura,  
y las hojas y pedacitos de planta que se hallen mez-  
clados con ella. En Francia se vende á unos cuarenta  
reales vellon la fanega de Castilla , pero en nues-  
tro Ampurdan suele venderse algo mas cara.

La mejor semilla es la de un color moreno claro  
y la mas pesada. Pero si es muy ligera , de un verde  
pagizo ó bien , prescindiendo del color de su cu-  
bierta , si la semilla de dentro es pequena , arruga-  
da , ó de un amarillo verdoso en lugar de ser de co-  
lor moreno , en tales casos es mala y se debe des-  
preciar. Las gentes de mala fe la pueden pasar por

el horno para ennegrecerla ; lo mas seguro es comprarla á personas de confianza.

Ahora mismo un brigadier hacendado en esta ciudad de Barcelona ha mandado por regalo una porcion de semilla á este jardin botánico , de la que se hizo traer de Francia , pero su mucha ligereza y color verdoso no me dejan duda de que es muy mala , y que apenas nacerá la que él ha mandado sembrar.

Se sueltan los bueyes y las mulas en los campos de esparceta segada , cuando esta ha vuelto á brotar en agosto ó setiembre. Como las reses de lana ramonean demasiado , no se les deja entrar en los campos; sin embargo despues de las lluvias de otoño , se echan allá las ovejas preñadas y los corderillos hasta llegar los frios.

Debe evitarse absolutamente que entren los cerdos porque levantan la tierra , forman varios hoyos y destruyen las raices de esta planta.

Las hojas , semillas y despojos que caen en el suelo de los graneros de este heno sirven de un alimento muy apreciado para los caballos. En los paises ó distritos donde venden la semilla esquisita para sembrar , no la dan al ganado por pienso , porque les saldria demasiado cara ; pero en otros paises donde va barato , la dan á las caballerías en lugar de cebada ó avena.

Sin embargo algunos propietarios de nuestro Ampurdan me han asegurado que el pienso de la semilla de esparceta sola , calienta al ganado , y que solo la dan en un caso de absoluta necesidad ; pero que regularmente la mezclan con cebada , y que así la soporta bien el ganado , y no experimenta los síntomas de ardor ó encendimiento que les causa la semilla de esparceta sola.

Entiendo que es menester en parte observar estos síntomas distintos como resultados del diferente clima.

Si en el norte y en Francia los caballos comen con salubridad aquella semilla , y en el Ampurdan que está inmediato á la Francia , ya no puede nuestro ganado comerla sola , está claro que este diferente resultado se debe á la diversidad de clima : lo que se halla muy conforme á las reglas de la higiene.

En ciertos paises la esparceta al cabo de cinco ó seis años , ya desmejora : si se halla mezclada con malas yerbas pierde en calidad y en cantidad ; entonces se ara el prado aunque sea solo de cuatro años : mas *Arthur Young* lo atribuye esto á la brevedad de los contratos , al mal modo de cuidar las haciendas , y á la ignorancia de la introduccion de los ganados. El mismo asegura que en Inglaterra los prados de esparceta duran generalmente doce ó quince años. Un agrónomo frances contesta á estas reconvenciones , diciendo que cree que lo mismo durarian en Francia los prados de esparceta si se empleasen para ello las mejores tierras ; pero que les parece mas ventajoso á los propietarios de su pais , que tienen sus haciendas muy divididas , el renovar sus prados artificiales con mas frecuencia para suprimir los barbechos , para abonar las tierras y para tener mas forrages y mas trigo.

Todas estas reflexiones nos conducen á los españoles á aprovecharnos de las bellas circunstancias de la esparceta para prados artificiales. Nuestras haciendas , exceptuando en Cataluña y un tanto en las provincias vascongadas , se hallan poco divididas : es muy comun por desgracia de nuestra agricultura , y de los mismos propietarios , el que se hallen pagos , distritos ó haciendas de estension enorme de un solo dueño , y muchas propiedades juntas ó separadas bajo los auspicios y administracion de un solo mayordomo. Este no puede atender á los pormenores de cada hacienda en particular : regularmente tampoco posee las luces ne-

cesarias, ó ni las mas mínimas, para el manejo de un cortijo, y solo cuida de un modo ú otro de aglomerar algunos caudales para entregar anualmente hasta á una cantidad fija á su principal, ó de hacer algunos adelantos extraordinarios que le precisan á agoviar al colono para satisfacer las urgencias ó caprichos del hacendado. En tal estado de cosas es imposible que la agricultura florezca, y mientras que leyes sabias y la conviccion propia de los grandes hacendados, ó las mismas corporaciones propietarias en España hagan dividir sus grandes haciendas en propiedades menores, ó introduzcan el grande pacto enfitéutico de Cataluña, para hacerse mas ricos y poblar á un mismo tiempo los páramos y baldíos inmensos, no conozco entretanto otro recurso para dar un golpe ó empuje rápido á nuestra agricultura, que el de formar dilatadísimos prados de esparceta en los campos y tierras aunque sean las mas escelentes de pan llevar; las mismas que quedan ahora perpetuamente yermas ó á lo menos con barbechos de tres y mas años.

Esto mismo lo tengo manifestado en otras memorias anteriores, y solo lo repito para escitar en mis compatriotas su ánimo hacia un sistema de cultivo en grande que repentinamente los pondrá en disposicion de tener abundante ganado de toda especie, y con este la riqueza efectiva de numerario y muchas materias primas alimenticias y de comodidad; y finalmente abonos para beneficiar sus tierras de labor que por falta de aquellos se dejan ahora sin cultivo.

En esta memoria, insiguiendo el espíritu de varios periódicos extranjeros, y para utilidad de nuestros labradores me he detenido mas minuciosamente en detallar el tiempo y modo de la siembra, cultivo y recoleccion de la esparceta, adoptando siempre un estilo sencillo e intelible para los labradores. Estos en Castilla, Andalucía, Estremadura y otras

provincias podrán hacer los prados dilatadísimos para rebaños y manadas de distintos ganados dejando el prado para doce y mas años , como en Inglaterra , porque les sobra el terreno. En Cataluña por la subdivision ó repartimiento de haciendas podrán levantar los prados de esparceta cada cinco ó seis años, haciendo de este modo la rotacion de cosechas mas inmediata , cual requiere un cultivo variado y la necesidad de legumbres y trigo , de que carecemos cuasi por las dos terceras del año , en este principado. A beneficio , pues de estos prados de esparceta obtendrémos cada cinco ó seis años nuestras tierras demacradas ahora , y en que solo medra el centeno , la espelta , la avena , y á lo mas el mezcladizo , convertidas en tierras beneficiadas para pan llevar , rindiendo el mejor trigo candeal , sin necesidad de plantarlas de árboles ó convertirlas en bosques por muchos años, segun lo practicamos por necesidad los catalanes, desde tiempo inmemorial.

J. F. B.

## QUÍMICA

APLICADA Á LA AGRICULTURA  
Y ARTES.

---

**APENDICE****AL ARTE DE HACER Y CONSERVAR EL VINO (\*).****§. I.***Acerca la construccion mas ventajosa de las tinas ó lagares.*

La doctrina que he espuesto en el decurso de este tratado acerca el método de conducir la fermentación, está arreglada á la opinion de los sabios Chaptal y Guerin, y transcrita de sus apreciables obras, que han escrito sobre esta materia. El interes de este punto ha llamado la atencion de los sabios escritores; pues conviniendo todos en la importancia de impedir ó re-

(\*) Este apéndice es el que ofrecí publicar en uno de los cuadernos inmediatos al de junio de 1819, en el que concluí el tratado del arte de hacer y conservar el vino; lo que no he podido verificar hasta ahora por la reunion de varias circunstancias.

114

tener los gases y vapores que se desprenden de la fermentacion vinosa para que resulte el vino de mejor gusto , mas aromático y fuerte , no puede dudarse de la necesidad de dar alguna salida al gas ácido carbónico , que se forma en el decurso de esta fermentacion , atendidas la elasticidad y la abundancia de este fluido gaseoso. A fin pues de ilustrar esta materia he creido oportuno añadir á la doctrina de Guérin y Chaptal las siguientes nociones.

El célebre Mr. Decandolle profesor de botánica, é individuo de la sociedad de agricultura de Paris , en la redaccion que ha hecho del artículo *Cuve á vin* , en la obra titulada *Nouveau cours complet d' agriculture par les membres de la section d' agriculture de l' institut de France en 1809* , inserta un articulo que dice lo siguiente.

”Por razon de la grande superficie que presentan los lagares se pierde y evapora una grande cantidad de los principios del vino. Este inconveniente tan solo se remedia en parte colocando sobre los lagares al tiempo de la fermentacion sea una tapadera construida con paja , sea tapándolos con mantas , sea por medio de tablas. Quizá para obtener un vino de mejor calidad seria necesario mudar la proporcion , ó capacidad de los lagares , y construirlos de modo que en su parte superior tuviesen una abertura de un pequeño diámetro.”

”Un químico aleman Mr. Hermbstad , practicando experimentos acerca la fermentacion del centeno para la fabricacion del aguardiente , ha observado que la forma ó figura de los vasos ó lagares que sirven ordinariamente para la fermentacion , favoreciendo ó facilitando la separacion y evaporacion del ácido carbónico , perjudicaba mucho la formacion del alcohol. A cuyo fin propone que á estos vasos se sustituya una cuba ó lagar de forma diferente , conforme se ve ma-

nifiesto en la figura 7 de la lámina 114. La forma de este vaso ó cuba es la de un cono truncado A , de cuatro pies de altura , cuyo fondo B tiene cinco pies de diámetro , y la abertura C tiene tres pies solamente. Esta abertura se halla tapada exactamente con una cobrera D , en medio de la cual pasa un tubo E , de seis pulgadas de ancho y diez y ocho de alto. Por medio de este mecanismo se logra que el gas ácido carbónico se escapa con mayor dificultad , y se opone ó resiste mas á la introducción del aire atmosférico , cuyo contacto ocasiona la pérdida de una parte del alcohol , á medida que se forma. Ademas esta cuba se construye de madera de roble , y se le ponen los aros como en las cubas ordinarias , no excediendo en su valor al de estas de igual capacidad. Podrian tal vez construirse tinas de la misma figura aptas é idoneas para la fabricacion del vino (\*).”

Este mecanismo en la construcción de los lagares es muy sencillo , y parece ventajoso y capaz de llenar el objeto que se propone su autor. Pero otros físicos han creido que podria adaptarse otro medio , con el cual podria obtenerse todavía un resultado mas exacto ; esto es que se conseguiria con mas exactitud dificultar la salida del ácido carbónico en las tinas ó lagares sin que hubiese peligro alguno y sin detener el curso de la fermentación , al paso que se impediria la entrada del aire atmosférico en las tinas , ó se impediria su comunicación con el mosto fermentante , de lo que resultaria una menor pérdida de la parte volatil que da

(\*) La dimension de los lagares del vino habian de variar con respecto á la cantidad y calidad de la uva fermentante , guardando entre sí la proporcion indicada , ó con aquella variacion que la experiencia demuestre ser mas favorable y ventajosa.

mas fuerza al vino. Proponen á este fin construir unas tinas cerradas exactamente teniendo una sola abertura en la cobertura para ajustar á esta un tubo encorvado de hoja de lata en figura de sifon, que comunique por su brazo inferior con un vaso lleno de agua. En este caso todo el gas ácido carbónico que se desprende de la fermentacion, no teniendo otra salida que la del tubo, tendrá que pasar precisamente por él, y atravesando el agua se esparcirá en la atmósfera, al paso que el aire de esta no podria entrar en la cuba ó tina de la fermentacion. En la construccion de este tubo ó sifon, cuyas dimensiones pueden variar, se ha de atender ó procurar que el agua del vaso no pueda pasar dentro de la tina, lo que depende de la debida proporcion entre la longitud de ambos brazos del sifon segun leyes de física. Para proceder con seguridad en esta operacion es necesario que el lagar no esté enteramente lleno, que no tenga junta ni agujero por donde el gas pueda escaparse, y que se cargue de piedras para que los sacudimientos que podrian causarle los esfuerzos de la fermentacion no le sirvan de obstáculo.

Un nuevo descubrimiento hecho en Francia parece que ha dado á esta materia todo el grado de perfeccion que podia desearse, cuya noticia se halla inserta en una carta circular impresa que ha dirigido á varios particulares la señora Gervais de Montpellier fecha en agosto de 1819, cuyo contenido á la letra es como sigue:

„ Montpellier 26 de agosto de 1819. M. S. M. Las grandes riquezas que los varios productos de los vinos y de los aguardientes procuran á la agricultura y al comercio, deben hacer mirar con mucho interes todo lo que puede contribuir al aumento y perfeccion de aquellos licores. Animados de un fervoroso zelo para el bien público, muchos agrónomos

han consagrado sus desvelos y sus luces para conseguir este fin: Y en efecto ¿que es lo que no se debe principalmente á las producciones del abate Rozier y de Mr. Chaptal?"

"Pero, á pesar de lo mucho que se ha adelantando sobre el cultivo de la viña y sobre la fabricacion del vino, la fabricacion de este licor quedaba sin embargo atrasada sobre un punto muy interesante. No hay propietario que no sepa que por cada *moyo* de vino de 90 *voltas*, (684 litros), se ha necesitado siempre de 25 á 27 quintales de uva. Sin embargo el *moyo* de vino que se obtiene da solamente 16 quintales de líquido, y el orujo ó sea la uva esprimida, solo pesa 2 quintales. Luego resulta una perdida de 7 á 9 quintales de sustancias, que se evaporan mientras dura la fermentacion de la materia."

"Durante mucho tiempo se creyó que esta perdida solo consistia en ácido carbónico y en otros principios nocivos, de los cuales el vino se desembarazaba de sí mismo, por medio de la fermentacion; pero habiendo practicado observaciones mas exactas y mas profundas se ha encontrado (conforme yo misma lo he observado) que era el espíritu y el aroma del vino que se disipaban durante el desprendimiento del ácido carbónico, y despues de este."

"Habiendo pues observado que la fermentacion parecida á una destilacion ordinaria, causaba una evaporation continua de los principios los mas espirituosos y balsámicos, conforme el Sr. Chaptal (á la observacion del cual nada se escapa) lo habia reconocido, creí que habia de fijar toda mi atencion en hallar ó descubrir un medio que pudiese impedir todas estas perdidas, al paso que favoreciese la fermentacion ordinaria. Mi confianza y mis conatos no han sido infructuosos, pues he conseguido todo el suceso que podia esperanzar de ellos, con la inven-

ción de un aparato tan simple y de fácil ejecución, como feliz en sus resultados, y por el cual he obtenido un real despacho ó privilegio exclusivo por orden de S. M. de 13 febrero último."

"Las ventajas que resultan de mi descubrimiento son infinitas; y las principales son: 1º un aumento sobre la cantidad que ordinariamente se obtiene de los vinos; 2º la mayor cantidad de los principios espirituosos que los mismos contienen; 3º el perfume, aroma y fragancia que habian perdido por el medio ordinario, y comunican á los mismos una calidad tan superior, que los vinos que antes no podian emplearse sino para la fabricacion de los aguardientes, pueden reemplazar los que se reputan de buena calidad; 4º respecto de que mediante el método que propongo, los ácidos carbónico y málico que se evaporan vienen á condensarse dentro de una cantidad de *vinasa* ó de agua que los recibe, á medida que se separan del vino, se obtiene separadamente una grande cantidad de *vinagre*; 5º hallándose el vino, por este medio, al abrigo del contacto del aire, se le puede dejar sin peligro en la cuba todo el tiempo que se quiera; y con el orujo, ó sea con la uva esprimida se puede fabricar despues un segundo vino, ó un aguardiente superior al que se hubiera obtenido del mismo por el método ordinario &c."

"Para lograr el deseo que tengo de que este nuevo método se haga general en toda la Francia, señalaré una casa de comercio en cada una de las ciudades, cabezas de departamento, la cual nombrará con poderes míos un encargado en cada villa, cabeza de una comarca, y cuidará este encargado de subtratar con los propietarios de su respectivo distrito, y tendrá al mismo tiempo los derechos y facultades que yo pudiere ejercer por mí misma. A cuyos fines remitiré directamente á dichos encargados de cada comarca; 1º dos

modelos del aparato , el uno para una tina mediana , y otro para otra mayor , á fin de que con arreglo á dichos modelos , los encargados puedan mandar construir los aparatos que pidieren los propietarios ; 2º una instrucción impresa á todos los propietarios subtratantes , en la que se espondrá el modo de colocar y dirigir los aparatos ; 3º una licencia firmada por mí ó por mi apoderado que le asegure el derecho de usar de aquél contrato .”

” Queriendo , en cuanto fuere posible , que cada uno de los encargados de la comarca disfrute en su empresa de unos beneficios mayores , estableceré con él las condiciones principales que siguen , á saber ; 1º se obligará á pagarme 500 francos de una vez y por anticipación ; y con este pago disfrutará de la mitad de todas las entradas que produjeren las licencias que concediere en su comarca , durante el tiempo de mi privilegio exclusivo ; 2º satisfará el coste y costas que hubieren tenido y ocasionado los envíos que yo le hubiese hecho de los modelos , instrucciones y licencias impresas &c. , quedándole la facultad del reintegro de dichas costas de que podrá cubrirse , cuando perciba el producto de las licencias ; 3º establecerá un taller en donde mandará construir los aparatos que le pidieren los propietarios de su respectiva comarca ; 4º cada tres meses dará cuenta de las licencias que hubiese otorgado , y razon de su producto &c.”

” Las principales ventajas de que disfrutarán los encargados de cada comarca serán ; 1º su cosecha será libre de todo derecho de licencia ; 2º tendrá la mitad del limpio producto de todas las entradas que le hubiesen proporcionado las licencias otorgadas en su respectivo distrito ; 3º logrará un beneficio moderado que podrá obtener sobre la construcción de los aparatos que mandará fabricar , y cuyo precio podrá as-

120

cender hasta 40 francos á lo mas por un aparato que se adapte á un tonel grande ; 60 francos por el de una tina ordinaria ; y 90 por el de una mas grande &c."

"Queriendo favorecer á las personas que se suscribirán y tomarán su licencia antes de la cosecha inmediata , fijo á su favor el derecho de licencia á razón de un franco 50 centimas por cada *moyo* de 90 *veltas* , ó sean 684 *litros* sobre la cosecha calculada, para gozar de dicha licencia todo el tiempo que dure mi privilegio exclusivo ; mientras que los propietarios que diferirán á otro año pagarán mas.

Los primeros que ofrecerán encargarse de una ó mas comarcas , obtendrán la preferencia. = Tengo el honor de saludar á V. = *Madama Gervais.*

### §. II.

#### *De la estraccion del mosto.*

*Descripcion de una máquina para estrujar las uvas con facilidad y prontitud , inventada por el Sr. Gerin maquinista en Montpellier.*

#### LÁMINA 114 (\*).

Consiste esta máquina en dos tolvas señaladas por Y, K en la figura 1<sup>a</sup>, que es la vista por el teste-

(\*) Las figuras de esta lámina menos la 6<sup>a</sup> están hechas

ro ó lado de las ruedas, y por Y', K' en la 2.<sup>a</sup>, que es el corte en la dirección de su longitud. Estas tolvas están sostenidas por cuatro montantes A, A, A', A', figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>, asegurados con travesaños como H, E, H', E', y se hallan colocadas con alguna separación una sobre otra, para que entre ellas puedan jugar dos cilindros B y C, figura 3.<sup>a</sup>, rectos, iguales, y cuyas superficies se hallan diversamente acanaladas.

Las canales del cilindro C son rectas, y las del cilindro B', B', figura 2.<sup>a</sup>, son oblícuas.

Las tablas que forman los fondos de las tolvas dejan entre sí unas aberturas cuyos anchos son a, b, c, d, figura 1.<sup>a</sup>, y sus largos a', b', c', d', figura 2.<sup>a</sup>.

Los cilindros B, C, figura 3.<sup>a</sup>, se colocan muy próximos uno á otro, y sus ejes de hierro se apoyan por el testero, en el travesaño E, E', figura 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>, y por la parte posterior en los montantes L verticales mantenidos en esta posición y asegurados con los maderos, cuyos cortes son S, S, figura 2.<sup>a</sup>

Las extremidades de los ejes que caen en el testero llevan dos ruedas de hierro dentadas y desiguales M M M, N N N, figura 1.<sup>a</sup>, las cuales se engranan. La primera corresponde al cilindro de canales rectas, y la segunda N N N, ó N', figura 2.<sup>a</sup>, al de canales oblícuas B'. Esta rueda engrana con otra pequeña también de hierro R, R', cuyo eje se apoya en el travesaño E, E', y en el D, D', sobre los cuales gira, por medio de un manubrio q á que se aplica la potencia que da movimiento á la máquina.

La figura 4.<sup>a</sup> representa las tres ruedas P, P, P,

con una escala de una linea por doce. Esto es, que las dimensiones de las figuras corresponden á la duodecima parte de las correspondientes en la máquina, ó lo que es lo mismo estas son doce veces mayores que aquellas.

con las cuales se forman los cilindros, cubriendo-  
las por encima con listones como se señala en *a*,  
*a*, *a*, figura 1.<sup>a</sup>; de modo que formen las canales  
rectas y oblicuas segun se manifiesta mas en grande  
en C y en B, figura 6.<sup>a</sup>, en la cual el radio D E  
es la mitad del tamaño natural del radio de los ci-  
lindros, cuyos diámetros tienen 10 pulgadas.

A fin de poder aproximar mas ó menos entre sí  
segun convenga á los cilindros, se coloca un torni-  
llo Z, figura 1.<sup>a</sup>, que atravesando el montante A se  
introduce en una tuerca T puesta en la extremidad  
del eje del cilindro C, y dándole vueltas acerca ó  
aleja á este cilindro del otro.

Para cubrir las ruedas por la parte superior é  
impedir que entre ellas caigan cuerpos extraños que  
entorpezcan ó embarácen su movimiento, se coloca  
una tabla inclinada F, F', figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>, que lle-  
na este objeto.

El uso de la máquina es muy sencillo: consiste  
en echar los racimos de la vendimia en la tolva su-  
perior, los cuales van cayendo por la abertura de  
su fondo entre los dos cilindros. Estos se ponen en  
movimiento dando vueltas al manubrio q' y á la rue-  
da pequeña á que está unido, la cual engranando  
con la rueda N N N la hace girar de la derecha á  
la izquierda, y esta á la M M M de la izquierda á  
la derecha.

Con este movimiento los cilindros estrujan las uvas  
entre sus canales y despiden á la tolva inferior el  
mosto, hollejo y raspas. El mosto cayendo por la  
abertura del fondo se recoge en vasos, ó se condu-  
ce por canales á las cubas destinadas á la fabrica-  
cion del vino.

Las ventajas que reune esta máquina son bastan-  
te apreciables para que no se mire como una inven-  
cion mas curiosa que útil: 1º ocupa poco espacio,

se puede trasportar con facilidad y colocarse donde se quiera ; 2º está tan bien organizada que no deja escapar ni siquiera un grano ; 3º la parte colorante no se desperdicia y se aumenta por consiguiente la cantidad de vino ; 4º un hombre solo la pone en movimiento con mucha facilidad ; 5º está montada de manera que no exige gastos para conservarla ó mantenerla en buen estado ; y 6º se pueden estrujar por medio de esta máquina una carretada de uvas en diez minutos.

El coste de esta máquina es de 600 reales en Montpellier , donde el mismo inventor á imaginado y construido otra por el mismo precio , para desgranar las uvas destinadas á vinos delicados , antes de hecharlas en la que se acaba de describir para extraer el mosto.

En apoyo de la utilidad de esta máquina bastará saber , que por su invencion ha logrado su autor un privilegio exclusivo en el reino de Francia ; y que ademas ha sido muy apreciada de los inteligen-tes , y ha logrado la mayor aceptacion.

F. C. y B.

**CONTINUA LA ADICION Á LA NOTICIA**  
*acerca la fabricacion de diferentes especies de vidrios.*

En cuanto al cristal ya hemos dicho que sus ingredientes se separan en parte , y que mientras una porcion del vidrio de plomo corre líquido al fondo del crisol , otra de arena sobrenada en la superficie. Ademas , despues de la frita las sustancias vitrificables estan muy secas , y el álcali existe en estado de combinacion , por lo que atacan mucho menos los crisoles en que se funden.

Á veces se mezclan con las composiciones varios óxides metálicos , y esta adicion se hace antes ó despues de la frita. Los óxides que sirven para aumentar la densidad y fuerza refringente del vidrio como el óxide de plomo y el de bismuto , el óxide de manganesa , que sirve para quemar las sustancias carbónicas y blanquearlo , este mismo óxide y el de cobalto que muchas veces se usan para teñirle , se añaden siempre antes de la frita ; pues de otro modo estos óxides muy fusibles por sí mismos al fuego de vidriería corren licuados al fundo del crisol antes de combinarse con la sílice y el álcali ; pero se añaden despues otros muchos que se emplean para dar al vidrio diversos colores : tales son los óxides de oro , de plata , de cobre , de hierro , de antimonio , de zinc y de arsénico.

En la operacion de la frita se gradua el fuego con el mayor cuidado : en el principio es muy débil y solo sirve para disipar la humedad ; se hace despues un poco mas activo para desprender el áci-

do carbónico , y se aumenta por último lo bastante para combinar las sustancias vitrificables mediante un principio de fusion que debe padecer el álcali ; abréviase últimamente la operacion , agitando continuamente la materia y se tiene cuidado de conservar una llama muy pura , excepto cuando se fabrica vidrio ordinario como el de botella.

La operacion de la frita se hace en hornos contiguos al de fusion que se llaman arcas , ó en hornos separados ; finalmente se prefieren aquellos en las fábricas donde se usa leña , y estos en las que se quema carbon fósil.

Sucede á veces que á pesar de todas las precauciones que se toman para purificar las materias que entran en la composicion del vidrio , retienen sin embargo algunos principios colorantes , y para destruirlos se usa el nitro , el óxide de manganesa y el de arsénico.

Estas tres sustancias ricas de oxígeno le ceden fácilmente y blanquean al vidrio , quemando las partes carbonosas que lo coloran. El nitro sirve ademas como fundente por su basa alcalina , que pasa al estado de libertad mediante la descomposicion del ácido nítrico con que está combinada , y asimismo sirve para realzar diversos colores que se dan al vidrio , aumentando la oxidacion de los óxides metálicos que se emplean con este fin : últimamente sobreoxida el óxide de arsénico que á veces entra en la composicion y le fija en ella. El óxide negro de manganesa que blanquea el vidrio , cediendo á los principios colorantes de naturaleza combustible parte de su oxígeno , vitrificándose despues con las demás materias en estado de óxide blanco , tiñe al contrario el vidrio de color de violeta , cuando se emplea con exceso , y siempre que las materias vitrificables estan puras ; pues en ambos casos se vitrifica , conservan-

do en parte ó en todo su primitivo grado de oxidacion , y en este estado su caracter distintivo es comunicar al vidrio un color de violeta ; por manera que tiene dos usos en la vidrieria , y el artista debe conocer los principios establecidos para no producir efectos contrarios á los que se propone.

El óxide de arsénico obra de dos modos diferentes segun las circunstancias : si concurre en la composicion del vidrio con el nitro y el óxide de manganesa , se convierte en ácido arsénico á espensas de una porcion de oxígeno contenido en dichas sustancias , y combinándose con la potasa queda retenido en el vidrio en estado de arseniate de potasa ; pero si la composicion de las materias vitrificables no contiene nitro ni óxide de manganesa , el óxide arsenical blanquea el vidrio quemando las partes carbonosas , al paso que se reduce al estado metálico en el que se volatiliza inmediatamente , escitando en la masa una efervescencia favorable á la afinacion del vidrio.

Se funden las materias vitrificables en crisoles muy refractarios que se llenan en una , dos , tres ó mas veces sucesivas , de modo que siempre se hacen varias fundiciones ; pero no se hace la segunda , sino cuando la materia de la primera está perfectamente vitrificada ; lo que se reconoce tanto por la cesacion de la efervescencia que el ácido carbónico y el aire producen , desprendiendose de las materias vitrificables que la acompañan y por la cesacion de los humos , cuanto por el estado de las muestras de vidrio , llamadas lágrimas , que se sacan despues de la época indicada , las cuales deben estar exentas de bombillas , é igual regla se observa para las fundiciones subsecuentes : finalmente se distingue el tiempo de la vitrificacion con el nombre de tiempo de fundicion , y se llama tiempo de afinacion el que pasa

durante la disipacion de las bombillas , de modo que se dice que está afinado el vidrio que no las presenta.

Terminada la afinacion , se disminuye el calor del horno poniendo menos combustible ó suspendiendo totalmente el fuego segun que debe trabajarse el vidrio á soplos ó por el vaciado : entonces toma consistencia y se puede trabajar ; pero como esta consistencia debe permanecer la misma durante el trabajo, es indispensable conservar constantemente en el horno el mismo grado de calor.

Para que el vidrio sea poco fragil , debe ser homogeneo , por lo que jamás se deben componer las diferentes partes de una pieza de vidrio de diversa calidad : mas no basta , para estar seguro de tan esencial condicion , haber empleado la misma composicion , sino que tambien es preciso que toda la materia haya sufrido el mismo grado de calor.

Cuando pasa el vidrio del estado pastoso al estado sólido , se contrae : si esta contraccion se hace por grados insensibles , sus partes integrantes se reúnen por sus caras mas análogas , de que resulta entre ellas cierta fuerza de agregacion , la cual es tan débil , siempre que dicha contraccion se hace con rapidez , que el vidrio es muy quebradizo. Así sucede que los vidrios expuestos al aire libre inmediatamente despues de labrados , se quiebran por una mudanza de temperatura , y aun saltan en astillas cuando se cortan con el diamante. Se evitan todos estos inconvenientes , recociendo el vidrio , cuya operacion se reduce á pasar las obras todavía rojas del fuego en un horno igualmente caliente , que se deja enfriar con la mayor lentitud.

Se distinguen á veces en las obras de vidrios varios defectos que se expresan con los nombres de estrías , hilos , lágrimas , cuerdas , bombillas y nudos :

estos diversos defectos provienen de la heterogeneidad del vidrio, de la vitrificación de la arcilla, de la interposición del aire, de la arena y algunas otras sustancias, y se evitan casi siempre dirigiendo con acierto la vitrificación, la afinación y el trabajo del vidrio.

Se coloca el vidrio, añadiendo á las composiciones vitrificables diversos óxidos metálicos. Si el objeto del artista es hacer vidrios colorados para vasos, faroles y vidrieras, emplea las composiciones que sirven para el vidrio blanco; pero si se propone imitar las piedras preciosas, entonces usa las composiciones de cristal, señaladamente las que contienen en abundancia el óxido de plomo. Los óxides que mas generalmente se emplean, son el óxido púrpureo de oro, á veces mezclado con el de manganesa que produce el color rojo, el óxido de plata y el de antimonio, separada ó conjuntamente, que sirven para el amarillo, el óxido de cobalto que procura el azul, los óxidos de plata y de cobalto, ó bien de antimonio y de cobalto que dan el verde, y el óxido de manganesa que suministra el hermoso color de violeta.

(Se concluirá.)

# MECÁNICA.

## CONTINUAN LAS INSTRUCCIONES

### SOBRE LA PEQUEÑA

### NAVEGACION INTERIOR.

## DE LA COMPOSICION DE LA ARGAMASA, cimento , y puzolana artificial para obras hidráulicas.

La solidez , y de consiguiente la duracion de las obras hidráulicas que se construyen en los canales de navegacion , debe procurarse que sea á toda prueba : esta solidez depende en la mayor parte de la buena calidad de la argamasa y del cimento que se usa , y por lo mismo parece muy del caso esponer los resultados de lo que se ha trabajado sobre este particular.

Si fuese posible construir los edificios y monumentos de una sola pieza , seria considerablemente mayor su solidez . Pero como esto no puede verificar-  
se , y de consiguiente es preciso componerlos de dif-  
ferentes piezas separadas ; las junturas que quedan  
entre estas masas parciales , disponen el edificio para  
la mas pronta destrucción : el agua se introduce en-

130

tre ellas y las penetra , las heladas en invierno , los calores y la sequedad en verano destruyen con sus alternativas la fuerza de cohesion , y abrevian la duracion de todos los edificios y monumentos. Pero á fin de sujetar las piedras unas con otras , y disminuir las junturas , que las separan ha sido preciso inventar varias especies de argamasas para lograr , en cuanto sea posible , que formen un solo cuerpo. Estas argamasas , llamadas comunmente morteros , varian mucho segun los paises : sin embargo en todos ellos se ha conocido , que para reunir dos sustancias por medio de una materia que no tiene sino un grado debil de cohesion , es preciso emplear esta del modo que resulte con el menor espesor posible. De consiguiente la grande dificultad que se presenta en la argamasa depende de la fuerza de agregacion que es menester darle ; porque siempre conviene que no sea menor que la de los materiales que se pretende unir para formar el todo del edificio.

Las principales sustancias que entran en la composicion de las argamasas son ; 1º la cal ; 2º la arena ; 3.º la puzolana ó cenizas volcánicas ; 4º los ladrillos ó marlones pulverizados ; 5.º el hierro y las diferentes escórias , que contienen este metal , en mayor ó menor proporcion.

Debe tambien observarse que entre las sustancias que entran en la composicion de las argamasas , las unas se emplean para dar consistencia á la masa , y hermanar los materiales que sin ellas no tendrían afinidad , y las otras sirven para aumentar su fuerza de cohesion y tenacidad capaz de dar mucha solidez al compuesto de que han de ser parte. Es evidente que la cal facilita esta union que se desea , y que el hierro proporciona aquella dureza que se busca.

En las construcciones que exigen mucha solidez , los alemanes , á imitacion de los antiguos , tienen la

precaucion de no emplear las piedras hasta dos años despues de haberlas sacado de las canteras , para que el agua que contienen tenga tiempo de evaporarse. Nadie ignora que las piedras expuestas al aire se vuelven duras , y que las recien sacadas de las canteras se dejan aserrar fácilmente. Se observa tambien la direccion en que estan las capas de las piedras, porque la presion que actúa sobre las que quedaron horizontales , es mayor que la que ejerce sobre las que quedaron verticales : por esta razon las piedras sacadas de las capas de mayor espesor son por punto general las mejores y las mas sólidas.

Los alemanes tienen observado en la preparacion de la cal , que las piedras calcáreas en cuanto son mas puras , son mucho mejores ; y así es que el marmol blanco y las piedras calcáreas laminadas dan una cal escelente. En Alemania al tiempo de preparar la cal se tiene el cuidado de desmenuzar las piedras calcáreas , á estas piedras poco conductrices del calórico es preciso dividirlas á fin de que se conserve mejor el calor. De este modo se evita el que resulten tostadas por las cenizas que contienen sílice , alúmíne y manganesa. Á mas de esto casi siempre se valen de hornos continuos , disponiendo las piedras calcáreas por capas unas sobre otras. Estos hornos construidos con mucha solidez representan dos pirámides endosadas base por base , cuya parte media es la mas ancha.

Los alemanes emplean la cal con la mayor prontitud que les es posible luego de haber salido del horno , por lo mucho que entonces absuerve la humedad y se satura de ella. Tambien tienen observado que es muy esencial preservar la cal del contacto del aire , y en esto obran con fundamento. Conocen la bondad de la cal por la prontitud con que efervesce en el agua , y por la cantidad de calor que desen-

132

vuelve. La de buena calidad no ha de dejar polvo entre los dedos, ni contener ácido carbónico. Cuando se disuelve enteramente sin efervescencia en el ácido muriático, creen que es muy pura y que no contiene materias extrañas.

Cuando los alemanes quieren apagar la cal, forman dos balsas la una superior á la otra. La primera contiene el agua que va bajando poco á poco entrando en la segunda, pero no convienen sobre el tiempo que se necesita para que la cal quede bastante penetrada de agua. Unos creen que como se necesitan mas de dos años para que la cal quede combinada con toda el agua que le es necesaria, ha de estar por muy largo tiempo en maceracion, porque de otro modo podria tomar mayor volumen absorviendo el agua, y de consiguiente destruir el cimento de que es parte. Otros al contrario observan que si la cal se deja por muy largo tiempo en maceracion, no solo absuerve el agua, si que tambien el ácido carbónico de la atmósfera, y que despues cuando se quiere hacer uso de ella, no se deja disolver bien, siendo este un inconveniente muy notable en la preparación de la argamasa. Verdad es que cuando la cal ha de entrar en la composicion del mortero, no conviene que quede combinada con el ácido carbónico, porque si fuese así, no podria disolverse bien, y como esta es la única materia soluble de los morteros, estos no tendrían la cohesion conveniente. Pero por otra parte se ignora si la cal humedecida se descompone mas fácilmente que cuando seca, porque la afinidad del agua con la cal es mayor que la de esta con el ácido carbónico. A mas de que es constante que se ha de tener cuidado en no dar á la cal ni poca agua, ni demasiada: en el primer caso la cal resulta quemada en expresion de los operarios, se disuelve mal, y si sobreabundase de agua fal-

taria en el mortero la debida cohèsion. Todos convienen en que el agua se ha de dar á la cal con mucha lentitud , porque de este modo resulta mas completa su division.

Los alemanes distinguen tambien dos especies de cal , la una crasa y la otra delgada. La primera es la mas pura y la mas propia para dar una buena argamasa , y necesita ménos arena. Como la cal delgada contiene sílice , alúmina y hierro satura ménos arena , pero tiene la ventaja de hacerse sólida mas pronto , aun dentro del agua. A veces es muy útil mezclar la cal delgada con la crasa.

En algunas partes de Alemania se reemplaza el sílice con la alúmina , por medio de las tierras arcillosas , que contienen estas dos sustancias. Á mas de esto se tiene ya demostrado que la manganesa no es la causa de la cal delgada , pues que de piedras calcáreas que no contienen esta materia resulta buena cal de esta especie. En algunas partes de Alemania se da á la cal una primera preparacion antes de acabarla de mojar , que consiste en dividirla bien por medio de la percusion , y puesta en una cesta se moja en el agua. De ahí resulta una primera efervescencia ocasionada por el desprendimiento del aire: cuando empieza la segunda se aparta la cal y se conserva preparada de este modo. Esta cal sin haber quedado extinguida enteramente , ni haber absorvido mas que una pequeña cantidad de agua , es tambien muy propia para producir una buena argamasa , y cuando se necesita , se acaba de apagar por los medios conocidos. Se pone mucho cuidado en hacerlo con agua muy pura , porque las de pozo contienen casi siempre muchas sales , y por punto general producen una mala argamasa : á mas de esto el sulfate de cal que tienen en disolucion , es ménos duro que el carbonato de cal.

134

Por lo tocante á las arenas que entran en la composicion de las argamasas, no puede dudarse de que contribuyen mucho á su bondad. Las arenas de ríos que regularmente son cuarzosas, y por lo mismo mas angulosas y mas duras, suelen ser las mejores. Entre las arenas que llaman terreas, las mejores son las mas secas y mas duras al tacto; y así por punto general cuando se quieren edificar monumentos de importancia y de larga duracion, es preciso lavarlas y separarlas absolutamente de la mezcla de arcilla que pueden tener. Probablemente los alemanes fundados en estos principios, tienen por las mejores las arenas que no enturbian el agua: y son tambien de opinion que las arenas mas finas son tambien las mejores, y de que la arena gruesa es preferible al guijarro menudo. Aunque esta observacion parezca verdadera en general, todo esto depende del uso que se ha de hacer de la argamasa.

La esperiencia ha demostrado en Alemania, y tambien en otros países, que las diferentes especies de arenas son mejores en cuanto no son terreas, ni arcillosas. En el caso de tener estas circunstancias es preciso lavarlas y despojarlas de toda especie de tierra, y muy particularmente de la arcillosa. En cuanto á las arenas de playas marítimas, los alemanes tienen pocas ocasiones de hacer uso de ellas; pero no ignoran que no son las mejores, porque suelen retener sales delicuescentes.

Así es que los alemanes no emplean mas que cuatro especies principales de arena.

1º Arena que llaman vidriosa, compuesta de sílice y de cuarzo.

2º Arena calcárea, compuesta de fragmentos de piedra calcárea.

3º Arena metalifera, compuesta de fragmentos metálicos.

2014º Arenilla. Esta se emplea poco en la composicion de la argamasa , porque regularmente es floja y demasiado mezclada de tierra. Sin embargo sirve para empezar á pulir el marmol y el alabastro.

Muchas veces los alemanes hacen arenas artificiales ; así como tambien preparan muy por mayor pomaz y otras piedras artificiales , y aun sílices piro-máticos que faltan en algunas partes de Alemania. Para formar estas arenas artificiales emplean , los pedazos menudos de piedra , resultantes de picar piedra y de otras obras fabriles , y tambien la tierra blanda amasada y formada en pedazos de la magnitud de un huevo : despues de la cochura esta tierra calcinada la reducen á polvo. Dividida de este modo la mezclan con la cal en las debidas proporciones, y resulta una argamasa bastante buena. Como esta depende principalmente de la buena calidad de las arenas , los alemanes ponen mucho cuidado en emplearlas luego de haber salido de la escavacion , por tener observado que se vuelven mas térrreas si han estando por mucho tiempo espuestas al aire. Tienen observado tambien que la arena embebida de agua no aumenta su volumen total , y que por lo mismo no disminuyen cuando se secan , y que en este concepto no tienen por conveniente poner demasiada cantidad de agua en la composicion de la argamasa , pues que de este modo la porcion combinada con la cal, pasa luego al estado de concrecion , y llena los intersticios que dejan los granos de arena.

Las puzolanas se emplean generalmente en Alemania en toda construccion en que ha de entrar agua. Las cenizas volcánicas , las lavas porosas ó compactas divididas se emplean para los mismos usos , y presentan casi las mismas ventajas que la puzolana. Lo mismo se puede decir de las escórias , y de todas las sustancias calcinadas , cuyos granos son irre-

gulares y contienen hierro. Por motivos análogos, los alemanes emplean con buen éxito las cenizas de Tournai, mezcla de cal á medio calcinar y de óxido de hierro, y el residuo de las aguas fuertes especie de combinación de arcilla ferruginosa y de nitró. Del poco tiempo á esta parte, por motivo de la escasez de las puzolanas las reemplazan con arcillas ferruginosas ó schistos muy bien calcinados. Estas puzolanas artificiales hacen muy buen efecto en todos los edificios destinados á contener agua.

Se emplean tambien diferentes especies de ocres, los ladrillos, platos y otros desperdicios de alfareros muy divididos y reducidos como arena fina. Finalmente todas aquellas sustancias que se acercan á la naturaleza de las puzolanas ( compuestas generalmente de 50 á 55 partes de sílice, de 20 á 25 de alúmina, de 5 á 7 de cal y de 20 á 25 de óxido de hierro ) pueden resultar muy útiles en la composición de las argamasas que han de resistir á la humedad del agua. Las puzolanas contienen tambien un poco de potasa, y las que abundan mas de esta sustancia producen la mejor argamasa. Puede que por razones semejantes el cimento de los destiladores de aguardiente, que consiste en una arcilla ferruginosa mezclada con la potasa, es uno de los mejores que se conocen. En cuanto á los otros cimentos que se hacen con la clara de huevo, la parte quesosa de la leche, y con la hiel de buey, es cosa conocida que adquieren poca dureza, y nunca pueden servir de verdadera argamasa. Se emplea únicamente para unir la loza, ó la porcelana : y á mas de esto su elevado precio seria un obstáculo que impediria poderse emplear en grandes edificios.

Las proporciones de diferentes sustancias que entran en la composición de las argamasas son por punto general muy varias, y acaso esta es la razon por-

que semejantes mezclas no han merecido aprecio. Las proporciones que mas se siguen y se tienen por mejores en Alemania son dos partes de arena y una de cal ; pero los constructores mas hábiles se contentan de poner una parte de cal con siete de arena. Este método practicado siempre con buen efecto puede que sea el mejor.

Por lo tocante á la calidad de la argamasa , los alemanes la preparan según el uso que han de hacer de ella : y así cuando quieren reunir masas considerables , ponen muy poca argamasa , y la componen con arena fina , porque de este modo resiste mas. Ponen pues una capa muy delgada de esta argamasa , y se limitan á poner sencillamente la leche de cal , cuando quieren colocar trozos de columna unos sobre otros. Y para que resulte mayor adherencia procuran que las superficies de estos trozos que han de estar en contacto no sean del todo lisas y pulidas, pues que quedando en ellas pequeñas cavidades y eminencias la adhesión resulta mas completa. Cuando construyen con piedras ó pedazos de canto toscos , componen el mortero con cuatro partes de arena gruesa, tres de arena fina, y una de cal , ó bien con una parte de guijarro , tres de arena gruesa , tres de arena fina y una de cal. Finalmente para revocar no emplean sino la arena fina , procurando , si quieren pasar varias capas , que las interiores no sean de arena tan fina como las exteriores.

Toman tambien diferentes precauciones por lo que respecta á la naturaleza y cantidad de agua que conviene poner en la confección de la argamasa. Las aguas puras son las mejores , porque se puede temer que si se emplean aguas cargadas de varias sustancias , harian nuevas combinaciones , que podrian debilitar la coherencia de la argamasa. Parece que si el agua contenia parte de ácido carbónico seria ven-

tajosa porque disolveria la tierra calcárea mezclada con la arena. Pero tambien esta misma agua saturada de ácido carbónico podria impedir la disolucion combinándose con la cal. Y así considerado todo, las aguas puras son las que han de merecer la preferencia.

Tambien los alemanes en la preparacion del mortero toman otras precauciones, que será bueno indicar. No ponen demasiada cantidad de agua, porque siendo la cal la sola parte soluble, ocupando el agua mucho espacio, evaporándose despues dejaria intersticios, á los que podrian seguirse las grietas siempre contrarias á la solidez de la obra. Los alemanes ponen mas atencion en esto, porque en aquel pais frio, las heladas ocasionarian considerable daño á los edificios. en cuya argamasa abundase demasiado el agua. Aquellos pueblos ponen tambien especial cuidado en mezclar mucho las sustancias que entran en la composicion de la argamasa, para evitar semejantes accidentes. Para mezclar en cuanto sea asequible las partes que entran en la composicion de las argamasas, colocan siempre la arena sobre de la cal mientras que la van mezclando. En las obras de casquijo se valen de una argamasa compuesta de arena de puzolana, y de ladrillo pulverizado, mezclado todo por terceras partes, á saber por seis de estas una de cal: esta composicion es muy útil en toda clasa de obras. La experiencia les ha enseñado que la argamasa buena ha de estar muy bien mezclada para que todas las partes componentes puedan amalgamarse perfectamente con la arena, y siempre con la mira de que no contenga demasiada cantidad de agua porque de lo contrario los materiales no podrian unirse del modo conveniente, ó como otros dicen, cristalizarse confusamente.

En otras partes de Alemania en la preparacion

de los morteros ó argamasas, se siguen métodos algo diferentes de los que quedan indicados. Se toma la cal cocida de nuevo y de buena calidad, y arena pura áspera en el tacto. Se forma sobre un suelo encadrillado una especie de balsa, en la cual se pone una medida de cal, que se cubre de arena con el objeto de que los vapores que se elevan no puedan desvanecerse inútilmente. Se humedece la cal, y esta primera efervescencia dura cinco ó seis minutos. Como esta es muy fuerte se procura tapar con arena las salidas del vapor. Algunas veces las grietas que se forman subitamente en la arena se multiplican hasta tal punto que un solo peón con dificultad puede cerrarlas todas sobre la marcha, lo que dura el espacio de cinco ó seis minutos. Pero un cuarto de hora después que la cal quedó cubierta, ya se puede hacer la mezcla de los materiales que han de componer el mortero.

Para hacer que esta operación resulte mas pronta y mas fácil, muchas veces hacen la mezcla en seco. Dos peones estienden con palas sobre el suelo aquellos materiales que estaban amontonados, forman de ellos una capa de cosa de media pulgada de espesor, á fin de poder reducir á polvo mas fácilmente aquella cal que no se había podido dividir en el mismo montón debajo de la arena. Luego mezclan estas dos sustancias, volviéndolas y revolviéndolas con fuerza con las palas hasta que la mezcla resulte perfecta. Hallándose esta en este estado se riega por aspersión con una regadera, poniendo así insensiblemente la cantidad de agua necesaria para hacer el mortero.

Aquellos montones contienen por lo regular cada uno dos pies cúbicos de arena y uno de cal: bien que estas proporciones dependen de los materiales y de sus calidades, que exigen mas ó menos tiempo

140

para la combinacion. Como se necesita un cuarto de hora para que la cal sufocada debajo de la arena se convierta en polvo, se suelen preparar varios montones á la vez: apenas queda formado el tercero, ya se puede hacer la mezcla del primero. Estando aun caliente el mortero del primer monton, un peon lo lleva á los oficiales de albañil que se sirven de él inmediatamente, sin añadirle mas que agua.

Si la argamasa preparada de este modo llega á endurecerse, tienen cuidado en no echarle otra vez agua; porque resultaria el mismo efecto que si despues de haber amasado el yeso, se le quisiese desleir otra vez en agua. Los operarios cuando vuelven á emprender el trabajo, para restituirle la consistencia blanda, no le añaden agua sino que le van mezclando y le hacen incorporar parte por parte con nueva argamasa. Muchas veces despues de haber amalgamado y mezclado las materias con agua añaden una pequeña porcion de cal apagada, como cosa de un quinto ó un sexto de medida, y de este modo obtienen tambien un buen mortero. Este toma una adherencia considerable en poco tiempo. Tambien tienen observado que esta adicion de cal, que no es otra cosa que algunas piedras ó pedazos de cal fundida del modo regular, y que toma una consistencia de sopa, produce siempre muy buen efecto. Las argamasas á las cuales se añade la cal viva se solidan muy pronto por un efecto de la afinidad de esta materia con el agua, afinidad tan poderosa que hace que todo el líquido sobreabundante pase al estado concreto, y de este modo el mortero que era líquido pasa al estado de sólido.

Tambien los alemanes tienen observado, que cuando se emplean arenas terreas, amarillas, puras y asperas al tacto, á proporcion se necesita mas cal;

y por esto ellos mezclan dos medidas de esta arena con una de cal. Al contrario si la arena es fina y suave al tacto , no se necesita tanta cal , y bastan tres medidas de arena para cada dos de cal. Se sigue la misma regla con respecto á otras arenas que provienen de los ríos. Los constructores del sud de Alemania opinan que tres medidas de una arena pura , áspera al tacto , mezclada con una medida de cal de buena calidad recien salida del horno ha de dar siempre muy buen mortero. Cuando la cal es un poco antigua añaden con las mismas materias dos medidas de cal por cada cinco de arena. Este es el mortero de que se valen regularmente en la construcción ordinaria , en una palabra todos los constructores hábiles de aquella comarca creen que es muy esencial para obtener morteros sólidos , que absorben el ácido carbónico de la atmósfera , porque así la cal pasa al estado de carbonato , y adquiere la solidez del marmol. El hierro que entra en algunas argamasas es tambien muy útil , emparándose de una parte del agua sobreabundante , y pasando al estado de óxido facilita mucho la cohesion. A mas de que la afinidad es la primera causa de la adherencia de los cuerpos , y parece que en este caso no existe otra causa , pues que no hay afinidad química porque no hay mudanza de composicion.

Cuando los alemanes construyen en parages húmedos , mezclan con la argamaza materias calcinadas , y ladrillos pulverizados. A fin de dar á la argamasa mayor tenacidad mezclan estas sustancias con la arena antes de medirlas ; de modo que cuando quieren hacer el mortero , toman dos medidas de esta mezcla y una de cal que mezclan bien antes de pulverizarlas , y esto se hace con la cantidad de agua necesaria. Cuando emplean el cimento con la arena en la composicion del mortero , empiezan haciendo

1142

do la mezcla muy exacta. En cuanto á las proporciones de estas materias diferentes varian mucho de pais á pais ; y así unos mezclan una parte de cimento en la arena , y creen que el mortero que hacen es excelente : otros piensan que la argamasa se hace mejor poniendo igual cantidad de arena que de cimento, al paso que á otros les va bien no empleando más que una sola medida de cimento y de cal por tres de arena. Á mas de esto , cualesquiera que sean las proporciones de que se valen , ponen siempre mucho cuidado en mezclar muy bien el mortero , y poner poca agua , á fin de que la accion química de diferentes sustancias pueda actuar en unas y en otras.

Cuando la arena les escasea , emplean la piedra dura pulverizada , y mejor las escórias del hierro ó las cenizas de la hornaguera; estos materiales se mezclan con un poco de arena antes de incorporarlos con la cal para hacer la argamasa. Algunas veces preparan de antemano una cantidad de estas mezclas y hallan ventaja en la saturacion muy completa de estos materiales de que se componen. Finalmente hacen aun mejores estos morteros humedeciéndolos con un poco de leche de cal. La experiencia les ha enseñado que las argamasas son mejores cuando estan bien mezcladas , bien comprimidas y contienen menos agua. Segun ellos dicen , que estos morteros no sean porosos , la razon es obvia.

El mortero llamado mortero de piedra , se compone con la piedra pulverizada. Se prepara mezclando una medida de cal y tres de polvo de piedra pasados por cedazo , y apagando la cal debajo los polvos de piedra , despues de haberla mojado en agua. Se hace luego la mezcla en seco , y despues se añade la cantidad de agua necesaria de una consistencia que pueda cortarse con el cuchillo en todas direcciones.

Antes de pasar á tratar de las argamasas conocidas en Francia abajo el nombre de *bétons*, á las cuales los alemanes llaman *mortel in den gründ legen*, conviene hablar de las argamasas ó morteros de color, que se usan tambien en Alemania. Aquellos naturales se preparan en el mortero negro mezclando en él los restos de la hornaguera que han servido en las fraguas para calentar el hierro. Mezclan por lo regular dos ó tres partes de esta hornaguera, con una sola parte de cal. No se da á este mortero mas cantidad de agua que la necesaria para formar una parte de la consistencia de pasta de arcilla, la batan con mucha fuerza, hasta que el mazo se pega en ella, de modo que no pueda retirarse sino con dificultad. Si toma demasiada consistencia se le añade un poco de agua de cal, y se ha de mojar el mazo. Se hace variar el color de esta argamasa mezclando piedra blanca pulverizada con aquellas cenizas negras. Tres medidas de esta piedra dura con una de cenizas negras produce un color ceniciente oscuro. Las escórias de hierro tambien sirven para la composicion de estos morteros que llaman colorados, pero se han de pulverizar antes y pasar por un cedazo fino. Finalmente de toda sustancia colorante no mezclan mas que dos ó tres partes por cada una de cal.

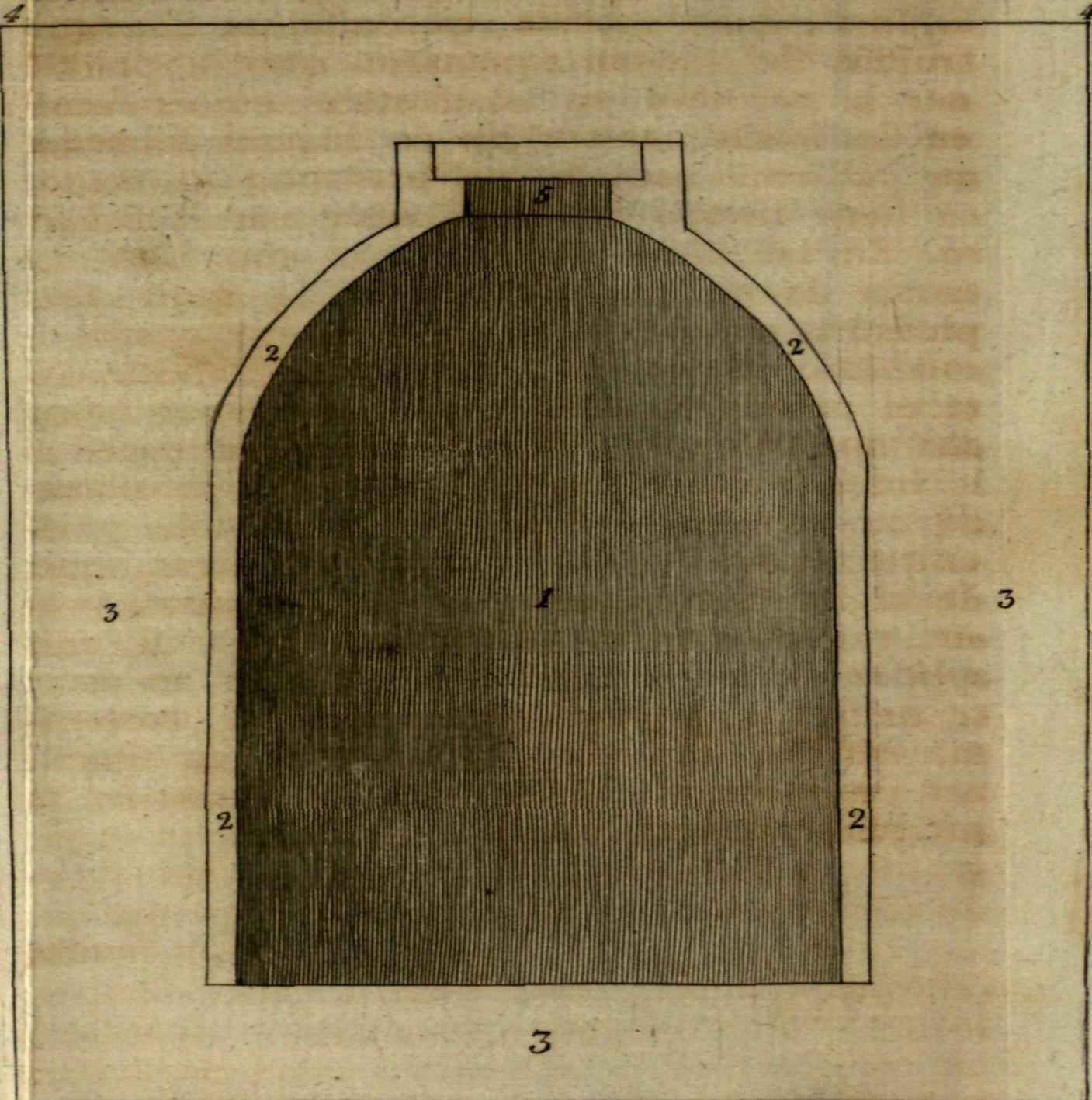
Por lo que respecta á los morteros blancos, casi siempre los preparan con dos medidas de marmol blanco reducido á polvo, y una de cal, ó bien con una parte de polvo de marmol, una de piedra, y una de cal, todo mezclado en seco, y humedecido despues con agua de cal. Este mortero que se hace de consistencia espesa, se mezcla con fuerza y se bate en un pilon grande el dia antes de emplearle, y se vuelve á batir el dia siguiente antes de ponerle en obra.

144

Finalmente antes de pasar á la descripción de los betones, debe saberse, que algunos constructores instruidos de Alemania piensan, que la práctica de poner la cal viva en el mortero no es ventajosa sino en las obras construidas en lugares húmedos, porque no pudiendo secarse con prontitud el ácido carbónico tiene tiempo de combinarse con la cal del mortero. En las obras expuestas al aire libre la circunstancia de secarse prontamente le quita aquella propiedad, y el ácido carbónico no puede entrar en combinación con las sustancias compuestas. No obstante el mortero manifiesta á veces haber adquirido mucha dureza en la superficie de una pared, pero en lo interior se observa friable y sin consistencia, siendo su solidez no mas que aparente, pues que no existe sino en esta especie de costra, que después de algún tiempo se separa de la masa, y señala con su caída lo que va desmereciendo el edificio. La solidez de los monumentos antiguos no es únicamente debida á la superior calidad del mortero, conforme muchos han pretendido, sino en estar bien llenas las junturas de entre las piedras, en lo que los antiguos ponian especial cuidado.

(Se concluirá.)

Perfil de un silo cortado por su centro.



5

10

20

30

palmes catalanes

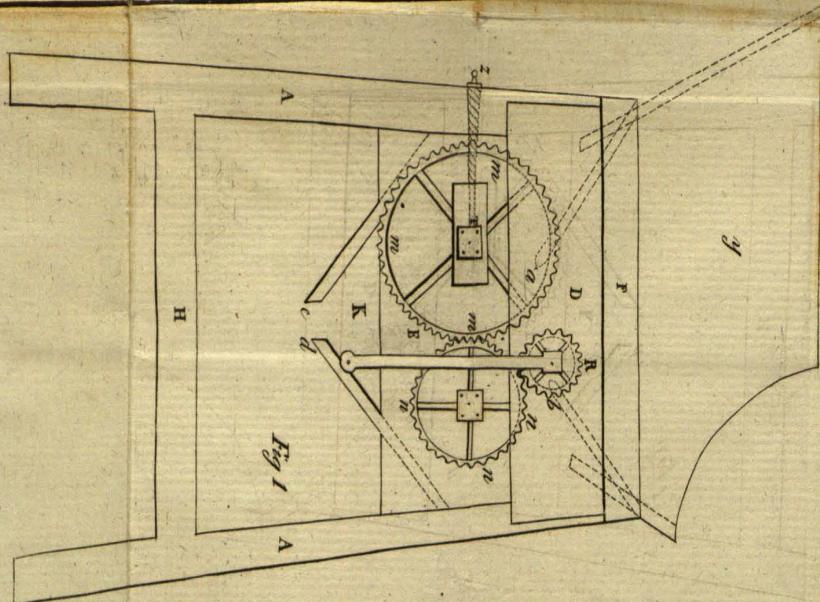


Fig. 1

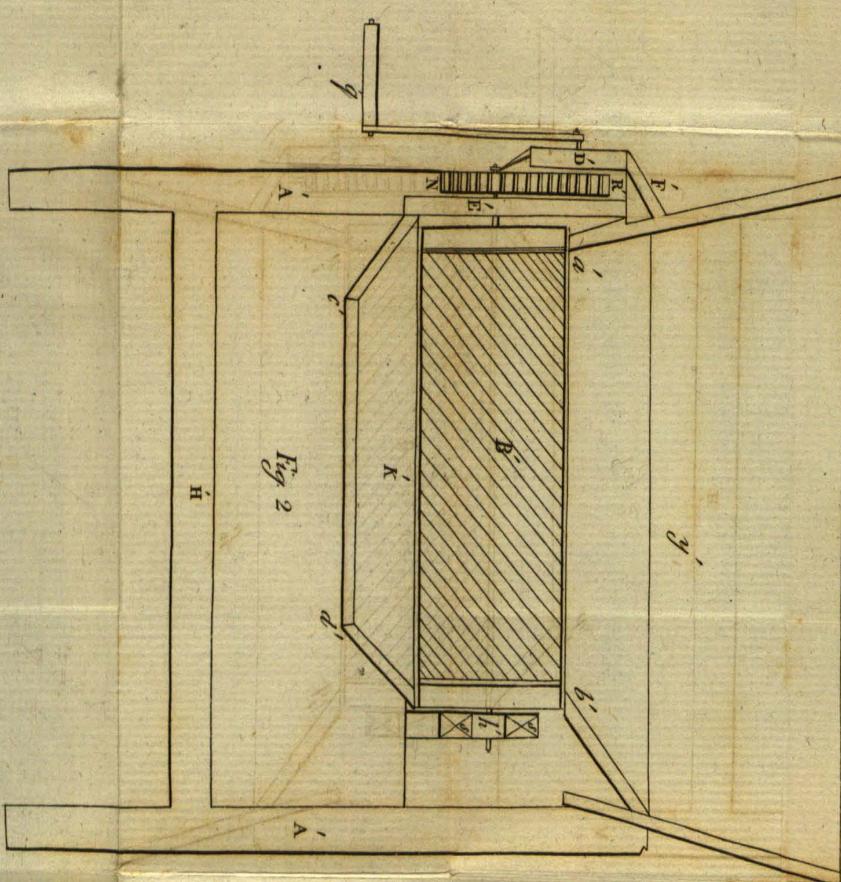
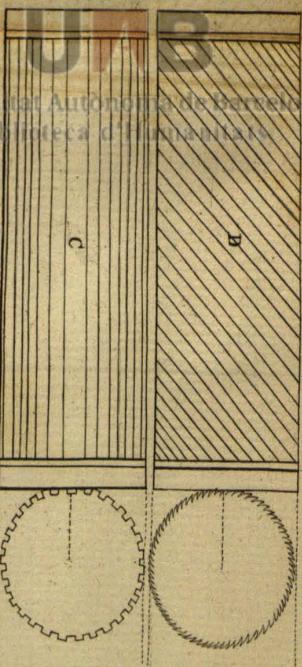
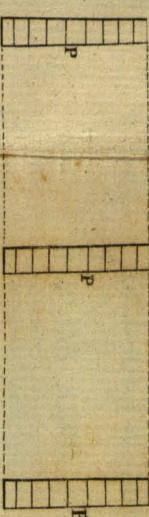


Fig. 2



Maquina de Mr. Gorni para extrayen la uva.

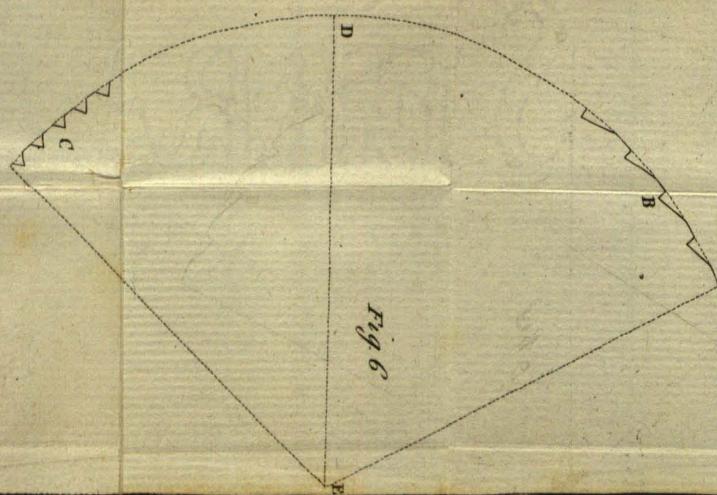


Fig. 6

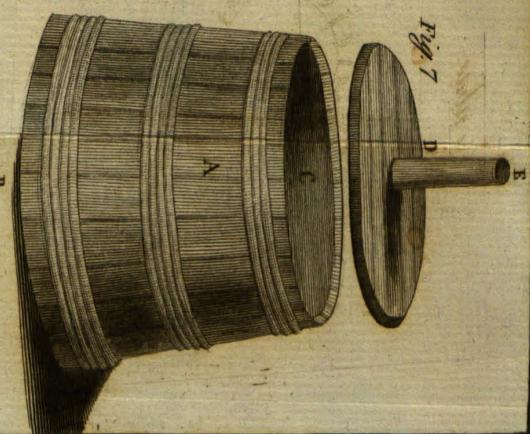


Fig. 7